

ขอต้อนรับสู่จดหมายข่าวสิ่งแวดล้อมของสถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม ฉบับที่ 20 ประจำเดือนกันยายน 2552 จดหมายข่าวฉบับนี้เป็นการให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds : VOCs) ผลกระทบที่ได้รับและแนวทางในการป้องกันอันตรายจากสารดังกล่าว และยังมีความรู้เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียต่อจากจดหมายข่าวฉบับที่แล้ว ซึ่งจะกล่าวถึงหลักการและส่วนประกอบของระบบบำบัดน้ำเสียประเภทต่างๆ มาตรฐานน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม และความหมายของพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดฝึกอบรมหลักสูตรบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมเยี่ยมชมโรงงาน และสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมปัจจุบันในประเทศต่างๆ ซึ่งท้ายที่สุดนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านผู้อ่านจะได้รับข้อมูลข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นประโยชน์ สามารถนำไปเป็นแนวคิดในการปรับปรุง และประยุกต์ใช้กับหน่วยงานของท่านในการร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากร และรักษาสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืนต่อไป

สารบัญ

Hot Issue	2
มุมวิชาการ	4
Update Corner	10
มุมสาระน่ารู้	10

กิจกรรมเด่นเดือนกันยายน

7 - 11 กันยายน 2552
ผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษอากาศ
28 กันยายน 2552
กฎหมายสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม

กิจกรรมเยี่ยมชม โรงงาน

การจัดการสิ่งแวดล้อม และความรับผิดชอบต่อสังคม
วันที่ 25 กันยายน 2552
ณ บริษัท บางกอกกล๊าส จำกัด
จ.ระยอง

พิเศษ!!!!

วันที่ 21 กันยายน 2552
กฎหมายสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม
วันที่ 22-23 กันยายน 2552
เทคโนโลยีการจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรมเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่
ณ อาคารสุรสัมมนาอาคาร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา



สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

โทรศัพท์ 0-2345-1261-4 โทรสาร 0-2345-1266-7

E-mail : iei@off.fti.or.th Website : <http://ftiweb.off.fti.or.th/iei/>



สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย หรือเรียกกันทั่วไปว่า VOCs มาจากคำว่า Volatile organic Compounds หมายถึงกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยเป็นไอได้ง่าย กระจายตัวไปในอากาศได้ในอุณหภูมิและความดันปกติ มีองค์ประกอบหลักของสาร ได้แก่ อะตอมของธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และมีส่วนประกอบอื่น ๆ ได้แก่ ออกซิเจน ฟลูออไรด์ คลอไรด์ โบรไมด์ ซัลเฟอร์ และไนโตรเจน

สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ในบรรยากาศจัดเป็นอากาศพิษ (Toxic Air) ซึ่งในชีวิตประจำวันเราได้รับสารชนิดนี้จากผลิตภัณฑ์หลายอย่าง เช่น สีทาบ้าน ควันบุหรี่ น้ำยาฟอกสี สารตัวทำลายในการพิมพ์ อู่พ่นสีรถยนต์ โรงงานอุตสาหกรรม น้ำยาซักแห้ง น้ำยาสำหรับขัดผม และตัดผม สารกำจัดศัตรูพืช สารที่เกิดจากการเผาไหม้ และปนเปื้อนในอากาศ น้ำดื่ม อาหาร และเครื่องดื่ม

การแบ่งกลุ่ม VOCs สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ใหญ่ ๆ ตามลักษณะของโมเลกุลของสาร คือ

1. กลุ่ม Non-chlorinated VOCs หรือ Non-halogenated Hydrocarbons ได้แก่ กลุ่มไฮโดรคาร์บอนระเหยที่ไม่มีอะตอมของธาตุคลอรีนในโมเลกุล สารกลุ่มนี้มาจากสิ่งแวดล้อม การเผาไหม้ของขยะ พลาสติก วัสดุ สารตัวทำลาย สีทาสี ซึ่งทำให้มีผลเสียต่อสุขภาพของผู้ได้รับคือทำให้ป่วยเป็นโรคทางเดินหายใจ ตัวอย่างกลุ่มสารนี้ได้แก่

- กลุ่มสาร Aliphatic Hydrocarbons เช่น Fuel oils, Industrial Solvents, Propane, 1,3-Butadiene, Gasoline, Hexane
- กลุ่มสาร Alcohols, Aldehyde, Ketone เช่น Ethyl Alcohol, Methyl Alcohol, Formaldehyde
- กลุ่มสาร Aromatic Hydrocarbons เช่น Toluene, Xylene, Benzene, Naphthalene, Styrene, Phenol

2. กลุ่ม Chlorinated VOCs หรือ Halogenated Hydrocarbons ได้แก่ กลุ่มไฮโดรคาร์บอนระเหยที่มีอะตอมของธาตุคลอรีนในโมเลกุล ได้แก่ สารเคมีที่ใช้สังเคราะห์ในอุตสาหกรรม สารกลุ่มนี้มีความเป็นพิษมากกว่า และเสถียรในสิ่งแวดล้อมมากกว่าสารในกลุ่มสาร Non-chlorinated VOCs นั่นคือ สลายตัวได้ยากในธรรมชาติ และในทางเคมีจะมีความคงตัวสูง ละสมไต้นาน ครอบคลุมการทำงานของสารพิษกรรม ยับยั้งปฏิกิริยาชีวเคมีในเซลล์ มีฤทธิ์ในการก่อมะเร็ง หรือกระตุ้นการเกิดมะเร็งได้ สารในกลุ่มนี้มีรายชื่อดังต่อไปนี้

- 1,1,1,2- Tetrachloroethane	- Bromoform	- Glycerol trichlorohydrin
- 1,1,1-Trichloroethane	- Bromomethane	- Hexachlorobutadiene
- 1,1,2,2,-Tetrachloroethane	- Carbon tetrachloride	- Hexachlorocyclopentadiene
- 1,1,2-Tetrachloroethane	- Chlorodibromomethane	- Hexachloroethane
- 1,1-Dichloroethane	- Chloroethane	- Methylene chloride
- 1,1-Dichloroethylene	- Chloroform	- Neoprene
- 1,2,2-Trifluoroethane (Freon 113)	- Chloromethane	- Pentachloroethane
- 1,2-Dichloroethane	- Chloropropane	- Perchloroethylene
- 1,2-Dichloropropane	- Cis-1,2-dichloroethylene	- Propylene dichloride
- 1,2-Trans-Dichloroethylene	- Cis-1,3-dichloropropane	- Trichlorotrifluoroethane
- 1,3-cis-dichlor-1-propane	- Dibromochloropropane	- Monochlorobenzene
- 1-Chloro-2-propene	- Dibromomethane	- Tetrachloroethylene
- 2-butylene dichloride	- Dichlorobromomethane	- Trichloroethylene(TCE)
- Acetylene tetrachloride	- Dichloromethane(DCM)	- Vinyl chloride
- Bromodichloromethane	- Ethylene dibromide	- Vinyl trichloride
- 1,3-trans-dichloropropene	- Fluorotrichloromethane(Freon11)	- Vinylidene chloride

ผลกระทบของสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ต่อสิ่งแวดล้อม

สาร VOCs มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมคือมีผลต่อชั้นของโอโซนของโลก โดยปกติโอโซนจะอยู่ในชั้นบรรยากาศสูง ทำหน้าที่กรองแสงอุตราไวโอเล็ต (UV) แต่สาร VOCs มีผลทำให้โอโซนบนชั้นบรรยากาศสูงเข้ามาอยู่ในชั้นบรรยากาศใกล้โลก และโอโซนนี้จะทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ เช่น ทำให้เจ็บไข้ ไม่สบาย เจ็บคอ หายใจไม่สะดวก ระคายเคืองตา แก้วตา จมูก คอ ทรวงอก ไอ ปวดศีรษะ นอกจากนี้โอโซนยังเป็นตัวทำให้สิ่งก่อสร้างชำรุด ผลผลิตทางการเกษตรตกต่ำ

ผลของสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ที่มีต่อสุขภาพ

สาร VOCs สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทางคือ การหายใจ การกิน-ดื่มทางปาก และการสัมผัสทางผิวหนัง

เมื่อสาร VOCs เข้าสู่ร่างกายแล้วจะผ่านเข้าสู่ตับ ซึ่งจะมีเอนไซม์และวิถีทางเมตาบอลิซึม (metabolism) หลากหลายแตกต่างกัน สารพิษถูกเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิซึมในตับในระยะแรก โดยอาศัยเอนไซม์ในระบบ ชนิดของเอนไซม์ที่จะใช้แตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของสาร VOCs ที่ได้รับ และในขั้นตอนนี้สุดท้ายจะถูกขับทิ้งทางปัสสาวะในรูปของกรด เช่น สารไตรคลอโรเอทิลีน เมื่อถูกขับออกมาในขั้นตอนนี้สุดท้าย จะออกมาในรูปของ กรดไตรคลอโรอะซิติก ซึ่งความเป็นพิษต่อร่างกายจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ช่วงครึ่งชีวิตของสาร VOCs ในร่างกาย ถ้ามีการตรวจวัดสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ในเลือดสามารถบอกประวัติการได้รับหรือการสัมผัส VOCs ในประชากรได้
2. สภาวะความสมบูรณ์ของร่างกาย ปฏิกริยาชีวเคมีทางเมตาบอลิซึมในตับและเนื้อเยื่อแปรสภาพไปเป็นพิษมากขึ้นหรือน้อยลงได้ และปริมาณอัลกอฮอล์หรือสารเคมีอื่นในกระแสเลือดและเนื้อเยื่อด้วย เช่น การดื่มเหล้าหรือเครื่องดื่มที่มีอัลกอฮอล์จะเพิ่มการดูดซึมและเพิ่มระดับของสาร 2-butamone และ acetone ในเลือดของนักดื่มเหล้า
3. ระบบการขับถ่ายของเสีย การขับถ่ายสารพิษทิ้ง สาร VOCs ถูกขับโดยตรงผ่านไตออกมาทางปัสสาวะ ทางลมหายใจ และโดยทางอ้อมผ่านตับ และน้ำดี ถ้าสารนั้นถูกขับออกได้ง่าย ความเป็นพิษจะน้อยลงกว่าสารเคมีที่ถูกขับออกทิ้งได้ยาก

ผลกระทบของสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายต่อระบบต่าง ๆ มีดังนี้

1. ผลกระทบต่อภูมิคุ้มกัน

สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายหลายชนิดทำให้ระบบภูมิคุ้มกันถูกรบกวนหรือทำลาย ศักยภาพการป้องกันโรคการติดเชื้อจะลดลง เช่น จากการศึกษาประชากรโดยการตรวจเลือด และผิวหนังในคนที่อยู่ใกล้ที่ทิ้งขยะสารเคมีมีพิษ (pesticide dump sites) พบว่ามีสาร Dichloroethane (DCE) ในเลือดมากกว่าผู้ที่อยู่ห่างไกลกว่า ยิ่งอยู่ในบริเวณนั้นนาน ๆ ยิ่งได้รับมากขึ้นแตกต่างกันอย่างชัดเจน นอกจากนี้เม็ดเลือดขาวของประชากรที่อยู่ใกล้ขยะมีพิษมากกว่าจะมีเม็ดเลือดขาวต่ำกว่าในกลุ่มประชากรที่อยู่ห่างไกลออกไป

2. ผลกระทบต่อระบบประสาท

การได้รับสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายจะทำให้เกิดอาการทางการกดประสาทหลายอย่าง เช่น การง่วงนอน วิงเวียนศีรษะ ซึมเศร้า หรือหมดสติได้ ยิ่งได้รับนาน ๆ จะยิ่งทำให้มีผลมากขึ้น

3. ผลกระทบต่อสุขภาพด้านอื่น ๆ

สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพระบบอื่น ๆ ได้แก่ ระบบพันธุกรรม ระบบฮอร์โมน ระบบสืบพันธุ์ อาจทำให้เกิดโรคมะเร็งบางชนิดได้ และโรคทางระบบสืบพันธุ์ เช่น เป็นหมัน ความพิการของเด็กมีการกลายเพศ เป็นต้น

