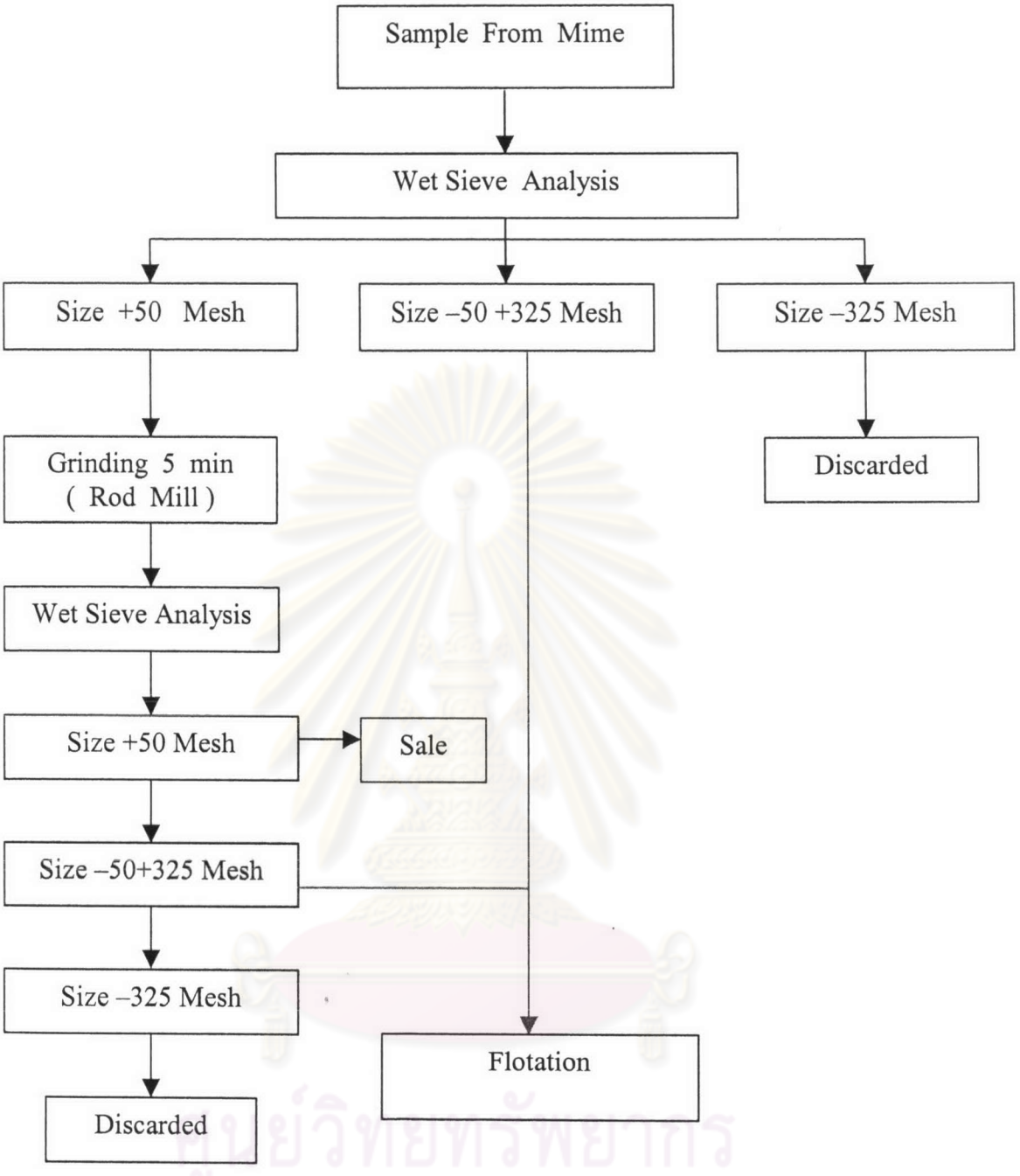
บทที่ 5

การทดลองลอยแร่สังกะสีจากสินแร่เกรดต่ำ

5.1 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดลอง

ตัวอย่างที่นำมาทดลองเป็นการเก็บตัวอย่างสินแร่เกรดต่ำจากหน้าเหมืองของ บริษัท บ่อใหญ่ไมนิ่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี จะมีขนาดตั้งแต่ 8 มิลลิเมตร จนถึงขนาดเป็นผงฝุ่น ในกรรมวิธีของการลอยแร่ขนาดของเม็ดแร่ที่จะทำการลอยนั้นจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมและมีขนาดเล็กพอที่ฟองอากาศจะรับน้ำหนักและสามารถนำแร่ลอยขึ้นสู่ผิวน้ำได้ อีกทั้งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจากห้องปฏิบัติการดังได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 4 ดังนั้นตัวอย่างแร่สังกะสีที่จะนำมาจากหน้าเหมืองเพื่อทดลองจะต้องผ่านการล้างพร้อมทั้งคัดขนาดให้ได้อยู่ 3 ช่วงขนาดคือ ช่วงขนาดในส่วนของฝุ่นแร่ (Slime) ซึ่งมีขนาดถึง -325 Mesh ต้องทำการคัดออกเสียก่อนเนื่องจากหากมีปริมาณฝุ่นแร่มากเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาการรบกวนต่อการลอยแร่ ช่วงขนาดที่ 2 คือช่วงขนาดที่เหมาะสมต่อการลอยแร่ซึ่งมีขนาด -50 +325 Mesh ซึ่งสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 2 ช่วงขนาดใหญ่ๆ ในขณะที่จะทำการลอยแร่คือ ส่วนของเม็ดแร่หยาบที่มีขนาด (-50 +140 Mesh) และส่วนของเม็ดแร่ที่มีขนาดละเอียด (-140 +325 Mesh) ช่วงขนาดที่ 3 คือ ช่วงขนาดที่โตกว่า +50 Mesh ดังนั้นในช่วงขนาดที่สามจึงจำเป็นต้องนำไปทำการลดขนาดด้วยการบดเพื่อลดขนาดของเม็ดแร่ด้วย Rod Mill เป็นเวลา 5 นาที เพื่อทำให้เม็ดแร่สังกะสีแยกตัวออกจากมลทินและมีขนาดเล็กลง อย่างไรก็ตามต้องพยายามบดแร่เท่าที่จำเป็นเท่านั้น เนื่องจากหากบดนานจนเกินไปจะทำให้เม็ดแร่มีขนาดเล็กละเอียดมากเกินไป จนทำให้เกิดการสูญเสียแร่ในส่วนของฝุ่นแร่ (Slime) มากเกินไป หลังจากนั้นจึงนำแร่ที่ผ่านการบดแล้วมาทำการล้างซ้ำอีกครั้งและทำการคัดขนาดแบบเปียก ผลปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ของแร่สังกะสีสูงขึ้นจนพอเพียงในเชิงพาณิชย์ในส่วนของขนาด +50 Mesh และทำการแยกในส่วนของฝุ่นแร่ที่ช่วงขนาด -325 Mesh ออกอีกครั้งหนึ่งก่อนนำตัวอย่างที่เหมาะสมที่ช่วงขนาด -50 +325 Mesh นำไปผสมกับแร่ที่เตรียมไว้ (ก่อนบด) ไปทำการลอยแร่ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แสดงการทำ Wet Sieve Analysis และลดขนาดด้วย Rod Mill เพื่อให้ได้ขนาดที่เหมาะสมต่อการลอยแร่

5.2 อุปกรณ์ที่ใช้ทดลอง

1. เครื่องลอยแร่แบบ Machanical Machine
2. บีกเกอร์
3. pH Meter
4. ถาดใส่แร่
5. ตาชั่งแร่
6. น้ำยาเคมีชนิดต่างๆ
7. ตู้อบแห้ง
8. ไม้ปาดฟอง
9. นาฬิกาจับเวลา
10. ตัวอย่างแร่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3 น้ำยาที่ใช้ในการลอยแร่ตะกั่วคาร์บอเนตและสังกะสีซิลิเกต

