

อันตรายจากฟอร์มาลดีไฮด์ในสำนักงานและที่พักอาศัย

Hazard of Formaldehyde in Office and Residential Buildings

ธนาวุฒิ สุราษฎร์มณี

Thanawut Suradmanee

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

Faculty of Public Health, Eastern Asia University

บทคัดย่อ

ปัจจุบันรูปแบบการใช้ชีวิตของมนุษย์ส่วนใหญ่ ร้อยละ 90 ใช้ชีวิตอยู่ภายในอาคาร เช่น โรงเรียน มหาวิทยาลัย ร้านค้า แม้กระทั่งที่พักอาศัย ดังนั้นอากาศภายในอาคารจึงมีความสำคัญอย่างมากต่อสุขภาพ สารฟอร์มาลดีไฮด์เป็นมลพิษทางอากาศสามารถพบได้ในอากาศภายในอาคาร (indoor air) สัมผัสทางการหายใจ ทางผิวหนัง และทางการกิน องค์การสากลของประเทศสหรัฐอเมริกาจัดให้สารฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (carcinogen) อุตสาหกรรมประเทศไทยส่วนใหญ่จะมีการใช้ฟอร์มาลดีไฮด์เพื่อนำไปผลิตยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์สูงถึง ร้อยละ 70 ของการผลิตทั้งหมด โดยยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์จะใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น เฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์สำนักงาน ในบ้านที่ทำแลคเกอร์เคลือบพื้นไม้ ปูพรมที่พื้น ผนังมีวอลเปเปอร์ อยู่ในเครื่องเรือนที่ใช้ไม้อัดและวัสดุที่เรียกว่า พาร์ติเคิลบอร์ด (particle board) ที่ใช้ทำตู้ โต๊ะ และเครื่องเรือนต่าง ๆ และยังมีรายงานว่า ปัจจัยที่ทำให้ฟอร์มาลดีไฮด์ถูกปล่อยออกจากเฟอร์นิเจอร์ต่าง คือ อุณหภูมิที่สูง และการระบายอากาศที่ไม่ดีพอ ดังนั้น ผู้ที่อาจต้องมีการสัมผัสกับฟอร์มาลดีไฮด์ที่แอบแฝงตามเครื่องไม้ เฟอร์นิเจอร์ ควรระมัดระวังการรับสัมผัสทั้งการหายใจ สัมผัสทางผิวหนัง และทางปาก เพื่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น ควรจัดให้มีระบบระบายอากาศที่เพียงพอในสถานที่ทำงานและระบบดูดอากาศเฉพาะที่ และเฝ้าคุมสิ่งแวดล้อมเป็นประจำ เพื่อตรวจหาความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์ในอากาศ

คำสำคัญ: ฟอร์มาลดีไฮด์, อาคารสำนักงาน, อาคารที่พักอาศัย

Abstract

In the present, people spent their life in office and residential buildings with 90% of their life. Thus indoor air quality was very important to health. Formaldehyde was one of air pollutions that were found indoor air of buildings. Formaldehyde was classified as carcinogen by the international organization in USA. Mostly, industrial of Thailand took formaldehyde change to urea-formaldehyde with 70%. Urea-formaldehyde was produced raw materials to be furniture, office supplies and house paint. Factors affected for formaldehyde releasing were high air temperature and low relative humidity and unsuitable ventilation. Therefore, people might be exposure formaldehyde indoor air from furniture. That should be awareness with route of entries, inhalation and contact.

