



# จากสารพิษในน้ำเสียสู่สีทาถนน

แสวง เกิดประทุม

บริษัท น้ำใสไทย จำกัด

E-mail [water108@hotmail.com](mailto:water108@hotmail.com)



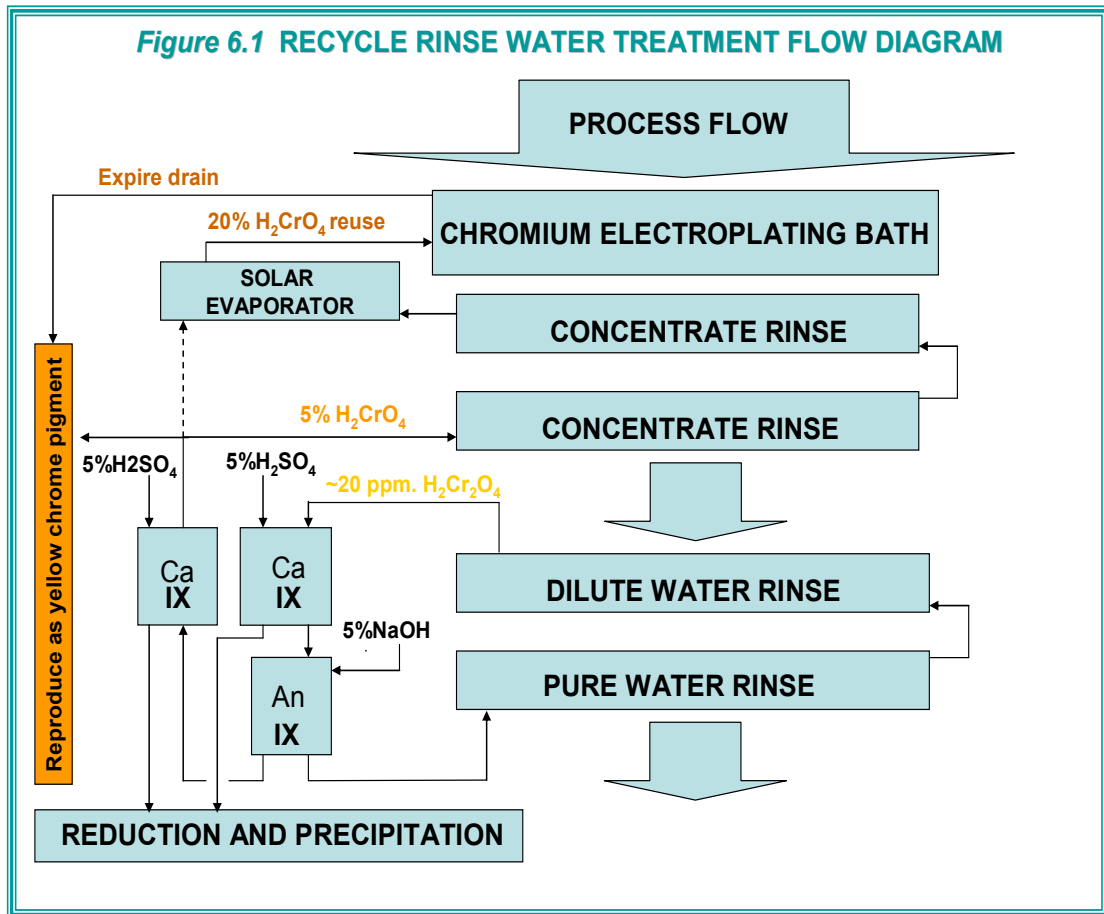
เมื่อเราขับรถบนถนนเราจะเห็นเส้นสีเหลืองที่ทาบนพื้นถนนเพื่อกำหนดช่องทางจราจร ท่านเชื่อหรือไม่ว่าเม็ดสีเหลือง เป็นสารประกอบของโลหะหนักอันตราย 2 ชนิด คือ โครเมียม และ ตะกั่วอยู่ในรูปสารประกอบชื่อว่า เลดโครมเมต (**Lead Chromate**) มีสูตรเคมี  $PbCrO_4$  หรือเรียกว่าเม็ดสีโครมเมียม **Chrome pigment** แต่ไม่ต้องกังวลว่าจะเป็นอันตราย เพราะสารนี้มีความเสถียรสูง ละลายน้ำได้น้อยมาก กล่าวคือในน้ำ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรจะละลายได้ **0.0058** มิลลิกรัม หรือคิดเป็นความเข้มข้น **0.058** มิลลิกรัมต่อลิตร (มาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรมกำหนดให้มี  $Cr^{+6}$  ปนเปื้อนได้ไม่เกิน **0.25** มิลลิกรัมต่อลิตร) ปกติเม็ดสีจากโครเมียมที่ขายในท้องตลาดผลิตจากแร่ที่มีในธรรมชาติชื่อ **Crociote** และเราต้องนำเข้าเม็ดสีชนิดนี้จากต่างประเทศ ปัจจุบัน เม็ดสีชนิดนี้ราคาประมาณ 200 บาทต่อกิโลกรัม