การป้องกันและการแก้ไขสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย

สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย มีผลต่อสุขภาพมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารเคมี ปริมาณที่ได้รับ สภาวะทางชีวภาพของร่างกาย และปัจจัยอื่น ๆ สาร VOCs บางชนิดหากได้รับในปริมาณมากจะทำให้เกิดการทำลายระบบประสาทส่วนกลาง คือ ไปกดประสาทส่วนกลางโดยอาจจะเกิดอาการทันที ทำให้หมดสติได้ และในกรณีที่ได้รับสาร VOCs ปริมาณน้อย เป็นเวลานานก็จะทำให้เกิดปัญหาเรื้อรัง อาจทำให้เกิดมะเร็ง และเกิดการเสื่อมของเนื้อเยื่ออวัยวะภายในได้ด้วย การเกิดพิษของสาร VOCs มีกลไกมาจากคุณสมบัติทางเคมีของสารที่ทนทานต่อการสลายตัวทางชีวภาพ และสามารถรวมตัวกับสารชีวโมเลกุล ดีเอ็นเอ โปรตีน ไบโอมินได้ ทำให้ปฏิกิริยาทางชีวเคมีในเซลล์ถูกรบกวน และหยุดชะงัก ซึ่งในการแก้ไขปัญหาสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายอาจทำได้โดยการทำลายสาร VOCs เช่น ทางเคมีโดยการใช้ออกซิเจน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และสารออกซิไดซ์อื่น ๆ หรือในทางชีวภาพให้ใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายได้ สำหรับการรักษาผู้ป่วยนั้นมีความยุ่งยากมาก วิธีที่ดีที่สุดคือการป้องกันและควบคุม

ความรู้เรื่องระบบบำบัดน้ำเสีย ตอนที่ 2

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond)

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยธรรมชาติในการบำบัดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ซึ่งแบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 3 รูปแบบ คือ บ่อแอนแอโรบิก (Anaerobic Pond) บ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) บ่อแอโรบิก (Aerobic Pond) และหากมีบ่อหลายบ่อต่อเนื่องกัน บ่อสุดท้ายจะทำหน้าที่เป็นบ่อบ่ม (Maturation Pond) เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม บ่อปรับเสถียรสามารถบำบัดน้ำเสียจากชุมชน หรือโรงงานบางประเภท เช่น โรงงานผลิตอาหาร โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น และเป็นระบบที่มีค่าก่อสร้างและค่าดูแลรักษาต่ำ วิธีการเดินระบบไม่ยุ่งยากซับซ้อน ผู้ควบคุมระบบไม่ต้องมีความรู้สูง แต่ต้องใช้พื้นที่ก่อสร้างมากจึงเป็นระบบที่เหมาะสมกับชุมชนที่มีพื้นที่เพียงพอและราคาไม่แพง ซึ่งโดยปกติระบบบ่อปรับเสถียรจะมีการต่อกันแบบอนุกรมอย่างน้อย 3 บ่อ

บ่อแอนแอโรบิก (Anaerobic Pond)

บ่อแอนแอโรบิกเป็นระบบที่ใช้กำจัดสารอินทรีย์ที่มีความเข้มข้นสูงโดยไม่ต้องใช้ออกซิเจน บ่อนี้จะถูกออกแบบให้มีอัตราบำบัดสารอินทรีย์สูงมาก จนสาหร่ายและการเติมออกซิเจนที่ผิวหน้าไม่สามารถผลิตและป้อนออกซิเจนได้ทัน ทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนละลายน้ำภายในบ่อ จึงเหมาะกับน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์และปริมาณของแข็งสูง เนื่องจากของแข็งจะตกลงสู่ก้นบ่อและถูกย่อยสลายแบบแอนแอโรบิก น้ำเสียส่วนที่ผ่านการบำบัดจากบ่อนี้จะระบายต่อไปยังบ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) เพื่อบำบัดต่อไป

การทำงานของบ่อแบบนี้ จะขึ้นอยู่กับสมดุลระหว่างแบคทีเรียที่ทำให้เกิดกรดและแบคทีเรียที่ทำให้เกิดก๊าซมีเทน ดังนั้นอุณหภูมิของบ่อควรมากกว่า 15 องศาเซลเซียส และค่าพีเอช (pH) มากกว่า 6

บ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond)

บ่อแฟคคัลเททีฟเป็นบ่อที่นิยมใช้กันมากที่สุด ภายในบ่อมีลักษณะการทำงานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบนของบ่อเป็นแบบแอโรบิก ใช้ออกซิเจนจากการถ่ายเทอากาศที่บริเวณผิวน้ำและจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย และส่วนล่างของบ่ออยู่ในสภาพแอนแอโรบิก บ่อแฟคคัลเททีฟนี้โดยปกติแล้วจะรับน้ำเสียจากที่ผ่านการบำบัดขั้นต้นมาก่อน

กระบวนการบำบัดที่เกิดขึ้นในบ่อแฟคคัลเททีฟ เรียกว่า การทำความสะอาดตัวเอง (Self-Purification) สารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ประเภทที่ใช้ ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เพื่อเป็นอาหารและสำหรับการสร้างเซลล์ใหม่และเป็นพลังงาน โดยใช้ ออกซิเจนที่ได้จากการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายที่อยู่ในบ่อส่วนบน สำหรับบ่อส่วนล่างจนถึงก้นบ่อซึ่งแสงแดดส่องไม่ถึง จะมีปริมาณ ออกซิเจนต่ำ จนเกิดสภาวะไร้ออกซิเจน (Anaerobic Condition) และมีจุลินทรีย์ประเภทไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) ทำหน้าที่ ย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพเป็นก๊าซเช่นเดียวกับบ่อแอนแอโรบิก แต่ก๊าซที่ลอยขึ้นมาจะถูกออกซิไดซ์โดยออกซิเจนที่อยู่ช่วงบน ของบ่อทำให้ไม่เกิดกลิ่นเหม็น

อย่างไรก็ตาม ถ้าหากปริมาณสารอินทรีย์ที่เข้าระบบสูงเกินไป จนออกซิเจนในน้ำไม่เพียงพอ เมื่อถึงเวลากลางคืนสาหร่ายจะหายใจเอา ออกซิเจนและปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ลดต่ำลง และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำลงจน อาจเกิดสภาวะขาดออกซิเจน และเกิดปัญหากลิ่นเหม็นขึ้นได้

บ่อแอโรบิก (Aerobic Pond)