Keywords: formaldehyde, office buildings, residential buildings

บทนำ

ปัจจุบันรูปแบบการใช้ชีวิตของมนุษย์ส่วนใหญ่ร้อยละ 90 ใช้ชีวิตอยู่ภายในอาคาร อันได้แก่ โรงเรียน มหาวิทยาลัย ร้านค้า แม้กระทั่งที่พักอาศัย ได้รับสัมผัสภายในบ้านในรูปแบบของเหลวและก๊าซ ผ่านทางการรับประทาน การสูดดม และการสัมผัสทางผิวหนัง ดังนั้นอากาศภายในอาคารจึงมีความสำคัญอย่างมากต่อสุขภาพ สารฟอร์มาลดีไฮด์เป็นมลพิษทางอากาศสามารถพบได้ในอากาศภายในอาคาร (indoor air) องค์การสากลของประเทศสหรัฐอเมริกาจัดให้สารฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (carcinogen) ซึ่งถึงแม้ว่าร่างกายจะสามารถขับออกไปเองได้ แต่ก็ยังคงมีการตกค้างและสะสมอยู่ในร่างกาย

ปริมาณการตอบสนองของความเป็นพิษ (TLV) ของฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่า 0.08 ppm ต่อ 30 นาที สัมผัสทางการหายใจ (Suresh & Bandosz, 2018) ฟอร์มาลดีไฮด์มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิปกติ มีกลิ่นฉุนแสบจมูก (Nielsen, Larsen & Wolof, 2013) ระดับความเข้มข้นอยู่ที่ 0.5 ppm จะมีอาการระคายเคืองที่ดวงตา อีกทั้งฟอร์มาลดีไฮด์มีผลต่อสุขภาพในระยะยาว ได้แก่ โรคหอบและโรคถุงลมปอด (Dai et al., 2018) ส่วนมากที่จำหน่ายกันอยู่ทั่วไปอยู่ในรูปของสารละลายน้ำภายใต้ชื่อน้ำยาฟอร์มาลีน สารฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde) มักจะพบฟอร์มาลดีไฮด์แอบแฝงในเฟอร์นิเจอร์ไม้ เครื่องถ่ายเอกสาร และสิ่งพิมพ์ ไอระเหยของสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่แฝงอยู่ในสิ่งเหล่านั้นซึ่งถือว่าเป็นภัยในที่อยู่อาศัยเป็นส่วนใหญ่

การพัฒนาของเศรษฐกิจที่สูงขึ้น ทำให้ผู้คนต้องการความสะดวกสบายในที่พักอาศัยหรือสำนักเพิ่มมากขึ้น ประเทศจีนมีการเก็บสถิติคุณภาพอากาศในอาคาร พบว่าร้อยละ 90 ของบ้านพักอาศัยที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ และอุปกรณ์สำนักงานขึ้นใหม่ พบว่า ค่าคุณภาพอากาศสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ (Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, 2010) สารฟอร์มาลดีไฮด์ส่วนใหญ่ในที่พักอาศัยถูกปล่อยมาจากอุปกรณ์ตกแต่งบ้าน ได้แก่ เฟอร์นิเจอร์ สีทาผนังบ้าน เป็นต้น ความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการตกแต่งบ้าน, การเลือกเฟอร์นิเจอร์ และพื้นที่ในการจัดวางสิ่งของ มิงวานวิจัยที่

สำรวจความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์ในห้องนอนและห้องนั่งเล่น พบว่า อุณหภูมิสูงและความชื้นสูง มีผลทำให้ฟอร์มาลดีไฮด์ในเฟอร์นิเจอร์ถูกปล่อยออกมาเพิ่มขึ้นในปีแรกที่มีการตกแต่งบ้านใหม่

ฟอร์มาลดีไฮด์จะมีพิษต่อระบบทางเดินหายใจ หากได้รับรูปของไอระเหยของฟอร์มาลดีไฮด์ แม้จะปริมาณต่ำ ๆ ถ้าสูดดมจะระคายเคืองตามาก ถ้าสูดดมเข้าไปจะทำให้หลอดลมบวม ทำให้แสบจมูก เจ็บคอ ไอ หายใจไม่ออก ปวดอักเสบ น้ำท่วมปอด ทำให้เป็นแผลหรือถึงขั้นตาบอด ถ้าสูดดมเขาไปมาก ๆ จะทำให้น้ำท่วมปอดจนหายใจไม่ออก แน่นหน้าอก และเสียชีวิตในที่สุด อาการเหล่านี้อาจเกิดขึ้นหลายชั่วโมงหลังจากได้รับสารโดยไม่มีอาการเจ็บปวดเลยก็ได้ หากได้รับปริมาณน้อยเป็นเวลานาน จะมีอาการไอและหายใจติดขัดเพราะหลอดลมอักเสบ เป็นต้น