Chrome pigment



แร่ Crociote



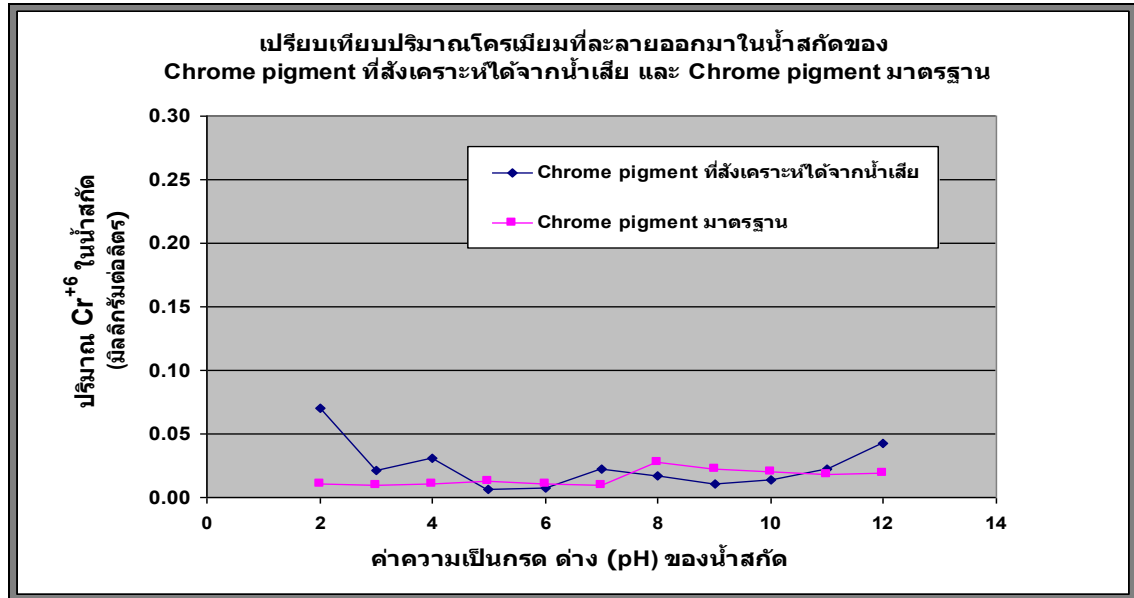
จากการศึกษาด้านการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม ได้ทำการทดลองผลิตเม็ดสีชนิดนี้จากน้ำเสียของโรงงานชุบโครเมียม ที่มีโครเมียมอยู่ในรูปของโครเมตไอออน  $\text{CrO}_4^-$  นำมาตกตะกอนกับตะกั่วไนเตรต  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  ที่ผลิตจากของฝุ่นตะกั่วเหลือทิ้งของโรงงานผลิตแบตเตอรี่ ผลิตเป็นเม็ดสี yellow chrome pigment