บ่อแอโรบิกเป็นบ่อที่มีแบคทีเรียและสาหร่ายแขวนลอยอยู่ เป็นบ่อที่มีความลึกไม่มากนักเพื่อให้ออกซิเจนกระจายทั่วทั้งบ่อและมีสภาพเป็น แอโรบิกตลอดความลึก โดยอาศัยออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย และการเติมอากาศที่ผิวหน้า และยังสามารถฆ่าเชื้อโรค ได้ส่วนหนึ่งโดยอาศัยแสงแดดอีกด้วย

บ่อบ่ม (Maturation Pond)

บ่อบ่มมีสภาพเป็นแอโรบิกตลอดทั้งบ่อ จึงมีความลึกไม่มากและแสงแดดส่องถึงก้นบ่อใช้รองรับน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว เพื่อพอกหน้าทิ้ง ให้มีคุณภาพน้ำดีขึ้น และอาศัยแสงแดดทำลายเชื้อโรคหรือจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon หรือ AL)

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยการเติมออกซิเจนจากเครื่องเติมอากาศ (Aerator) ที่ติดตั้งแบบทุ่นลอยหรือยึดติดกับแท่นก็ได้ เพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำให้มีปริมาณเพียงพอ สำหรับจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้เร็วขึ้นกว่าการปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปของค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand; BOD) ได้ร้อยละ 80-95 โดยอาศัยหลักการทำงานของจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน (Aerobic) โดยมีเครื่องเติมอากาศซึ่งนอกจากจะทำหน้าที่เพิ่มออกซิเจนในน้ำแล้วยังทำให้เกิดการกวนผสมของน้ำในบ่อด้วย ทำให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ได้อย่างทั่วถึงภายในบ่อ

หลักการการทำงานของระบบ

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศ สามารถบำบัดน้ำเสียได้ทั้งน้ำเสียจากแหล่งชุมชนที่มีความสกปรกค่อนข้างมาก และน้ำเสียจากอุตสาหกรรม โดยปกติจะออกแบบให้บ่อมีความลึกประมาณ 2-6 เมตร ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Detention Time) ภายในบ่อเติมอากาศประมาณ 3-10 วัน และเครื่องเติมอากาศจะต้องออกแบบให้มีประสิทธิภาพสามารถทำให้เกิดการผสมกันของตะกอนจุลินทรีย์ ออกซิเจนละลายในน้ำ และน้ำเสีย นอกจากนี้จะต้องมีบ่อบ่ม (Polishing Pond หรือ Maturation Pond) รับน้ำเสียจากบ่อเติมอากาศเพื่อตกตะกอนและปรับสภาพน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้จะต้องควบคุมอัตราการไหลของน้ำภายในบ่อบ่มและระยะเวลาเก็บกักให้เหมาะสม ไม่นานเกินไป เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณของสาหร่าย (Algae) ในบ่อบ่มมากเกินไป

ส่วนประกอบของระบบ

ระบบบ่อเติมอากาศส่วนใหญ่จะประกอบด้วยหน่วยบำบัด ดังนี้

1. บ่อเติมอากาศ (จำนวนบ่อขึ้นอยู่กับารออกแบบ)
2. บ่อบ่มเพื่อปรับสภาพน้ำทิ้ง (จำนวนบ่อขึ้นอยู่กับารออกแบบ) และ
3. บ่อเติมคลอรีนสำหรับฆ่าเชื้อโรค จำนวน 1 บ่อ

อุปกรณ์ที่สำคัญของระบบบ่อเติมอากาศ ได้แก่ เครื่องเติมอากาศ ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ออกซิเจนแก่หน้าเสีย เครื่องเติมอากาศแบ่งออกได้ 4 แบบใหญ่ ๆ คือ เครื่องเติมอากาศที่ผิวหน้า (Surface Aerator) เครื่องเติมอากาศเทอร์ไบน์ (Turbine Aerator) เครื่องเติมอากาศใต้น้ำ (Submersible Aerator) และเครื่องเติมอากาศแบบหัวฉีด (Jet Aerator)

เครื่องเติมอากาศที่ผิวหน้า (Surface Aerator) จะทำหน้าที่ที่น้ำที่ระดับผิวน้ำให้กระจายเป็นเม็ดเล็ก ๆ ขึ้นมาเพื่อสัมผัสกับอากาศเพื่อรับออกซิเจน ในขณะที่เดียวกันก็จะเป็นการกวนน้ำให้ผสมกันเพื่อกระจายออกซิเจน และมลสารในน้ำเสียให้ทั่วบ่อ

เครื่องเติมอากาศเทอร์ไบน์ใต้น้ำ (Submerged Turbine Aerator) มีลักษณะการทำงานผสมกันระหว่างระบบเป่าอากาศ และระบบเครื่องกลเติมอากาศ กล่าวคือ อากาศหรือออกซิเจนจะเป่ามาตามท่อมาที่ใต้ใบพัดตีน้ำ จากนั้นอากาศจะถูกใบพัดเทอร์ไบน์ (Turbine) ตีฟองอากาศขนาดเล็กกระจายไปทั่วถังเติมอากาศ เครื่องเติมอากาศชนิดนี้มีความสามารถในการให้ออกซิเจนสูง แต่มีราคาแพงและต้องการการบำรุงรักษามากกว่าแบบอื่น

เครื่องเติมอากาศใต้น้ำ (Submersible Aerator) มีลักษณะผสมกันระหว่างเครื่องสูบน้ำ (Pump) เครื่องดูดอากาศ (Air Blower) และเครื่องตีอากาศให้ผสมกับน้ำ (Disperser) อยู่ในเครื่องเดียวกัน แต่มีข้อจำกัดด้านการกวนน้ำ (Mixing)

เครื่องเติมอากาศแบบหัวฉีดน้ำ (Jet Aerator) มี 2 แบบ คือ แบบแรกใช้หลักการการทำงานของ Venturi Ejector และแบบที่สองจะเป็นการสูบน้ำลงบนผิวน้ำ การทำงานของแต่ละแบบมีดังนี้

แบบ Venturi Ejector

อาศัยเครื่องสูบน้ำแบบใต้น้ำฉีดน้ำผ่านท่อที่มีรูปร่างเป็น Venturi เพื่อเพิ่มความเร็วน้ำจนกระทั่งเกิดแรงดูดอากาศจากผิวน้ำลงมาผสมกับน้ำก็จะถ่ายเทออกซิเจนลงไปใต้น้ำ การใช้เครื่องเติมอากาศแบบนี้เหมาะสำหรับน้ำเสียที่ไม่มีเศษขยะหรือของแข็งขนาดใหญ่เพื่ออาจเข้าไปอุดตันในท่อ Venturi ได้ง่าย

