

ຮະບບໍາບົດ ໄຊຍາໃນດີໃນຫ້ເສີຍ

■ ວິສັນຕິ ອື່ຮີພິທານແກ້* ແລະ ຕະວັນ ທີພົມົງຄົມ** ເຫັນທຸຽນ ຖອງຄົງ**

ຫບໍາ

ປັຈຸບັນປະເທດໄທມີໂຮງງານອຸຕສາຫກຮຽມທີ່ໜຶນດີ
ມາກກວ່າໜຶ່ງແສນໂຮງງານ ກາຣຄຸບຄຸມໂຮງງານອຸຕສາຫກຮຽມ
ໃຫ້ດຳເນີນກາຣຕາມຂ້ອກໜັດຕ່າງໆ ເປັນໄປເຕີດວ່າຍຄວາມຍາກ
ລຳບາກ ຄື່ງແມ້ຈະມີກູ້ມາຍັງດັບ ກີ່ຍັງມີນາງໂຮງງານ
ໄໝ່ປັບປຸງດັບຕາມກູ້ມາຍ ມີກາຣລັກຄອນທີ່ໜຶ້ນໜ້າເສີຍຄູ່ແມ່ນໜ້າ
ລຳຄອອງ ມລພິບທາງໜ້າເປັນສາເຫດຖໍາຄົມຂອງກາຣເກີດໜ້າ
ແນ່ເສີຍແລະສິ່ງແວດລົມເປັນພິບຈົນຂາວບ້ານດ້ວຍມາປະຫວັງ
ອ່ອຍ່ານົກມາຍ ດັ່ງນັ້ນກາຣນຳບັດນ້າເສີຍທີ່ເກີດຈາກກະບຽນກາຣ
ພລິຕທາງອຸຕສາຫກຮຽມຈີ່ມີຄວາມຈຳເປັນອ່າງມາກ ເພື່ອ
ແສດງຄວາມຮັບຜິດຂອບຕ່ອສັງຄົມແລະສິ່ງແວດລົມທີ່ດີ

ໄຊຍາໃນດີ ດີວິສາຫຼີທັງໝົດມີກາຣປັນເປົ້ອນໄດ້ທັງໃນ
ອາກັດ ໃນໜ້າ ແລະທະກອນດິນ ຂຶ່ງມາຈາກກະບຽນກາຣພລິຕ
ໃນອຸຕສາຫກຮຽມ ກາຣເກຍີຕ ກາຣເພາະເລີຍງຸ່ງ ແລະລັດວ່ານ້າ
ເຫັນ ສາເປີບໂໂທເດືອນໄຊຍາໃນດີ (Sodium cyanide) ທີ່ນໍາ
ມາໃໝ່ໃນກາຣເຕີຍມົນ່ວ່ອ ເຕີຍມົນ້າ ແລະຈຳຈັດພາຫະ ໄນວ່າ
ຈະເປັນຢູ່ ແມ່ລົງ ປາກາ ຮີ່ວ່ອຂອຍບາງໜີນີ້ໃນປ່ອເລີຍງຸ່ງ
ສາເປີບໂໂທເດືອນໄຊຍາໃນດີມີລັກຄະນະເປັນພຶກສີຂາວ ຂະນາດເລີກ
ລະຄາຍໜ້າແລະແອລກອອຄົດໄດ້ສີ ເນື່ອແກ້ຈະໄໝມີກິລືນ ແຕ່
ຫາກໂດນຄວາມຫຸ້ນແລະກຳ້າກາຮົນອນໄດ້ອອກໂຫຼດ ຈະມີກິລືນຄຸນ
ຂຶ່ງມີເຫຼືອວ່າ ກຳ້າໂຄໂಡຈົນໄຊຍາໃນດີ (HCN) ກຳ້ານີ້ມີຄວາມ
ເປັນພິບສູງມາກຕ່ອມນຸ່ງຍືນ ແລ້ວມີກູ້ມາຍທຸກໆນີ້ທີ່ຢູ່ໄກສ
ຮຸວມສິ່ງສັດໜ້າ ສາມາດທຳໃຫ້ຕ່າຍໄດ້ໃນຮະບະເວລາອັນສັນ
ສາເປີບໂໂທເດືອນໄຊຍາໃນດີນີ້ໃຫ້ກັນອ່າງຍິນພວຍຫລາຍໃນ
ຮັກກາຣອຸຕສາຫກຮຽມ ອາທີ ກາຣທຳພາສັດຖິກ ຄຸນມືອຍາງ
ກາຣທຳເມື່ອດີ ກາຣທຳຈົວເວຼວ້ຽ່ ເປັນດັນ ແລະມີກາຣລັກຄອນໃໝ່
ໃນບາງປະເທດແບບເອົ້າຍື່ຍະວັນອອກເສີຍໃຫ້ໃນກາຣຈັບປາ