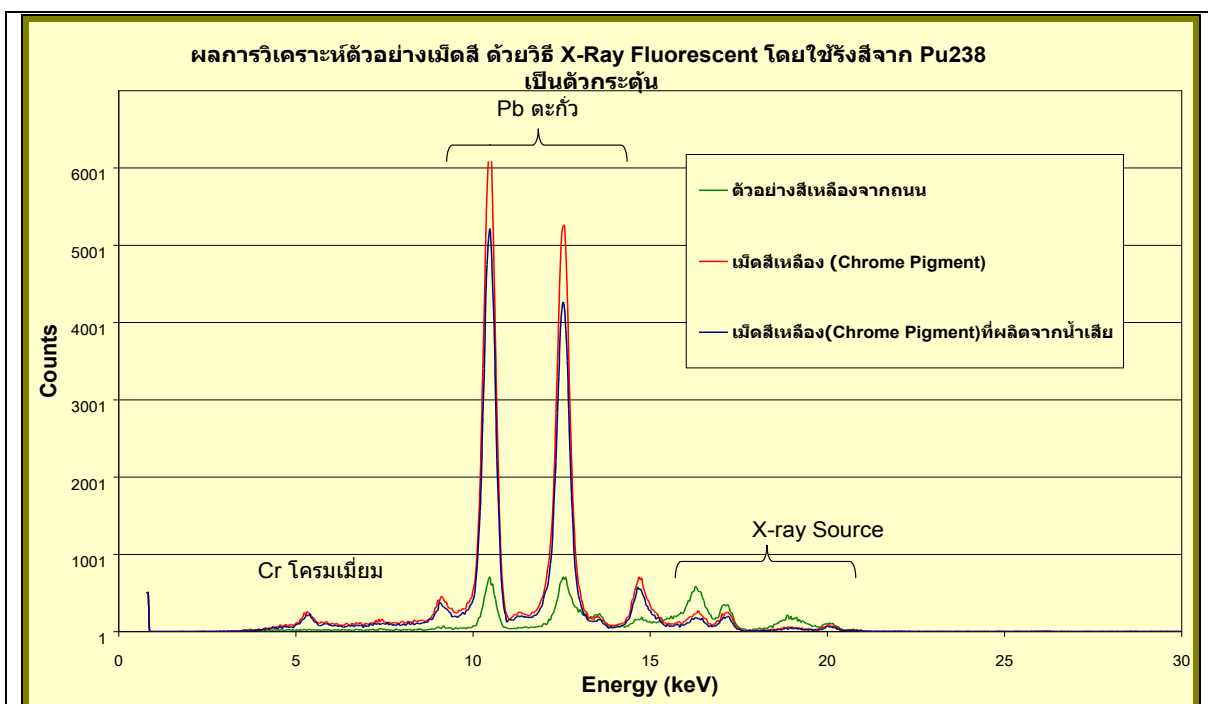
เม็ดสีเหลือง Chrome Pigment ที่ผลิตจากน้ำเสีย โรงงานชุบโครเมียม



การทดสอบความทนต่อการละลายที่สภาวะความเป็นกรดต่าง ๆ เทียบกับเม็ดสีที่ขายในท้องตลาด พบว่ามีความทนทานต่อการละลายใกล้เคียงกันดังแสดงในกราฟ ถ้าได้พัฒนาไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ จะเป็นการกำจัดกากของเสียอันตรายให้อยู่ในรูปของสารประกอบที่เสถียร และใช้ทำเป็นสารสีเหลือง **Chrome pigment** เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ ได้อีกด้วย



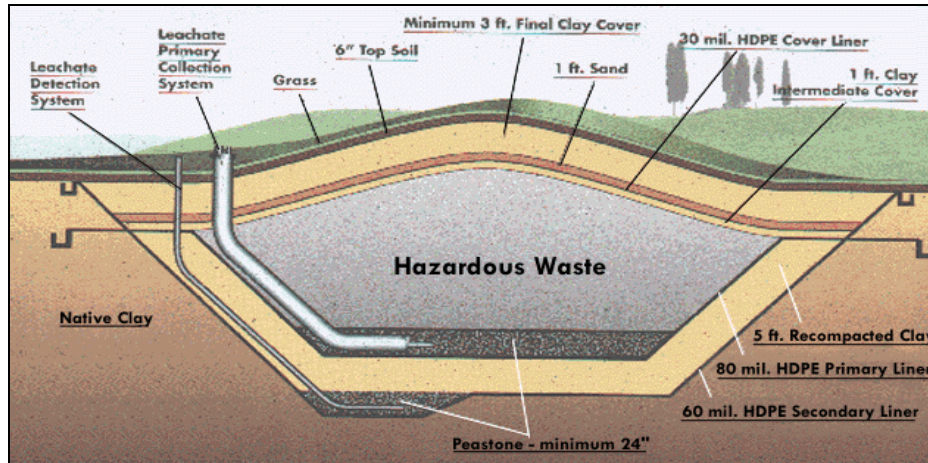
ผลการวิเคราะห์เม็ดสีด้วยเครื่อง **X-Ray Fluorescent** พบว่าตัวอย่างเม็ดสีเหลืองที่เก็บจากสีที่ใช้ทาเส้นสีเหลืองบนถนนสายหนึ่ง เทียบกับ เม็ดสีเหลือง **Chrome Pigment** มี โครเมียม และตะกั่วเป็นองค์ประกอบเหมือนกัน



ด้วยความอนุเคราะห์จากภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ปัจจุบันมีโรงงานชุบโครมเมี่ยมกระจายอยู่ทั่วประเทศหลายร้อยโรงงาน แต่และโรงงานมักใช้ระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีทางเคมีแบบลดออกซิเดชั่น แล้วตกตะกอนด้วยค่า(Reduction and precipitation)ที่ พีเอช pH 8.5-9.0 โครมเมี่ยม จะตกตะกอนในรูป โครมเมี่ยมไฮดรอกไซด์  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  ตะกอนบางส่วนจะสลายตัวเป็นโครมเมี่ยมออกไซด์ ตะกอนเหล่านี้จะถูกส่งไปทำการฝังกลบแบบมีการควบคุม(Engineering construction landfill)โดยบริษัทที่ได้รับใบอนุญาตให้ดำเนินการกำจัดกากของเสียอันตราย ซึ่งแต่ละ โรงงานจะต้องเสียขนส่งและค่าฝังกลบตันละ 1,500-2,000 บาท