แบบสูบน้ำลงบนผิวน้ำ (Water Jet Aerator)

เป็นการสูบน้ำจากถังเติมอากาศมาฉีดด้วยความเร็วสูงลงที่ผิวน้ำ ซึ่งจะเกิดการกระจายของอากาศลงไปตามแรงฉีดเข้าไปในน้ำ

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland)

บึงประดิษฐ์ เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยกระบวนการทางธรรมชาติกำลังเป็นที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้ปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว แต่ต้องการลดปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสก่อนระบายออกสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง นอกจากนี้ระบบบึงประดิษฐ์ก็ยังสามารถใช้เป็นระบบบำบัดน้ำเสียในขั้นที่ 2 (Secondary Treatment) สำหรับบำบัดน้ำเสียจากชุมชนได้อีกด้วย ซึ่งข้อดีของระบบนี้ คือ ไม่ซับซ้อนและไม่ต้องใช้เทคโนโลยีในการบำบัดสูง

บึงประดิษฐ์ มี 2 ประเภทได้แก่ แบบ Free Water Surface Wetland (FWS) ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับบึงธรรมชาติ และแบบ Vegetated Submerged Bed System (VSB) ซึ่งจะมีชั้นดินปนทรายสำหรับปลูกพืชน้ำและชั้นหินรองก้นบ่อเพื่อเป็นตัวกรองน้ำเสีย

หลักการการทำงานของระบบ

เมื่อน้ำเสียไหลเข้ามาในบึงประดิษฐ์ส่วนต้น สารอินทรีย์ส่วนหนึ่งจะตกตะกอนจมตัวลงสู่ก้นบึง และถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ส่วนสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำจะถูกกำจัดโดยจุลินทรีย์ที่เกาะติดอยู่กับพืชน้ำหรือชั้นหินและจุลินทรีย์ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ระบบนี้จะได้รับออกซิเจนจากการแทรกซึมของอากาศผ่านผิวน้ำหรือชั้นหินลงมา ออกซิเจนบางส่วนจะได้รับการสังเคราะห์แสงแต่มีปริมาณไม่มากนัก สำหรับสารแขวนลอยจะถูกกรองและจมตัวอยู่ในช่วงต้น ๆ ของระบบ การลดปริมาณไนโตรเจนจะเป็นไปตามกระบวนการไนตริฟิเคชัน (Nitrification) และดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) ส่วนการลดปริมาณฟอสฟอรัสส่วนใหญ่จะเกิดที่ชั้นดินส่วนพื้นบ่อ และพืชน้ำจะช่วยดูดซับฟอสฟอรัสผ่านทางรากและนำไปใช้ในการสร้างเซลล์ นอกจากนี้ระบบบึงประดิษฐ์ยังสามารถกำจัดโลหะหนัก (Heavy Metal) ได้บางส่วนอีกด้วย

ส่วนประกอบของระบบ

1. ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Free Water Surface Wetland (FWS)

เป็นแบบที่นิยมใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งหลังจากผ่านการบำบัดจากบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) แล้ว ลักษณะของระบบแบบนี้จะเป็นบ่อดินที่มีการบดอัดดินให้แน่นหรือปูพื้นด้วยแผ่น HDPE ให้ได้ระดับเพื่อให้ น้ำเสียไหลตามแนวขนานกับพื้นดิน บ่อดินจะมีความลึกแตกต่างกันเพื่อให้เกิดกระบวนการบำบัดตามธรรมชาติอย่างสมบูรณ์ โครงสร้างของระบบแบ่งเป็น 3 ส่วน (อาจเป็นบ่อเดียวกันหรือหลายบ่อขึ้นกับการออกแบบ) คือ

ส่วนแรก เป็นส่วนที่มีการปลูกพืชที่มีลักษณะสูงโพล่พื้นน้ำและรากเกาะดินปลูกไว้ เช่น กก แพง ฐปฤชา เพื่อช่วยในการกรองและตกตะกอนของสารแขวนลอยและสารอินทรีย์ที่ตกตะกอนได้ ทำให้กำจัดสารแขวนลอยและสารอินทรีย์ได้บางส่วน เป็นการลดสารแขวนลอยและค่าบีโอดีได้ส่วนหนึ่ง

ส่วนที่สอง เป็นส่วนที่มีพืชชนิดลอยอยู่บนผิวน้ำ เช่น จอก แหน บัว รวมทั้งพืชขนาดเล็กที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ เช่น สาหร่าย จอก แหน เป็นต้น พื้นที่ส่วนที่สองนี้จะไม่มีการปลูกพืชที่มีลักษณะสูงโพล่พื้นน้ำเหมือนในส่วนแรกและส่วนที่สาม น้ำในส่วนนี้จึงมีการสัมผัสอากาศและแสงแดดทำให้มีการเจริญเติบโตของสาหร่ายซึ่งเป็นการเพิ่มออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ทำให้จุลินทรีย์ชนิดที่ใช้ ออกซิเจนย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้เป็นการลดค่าบีโอดีในน้ำเสีย และยังเกิดสภาพไนตริฟิเคชัน (Nitrification) ด้วย

ส่วนที่สาม มีการปลูกพืชในลักษณะเดียวกับส่วนแรก เพื่อช่วยกรองสารแขวนลอยที่ยังเหลืออยู่ และทำให้เกิดสภาพดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) เนื่องจากออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ลดลง ซึ่งสามารถลดสารอาหารจำพวกสารประกอบไนโตรเจนได้

2. ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Vegetated Submerged Bed System (VSB)

ระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้จะมีข้อดีกว่าแบบ Free Water Surface Wetland คือ เป็นระบบที่แยกน้ำเสียไม่ให้ถูกรบกวนจากแมลงหรือสัตว์ และป้องกันไม่ให้ออกซิเจนต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดโรคมาปนเปื้อนกับคนได้ ในบางประเทศใช้ระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้ในการบำบัดน้ำเสียจากบ่อเกรอะ (Septic Tank) และปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) หรือใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบแอกติเวตเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge) และระบบอาร์บีซี (RBC) หรือใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ระบายออกจากอาคารคักน้ำเสีย (CSO) เป็นต้น

