บทที่ 1

บทนำ

จากนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ฉบับที่ 1-7 ทางภาคอุตสาหกรรมรัฐบาลให้การสนับสนุนเอกชน เข้าสู่อุตสาหกรรมในด้านต่าง ๆ เช่น มีการสนับสนุนส่งเสริมการผลิตเพื่อการส่งออก โดยการวิธีการต่าง ๆ เช่น การลดหย่อนภาษีการนำเข้าเครื่องจักรอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก เป็นต้น ทำให้อุตสาหกรรมด้านต่าง ๆ มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ดูได้จากจำนวนโรงงานที่เพิ่มขึ้นจากการประมาณ 600 โรงในปี พ.ศ 2512 เป็น 51,500 โรงในปีพ.ศ.2532 (ธีระ และคณะ, 2533) ทำให้การขยายตัวของโรงงานชุบโลหะ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโรงงานที่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ตามอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ต้องการใช้วัสดุหรือชิ้นงาน ที่ต้องการความคงทนของผิว และดูสวยงาม เช่น อุตสาหกรรมการประกอบรถยนต์ ซึ่งน้ำเสียจากโรงงานชุบโลหะจะมีส่วนประกอบด้วยโลหะหนักแต่ละชนิด เช่น โครเมี่ยม แคดเมี่ยม นิเกิล หรือโลหะหนักแต่ละชนิดที่ใช้เป็นส่วนประกอบในน้ำยาชุบ และไซด์ยาไนด์ สารเหล่านี้จะเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ถ้าไม่มีการบำบัดก่อนทิ้งลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ ในประเทศไทยโรงงานขนาดใหญ่ มีเงินลงทุนสูง และมีผู้ร่วมลงทุนจากต่างชาติ จะมีการเตรียมการและมีความสามารถในการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียภายในโรงงาน ส่วนในโรงงานขนาดกลางและขนาดเล็ก อาจประสบปัญหาด้านเงินทุน ที่ดินที่จะสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งส่วนใหญ่จะส่งน้ำเสียเข้าศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรมแสมดำ เขตบางขุนเทียนโดยศูนย์นี้ ควบคุมโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในการบำบัดน้ำเสีย เราสามารถทำได้โดยอาศัยกระบวนการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายทาง ดังกล่าวในบทที่ 3 หัวข้อ 3.4 ส่วนโรงงานแสมดำและโรงงานขนาดใหญ่ในเมืองไทยนั้น ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการตกตะกอน โดยการเติมสารซัลไฟด์ (Sulfide Precipitation) จากนั้นจะนำตะกอนไปทำให้มีความเข้มข้นสูงขึ้น (Thickening) และนำไปรีดน้ำออก (Dewatering) แล้วนำตะกอนไปฝังหรือเผา โดยที่ตะกอนเหล่านั้นยังคงมีปริมาณโลหะหนักที่มีมูลค่าอยู่ อย่างเช่น โลหะนิกเกิล ถ้าเราสามารถนำโลหะชนิดนั้นมาใช้ในระหว่างกระบวนการชุบได้ โดยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และการลงทุนคุ้มค่ากว่าการซื้อโลหะชนิดนั้นมาใช้ใหม่ ดังเช่นการนำโลหะนิกเกิลกลับมาใช้ใหม่ในการชุบโลหะ จึงเป็นจุดเริ่มในการศึกษาโครงการนี้

ได้มีผู้ศึกษาปริมาณและลักษณะน้ำเสียจากโรงงานชุบโลหะ พบว่ามีโลหะนิกเกิลปล่อยทิ้งจำนวนมากเช่นกัน ตัวอย่างเช่น จิระศักดิ์,2526 ได้รวบรวมลักษณะของน้ำทิ้งจากโรงงานชุบโลหะจำนวน 5 โรงงาน สรุปได้ดังตารางในภาคผนวก ก. พบจำนวนโลหะนิกเกิลที่ทิ้งเฉลี่ย

