

ทำไมต้องทดสอบโครเมียมเฮกซะวาเลนซ์

เรียบเรียงโดย กรรณิการ์ บุตรเอก

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

ทรงพล รติศพงศ์

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

พรทิพย์ ลามอ

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

คำสำคัญ โครเมียม+6 โครเมียม+3

ปัจจุบันมีการนำโครเมต หรือสารประกอบโครเมียมเฮกซะวาเลนซ์ (โครเมียม+6) มาใช้ในภาคอุตสาหกรรมมากมาย เช่น ใช้เป็นส่วนผสมของเม็ดสี สี ย้อม สีย้อม กระจก และพลาสติก นอกจากนี้ยังนำมาใช้ในกระบวนการผลิต สแตนเลสสตีล สี ย้อมผ้า การรักษาเนื้อไม้ การฟอกหนัง ใช้เป็นสารป้องกันการกัดกร่อน และใช้ในการผลิตยา ดังนั้นอาจมีการปนเปื้อนของโครเมียม+6 ซึ่งเป็นสารที่เป็นพิษมากลงสู่สิ่งแวดล้อม จึงต้องมีการใช้สารอื่นมาทดแทนในกระบวนการผลิตสินค้าดังกล่าว

โครเมียมในธรรมชาติสามารถพบได้ในหิน ดิน พีช สัตว์ และในร่างกายมนุษย์ ซึ่งได้รับการรับประทานอาหาร โครเมียมระเหยไม่ได้แต่พบได้ในอากาศในรูปของอนุภาคเล็กๆ โครเมียมที่พบมี 2 รูปแบบ คือ โครเมียม+3 ส่วนใหญ่พบในรูปแร่โครไมท์ ($FeCr_2O_4$) และโครเมียม+6 ซึ่งเป็นสถานะที่ไม่เสถียรจะอยู่ลอยๆไม่ได้ ถ้าไม่รวมกับธาตุอื่นก็มักจะรีดิวซ์เป็นสารประกอบโครเมียม+3

โครเมียม+3 พบได้ในผักสด ผลไม้ เนื้อสัตว์ เมล็ดข้าว ยีสต์ และพบว่าเป็นสารอาหารที่จำเป็นทำให้ร่างกายนำน้ำตาล โปรตีน และไขมันไปใช้ได้ดี ปริมาณที่ร่างกายควรได้รับในแต่ละวันคือ 50 - 200 มิลลิกรัม

โครเมียม+6 พบได้ในดินและแหล่งน้ำใต้ดิน เกิดจากของเสียในภาคอุตสาหกรรม โครเมียม+6 ที่พบในอากาศเป็นผลมาจากการเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีปริมาณสารประกอบโครเมียม+3 แล้วเกิดการออกซิไดซ์เป็นโครเมียม+6 ภายในเครื่องยนต์ของยานพาหนะ แต่กลับพบว่าปริมาณโครเมียม+6 ในอากาศน้อยเนื่องจากเกิดปฏิกิริยากับฝุ่น และมลภาวะทางอากาศอื่นๆ แล้วเปลี่ยนรูปเป็นโครเมียม+3 นอกจากนี้น้ำฝนสามารถนำอนุภาคของโครเมียม+6 ออกจากบรรยากาศ และปนเปื้อนลงสู่พื้นดินตลอดจนแหล่งน้ำต่างๆ ได้

ถ้าร่างกายหายใจเอาโครเมียม+6 ที่มีความเข้มข้นสูงเข้าไป จะทำให้จมูกเกิดการระคายเคือง และเป็นแผล ถ้ารับประทานเข้าไปในปริมาณมาก จะทำให้กระเพาะเป็นแผลเปื่อยและถึงขั้นถูกทำลาย นอกจากนี้ตับและไตจะถูกทำลายจนอาจเสียชีวิต ถ้าสัมผัสทางผิวหนังจะทำให้ผิวหนังเป็นแผล บางคนมีผิวหนังซึ่งไวต่อโครเมียม+6 หรือโครเมียม+3 ทำให้ผิวหนังบวมแดงอย่างมาก การศึกษาหลายเรื่องพบว่าโครเมียม+6 เป็นสารที่เพิ่มความเสี่ยงในการเป็นมะเร็งปอด นอกจากนี้ World Health Organization (WHO) ระบุว่าโครเมียม+6 นี้เป็นสารก่อมะเร็งในคนได้อีกด้วย