ສ້າງໝາມຕາມແນວປະກັບ ແຕ່ສ່ວນນາກມັກທຳໃຫ້ປາແລະ
ປະກັບເສີຍເວົຟ ສາເປີບໂໂທນີ້ເປັນອັນຕຽມຮ້າຍແຮງມາກ
ຕ່ອຮັບບົນນີ້ເວົານີ້ແລະສິ່ງມີເວົຟໃນທະເລໂດຍຮ່າມທັງໝົດ

ຄວາມຮູ່ນແຮງຂອງພິບໄຊຍາໃນດີທີ່ຫັ້ງຈາກສັນພັດ ໄນວ່າ
ຈະດັວຍກາຣສູດມາກິລືນໃໝ່ນະພສາສາ ສາກະຮະເຕັມເຫັນເນື້ອເຍື່ອ
ສັນພັດໂດຍຕຽບດ້ວຍມື່ເປົ້າ ຮີ່ວ່ອຫຼຸດເຫັນໄປນຳປາກໃນຮ່າງກາຍ
ຈະເກີດກາຣ໌ຮົມດສຕິ ຊັກຮະຕຸກ ເກົ່າງໃນໜ່ອງທົ່ວອງ ອາຈີ່ຍືນ
ຈຳເລືອດອອກຕາມຕ້ວາ ປົດບາມນ້າ ຫ້າຍໃຈໄໝໂອກ ອອນ ຂຶ້ອກ
ແລະຕາຍໄດ້ເພີຍໄມ່ກິນ້າທີ່ ແລະເຄີຍມີຮ່າຍງານວ່າໄຊຍາໃນດີນີ້
ຈັດເປັນສາເປີບໂໂທທີ່ໃໝ່ໃນກາຣຈຳຕ່າຍນາກທີ່ສຸດເປັນອັນຕົບນີ້
ຂອງໂລກອືກດ້ວຍ