ส่วนประกอบที่สำคัญในการบำบัดน้ำเสียของระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้ คือ

- พืชที่ปลูกในระบบ มีหน้าที่สนับสนุนให้เกิดการถ่ายเทก๊าซออกซิเจนจากอากาศเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่ น้ำเสีย และยังทำหน้าที่สนับสนุนให้ก๊าซที่เกิดขึ้นในระบบ เช่น ก๊าซมีเทน (Methane) จากการย่อยสลายแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic) สามารถระบายออกจากระบบได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสได้โดยการนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของพืช

- ตัวกลาง (Media) จะมีหน้าที่สำคัญคือ

- (1) เป็นที่สำหรับให้รากของพืชที่ปลูกในระบบยึดเกาะ
- (2) ช่วยให้เกิดการกระจายของน้ำเสียที่เข้าระบบและช่วยรวบรวมน้ำทิ้งก่อนระบายออก
- (3) เป็นที่สำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะ
- (4) สำหรับใช้กรองสารแขวนลอยต่าง ๆ

มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

ดัชนีคุณภาพน้ำ		ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1.	ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	5.5-9.0	pH Meter
2.	ค่าทีดีเอส (TDS หรือ Total Dissolved Solids)	<ul style="list-style-type: none"> ●ไม่เกิน 3,000 mg/L หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 5,000 mg/L ●น้ำทิ้งที่จะระบายลงแหล่งน้ำกร่อยที่มีค่าความเค็ม (Salinity) เกิน 2,000 mg/L หรือล่งสู่ทะเล ค่าทีดีเอสในน้ำทิ้งจะมีค่ามากกว่าค่าทีดีเอส ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลได้ไม่เกิน 5,000 มก.ล. 	ระเหยแห้งที่อุณหภูมิ 100-105°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
3.	สารแขวนลอย (Suspended Solids)	ไม่เกิน 50 mg/L หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม หรือประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 150 mg/L	กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disc)
4.	อุณหภูมิ (Temperature)	< 40 °C	เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
5.	สีหรือกลิ่น	ไม่เป็นที่ยึดรังเกียจ	ไม่ได้กำหนด
6.	ซัลไฟด์ (Sulfide as H ₂ S)	< 1.0 mg/L	Titrate
7.	ไซยาไนด์ (Cyanide as HCN)	< 0.2 mg/L	กลั่นและตามด้วยวิธี Pyridine Barbituric Acid
8.	น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5.0 mg/L หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือ ประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 15 mg/L	สกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
9.	ฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1.0 mg/L	Spectrophotometry
10.	สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1.0 mg/L	กลั่นและตามด้วยวิธี 4-Aminoantipyrine
11.	คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1.0 mg/L	Iodometric Method
12.	สารที่ไว้ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบตามวิธีตรวจสอบที่กำหนด	Gas-Chromatography

ดัชนีคุณภาพน้ำ		ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
13.	ค่าบีโอดี (5 วันที่ยูณหภูมิ 20 °C (Biochemical Oxygen Demand : BOD))	ไม่เกิน 20 mg/L หรือแตกต่างกันแล้วแต่ละประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 60 mg/L	Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 °C เป็นเวลา 5 วัน
14.	ค่าทีเคเอ็น (TKN หรือ Total Kjeldahl Nitrogen)	ไม่เกิน 100 mg/L หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ละประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษ เห็นสมควร แต่ไม่เกิน 200 mg/L	Kjeldahl
15.	ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand : COD)	ไม่เกิน 120 mg/L หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ละประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษ เห็นสมควร แต่ไม่เกิน 400 mg/L	Potassium Dichromate Digestion
16.	โลหะหนัก (Heavy Metal)		
	1. สังกะสี (Zn)	< 5.0 mg/L	Atomic Absorption Spectro Photometry ชนิด Direct Aspiration หรือวิธี Plasma Emission Spectroscopy ชนิด Inductively Coupled Plasma : ICP
	2. โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	< 0.25 mg/L	
	3. โครเมียมชนิดไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium)	< 0.75 mg/L	
	4. ทองแดง (Cu)	< 2.0 mg/L	
	5. แคดเมียม (Cd)	< 0.03 mg/L	
	6. แบเรียม (Ba)	< 1.0 mg/L	
	7. ตะกั่ว (Pb)	< 0.2 mg/L	
	8. นิกเกิล (Ni)	< 1.0 mg/L	
	9. แมงกานีส (Mn)	< 5.0 mg/L	
	10. อาร์เซนิก (As)	< 0.25 mg/L	
	11. เซเลเนียม (Se)	< 0.02 mg/L	
	12. ปรอท (Hg)	< 0.005 mg/L	Atomic Absorption Cold Vapour Technique

ที่มา : ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (2539)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 113 ตอนที่ 13 ง วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2539)

- pH แสดงความเป็นกรดหรือเบสของน้ำ** การวัดค่า pH ทำได้ง่าย โดยการใส่กระดาษลิตมัสในการวัดค่าความเป็นกรด เบส ซึ่งให้สีตามความเข้มข้นของ $[H^+]$ หรือการวัดโดยใช้ pH meter เมื่อต้องการให้มีความละเอียดมากขึ้น
- ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids: TDS)** หมายถึงของแข็งละลายน้ำซึ่งมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า คำนวณได้จากการระเหยน้ำที่ผ่านการกรองด้วยกระดาษกรอง
- ของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids: SS)** หมายถึงของแข็งแขวนลอยในน้ำ คำนวณได้จากปริมาณของของแข็งที่เหลืออยู่บนกระดาษกรอง แล้วนำมาอบเพื่อระเหยน้ำออก
- อุณหภูมิ (temperature)** อุณหภูมิของน้ำมีผลในด้านการเร่งปฏิกิริยาทางเคมีซึ่งจะส่งผลต่อการลดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ
- สี (color)** สีของน้ำเกิดจากการสะท้อนแสงของสารแขวนลอยในน้ำ เช่น น้ำตามธรรมชาติจะมีสีเหลืองซึ่งเกิดจากกรดอินทรีย์ น้ำในแหล่งน้ำที่มีใบไม้ทับถมจะมีสีน้ำตาล หรือถ้ามีตะไคร่น้ำก็จะมีสีเขียว
- กลิ่นและรส** กลิ่นและรสของน้ำจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ เช่น ซากพืช ซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยหรือสารในกลุ่มของฟีนอล กลีโอกไซด์เทียมคลอไรด์ซึ่งจะทำให้ น้ำมีรสกร่อยหรือเค็ม
- ซัลเฟอร์** มีอยู่ในธรรมชาติและเป็นองค์ประกอบภายในของสิ่งมีชีวิตสารประกอบซัลเฟอร์ในน้ำจะอยู่ในรูปของ Organic sulfur เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ สารซัลเฟต เป็นต้น ซึ่งสารพวกนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นเน่า เช่น ที่เรียกว่าก๊าซไข่เน่า และนอกจากนี้ยังมีฤทธิ์กัดกร่อนในสิ่งแวดล้อมได้
- ไซยาไนด์** เป็นผงแกรนูล หรือผลึก ไม่มีสี อดความชื้นในอากาศ และมีกลิ่นอ่อนๆของ bitter almond จากแก๊ส hydrogen cyanide ใช้ในการแยกทอง หรือเงินออกจากสินแร่ ชุบโลหะด้วยไฟฟ้า ใช้ในการผลิต hydrocyanic acids และ สาร cyanides ตัวอื่นๆ และใช้สังเคราะห์สารอินทรีย์
- น้ำมันและไขมัน** หมายถึงสารประกอบอินทรีย์ต่างๆ ที่สามารถสกัดได้ด้วยเฮกเซน
- ฟอร์มาลดีไฮด์** สูตรทางเคมี คือ CH_2O เป็นสารกันเสียที่มีส่วนผสมใน **เครื่องสำอาง**
- สารประกอบฟีนอล** สารประกอบของฟีนอลที่พบในธรรมชาติมีหลายชนิด บางชนิดเป็นน้ำมันหอมระเหย เช่น ยูจีนอล พบในกานพลู บางชนิดนำมาใช้เป็นสารฆ่าเชื้อโรคในห้องผ่าตัด ใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์หลายชนิด ใช้เป็นสารกันหืนในอาหารที่มีน้ำมันหรือไขมันเป็นองค์ประกอบ เช่น BHT (butylated hydroxytoluene) และ BHA (butylated hydroxyanisole)
- คลอรินอิสระ** คือสัดส่วนของคลอรินทั้งหมด ที่ยังเหลืออยู่ในน้ำที่ผ่านคลอรินแล้ว และยังไม่ได้ทำปฏิกิริยาใด ๆ กับสิ่งปนเปื้อน คลอรินอิสระนี้จะทำหน้าที่ในการฆ่าแบคทีเรีย และสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ
- สารที่ใช้ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)** หมายถึง สารเคมีที่มีจุดมุ่งหมายในการใช้เพื่อป้องกัน ฆ่า ทำลาย ดึงดูด ขับไล่ หรือควบคุมศัตรูพืชหรือสัตว์ที่ไม่พึงประสงค์ , สารเคมีกำจัดแมลง(insecticides) , สารเคมีกำจัดเชื้อรา(fungicides) , สารเคมีกำจัดวัชพืช(herbicides) , สารเคมีกำจัดหนอนพยาธิ(nematocides) , สารรมควัน(fumigants) , สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช(plant growth regulators) ตลอดจนสารเคมีที่มีการใช้ในส่วนต่าง ๆ ของกระบวนการผลิตอาหาร เริ่มตั้งแต่การเพาะปลูกพืชผลทางการเกษตร การเก็บรักษา การขนส่ง การจัดจำหน่าย และยังรวมถึงสารเคมีที่ใช้กับพืชผลผลิตทั้งก่อนหรือหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อป้องกันการเสื่อมเสีย การเก็บรักษาผลผลิต และการขนส่งต่างๆ
- บีโอดี (biological oxygen demand)** เป็นปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ ถ้าค่าบีโอดีสูงมากแสดงว่าน้ำนั้นเน่ามาก การหาค่า บีโอดี หาได้โดยใช้แบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์สารซึ่งจะเป็นไปช้า ๆ ตามหลักสากลใช้เวลา 5 วัน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
- ค่าทีเคเอ็น (TKN หรือ Total Kjeldahl Nitrogen)** ไนโตรเจนในน้ำมักพบได้ในรูปของก๊าซไนโตรเจน และสารประกอบไนโตรเจน ซึ่งสารประกอบไนโตรเจนในน้ำจำแนกได้เป็น 4 ชนิด คือ สารอินทรีย์ไนโตรเจน แอมโมเนีย ไนเตรต และ ไนไตรต์ ผลรวมของสารอินทรีย์ไนโตรเจนและแอมโมเนียไนโตรเจน เรียกว่า TKN
- COD (Chemical Oxygen Demand)** คือ ปริมาณ O_2 ที่ใช้ในการออกซิไดซ์ในการสลายสารอินทรีย์ด้วยสารเคมีโดยใช้สารละลาย เช่น โพแทสเซียมไดโครเมต ($K_2Cr_2O_7$) ในปริมาณมากเกินไป ในสารละลายกรดซัลฟูริกซึ่งสารอินทรีย์ในน้ำทั้งหมดทั้งที่จุลินทรีย์ย่อยสลายได้และย่อยสลายไม่ได้ก็จะถูกออกซิไดซ์ภายใต้ภาวะที่เป็นกรดและการให้ความร้อน โดยทั่วไปค่า COD จะมีค่ามากกว่า BOD เสมอ ดังนั้นค่า COD จึงเป็นตัวแปรที่สำคัญตัวหนึ่งที่แสดงถึงความสกปรกของน้ำเสีย
- โลหะหนัก** มีทั้งที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณที่ได้รับ ถ้ามากเกินไปจะเป็นพิษ ได้แก่ โครเมียม ทองแดง เหล็ก แมงกานีสและสังกะสี บางชนิดไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ แคดเมียม ตะกั่วปรอทและนิกเกิล