ฟอร์มาลดีไฮด์จะมีพิษร้ายแรงต่อระบบทางเดินอาหาร เมื่อรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณมาก จะทำให้ปวดศีรษะอย่างรุนแรง หัวใจเต้นเร็ว แน่นหน้าอก ปากและคอแห้ง คลื่นไส้ อาเจียน ถ่ายท้อง ปวดท้องอย่างรุนแรง ภาวะอาหารอักเสบ เกิดแผลในกระเพาะอาหาร หากได้รับสารนี้โดยการบริโภค จะเกิดอาการพิษโดยเฉียบพลัน ซึ่งอาการมีตั้งแต่ปวดท้องอย่างรุนแรง อาเจียน อุจจาระร่วง ปัสสาวะไม่ออก หหมดสติ ถ้าปล่อยทิ้งไว้อาจเสียชีวิตเพราะระบบหมุนเวียนเลือดล้มเหลว ถ้าหากได้รับในปริมาณ 60-90 cc จะทำให้การทำงานของตับ ไต หัวใจ และสมองเสื่อมลง และก่อให้เกิดการปวดแสบปวดร้อนที่คอและปาก เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อบุทางเดินหายใจ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องอย่างรุนแรง หหมดสติ นอกจากนี้ยังพบว่าฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารก่อมะเร็งด้วย

ฟอร์มาลดีไฮด์มีผลต่อผิวหนัง เมื่อสัมผัสจะเกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง ทำให้เกิดผื่นคัน เป็นผื่นแดงเหมือนลมพิษ จนถึงผิวหนังไหม้เป็นสีขาวได้หากสัมผัสโดยตรง

บทความนี้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้ฟอร์มาลดีไฮด์ถูกปล่อยออกมาเพิ่มขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสวัสดุที่ปล่อยฟอร์มาลดีไฮด์ และวิธีควบคุมอันตรายจากฟอร์มาลดีไฮด์

ที่มาของฟอร์มาลดีไฮด์ในประเทศไทย

ฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นสารเคมีที่เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในอุตสาหกรรมการผลิตหลากหลายชนิด ในประเทศไทยมีการผลิตฟอร์มาลดีไฮด์มาจาก เมทานอล ซึ่งมีกระบวนการผลิต 2 แบบ ได้แก่ Silver Process และ Oxide Process

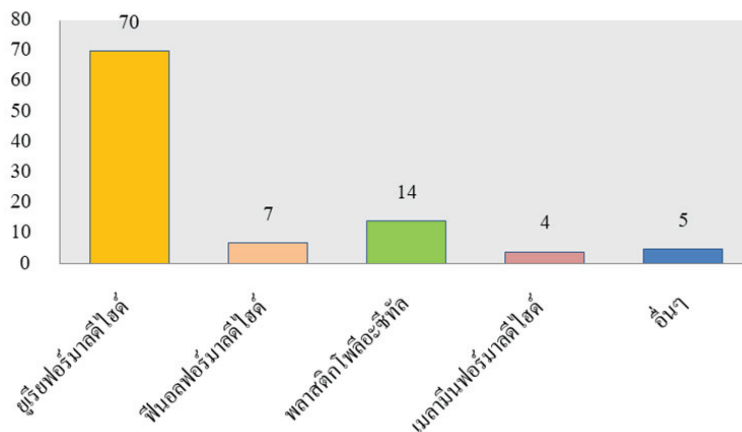
1. Silver Process ฟอร์มาลดีไฮด์เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) เมทานอลจากปฏิกิริยานี้จะสามารถเปลี่ยนเป็นฟอร์มาลดีไฮด์ ได้ประมาณ 77-87%