ນອກຈາກອັນຕຽມຈະເກີດເບື້ນກັບຜູ້ໃຊ້ສາເປີບໂຊຍາໃນດີ
ໂດຍຕຽບແລ້ວ ໄຊຍາໃນດີຢັ້ງສາມາດຄົດຕ້າງໆຮີ່ວ່ອດູດຂັບໃນ
ຕະກອນດິນ ແລະມີກາຣເຄລື່ອນຍ້າຍດ້ວຍອອກສາເປີບໂໂທໃນສິ່ງແວດລົມ
ດ້ວຍ ມີຮ່າຍງານວ່າໃນຕະກອນດິນທີ່ມີໂລກໜັກ ໂດຍເພັວພະດິນ
ທີ່ມີສົນນິເໜັກ ໂຄນອລົ່ມ ຮີ່ວ່ອສັກກະສີ ພບວ່າໄຊຍາໃນດີຈະຄຸກ
ດູດຂັບໄວ້ໃນດິນພາກນີ້ໄດ້ດີມາກ ຍິ່ງໃນໜ່ວງທີ່ດິນມີພື້ນເຂົ້າຕ່າແລະ
ມີຕະກອນດິນມາກ ພ ແຕ່ຫາກຕະກອນຂອງພິວໜ້າດີນີ້ພື້ນເຂົ້າ
ມາກກວ່າ 9.2 ໄຊຍາໃນດີຈະເຄລື່ອນຍ້າຍດ້ວຍກັບນ້າແລະຈະຍື່ງ
ເຄລື່ອນດ້ວຍໄດ້ຕີເພື່ອພື້ນເຂົ້າຕ່າແລະ
ມີຕະກອນດິນມາກ ພ ແຕ່ຫາກຕະກອນຂອງພິວໜ້າດີນີ້ພື້ນເຂົ້າ
ທີ່ມີປົງປາມແດລເຫັນມີກາຣນອນແດນໃນໜ້າສູງ ຮີ່ວ່ອໃນໜ້າທີ່ມີ
ປະຈຸບັນແລະຕະກອນດິນນ້ອຍອາຈາເຄລື່ອນດ້ວຍໄດ້ໄກມາກຄື່ງ
10 ກິໂລເມຕຣ ແລະສາມາດຄົດໄປໂປ່ງໃນໜ້າໄດ້ດີໄດ້ດ້ວຍ
ໜຶ່ງຫາກມີກາຣສະສົມມາກກວ່າ 0.2 ສ່ວນໃນ 1 ລ້ານສ່ວນ
(0.2 ພື້ນເຂົ້າ) ກີ່ຈະທຳໃຫ້ນ້ຳນ້ຳໄໝສາມາດນຳມາດື່ມໄດ້ເລຍ
ໄຊຍາໃນດີ ມີຄ່າຄົງເວົຟໃນກາຣສາຍຕ້ວໂດຍເສີ່ຍ 334 ວັນ ຮີ່ວ່ອ
ປະມາດ 1 ປີ ໃນບາງພື້ນທີ່ມີຮ່າຍງານວ່າ ອາຈສູງຄື່ງ 3 ປີ ຮີ່ວ່ອ
11 ປີ ແລະທີ່ສຳຄັນພົບວ່າໄຊຍາໃນດີໄໝຄູກທຳລາຍດ້ວຍແສງແດດ

* ນັກວິທາຄາສຕິ່ຫຳນາງຸນກາ ໂຄງກາຣີຝິລິກສີ່ແລະວິວກຽມ

** ນັກວິທາຄາສຕິ່ຫຳນາງຸນກາ ໂຄງກາຣີຝິລິກສີ່ແລະວິວກຽມ



จากการคำนวณการใช้โซเดียมไฮยาในต่อหน่วยของเกย์ตรกร น้ำราย ในอัตราส่วน 5 กิโลกรัม ต่อพื้นที่น้ำ 1 ไร่ ในระดับน้ำลึก 1 เมตร พบร่วงให้ความเข้มข้นของไฮโอดรเจนไฮยาในดีโดยประมาณ คือ 3.125 พีพีเอ็ม ซึ่งจัดว่าเป็นความเข้มข้นที่สูงมากกว่าระดับความเป็นพิษของไฮยาในดีในการสัมผัสทางปาก (0.2-1 พีพีเอ็ม) จะเห็นว่าอันตรายจากสารพิษอาจเกิดขึ้นได้ทุกขณะ ดังแต่ขณะสมเจือจาก และสารละลายในน้ำ ขณะสัมผัสโดยตรงด้วยมือ หรือขณะที่สัมผัสด้วยใบในบ่อน้ำ ความเป็นพิษของน้ำในบ่อที่สัมผัสด้วยใบในบ่อน้ำ สามารถทำให้ผู้ใช้สารหรือคนงานตายได้ทันที

ความเป็นพิษของไฮยาในดี

ไฮยาในดีเป็นสารประกอบที่มีอยู่ในพืชกว่า 1,000 ชนิด ทำให้มีน้ำมันและสารเม็ดออกไซด์ได้รับไฮยาในดีได้ช้าๆ ทั้งจากอาหาร กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม ควรบูรณา และท่อไอเสียรถยนต์ ซึ่งอาจจะเป็นทางลงท้ายใจ ทางปาก หรือ การสัมผัส สามารถแบ่งการได้รับพิษเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. ความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน

ความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน มักเกิดกับผู้ที่ต้องทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ หรือการผลิตสารประกอบ ไฮยาในดี ในปริมาณความเข้มข้นสูงเป็นระยะเวลากลางๆ เป็นอันตรายต่อระบบสมองและหัวใจอาจถึงตายได้ในเวลาไม่กี่นาทีสามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทางได้แก่

1.1 ทางลมหายใจ

ก๊าซไฮโอดรเจนไฮยาในดีจะเกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซที่ปอดเข้าสู่กระเพาะเลือดความรุนแรงของพิษขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของไฮยาในดีและระยะเวลาในการสัมผัส

1.2 ทางผิวสัมผัส

สารละลายไฮยาในดี มีสภาพเป็นเบสสูง มีฤทธิ์กัดกร่อน ถูกดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะบริเวณที่มีบาดแผล ทำให้เกิดผื่นตามผิวนั้น ไอของก๊าซไฮโอดรเจนไฮยาในดีจะทำลายเรตินาและประสาทตา ทำให้ตาบอด

1.3 ทางปาก

ไฮยาในดีจะดูดซึมเข้าสู่ผิวน้ำที่ในของกระเพาะอาหารได้อย่างรวดเร็ว อัตราการดูดซึมขึ้นอยู่กับพื้นที่ว่างในกระเพาะอาหาร นอกจากนี้การดูดซึมขึ้นอยู่กับพื้นที่ว่างในกระเพาะอาหาร นอกจากรีดในกระเพาะอาหารยังทำให้เกิดการแตกตัวของสารประกอบไฮยาในดีได้ช้า

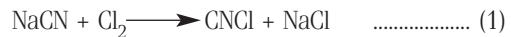
2. ความเป็นพิษแบบเรื้อรัง

ความเป็นพิษแบบเรื้อรังมักเกิดจากการรับประทานอาหารที่มีไฮยาในดีในปริมาณความเข้มข้นต่ำแต่ได้รับเป็นระยะเวลานานมักไม่ค่อยพบความเป็นพิษแบบเรื้อรัง และไม่ทำให้เป็นอันตรายถึงตายได้ เนื่องจากร่างกายมีน้ำเหลือง ไม่สามารถลดพิษของไฮยาในดี ทำให้ไม่เกิดการสะสมในร่างกาย แต่จะถูกผลต่อระบบการทำงานหายใจ หายใจติดขัด เจ็บหน้าอก ปวดศีรษะ อาเจียน ตื่นไส้หรือดีโต และยังมีผลต่อการเกิดโรคต่างๆ ที่เกี่ยวกับระบบการทำงานหายใจ สมอง และการมองเห็น

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า มีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องมีการกำจัดพิษของไฮยาในดีก่อนปล่อยลงสู่สิ่งแวดล้อม ปริมาณของสารพิษไฮยาในดีส่วนใหญ่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม ยังได้แก่ โรงงานเคลือบสีโลหะด้วยไฟฟ้า (Electroplating) โรงงานสกัดทองคำ โรงงานผลิตยาฟาร์มาцевติก โรงงานอุตสาหกรรมผลิตสี ฯลฯ โรงงานเหล่านี้จำเป็นต้องมีระบบบำบัดไฮยาในดีในน้ำเสีย

ระบบบำบัดไฮยาในดีในน้ำเสีย

ระบบบำบัดไฮยาในดีในน้ำเสียที่ยอมรับและใช้โดยทั่วไป คือ alkaline chlorination ปฏิกิริยาทางเคมีเกิดขึ้นตามสมการ



