



## อันตรายและแนวทางการกำจัดโลหะหนักในระบบผลิตน้ำประปา

โลหะหนักเป็นสารพิษเนื่องจากร่างกายไม่สามารถเผาผลาญสะสมตัวในเนื้อเยื่ออ่อนได้ โลหะหนักจะเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ผ่านทางอาหาร, น้ำ, อากาศ หรือผ่านทาง การดูดซับทางผิวหนังจากการสัมผัสในการทำเกษตรกรรม กระบวนการผลิตทางเภสัชกรรม กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม หรือท่าเลที่ตั้งที่อยู่อาศัย

The Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) เป็นองค์กรที่ก่อตั้งขึ้นเพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ลดลงจากสารอันตรายต่างๆ ได้รวบรวมรายการโลหะหนักที่เป็นอันตรายจัดอันดับไว้เป็น Top 20 Hazardous Substances

### Arsenic



อาเซนิกเป็นโลหะหนักในลำดับที่ 1 ใน Top 20 Hazardous Substances ของ ATSDR ได้จัดอันดับไว้ ความเป็นพิษเฉียบพลันจากโลหะหนักในผู้ใหญ่ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากอาเซนิก อาเซนิกจะถูกปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมได้จากกระบวนการถลุงแร่จำพวกทองแดง สังกะสี และตะกั่ว กระบวนการผลิตสารเคมีและแก้ว รวมถึงกระบวนการผลิตยาฆ่าแมลง นอกจากนี้ยังพบในแหล่งอื่นๆ อีก เช่น สี ยาเบื่อหนู ยาฆ่าเชื้อรา โดยอวัยวะเป้าหมายที่อาเซนิกเข้าไปทำปฏิกิริยา คือ ในเลือด ไต ระบบประสาทส่วนกลาง และระบบย่อยอาหาร

### Lead



ตะกั่วเป็นโลหะหนักในลำดับที่ 2 ใน Top 20 Hazardous Substances ของ ATSDR ได้จัดอันดับไว้ การได้รับตะกั่วในปริมาณหนึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความเป็นพิษเฉียบพลันจากโลหะหนักในเด็ก ตะกั่วมักถูกใช้ในท่อส่งน้ำ ท่อระบายน้ำ และอุปกรณ์ทางทหาร ในทุกๆ ปีมีการใช้ตะกั่วในกระบวนการผลิตต่างๆ ประมาณ 2.5 ล้านตันทั่วโลก ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในแบตเตอรี่ การหุ้มสายเคเบิล และกระสุน นอกจากนี้ยังพบในเม็ดสี พลาสติกพีวีซี ดินสอ และยาฆ่าแมลง โดยอวัยวะเป้าหมายหลักที่ตะกั่วเข้าไปทำปฏิกิริยา คือ กระดูก สมอง ไต และต่อมไทรอยด์

### Mercury



ปรอทเป็นโลหะหนักในลำดับที่ 3 ใน Top 20 Hazardous Substances ของ ATSDR ได้จัดอันดับไว้ ปรอทที่พบในสิ่งแวดล้อมเกิดจากการปล่อยก๊าซจากภูเขาไฟระเบิด ซึ่งอยู่ใน 3 รูปแบบ คือ ธาตุปรอท สารอินทรีย์ปรอท และสารอนินทรีย์ปรอท อุตสาหกรรมที่ใช้ปรอทในการผลิตได้แก่ การทำเหมืองแร่ การผลิตกระดาษ ปรอทที่อยู่ในอากาศสามารถแพร่กระจายไปได้ทั่วโลกโดยกระแสลม และกลับสู่ผิวโลกในรูปฝน รวมทั้งสะสมในแต่ละลำดับชั้นของห่วงโซ่อาหาร ปรอทถูกยกเลิกใช้เป็นส่วนประกอบของสีและยาฆ่าแมลงมาตั้งแต่ปี 1990 แต่ยังคงใช้ในเทอร์โมมิเตอร์ เทอร์โมสแตท และวัสดุอุดฟัน โดยอวัยวะเป้าหมายหลักที่ปรอทเข้าไปทำปฏิกิริยา คือ สมองและไต