1.44 กก. ต่อวันต่อ 1 โรงงาน

สาโรช,2535 ได้ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสียจาก 2โรงงานในการวิจัยการบำบัดน้ำเสียโดยทางเคมีในโรงงานชุบชุบโลหะด้วยไฟฟ้าขนาดกลางและขนาดเล็ก พบค่าโลหะนิกเกิลในน้ำทิ้งโดยเฉลี่ย 11.3 มก./ล. อัตราการไหลของน้ำเสียเฉลี่ยประมาณ 5.5 ลบ.ม./วัน คิดเป็นปริมาณนิกเกิล 1.49 กก.ต่อวัน

TISTR,1982 ได้เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสียจาก 20 โรงงาน ในเขตกรุงเทพมหานครสรุปได้ดังตารางในภาคผนวก ข พบโลหะนิกเกิลที่ทิ้งเฉลี่ยประมาณ 0.38 กก.ต่อวันต่อ 1 โรงงาน ซึ่งตามราคาโลหะนิกเกิลต่อน้ำหนัก กก. ชนิด LABORATOBY GRADE ในภาคผนวก ค แล้วพบว่าในแต่ละโรงงานจะสูญเสียโลหะนิกเกิล คิดเป็นเงินประมาณ 800 บาท ถึง 2,880 บาทต่อวัน ซึ่งถ้าเราสามารถนำโลหะนิกเกิลเหล่านี้ กลับมาใช้ใหม่ได้จะไม่เป็นการสูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์ และไม่เป็นการทำลายสภาพแวดล้อมต่อประเทศไทยด้วย

การใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย ส่วนใหญ่จะใช้ทำน้ำบริสุทธิ์ (Demineralization) สำหรับใช้ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม การผลิตน้ำป้อนเข้าหม้อไอน้ำ และกระบวนการที่ไม่ต้องการการเกิดตะกรัน ในยุคแรก ๆ ของกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนเรซินที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนไอออน ยังเป็นสารซีโอไลต์ ตามธรรมชาติ ที่พบอยู่ในรูปของโซเดียมซีโอไลต์ ประกอบด้วย โซเดียมอลูมิเนียม ซิลิเกต ซึ่งคุณสมบัติสามารถแลกเปลี่ยนไอออนที่เข้าสัมผัสได้หลายชนิด และเป็นเรซินอนินทรีย์ โซเดียมซีโอไลต์ ถูกนำไปใช้เป็นแคทไอออนเรซิน (Cation Resin) ในการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่มีจำนวนประจุ 2 ประจุหรือมากกว่ากับโซเดียมไอออน ในโซเดียมซีโอไลต์ เนื่องจากวัสดุตามธรรมชาติที่มีส่วนคล้ายกันและสังเคราะห์ขึ้นให้อยู่ในรูปไฮโดรเจนซีโอไลต์ จะมีคุณสมบัติคล้ายกับโซเดียมซีโอไลต์ เมื่อให้การแลกเปลี่ยนอยู่ในสภาพเป็นกรดของประจุบวก เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม กับไฮโดร-เจนไฮดรอกไซด์ เพราะว่าความสามารถและการใช้งานของเรซินซีโอไลต์ ตามธรรมชาติมีข้อจำกัดมากมาย เรซินสังเคราะห์จึงได้พัฒนาขึ้นในช่วง 40 ปี มีการผลิตแคทไอออนเรซิน ที่มีหมู่ไอออนอิสระ (Functional Group) ที่เป็นหมู่ซัลโฟนิค ($-SO_3^-$) ในการแลกเปลี่ยนไอออนประจุบวก ส่วนแอนไอออนเรซิน จะมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ แอนไอออนเรซิน ชนิดด่างอ่อน (Weak base anion resin) และแอนไอออนเรซินชนิดด่างแก่ (Strong base anion resin) ซึ่งใช้แลกเปลี่ยนไอออนประจุลบแล้วแต่ตามความสามารถของแต่ละชนิด

ในขณะที่การใช้เรซินส่วนใหญ่ในการแลกเปลี่ยนไอออนเพื่อปรับสภาพน้ำ แต่ความสามารถของเรซิน สามารถนำไปใช้งานในด้านการบำบัดน้ำเสียด้วย โดยเฉพาะในการนำสาร

ที่ราคาแพงในกระบวนการผลิตกลับมาใช้ใหม่ การกำจัดสารประกอบที่เป็นพิษออก ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาการใช้แคทไอออนเรซินในการนำโลหะนิเกิล ที่ใช้ในงานชุบโลหะด้วยไฟฟ้ากลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย