

## บทที่ 1

### บทนำ

ในกระบวนการถลุงโลหะสังกะสี วัตถุประสงค์ที่ใช้คือสินแร่สังกะสีจากธรรมชาติ ซึ่งปกติจะอยู่ในรูปของสารประกอบของโลหะต่างๆ ที่เกิดได้เองตามธรรมชาติแทรกตัวอยู่ตามชั้นหินและดิน หลังจากที่มีการสกัดเอาโลหะออกจากสินแร่ สิ่งที่เหลือจากกระบวนการสกัดคือกากแร่ เนื่องจากไม่สามารถสกัดโลหะออกจากสินแร่ได้ทั้งหมด จึงทำให้กากแร่ที่ได้ยังคงมีโลหะเหลืออยู่ ต้องนำไปทำการบำบัดเพื่อทำลายฤทธิ์โลหะต่อไป

บริษัทผาแดงอินดัสทรีจำกัด (มหาชน) ได้ทำการถลุงโลหะสังกะสีโดยใช้วัตถุดิบ 2 ชนิดคือแร่สังกะสีซัลไฟด์และแร่สังกะสีซิลิเกตในสัดส่วนโลหะสังกะสีป้อนเท่ากับ 60 ต่อ 40 กากแร่ที่ได้จากกระบวนการผลิตเรียกว่ากากซิลิโคจาโรไซท์ มีองค์ประกอบดังตารางที่ 1.1 และ 1.2 กล่าวคือองค์ประกอบโดยส่วนใหญ่เป็นซิลิกา ( $\text{SiO}_2$ ) และเหล็กออกไซด์ ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

กากซิลิโคจาโรไซท์จัดเป็นสารที่ถูกชะล้างได้ตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 6 (พ.ศ.2540) เพราะเมื่อนำกากซิลิโคจาโรไซท์มาสกัดตามวิธีการสกัดของกระทรวงอุตสาหกรรม น้ำสกัดที่ได้มีปริมาณโลหะดังตารางที่ 1.3 คือมีแคดเมียมสูงเกินมาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด

ปัจจุบันบริษัทผาแดงอินดัสทรีจำกัด (มหาชน) มีกำลังการผลิตโลหะสังกะสี 105,000 เมตริกตันคาโตนต่อปี และเกิดกากซิลิโคจาโรไซท์ในปริมาณวันละ 800 เมตริกตันแห้ง หรือปีละ 292,000 เมตริกตันแห้ง ซึ่งกากซิลิโคจาโรไซท์นี้จำเป็นต้องทำการบำบัดให้ถูกต้องตามกฎหมายที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด

ตาราง 1.1 องค์ประกอบของกากซิลิกาจากโรงโม่หินที่เตรียมได้จากห้องปฏิบัติการ พ.ศ. 2538

สารประกอบ	ปริมาณองค์ประกอบโดยน้ำหนักแห้ง
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7.30 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20.38 %
CuO	0.04 %
ZnO	1.42 %
CaO	2.47 %
MnO <sub>2</sub>	1.39 %
SiO <sub>2</sub>	43.22 %
PbO <sub>2</sub>	1.54 %
Ignition	18.59 %
As	5 มก./กก.
Cd	26 มก./กก.
Cr	40 มก./กก.
Hg	4 มก./กก.
Pb	930 มก./กก.
Zn	5,860 มก./กก.

ที่มา : รัชพล ชูชาติ 2538

ตาราง 1.2 องค์ประกอบของกากชิลิโคจาโรไซท์ที่ได้จากกระบวนการผลิต พ.ศ. 2542

โลหะหนัก	ปริมาณองค์ประกอบโดยน้ำหนักแห้ง
Ag	0.74 มก./กก.
Al	1.64 %
As	< 1 มก./กก.
Cd	187 มก./กก.
Co	10 มก./กก.
Cr	30 มก./กก.
Cu	589 มก./กก.
Mn	515 มก./กก.
Ca	8.10 %
Fe	6.55 %
Mg	0.13 %
Pb	1.42 %
SiO <sub>2</sub>	30.29 %
Zn	1.77 %