จากอันตรายที่กล่าวมานั้นส่งผลให้หลายประเทศในยุโรปต้องออกระเบียบการจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิดรวมทั้งโครเมียม+6 ในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS : Restriction of the use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment) ซึ่งเริ่มบังคับใช้เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2549 มีข้อกำหนดว่าต้องมีโครเมียม+6 ได้ไม่เกิน 0.1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักในวัสดุเนื้อเดียวกัน ระเบียบ ELV(End-of-Life Vehicle : Directive 2000/53/EC) เริ่มบังคับใช้วันที่ 1 กรกฎาคม 2546 มีข้อกำหนดว่ายอมให้มีตะกั่ว ปรอท และโครเมียม+6 ปนเปื้อนได้ไม่เกิน 0.1% (1,000ppm) โดยน้ำหนัก ในวัสดุเนื้อเดียวกัน และระเบียบ Packaging and Packaging Waste Directive (ฉบับใหม่) ซึ่งจะเริ่มบังคับใช้ในวันที่ 31 ธันวาคม 2551 ใช้ควบคุมบรรจุภัณฑ์ทุกชนิด มีข้อกำหนดว่าต้องมีตะกั่ว ปรอท แคดเมียม และโครเมียม+6 รวมกันไม่เกิน 100 ppm โดยน้ำหนัก

สินค้าที่ต้องตรวจหาปริมาณโครเมียม+6 มีดังต่อไปนี้

1. เครื่องใช้ในครัวเรือนขนาดใหญ่ เช่น ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ เครื่องซักผ้า
2. เครื่องใช้ในครัวเรือนขนาดเล็ก เช่น เครื่องดูดฝุ่น เครื่องปั่นขนมปัง
3. อุปกรณ์ไอที และโทรคมนาคม เช่น คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง
4. อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน เช่น วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องเสียง
5. อุปกรณ์ให้แสงสว่าง
6. เครื่องมือไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ยกเว้นเครื่องมือขนาดใหญ่ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมที่ยึดติดอยู่กับที่
7. ของเล่นเด็กและเครื่องเล่นเพื่อความบันเทิงและเครื่องกีฬา
8. เครื่องมือแพทย์
9. เครื่องมือวัดหรือควบคุม เช่น เครื่องจับควัน
10. เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ

หมายเหตุ ข้อยกเว้นและความเปลี่ยนแปลงในแต่ละระเบียบ สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

ข้อกำหนดต่างๆ ที่เกิดขึ้นนี้เป็นผลมาจากการเล็งเห็นถึงอันตรายของโครเมียม+6 ที่อาจเกิดขึ้นได้กับผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม และยังเป็นการลดของเสียโดยการเก็บชิ้นส่วนต่างๆ มากำจัดหรือนำกลับมาใช้ซ้ำอย่างถูกวิธี ดังนั้นการขยายตลาดสินค้าไปสู่ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป ผู้ผลิตต้องใส่ใจในคุณภาพของสินค้าที่จะนำไปขายให้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Chromium (VI) compounds fact sheet. 2008. [online]

Available: <http://www.npi.gov.au/database/substance-info/profiles/25.html>

Contaminant Focus, Chromium VI. 2008. [online] Available:

http://www.clu-in.org/contaminantfocus/default.focus/sec/chromium_VI/cat/Overview/

Chromium Toxicity. 2008. [online] Available:

<http://osiondoctors.org/Pollution/chromiumtoxicity.htm>.

ELV Hot Issues. 2008. [online] Available: <http://thairohs.org/>

Hexavalent chromium. 2008. [online] Available:

http://en.wikipedia.org/wiki/Hexavalent_chromium.

Hexavalent chromium (Chromium 6). 2008. [online] Available:

<http://www.envtox.ucdavis.edu/cehs/toxins/chromium6.htm>.

โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

โทร.0 2201 7163

E-mail : kannika@dss.go.th

ธันวาคม 2554