2. Oxide Process เมทานอลจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับอากาศ โดยจะมีตัวเร่งปฏิกิริยา คือ เหล็ก

โมลิบดีนัม-วานาเดียมออกไซด์ ที่อุณหภูมิ 350-400°C ซึ่งสามารถเปลี่ยนเมทานอลเป็นฟอร์มาลดีไฮด์ได้สูงสุดถึง 91-93%

การใช้ฟอร์มาลดีไฮด์ในอุตสาหกรรมในประเทศไทย

ฟอร์มาลดีไฮด์ จะถูกนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิต ยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ ร้อยละ 70 ฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ ร้อยละ 7 เมลามีนฟอร์มาลดีไฮด์ ร้อยละ 4 พลาสติกโพลีเอทิล ร้อยละ 14 และเคมีภัณฑ์อื่น ๆ ร้อยละ 5



ภาพ 1 สัดส่วนการใช้ฟอร์มาลดีไฮด์

ที่มา จาก *Manual of formaldehyde*, โดย Department of Industrial Works, 2010, สืบค้นจาก <http://php.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2015/01/formaldehyde.pdf>

จากภาพ 1 จะพบว่า อุตสาหกรรมประเทศไทยส่วนใหญ่จะมีการใช้ฟอร์มาลดีไฮด์เพื่อนำไปผลิตยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์สูงถึง ร้อยละ 70 ของการผลิตทั้งหมด โดย ยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์จะใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น เฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์สำนักงาน อุปกรณ์ตกแต่งในที่พักอาศัย เป็นต้น อุตสาหกรรมการแพทย์ เอาไว้ทำฆ่าเชื้อโรค เชื้อรา ทำความสะอาดห้องคนป่วย และนำไปเป็นส่วนผสมในการดองศพแช่ศพ อุตสาหกรรมความงาม นำมาใช้ผสมในสีทาเล็บ ยาเคลือบเล็บ อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ พลาสติก สิ่งทอ ทำกาวยาวิทยาศาสตร์ ทำสีทาบ้าน น้ำยาเคลือบเงาไม้ เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ

คุณสมบัติของฟอร์มาลดีไฮด์

ฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารที่อยู่ในสถานะของก๊าซที่ไม่เสถียร การนำไปใช้ประโยชน์หรือการขนส่งจะทำให้อยู่ในรูปแบบของเหลว เรียกว่า ฟอร์มาลีน โดยทั้งสองสถานะมีความแตกต่างกัน ดังนี้

ฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นก๊าซไวไฟ ไม่มีสี มีกลิ่นฉุนรุนแรง มีฤทธิ์กัดกร่อน หนักกว่าอากาศเล็กน้อย ไม่เสถียร เกิดปฏิกิริยาโพลิเมอไรเซชัน (polymerization) ได้ง่าย

ฟอร์มาลีน มีสถานะเป็นสารละลาย ไม่มีสี มีกลิ่นฉุนรุนแรง คุณสมบัติแตกต่างกันตามความเข้มข้น ฟอร์มาลดีไฮด์ในน้ำ รวมทั้งอัตราส่วนผสมของเมทานอลในสารละลาย

ตาราง 1

สมบัติทางกายภาพของฟอร์มาลดีไฮด์และฟอร์มาลีน

สมบัติของสาร	ก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์	ฟอร์มาลีน
สภาพที่ปรากฏ	ไม่มีสี	ไม่มีสี
กลิ่น	กลิ่นฉุนรุนแรง	กลิ่นฉุนรุนแรง
น้ำหนักโมเลกุล	30.03	30.03
จุดเดือด	-19.5°C	96°C
จุดหลอมเหลว / จุดเยือกแข็ง	ไม่มี	-92°C
อุณหภูมิวิกฤต	137.2-141.2°C	-
ค่าความกรด-ด่าง (PH)	-	2.8-4.0 ที่อุณหภูมิ 20°C
ความหนาแน่นไอสัมพันธ์	1.08 ที่อุณหภูมิ 20°C (อากาศ = 1)	1.04 ที่อุณหภูมิ 20°C (น้ำ = 1)
Log K _{ow}	0.35	0.35
ความดันไอ	3,890 มม.ปรอท ที่อุณหภูมิ 25°C	1.52 มม.ปรอท ที่อุณหภูมิ 20°C
ความสามารถในการละลาย	ละลายได้ดีในน้ำ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ อะซีโตน	ละลายได้ดีในน้ำ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ อะซีโตน
อุณหภูมิที่ติดไฟได้เอง	424°C	424°C
ขีดจำกัดการระเบิด	7-73% โดยปริมาตร	7-73% โดยปริมาตร

ตาราง 2

สมบัติทางเคมีของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์และฟอร์มาลีน

สมบัติทางเคมี	ก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์	ฟอร์มาลีน
การเกิดปฏิกิริยา	โพลีเมอไรเซชัน ออกซิเดชัน แอตดิชัน	โพลีเมอไรเซชัน ดีคอมโพสิชัน รีดักชัน ออกซิเดชัน แอคซิชัน คอนเดนเซชัน
สารที่ต้องหลีกเลี่ยง	Amines, AZO, compounds, Caustics, Dithiocarbamates, Alkali & alkali earth metals, Nitrides, Nitro compounds, Unsaturated aliphatics and sulfides, Organic peroxides, Oxidizing agents, Reducing agents	

ตาราง 2

สมบัติทางเคมีของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์และฟอร์มาลีน (ต่อ)

สมบัติของสาร	ก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์	ฟอร์มาลีน
อันตรายจากการสลายตัว	สารอันตรายเมื่อเกิดจากการสลายตัว ถูกความร้อนสารจะสลายตัวเป็นกรดฟอร์มิก เมื่อถูกเผาไหม้จะสลายตัวให้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจนเกิดหมอกควันที่เป็นพิษ	

อันตรายฟอร์มาลดีไฮด์

ฟอร์มาลดีไฮด์และฟอร์มาลีนเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ดวงตา เป็นสารไวไฟ และอาจเป็นสารก่อมะเร็ง อย่างไรก็ตามมีข้อโต้แย้งในระดับสากลในประเด็นการจำแนกให้ฟอร์มาลีนอาจเป็นสารก่อมะเร็ง โดย International Agency for Research on Cancer หรือ IARC (2012) ระบุว่า ฟอร์มาลีนอาจเป็นสารก่อมะเร็งกลุ่มที่ 1 จากการเก็บข้อมูลการเกิดมะเร็งในคน ในขณะที่กลุ่มประชาคมยุโรป (EU) จัดให้ฟอร์มาลีนอาจเป็นสารก่อมะเร็งกลุ่ม C3 ซึ่งหมายถึงไม่มีข้อมูลที่ระบุชัดเจนว่า ฟอร์มาลีนเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็งในคน

ฟอร์มาลีนที่มีเมทานอลผสมอยู่มากจะมีจุดวาบไฟต่ำ จัดเป็นของเหลวไวไฟ มีสมบัติกัดกร่อนเป็นความเสี่ยงรอง แต่เมื่อเมทานอลผสมอยู่น้อยจะทำให้จุดวาบไฟสูงขึ้น ถูกจัดเป็นสารกัดกร่อน ไม่จัดเป็นสารไวไฟ และมีความเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจและอาจเป็นสารก่อมะเร็งเช่นเดียวกับฟอร์มาลดีไฮด์

ปัจจัยความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์

เฟอร์นิเจอร์ เครื่องไม้ เป็นแหล่งที่ปล่อยฟอร์มาลดีไฮด์ออกมาสู่บรรยากาศภายในอาคาร จากงานวิจัยพบว่า เมื่ออุณหภูมิห้องสูงเกิน 26 °C ปริมาณความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์จะเพิ่มสูงขึ้น และในพื้นที่ไม่มีระบบระบายอากาศ ปริมาณความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์จะเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน และเมื่อเปิดหน้าต่างระบายอากาศออกเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ปริมาณความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์ลดลงอยู่ในระดับมาตรฐานกำหนด