### การฝังกลบแบบมีการควบคุม Engineering construction landfill



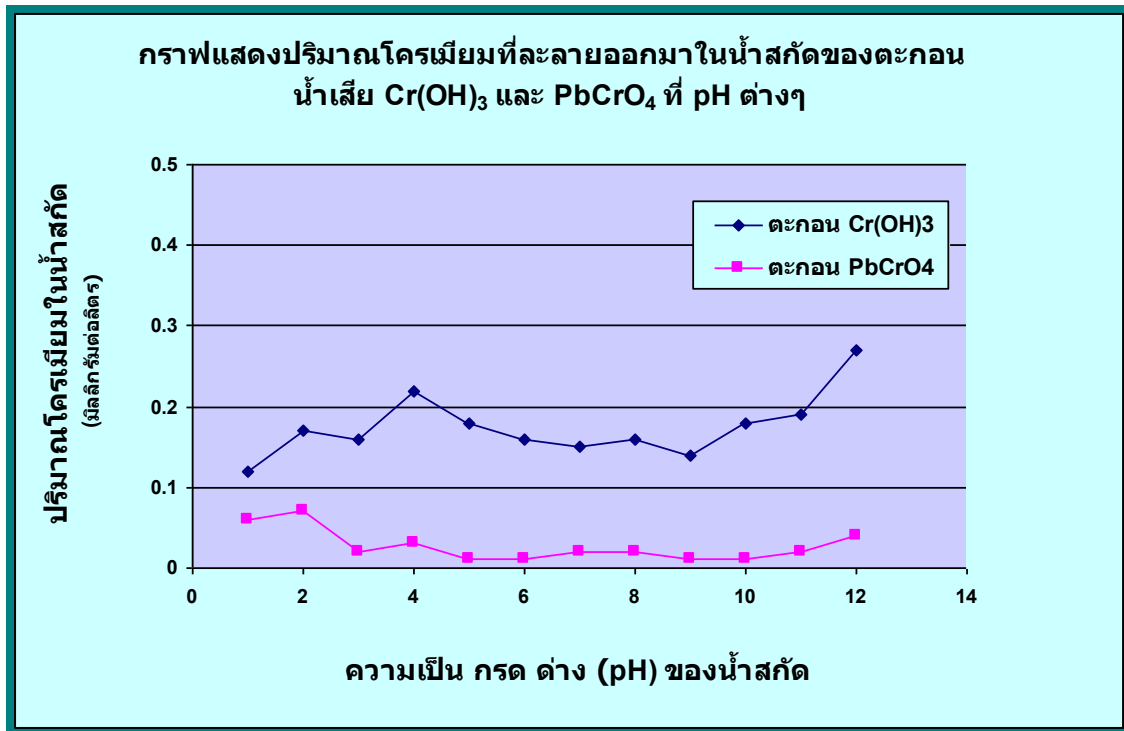
ภาพแสดง ตะกอนโครมเมี่ยมจากระบบบำบัดน้ำเสียที่ตกตะกอนด้วยไฮดรอกไซด์



การเก็บกากตะกอนโครมเมี่ยมไฮดรอกไซด์ จากระบบบำบัดน้ำเสีย เตรียมส่งบริษัทกำจัดกากสารพิษ



จากการศึกษาเรื่องความทนทานต่อการละลายของตะกอนโครมเมียมไฮดรอกไซด์ พบว่ามีปริมาณโครมเมียมละลายออกมากับน้ำสกัดสูงกว่า ตะกอนโครมเมียม ที่ตกตะกอนในรูปเลดโครมเมต (Lead chromate)  $PbCrO_4$  ดังแสดงในกราฟ



จากกราฟจะเห็นว่า การตกตะกอนโครมเมียมในรูป เลดโครมเมต  $PbCrO_4$  มีความทนทานต่อการละลายในน้ำสกัดมากกว่าตะกอนโครมเมียมในรูปโครมเมียมไฮดรอกไซด์ ถึง 20 เท่า และปริมาณความเข้มข้นของโครมเมียม ที่ละลายในน้ำสกัดต่ำมาก (0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ pH7) จึง สามารถใช้เป็นสารที่ให้สีเหลือง (Yellow Chrome Pigment) ผสมเป็นสีทาเส้นจราจรบนถนนได้อย่างปลอดภัย ดังนั้นการตกตะกอนน้ำเสีย ในรูปเลดโครมเมต นอกจากจะเป็นการกำจัดสารพิษประเภทโลหะหนักให้อยู่ในสภาพที่เสถียรแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทดแทนการนำเข้า yellow chrome pigment จากต่างประเทศ นับว่าได้ประโยชน์สองต่อ

ถึงแม้ว่าเม็ดสีชนิดนี้ จะมีความเสถียรสูง แต่ไม่ควรนำไปใช้กับสิ่งที่สัมผัสกับอาหาร หรือนำเข้าสู่ร่างกาย โดยการหายใจเอาฝุ่นละออง หรือมีเม็ดสี ชนิดนี้ปนเปื้อนไปกับอาหาร เพราะว่าในร่างกายมีน้ำย่อยที่มีฤทธิ์เป็นกรดอาจทำให้เกิดการละลายของโลหะหนักที่เป็นองค์ประกอบ แล้วถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสโลหิต ก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพได้ ดังนั้นในการที่จะต้องสัมผัสกับสารสีชนิดนี้จึงควรระวัง