Update Corner

ในเดือนกันยายนนี้สถาบันฯ ได้มีการจัดฝึกอบรม หลักสูตรผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษอากาศ วันที่ 7-11 ก.ย.52 และหลักสูตรกฎหมายสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมในวันที่ 28 ก.ย.52 สำหรับการจัดฝึกอบรมแบบ Local ในเดือนนี้ ภาคตะวันออกมีการจัดอบรม หลักสูตรผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษน้ำ วันที่ 14-18 ก.ย.52 หลักสูตรผู้จัดการสิ่งแวดล้อมวันที่ 15 ก.ย.52 หลักสูตรผู้ปฏิบัติงานประจำเป็นการจัดการมลพิษอากาศอุตสาหกรรมวันที่ 17-18 ก.ย.52 และหลักสูตรผู้ควบคุมระบบการจัดการมลพิษอากาศอุตสาหกรรมวันที่ 21-25 ก.ย.52 สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการจัดอบรมหลักสูตรกฎหมายสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมวันที่ 21 ก.ย.52 และหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรมเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่วันที่ 22-23 ก.ย.52 สำหรับกิจกรรมเยี่ยมชมโรงงานในเดือนนี้จะเป็นการเยี่ยมชมโรงงานในหัวข้อ “ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม การนำกลับมาใช้ใหม่ และความรับผิดชอบต่อสังคม” ในวันที่ 25 กันยายน 2552 ณ บริษัท บางกอกกล๊าส จำกัด จ.ระยอง ทางสถาบันฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดฝึกอบรมต่างๆ เหล่านี้ผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรมจะนำความรู้ไปปรับประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่สถานประกอบการของตนต่อไป

มุมมองข่าว

พลาสติกเน่าสลายได้ เกิดเป็นกองขยะลอยอยู่ในมหาสมุทร

พบขยะพลาสติกในมหาสมุทร ปีหนึ่งๆ มีปริมาณเป็นพันๆ ตัน บางส่วนถูกคลื่นพัดขึ้นไปเกยฝั่ง เชื่อกองขยะนี้ ใหญ่กว่ารัฐเท็กซัสของอเมริกาถึง 2 เท่า...นักอนุรักษ์ทั่วโลกต่างพากันประณามผลิตภัณฑ์พลาสติก ว่าเป็นขยะที่ไม่อาจเน่าสลายได้ แต่จากการศึกษาครั้งล่าสุดบอกว่า มันอาจย่อยสลายได้ หากแช่อยู่ในมหาสมุทรนานๆ แต่ก็ยังเป็นพิษภัย อยู่เช่นกัน

ภาชนะและเครื่องใช้ทำด้วยพลาสติกจะถูกพัดพาออกไปทิ้งอยู่ในมหาสมุทร ปีหนึ่งๆ มีปริมาณเป็นพันๆ ตัน บางส่วนถูกคลื่นพัดขึ้นไปเกยฝั่ง แต่ส่วนใหญ่จะทับถมกันเป็นกองขยะล่องลอยอยู่ในน้ำ โดยเฉพาะในท้องมหาสมุทร ระหว่างฝั่งรัฐแคลิฟอร์เนียกับฮาวาย ที่ถูกขนานนามให้ว่า กองขยะยักษ์ในแปซิฟิก กล่าวกันว่ากินอาณาเขตกว้างใหญ่ไพศาล ใหญ่กว่าดินแดนรัฐเท็กซัสของอเมริกาถึง 2 เท่า นักเคมีวิทยาของมหาวิทยาลัยชิคาโก แห่งชิคาโก ได้รายงานต่อที่ประชุมสมาคมนักเคมีอเมริกันว่า ได้พบว่าพลาสติกที่ลอยอยู่ในมหาสมุทรนั้น เมื่อโดนแดดโดนฝนประกอบกับภาวะสิ่งแวดล้อมอย่างอื่น สามารถย่อยสลายได้ และจะก่อให้เกิดแหล่งมลพิษที่จะทับถมกันมากขึ้นในอนาคต เนื่องจากพลาสติกบางอย่างเมื่อย่อยสลาย จะคายสารเคมีที่เป็นพิษ 2 ชนิดออกมาในน้ำ ซึ่งอาจจะทำให้สัตว์อ่อนฤทธิ์ลงได้

ที่มา : <http://www.thairath.co.th> วันที่ 25 สิงหาคม 2552

ผลวิจัยเผยธุรกิจยักษ์ใหญ่ ล้มเหลวลดก๊าซเรือนกระจก

ผลการศึกษาที่เปิดเผยเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม ระบุว่าบริษัทที่ใหญ่ที่สุดของโลก 100 แห่ง ล้มเหลวที่จะปฏิบัติให้ได้ตามข้อเสนอทางวิทยาศาสตร์ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

ผลการศึกษาขององค์กรอิสระ คาร์บอน ดิสโคลเวอร์ โพรเจกต์ (ซีดีพี) ซึ่งอยู่ในกรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ ระบุว่า การที่จะลดก๊าซเรือนกระจกในประเทศเศรษฐกิจที่พัฒนาแล้วลงให้ได้ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามระดับที่ต้องการ ต้องลดให้ได้ 3.9 เปอร์เซ็นต์ต่อปี อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของบริษัทยักษ์ใหญ่ 100 แห่ง ในรายชื่อของบริษัทในดัชนีนิโกลบอล 100 แสดงให้เห็นว่านักวิเคราะห์ของซีดีพีระบุว่า 73 เปอร์เซ็นต์ ของบริษัทในนิโกลบอล 100 มีรายงานระบุว่ามียุทธศาสตร์ในการลดก๊าซเรือนกระจก ขณะที่อีก 27 เปอร์เซ็นต์ ไม่มี ซีดีพีแนะนำว่ามีความจำเป็นเร่งด่วนสำหรับทุกบริษัทในการที่จะกำหนดเป้าหมายและทำให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และเตือนว่าเป้าหมายที่ทางบริษัทกำหนดไว้มีแรงจูงใจมาจากแรงผลักดันของตลาดไม่ได้มาจากข้อแนะนำที่อ้างอิงตามหลักวิทยาศาสตร์ ซีดีพีระบุว่า ต้องมีการกำหนดเป้าหมายที่จริงจังมากกว่านี้หากภาคธุรกิจต้องการที่จะลดก๊าซเรือนกระจกอย่างได้ผล และเรียกร้องภาวะผู้นำและมาตรการที่ชัดเจนจากรัฐบาลในการที่จะทำให้เกิดสิ่งนี้เกิดขึ้น (เอเอฟพี)

ที่มา : <http://www.matichon.co.th> ; วันที่ 27 สิงหาคม 2552