การวิเคราะห์ฟอร์มาลดีไฮด์

วิธีการเก็บตัวอย่างสารฟอร์มาลดีไฮด์ อ้างอิงตาม NIOSH Manual of Analytical Methods (2016) ใช้หลอดเก็บอากาศชนิด CARTRIDGE (DNPH-coated silica gel tube) ติดตั้งกับสายยางเชื่อมกับปั๊มดูดอากาศ (personal pump) ตั้งค่าปั๊มอยู่ที่ 0.1-1.5 ลิตร/นาที เก็บตัวอย่างช่วงเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำตัวอย่างมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องโครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chromatography--HPLC) เพื่อหาความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์

กฎหมายและค่ามาตรฐานฟอร์มาลดีไฮด์และการควบคุม

สารฟอร์มาลดีไฮด์จัดเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง (International Agency for Research on Cancer, 2012) มีอันตรายสูง จึงถูกควบคุมโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม และกรมประมงโดยกรมควบคุมโรงงานอุตสาหกรรม จัดให้มันเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ตาม พ.ร.บ.วัตถุอันตราย พ.ศ.2535 เนื่องจากมีคุณสมบัติก่อให้เกิดอันตรายจากการติดไฟการระเบิดและมีฤทธิ์กัดกร่อน การนำสารฟอร์มาลดีไฮด์ไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมนั้นเพื่อความปลอดภัยในการทำงานของผู้เกี่ยวข้องมีการกำหนดค่ามาตรฐานในสถานที่ทำงานไว้ โดยส่วนใหญ่ในแต่ละประเทศ กำหนดให้มีได้ไม่เกิน 0.3 ppm และมีการกำหนดค่ามาตรฐานในสิ่งแวดล้อมให้มีระดับความเสี่ยงน้อยที่สุด

ของฟอร์มาลดีไฮด์ไม่เกิน 0.003 ppm (0.004 มิลลิกรัม ต่อตารางเมตร) ACGIH TLV (2012): C = 0.3 ppm NIOSH REL: TWA = 0.016 ppm, C = 0.1 ppm [15-minute], Carcinogen notation, IDLH = 20 ppm OSHA PEL: TWA = 0.75 ppm, STEL = 2 ppm ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560: ความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาทำงานปกติ ไม่เกิน 0.75 ppm, ปริมาณความเข้มข้นสูงสุด

การใช้เทคโนโลยี Air Detoxify Paint เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีของสีทาผนังอาคาร ซึ่งทำให้สีมีคุณสมบัติคล้ายกับ “เครื่องฟอกอากาศ” โดยสีจะทำการยับยั้ง ป้องกัน และย่อยสลายแบคทีเรีย เชื้อรา และสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่ลอยอยู่ในอากาศให้ลดลงได้ มากกว่า 90% ภายในระยะเวลา 24-40 ชั่วโมง จากการทดสอบที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

การปฐมพยาบาล

1. หายใจเข้าไป รีบเคลื่อนย้ายออกจากบริเวณที่ได้รับสาร ไปที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวกถ้าหายใจลำบาก ให้ใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจและนำส่งแพทย์ทันที
2. การกินหรือกลืนเข้าไป ห้ามทำให้อาเจียน ให้ดื่มน้ำมาก ๆ และนำส่งแพทย์ทันที
3. การสัมผัสถูกผิวหนัง ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนออก ล้างด้วยสบู่และน้ำไหลผ่านอย่างน้อย 15 นาทีและนำส่งแพทย์ทันที
4. การสัมผัสถูกตา ล้างตาด้วยน้ำที่ไหลผ่านอย่างน้อย 15 นาที โดยเปิดเปลือกตาล้างและบน หากยังระคายเคืองให้รีบส่งแพทย์ทันที