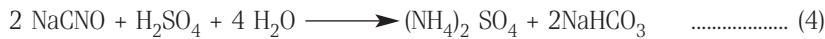
สมการที่ 1 ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ cyanogen chloride (CNCl) ซึ่งยังเป็นแก๊สพิษสูงอยู่ ดังนั้นจะทำปฏิกิริยาให้เปลี่ยนเป็น cyanate ion (CNO^-) เพื่อให้พิษลดลง ดังสมการ



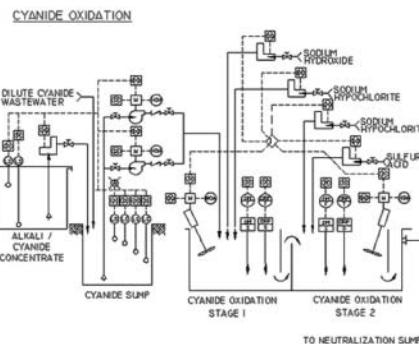
สมการที่ 2 มีการทำลายสารพิษ CNCl และที่ pH 9 จะไม่มีสารคลอรีนเหลืออยู่ ดังนั้น CNO^- จะถูกออกซิได้ชั้ต่อตัวโดยคลอรีนที่ pH เกือบเป็นกลางจะได้ CO_2 และ N_2 ดังสมการที่ 3



นอกจากนี้ CNO^- อาจถูกเปลี่ยนด้วยการดูปเป็น NH_4^+ ดังสมการ



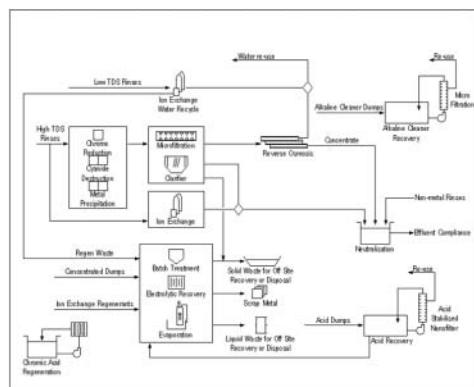
ปฏิกิริยาเคมีเพื่อบำบัดไซยาโนได้น้ำเสียที่เกิดขึ้นตั้งแต่สมการที่ (1) - (4) นี้เราระบุว่า Cyanide Oxidation แสดงไว้ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการทำงานของ Cyanide Oxidation (Hoffland Environmental Inc., 2010)

เมื่อสารไซยาโนได้ถูกส่งไปที่ stage 1 ต่อนแรกจะเติม sodium hydroxide เพื่อเพิ่ม pH เป็น 11 จากนั้นจึงค่อยเติม sodium hypochlorite และมีการเพิ่มศักย์ไฟฟ้า จาก -400 mv เป็น + 450 mv แสดงว่า ขณะนี้กระบวนการบำบัดน้ำเสียนี้ได้จบ stage 1 แล้ว และไซยาโนได้ทั้งหมดถูกทำลายหมด (ตามสมการ 2) และเมื่อมีการเพิ่มค่าศักย์ไฟฟ้าไปเป็น + 750 mv แสดงว่าขณะนี้กระบวนการบำบัดน้ำเสียนี้ได้จบ stage 2 แล้ว และไซยาโนได้ทั้งหมดถูกทำลาย (ตามสมการ 3) ขั้นตอนนี้อาจมีการเติมกรดซัลฟูริกเพื่อเปลี่ยนไซยาโนได้ทั้งหมดเป็นเกลือแอมโมเนียม (ตามสมการ 4)

ระบบบำบัดน้ำเสียที่ได้ประโยชน์สูงสุดจริง ๆ จำเป็นต้องมีการรวมระบบบำบัดน้ำเสียหลาย ๆ แบบเข้ามาไว้ด้วยกัน เป็นระบบเดียว เช่น การรวมระบบบำบัดໂຄຣເມີຍມ, ໄ້ຢາໄນດ໌, ໂຄຫະໜັກແລະຈຳເປັນຕົວມີການນຳກັນໃຫ້ໃໝ່ (reuse) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงการบำบัดน้ำเสียหลาย ๆ ระบบเข้าด้วยกันเพื่อเกิดประโยชน์สูงสุด (Kurion Technologies Limited, 2010)



เมื่อมีการนำบัดใช้ยาในดี จนอยู่ในระดับที่ปล่อยกับ แล้ว โดยที่ร่วมไปหลังการนำบัดควรมีปริมาณใช้ยาในดีเหลืออยู่น้อยกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลองตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม ดังนั้น การวิเคราะห์ทดสอบทางเคมี เพื่อวิเคราะห์หาใช้ยาในดีปริมาณน้อยๆ ให้ได้ผลถูกต้องและแม่นยำจึงมีความจำเป็น การวิเคราะห์หาปริมาณใช้ยาในดีในน้ำเสียทำได้ตามมาตรฐาน คือ Standard Method for Examination of Water and Wastewater, AWWA, APHA, 21st Ed, 2005. โดยขั้นตอนแรกจะมีการกลั่นใช้ยาในดีจากตัวอย่างน้ำเสีย จากนั้นนำตัวอย่างใช้ยาในดีที่ผ่านการกลั่นแล้วซึ่งอยู่ในรูปของยาเนทไอโอน (CNO^-) เพื่อเปลี่ยน CNO^- ไปเป็น CNCI ด้วย Chlormine-T ที่ pH < 8 และทำปฏิกิริยากับไพริดิน - กระบวนการบีทริกเกิดเป็นสารละลายสีแดง นำมาวัด

การดูดกลืนคลื่นแสงด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโตเมตรร์ยูวี-วิสิเบล ที่ความยาวคลื่น 578 นาโนเมตร เปรียบเทียบกับการดูดกลืนคลื่นแสงของสารละลายมาตรฐาน KCN ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วจึงคำนวณหาค่าปริมาณใช้ยาในดีสารตัวอย่าง

กลุ่มงานศิริแวดล้อม โครงการพิสิเก็ลและวิศวกรรมการวิทยาศาสตร์บริการ ให้บริการเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณใช้ยาในดีในน้ำเสียแก่โรงงานอุตสาหกรรมและผู้สนใจโดยทั่วไป นอกจากนี้ยังให้บริการวิเคราะห์รายการทดสอบอื่นในน้ำเสีย/น้ำทิ้งด้วย เช่น BOD, COD, Formaldehyde, TKN, Phosphorus, โลหะหนัก ฯลฯ ปัจจุบันห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานลิ่งแฉลล้อม ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการด้านการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025-2005 ทำให้มั่นใจได้ว่าให้ผลการทดสอบมีความถูกต้องและแม่นยำ

เอกสารอ้างอิง

- American Public Health Association. Standard method for the examination of water & wastewater including bottom sediments and sludges. by Eaton, Andrew D. 21st ed. New York, N.Y. : American Public Health Association, 2005.
- David H.F. Liu. Environmental engineers' handbook. 2nd ed. USA : Lewis Publishers . 1997, P.846.
- Encyclopedia of environmental control technology. Vol 4. In Paul N, Cheremisinoff. Hazardous waste containment and treatment. Houston : Gulf Publishing. 1990, P.123.
- Hoffland Environmental Inc., Wastewater Treatment Systems. [online] [cite date 21 November 2010] Available form <http://www.hoffland.net/src/tks/2.xml>
- Kurion Technologies Limited, Wastewater Treatment Plant. [online] [cite date 21 November 2010] Available form : http://www.kurion.co.uk/Wastewater_Treatment_2.html
- Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry. 6th ed. Vol 10. In Matthias Bohnet. Cyano compounds. Germany : WiLey-VCH, 2003, P.218-219.
- เอกสารนั้นด้วยเว็บไซต์ หนังสือพิมพ์ กุ้งไทยเล่ม 70. [ออนไลน์] [อ้างถึง 24 พฤศจิกายน 2553] เข้าถึงได้ จาก : <http://www.shrimpcenter.com/shrimppool112.htm>

