การป้องกัน

1. หลีกเลี่ยงการสัมผัสแหล่งที่มีการปนเปื้อนของไซยาไนด์ ทั้งจากแหล่งน้ำ อาหาร อากาศ ที่มีการปนเปื้อน Cyanide

2. หากอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงและสงสัยว่าจะมีการสัมผัสหรือได้รับไซยาไนด์ ควรปรึกษาบุคลากรทางสาธารณสุขในพื้นที่ เพื่อขอรับคำแนะนำและการเฝ้าระวังสุขภาพที่เหมาะสม

ค่าครึ่งชีวิตของ Hydrogen Cyanide

ในสิ่งแวดล้อม	ค่าครึ่งชีวิต	คำอธิบาย
อากาศ	89.1 วัน ถึง 2.4 ปี	ค่าครึ่งชีวิตของ Hydrogen cyanide ในอากาศคำนวณจากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นโดยแสง (Photo Oxidation)
น้ำผิวดิน	4 สัปดาห์ ถึง 6 เดือน	ค่าครึ่งชีวิตของ Hydrogen cyanide ในน้ำผิวดิน คำนวณจากปฏิกิริยาการย่อยสลายโดยชีวภาพแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Biodegradation)
น้ำใต้ดิน	8 สัปดาห์ ถึง 1 ปี	ค่าครึ่งชีวิตของ Hydrogen cyanide ในน้ำใต้ดิน คำนวณจากปฏิกิริยาการย่อยสลายโดยชีวภาพแบบใช้ออกซิเจน
ดิน	4 สัปดาห์ ถึง 6 เดือน	ค่าครึ่งชีวิตของ Hydrogen cyanide ในดินคำนวณจากปฏิกิริยาการย่อยสลายโดยชีวภาพแบบใช้ออกซิเจน

เอกสารอ้างอิง

1. ธีระศิษฏ์ เฉินบำรุง. Cyanide,โดยมูลนิธิสัมมาอาชีวะ, 2555
2. กรมควบคุมมลพิษ, ไซยาไนด์ กรุงเทพ:โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2549

จัดทำโดย

กลุ่มเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
โทร : 02-5904393 ; 02-5904380 โทรสาร : 02-5904388

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

CEN
Cyanide

Cyanide
ไซยาไนด์

คุณสมบัติ

ถ้าเป็นสถานะของเหลว จะใสและระเหยเป็นแก๊สได้ง่ายที่อุณหภูมิห้อง มีกลิ่นเฉพาะตัวเรียกว่ากลิ่นอัลมอนด์ขม (Bitter Almond) เมื่อกลายเป็นแก๊ส จะไม่มีสี Cyanide เป็นสารประกอบที่มีอะตอมของคาร์บอนยึดกับอะตอมของไนโตรเจนด้วยพันธะชนิด Trivalent Bond และพันธะที่เหลืออีกหนึ่งพันธะของคาร์บอนสามารถยึดกับอะตอมของไฮโดรเจนหรือโลหะ เช่น Sodium , Potassium เป็นต้น สารประกอบอนินทรีย์ของ Cyanide หรือเรียกว่าสารประกอบ Nitrile ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะ Cyanide 3 สาร คือ Hydrogen cyanide, Sodium cyanide และ Potassium cyanide

Hydrogen cyanide เป็นก๊าซหรือของเหลว ไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว ผสมกับน้ำได้ทุกอัตราส่วน

Sodium cyanide เป็นของแข็งไม่มีสีหรือสีขาว มีกลิ่นเฉพาะตัว ดูดความชื้นได้ดี

Potassium cyanide เป็นผลึก ไม่มีสี หรือสีขาว มีกลิ่นเฉพาะตัว ละลายน้ำได้ดีมาก

การใช้ประโยชน์

- Potassium cyanide และ Sodium cyanide ใช้ในการสกัดทองออกจากสินแร่ โดยการฉีดสารละลาย
- Potassium cyanide หรือ Sodium cyanide ให้ทำปฏิกิริยากับสารประกอบทองในสินแร่ที่เรียกว่า Cyanidation ได้เป็นสารประกอบ Gold cyanide ละลายออกมาแล้วจึงนำไปทำให้บริสุทธิ์ ต่อไป (ATSDR 2004) และใช้ในการการชุบโลหะ (Electro Plating)

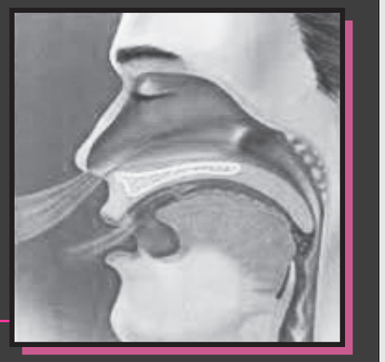
การเข้าสู่ร่างกาย

การหายใจ เป็นวิธีหลักที่ประชาชนได้รับ Cyanide จากสิ่งแวดล้อม Cyanide ในบรรยากาศส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ และบางส่วนเกิดจากธรรมชาติ เช่น จากการสูดหายใจเอาไอควันจากควันไอเสียรถยนต์ มลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม ควันจากเตาเผาขยะ ควันบุหรี่ ไฟไหม้ และอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กหรือเหล็กกล้า หรืออุสาหกรรมอื่นๆ ที่ใช้ Cyanide ในกระบวนการผลิต เช่น การทำเหมืองทอง

การรับประทาน จากการบริโภคน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่มี Cyanide ปนเปื้อน หรือ จากการบริโภคอาหารที่ใช้น้ำที่มี Cyanide ปนเปื้อน หรืออาหารที่มีพืชที่สามารถผลิต Cyanide เป็นส่วนประกอบ เช่น ในหัวและใบของมันสำปะหลัง หน่อไม้ เป็นต้น

การดูดซึมผ่านผิวหนัง การซึมทางผิวหนังจากการสัมผัส Cyanide ในรูปของเหลวหรือก๊าซ

การดูดซึม



Potassium cyanide และ Sodium cyanide ที่ได้รับโดยการกิน จะแตกตัวได้ Cyanide ion ซึ่งจะรวมตัวกับ Hydrogen ion แล้วดูดซึมอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามมีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่แพร่กระจายเข้าสู่กระแสเลือดได้ เพราะส่วนใหญ่จะผ่านเข้าสู่ตับแล้วถูกเมตาโบไลส์โดย Trist-Pass Metabolism (ECETOX , 2004)

เมื่อได้รับ Hydrogen cyanide โดยการสูดดมจะดูดซึมผ่านปอดได้รวดเร็วมาก ซึ่งอาจเกิดขึ้นภายในเวลาไม่ถึงนาที (Landahl and Herrmann,1950)

การดูดซึม Cyanide ในระบบทางเดินอาหารนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะอาหาร ค่าความเป็น กรด-ด่าง ของทางเดินอาหารและความสามารถในการละลายในไขมันของสารประกอบ Cyanide นั้น (ATSDR , 2004) เช่น ถ้าอาหารมีธาตุเหล็กสูงจะรวมตัวกับ Cyanide ได้มากจึงดูดซึมได้น้อย

การดูดซึม Cyanide ทางผิวหนัง (Dugard , 1987) รายงานว่า Cyanide ที่อยู่ในรูปของเหลวหรือก๊าซ สามารถดูดซึมผ่านผิวหนังได้ เมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม โดยเฉพาะ Potassium cyanide ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อนผิวหนัง ทำให้อัตราการดูดซึมผ่านผิวหนังเพิ่มขึ้น และได้รายงานอัตราการดูดซึมของ Cyanide ion และ Hydrogen cyanide ผ่านผิวหนังของมนุษย์มีค่าเท่ากับ 3.5×10^{4} และ 1×10^{4} เซนติเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ

การแพร่กระจาย

Cyanide สามารถแพร่กระจายไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ และของเหลวในร่างกายได้อย่างรวดเร็ว ข้อมูลในคนที่เสียชีวิตจากการสูดดม Hydrogen cyanide พบว่ามีการแพร่กระจายของ Cyanide ไปยังปอด หัวใจ เลือด ไต และสมอง (Gettler and Baine , 1938 ; Finck,1969) โดยผู้ที่สูบบุหรี่ตรวจพบ Cyanide ion ในเลือด 56 ไมโครกรัม / 100 มิลลิลิตร และในผู้ที่ไม่สูบบุหรี่พบ 18.3 ไมโครกรัม / 100 มิลลิลิตร

กลไกการเกิดพิษ

กลไกการเกิดพิษเฉียบพลันของ Cyanide คือ การยับยั้งเอ็นไซม์ Cytochrome oxidase ซึ่งเป็นเอ็นไซม์สุดท้ายของกระบวนการหายใจภายในเซลล์ ทำให้ร่างกายไม่สามารถใช้ออกซิเจนได้ สมองเป็นอวัยวะหลักอวัยวะหนึ่งของการเกิดพิษเฉียบพลันและพิษเรื้อรังของ Cyanide คนงานที่ได้รับ Cyanide เป็นเวลานานจะแสดงอาการทางระบบประสาท ได้แก่ ปวดศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ และรวมกับระบบย่อยอาหาร คือ อาเจียน

<u>อาการเฉียบพลัน</u>

การได้รับพิษจากไซยาไนด์ เกิดจากการสูดดมก๊าซไซยาไนด์หรือรับประทานสารละลายของไซยาไนด์ อาการเป็นพิษแบบเฉียบพลันจะปรากฏให้เห็นในเวลาเป็นนาที หรือภายใน 1 ชั่วโมงเป็นอย่างช้าหลังได้รับสารพิษทั้งนี้เพราะสารพิษไปจับเกาะธาตุเหล็กในกระแสเลือดแทนที่ออกซิเจน ทำให้ธาตุเหล็กไม่สามารถนำพาออกซิเจนไปเลี้ยงสมองได้ ทำให้เกิดการกดระบบประสาทส่วนกลาง มีผลให้การหายใจหยุดชะงักและเสียชีวิตได้ในที่สุด

<u>อาการเรื้อรัง</u>

การสัมผัสไซยาไนด์แม้เพียงปริมาณน้อยๆ แต่เป็นระยะเวลานานก็จะทำให้เกิดอาการหายใจติดขัด ปวดหัวใจ อาเจียน ปวดศีรษะ และคอพอก ตัวอย่างเช่น การบริโภคมันสำปะหลังดิบในปริมาณมาก จะทำให้มีไซยาไนด์ในเลือดสูง ส่งผลให้มือและเท้ามีอาการอ่อนแรง ทรงตัวไม่ได้ ตาพร่ามัว และหูอื้อ

<u>การระคายเคืองเบื้องต้น</u>

Hydrogen cyanide ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง ตา และเยื่อบุ และมีผลต่อระบบทางเดินหายใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Hydrogen cyanide ที่อยู่ในรูปสารละลาย

การออกจากร่างกาย

ค่าครึ่งชีวิตของการขับ Thioeyanate ออกจากเลือดของคนที่มีสุขภาพปกติมีค่าระหว่าง 4 ชั่วโมง ถึง 2.7 วัน (Blashle and Melmon , 1980 ; Schcle et al , 1979) แต่ในคนเป็นโรคไตค่าครึ่งชีวิตนานถึง 9 วัน (Liebowitz and Schwartz , 1984)