บทสรุป

ในประเทศไทยมีการผลิตฟอร์มาลดีไฮด์จากการทำปฏิกิริยาออกซิเดชันของเมทานอล ฟอร์มาลดีไฮด์ส่วนใหญ่ที่ได้จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เพื่อสะดวกต่อการขนส่งฟอร์มาลดีไฮด์จะถูกเปลี่ยนสถานะให้เป็นของเหลว ฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีสถานะเป็นของเหลว จะถูกเรียกว่า ฟอร์มาลีน ซึ่งมีคุณสมบัติจะแตกต่างกันตามส่วนผสมของเมทานอล มีผลต่อจุดวาบไฟ ฟอร์มาลีนที่มีเมทานอลผสมอยู่มาก จะมีจุดวาบไฟต่ำ ทำให้มีคุณสมบัติเป็นสารไวไฟ ส่วนฟอร์มาลีนที่มีเมทานอลผสมอยู่น้อย จะมีจุดวาบไฟสูง ทำให้ถูกจัดเป็นสารกัดกร่อน

องค์กร IARC จัดให้สารฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารก่อมะเร็งกลุ่มที่ 1 และองค์กรยูโรปจัดให้สารฟอร์มาลีนเป็นสารก่อมะเร็งกลุ่ม C3 หมายถึงไม่มีข้อมูลที่ระบุชัดเจนว่าฟอร์มาลีนเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็งในคน มีรายงานพบว่า ปัจจัยที่ทำให้ฟอร์มาลดีไฮด์ถูกปล่อยออกจากเฟอร์นิเจอร์มากขึ้น ได้แก่ อุณหภูมิของห้อง ถ้าสูงกว่า 26°C จะทำให้ความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์สูงขึ้น และในห้องที่ไม่มีระบบระบายอากาศ ความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์จะมีความเข้มข้นสูงเช่นกัน

ถ้าจำเป็นต้องสัมผัสให้ใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น หน้ากากป้องกันทางเดินหายใจ สวมถุงมือ กระบังหน้า ผู้ที่เป็นภูมิแพ้ไม่ควรทำงานกับสารฟอร์มาลดีไฮด์ จัดให้มีระบบระบายอากาศที่เพียงพอในสถานที่ทำงานและระบบดูดอากาศเฉพาะที่ หากสารอื่นที่มีพิษน้อยกว่ามาทดแทน เช่น ใช้สาร glutaraldehyde แทน ฝ้าคลุมสิ่งแวดล้อมเป็นประจำ เพื่อตรวจหาความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์ในอากาศ

จากข้อมูลทั้งหมดโรงงานอุตสาหกรรมนั้นเพื่อความปลอดภัยในการทำงานของผู้เกี่ยวข้องมีการกำหนดค่ามาตรฐานในสถานที่ทำงานไว้ โดยส่วนใหญ่ในแต่ละประเทศ กำหนดให้มีได้ไม่เกิน 0.3 ppm และมีการกำหนดค่ามาตรฐานในสิ่งแวดล้อมให้มีระดับความเสี่ยงน้อยที่สุดของฟอร์มาลดีไฮด์ไม่เกิน 0.003 ppm



References

- Dai, X., Liu, J., Yin, Y., Song, X., & Jia, S. (2018). Modeling and controlling indoor formaldehyde concentrations in apartments: On-site investigation in all climate zones of China. *Building and Environment*, 127(2018), 98-106.
- Department of Industrial Works. (2010). *Manual of formaldehyde*. Retrieved from: <http://php.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2015/01/formaldehyde.pdf> (in Thai)
- International Agency for Research on Cancer. (2012). *IARC monographs – 100F*. Retrieved from <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100F/mono100F.pdf>
- Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China. (2010). *Code for indoor environmental pollution control of civil building engineering*. Beijing: China Planning.
- NIOSH Manual of Analytical Methods. (1998). *Formaldehyde*. Retrieved from <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/2016.pdf>
- Suresh, S., & Bandosz, T. J. (2018). Removal of formaldehyde on carbon -based materials: A review of the recent approaches and findings. *Carbon*, 137(2018), 207-221.