ที่มา : แผนวิจัยและพัฒนา บริษัทผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) 2542

ตาราง 1.3 ปริมาณโลหะหนักในน้ำสกัดจากกากชิลิโคจาโรไซท์

ลักษณะสมบัติ	ปริมาณโลหะหนักในน้ำสกัด (มิลลิกรัม/ลิตร)		
	เกณฑ์มาตรฐานในการจำแนกเป็นของเสียอันตราย <sup>(1)</sup>	กากชิลิโคจาโรไซท์จากห้องปฏิบัติการ พ.ศ. 2538 <sup>(2)</sup>	กากชิลิโคจาโรไซท์จากกระบวนการผลิต พ.ศ. 2542 <sup>(3)</sup>
pH	-	3.53	3.78
Ag	≥ 5	-	< 0.01
As	≥ 5	< 0.01	< 0.1
Cd	≥ 1	1.62	2.09
Cr	≥ 5	< 0.2	0.41
Hg	≥ 0.2	< 0.02	< 0.1
Pb	≥ 5	0.37	1.10
Zn	-	95.3	81
Mn	-	-	4.86

ที่มา : 1 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540)

2 รัชพล ชูชาติ 2538

3 แผนกวิจัยและพัฒนา บริษัทผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) 2542

### 1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อหาชนิดและอัตราส่วนที่เหมาะสมของวัสดุประสานที่สามารถใช้ในการทำให้เป็นก้อนต่อกากชิลิโคจาโรไซท์ เพื่อให้มีลักษณะสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540) และประมาณค่าใช้จ่ายของวัสดุประสานที่ใช้การบำบัดกาก ชิลิโคจาโรไซท์

1.1.2 เพื่อทดสอบการชะละลายในระยะยาวของกากชิลิโคจาโรไซท์ที่ถูกทำให้เป็นก้อนโดยใช้วัสดุประสานที่เหมาะสมที่สุด

## 1.2 ขอบเขตการวิจัย

1.2.1 การทดลองนี้ใช้กากชิลิโคจาโรไซท์จากกระบวนการผลิตจริงของโรงถลุงสังกะสี บริษัทผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) นำมาอบให้แห้ง เมื่อนำมาทดลองจึงเติมน้ำเพิ่มที่หลัง

1.2.2 ใช้วัสดุประสาน 5 ชนิดคือ ปูนขาว หินปูน (มีใช้ในโรงถลุงสังกะสีของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) อยู่แล้ว) ชี้อัลลอย ชี้อัลลิคไนต์ (จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จ.ลำปาง) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 (ตราช้าง) นอกจากนี้ได้ทำวัสดุเคลือบโดยนำวัสดุประสาน 2 ชนิดมาผสมกันในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักแห้ง อีก 7 ชนิดคือ ปูนขาวผสมปูนซีเมนต์ ปูนขาวผสมหินปูน ปูนขาวผสมชี้อัลลอย ปูนขาวผสมชี้อัลลิคไนต์ ปูนซีเมนต์ผสมหินปูน ปูนซีเมนต์ผสมชี้อัลลอย และปูนซีเมนต์ผสมชี้อัลลิคไนต์

1.2.3 ก้อนชิลิโคจาโรไซท์ที่ได้จะทดสอบหาค่าความหนาแน่น ค่ากำลังรับแรงอัด และปริมาณโลหะหนักในน้ำสกัด โดยอ้างอิงวิธีการทดสอบและค่ามาตรฐานที่กำหนดจากประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540) เป็นเกณฑ์พิจารณา

1.2.4 การทดสอบการชะละลายระยะยาวของหลุมฝังกลบจำลองระดับห้องปฏิบัติการ เป็นการทดสอบโดยจำลองจากหลุมฝังกลบจริงที่มีความลึก 2 เมตร ปริมาณน้ำชะละลายอ้างอิงจากปริมาณน้ำฝนที่ตกจริงในบริเวณบริษัทผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)