### Cadmium



แคดเมียมเป็นโลหะหนักในลำดับที่ 7 ใน Top 20 Hazardous Substances ของ ATSDR ได้จัดอันดับไว้ แคดเมียมเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการทำเหมืองแร่และถลุงแร่ตะกั่วและสังกะสี แคดเมียมมักถูกใช้ในแบตเตอรี่นิกเกิล-ตะกั่ว พลาสติกพีวีซี และเม็ดสี และสามารถพบแคดเมียมในดินเนื่องจากการใช้ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าเชื้อรา และปุ๋ย แคดเมียมถูกดูดซับ 15-50% ในระบบทางเดินหายใจ และถูกดูดซับในลำไส้ประมาณ 2-7% โดยอวัยวะเป้าหมายหลักที่แคดเมียมเข้าไปทำปฏิกิริยา คือ ตับ ไต สมอง ปอด และกระดูก

### Iron



ความเป็นพิษของธาตุเหล็กที่เกิดจากการดูดซึมธาตุเหล็กเข้าร่างกาย และการกระจายตัวของธาตุเหล็กในธรรมชาติ ในเด็กที่ทานยาบำรุงเลือดที่มีธาตุเหล็ก หรือวิตามินรวมต่างๆ ที่ผสมอยู่ในลูกอมอาจได้รับธาตุเหล็กในปริมาณมากจนเป็นอันตราย นอกจากนี้ยังพบเหล็กในน้ำดิบ ท่อเหล็ก และอุปกรณ์เครื่องครัว โดยอวัยวะเป้าหมายหลักที่เหล็กเข้าไปทำปฏิกิริยา คือ ตับ ไต และระบบหัวใจและหลอดเลือด

### Aluminum



อลูมิเนียมไม่จัดเป็นโลหะหนักแต่เป็นธาตุที่มีบนผิวโลกมากเป็นอันดับ 3 อลูมิเนียมเป็นธาตุที่หาได้ง่ายและถูกใช้เป็นส่วนประกอบอาหาร ยาแก้ท้องเฟ้อ สเปรย์พ่นจมูก สามารถพบอลูมิเนียมได้ในท่อไอเสียรถยนต์ ควันทูรี่ กระจกอน้ำอัดลม อลูมิเนียมฟอสฟอรัส เซรามิกส์ ดอกไม้ไฟ ภาชนะปรุงอาหาร ผลการศึกษาเมื่อประมาณ 20 ปีที่แล้วระบุว่า อลูมิเนียมอาจเป็นสาเหตุในการเกิดโรค Alzheimer เนื่องจากมีการตรวจพบอลูมิเนียมในเนื้อเยื่อสมองของคนไข้ที่เป็นโรค Alzheimer แต่ภายหลังมีข้อขัดแย้งเนื่องจากมีหลักฐานระบุถึงการตรวจพบอลูมิเนียมในเนื้อเยื่อสมองของคนที่ไม่เป็นโรคเช่นกัน ซึ่งการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอลูมิเนียมและโรค Alzheimer ยังคงดำเนินต่อไป โดยอวัยวะเป้าหมายหลักที่อลูมิเนียมเข้าไปทำปฏิกิริยา คือ ไต ระบบประสาทส่วนกลาง และระบบย่อยอาหาร

ที่มา : Medical Management Guidelines for Acute chemical Exposures in Vol. 3 of the Managing Hazardous Material Incidents Series

**วิธีการแก้ไขปัญหาอันเนื่องมาจากการปนเปื้อนของโลหะหนักในน้ำดื่ม**

โลหะหนัก	แนวทางการแก้ไขปัญหา*	มาตรฐาน** (mg/L)
Arsenic	-	0.01
Lead	การควบคุมการกักกรอง, การบำบัดแหล่งน้ำ, การให้ความรู้แก่ประชาชน, บริการกำจัดตะกั่ว	0.01
Mercury	การ Coagulation-Filtration และการทำ Softening (ในกรณีที่มีปรอท $\geq 10 \mu\text{g/L}$ )	0.001
Cadmium	การ Coagulation-Filtration และการทำ Softening	0.003
Iron	ใช้สารโพลีฟอสเฟต, การแลกเปลี่ยนประจุ, การทำ Oxidation-Filtration เช่น Aeration, Chlorination, การใช้ Potassium permanganate	-
Aluminum	-	-

**หมายเหตุ** \* EM1110-2-503 Chapter 6 Water Treatment

\*\* WHO : Guidelines for Drinking-water Quality 3<sup>rd</sup> edition Vol.1 Recommendation

รวบรวมและเรียบเรียงโดย สวพ.กจน.ฝคค.