แหล่งแร่ทุติยภูมิ (Secondary Ore) ประกอบด้วยสินแร่เกรดต่ำที่มีแร่ตะกั่วและสังกะสีชนิด Cerussite ($PbCO_3$) และ Hemimorphite ($Zn_4Si_2O_7(OH)_2.H_2O$) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งคุณสมบัติความยากง่ายในการลอยแร่ จัดอยู่ในกลุ่มแร่ คาร์บอเนต และซิลิเกต การลอยแร่ทั้งสองชนิดนี้สามารถลอยได้โดยใช้สารประกอบประเภท แซนเทต (Xanthate) เป็นน้ำยาเคลือบผิวแร่ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการลอยแร่ซัลไพด์อีกทั้งไม่ทำปฏิกิริยาทางด้านการลอยแร่ต่อแร่ซิลิเกต ส่วนสารประกอบประเภท แอมมีน (Amine) ที่มีคุณสมบัติสามารถลอยแร่ได้ผลดีในกลุ่มแร่ออกไซด์ และ ซิลิเกต ซึ่งการลอยแร่จะอาศัยหลักการโดยให้สารเคมีทำปฏิกิริยากับแร่โดยจะทำให้ผิวของเม็ดแร่แปรสภาพไปเป็นลักษณะไม่เปียกน้ำ (Hydrophobic) เมื่อทำให้เกิดฟองอากาศ (Froth) เม็ดแร่ก็จะเกาะฟองอากาศลอยขึ้นมาซึ่งสารเคมีที่ใช้แบ่งประเภทได้ดังนี้

1. น้ำยาเคลือบผิวแร่ (Collector) Potassium Amyl Xanthate สูตรเคมี $C_5H_{11}OCS_2K$ มีลักษณะเป็นผงสีเหลืองอ่อนเกือบขาวใช้เคลือบผิวแร่ที่ต้องการจะลอยคือแร่ Cerussite อัตราการใช้ปกติอยู่ระหว่าง 0.5 – 2.5 กิโลกรัมต่อตันแร่

2. Floting S.A. ซึ่งเป็น Stearylamine Acetate ผลิตมาจาก Hydrogenated Tallow Fatty Amine มี Primary C_{18} (Approximately 96% C_{18}) ใช้ได้ผลดีในการลอยแร่ Hemimorphite วิธีการผสมสารเคมีคือ ทำการเติมน้ำประมาณเศษ 1 ส่วน 3 ของถัง 800 ลิตร ทำการตั้งอุณหภูมิให้ได้ประมาณ 60 องศา รอให้น้ำร้อนจึงเติม Acetic acid ประมาณ 2 Kg หลังจากนั้นทำการเติม Genamin SH 100 ประมาณ 8 Kg ทำการตีกวนให้สารเคมีละลายแล้วทำการเติมน้ำให้ได้ประมาณ 800 ลิตร

3. โซเดียมซัลไพด์ (Sodium Sulphide) สูตรเคมี Na_2S เป็นตัวเติมซัลไพด์ (Sulphidizer) ที่ใช้กับพวกแร่โลหะออกไซด์หรือพวกซิลิเกต เพื่อทำให้ผิวแร่ที่ต้องการลอยมีการปรับสภาพผิวแร่ให้เป็นสารประกอบซัลไพด์

4. โซเดียมซิลิเกต (Sodium Silicate) สูตรเคมี Na_2SiO_3 เป็นน้ำยากระจายฝุ่นแร่ (Disperser) ซึ่งการกระจายอนุภาคขนาดเล็กหรือฝุ่นแร่สังกะสี เนื่องจากฝุ่นแร่มักมีขนาดเล็กถึงขนาด (Slime) ซึ่งมักจะจับตัวกันเป็นกลุ่มก้อน ฝุ่นแร่เหล่านี้บางครั้งไม่สะดวกที่จะแยกออกไปทำการลอยแร่ต่างหาก จึงจำเป็นที่จะต้องทำการลอยพร้อมกันทั้งหมดจึงต้องใช้น้ำยาที่ทำให้ตะกอนเหล่านี้เกิดการแตกตัว

5. Pine Oil หรือน้ำมันสน เป็นน้ำยาเคลือบฟอง (Frother) ซึ่งให้ฟองอากาศซึ่งมีขนาดเล็ก และเหมาะแก่การเกาะติดของเม็ดแร่ ต้องเหนียวพอสมควรไม่แตกง่าย ฟองอากาศที่เปราะเกินไปจะไม่สามารถพยุงเม็ดแร่ให้ลอยสู่ผิวน้ำได้ ถ้าเหนียวเกินไปโอกาสที่เม็ดแร่จะเกาะติดกับฟองอากาศก็น้อยลง เนื่องจากต้องใช้แรงหรือพลังงานที่สูงกว่าปกติ จึงจะทำลายชั้นน้ำที่กั้นอยู่ระหว่างเม็ดแร่กับฟองอากาศ

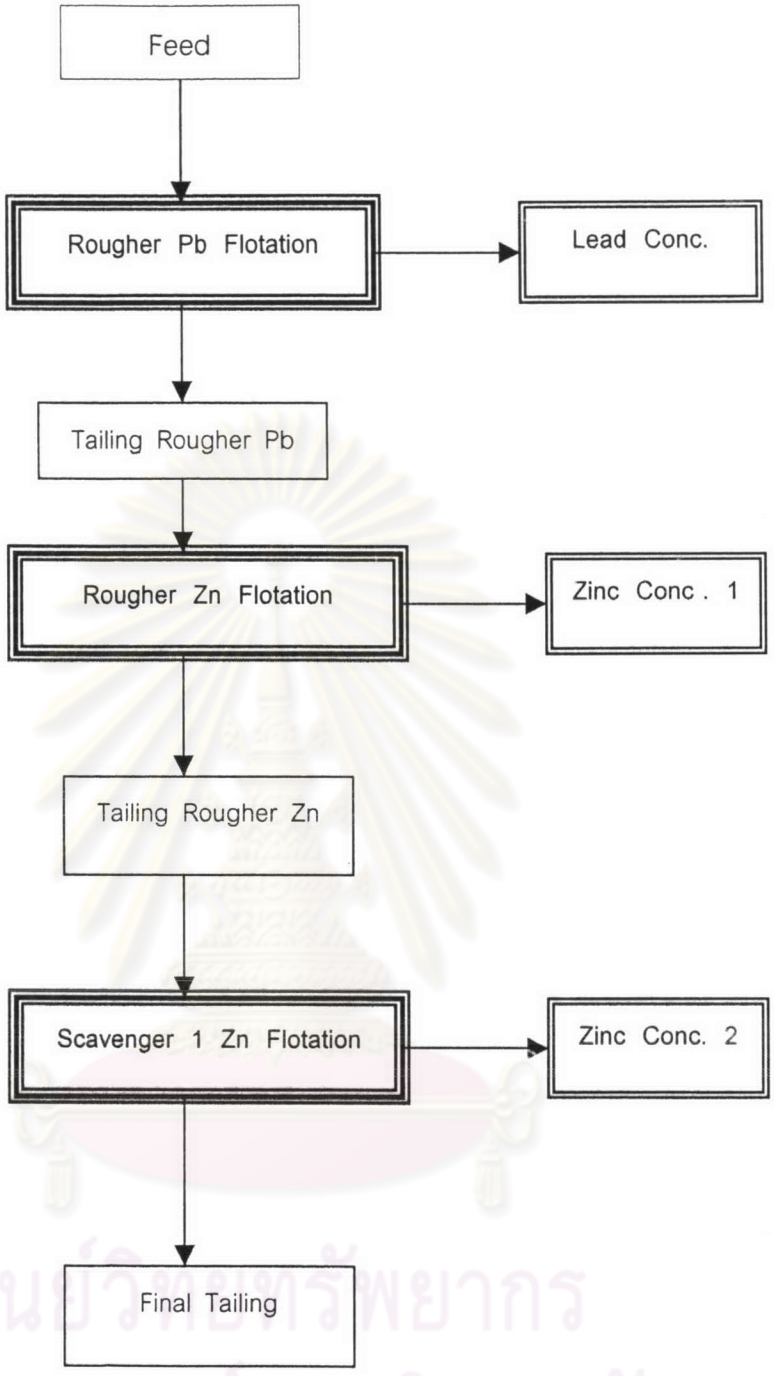
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.4 ขั้นตอนการทดลอง (Flotation Test)

ในการทดลองลอยแร่สังกะสีจากสินแร่เกรดต่ำได้ทำการทดลองอยู่ 2 ช่วงขนาด ดังรูปที่ 5.2 (-50+140 Mesh) และรูปที่ 5.4 (-140+325 Mesh) คือ

1. เนื่องจากสินแร่เกรดต่ำมีแร่ตะกั่วอยู่ร่วมกับแร่สังกะสีในขบวนการแยกแร่ด้วยวิธีการลอยแร่จะต้องคำนึงถึงความยากง่ายในการแยกแร่ หรือสภาพความมีขั้วของเม็ดแร่ (Polarity of Mineral Particle) ก่อน ฉะนั้นในขบวนการลอยแร่จึงจำต้องลอยแร่ตะกั่วก่อน เพราะแร่ตะกั่วจัดอยู่ในกลุ่มแร่ประเภทคาร์บอเนตซึ่งมีความง่ายในการลอยแร่กว่าแร่สังกะสีซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มแร่ประเภทซิลิเกต เมื่อทำการลอยแร่ตะกั่วเสร็จแล้วผลการลอยแร่จะได้ 2 ส่วนใหญ่ๆคือ หัวแร่ Cerussite ซึ่งจะเป็นส่วนของ Lead Concentrate ส่วนที่เหลือจะเป็นส่วนของ Tailing Rougher Pb

2. จากนั้นจึงนำ Tailing Rougher Pb มาลอยแร่สังกะสีในส่วนของ Rougher Zn Flotation ซึ่งเป็นแร่สังกะสีชนิด Hemimorphite จะต้องทำการเปลี่ยนน้ำเสียก่อน เนื่องการลอยแร่สังกะสีอยู่ในกลุ่มแร่ประเภทซิลิเกตมีการใช้น้ำยาคนละประเภทกับการลอยแร่ตะกั่ว ซึ่งผลการลอยแร่จะได้ 2 ส่วนใหญ่ๆคือ หัวแร่ Hemimorphite ซึ่งจะเป็นส่วนของ Zinc Conc. 1 ส่วนที่เหลือจะเป็นส่วนของ Tailing Rougher Zn จากนั้นจึงนำ Tailing Rougher Zn มาลอยแร่สังกะสีในส่วนของ Scavenger 1 Zn Flotation ซึ่งผลการลอยแร่จะได้ 2 ส่วนใหญ่ๆคือ ส่วนของ Zinc Conc. 2 ส่วนที่เหลือจะเป็นส่วนของ Final Tailing ของการทดลองที่ 1 แต่เนื่องจากการทดลองที่ 2 ยังคงเหลือแร่อยู่ในถัง Cell จึงได้ทำการลอยแบบต่อเนื่องฉะนั้นในส่วนของ Final Tailing ของการทดลองที่ 1 จะเทียบได้กับส่วนของ Tailing Scavenger 1 Zn ของการทดลองที่ 2 จากนั้นจึงนำ Tailing Scavenger 1 Zn มาลอยแร่สังกะสีในส่วนของ Scavenger 2 Zn Flotation ซึ่งผลการลอยแร่จะได้ 2 ส่วนใหญ่ๆคือ ส่วนของ Middling 1 ส่วนที่เหลือจะเป็นส่วนของ Tailing Scavenger 2 Zn จากนั้นจึงนำ Tailing Scavenger 2 Zn มาลอยแร่สังกะสีในส่วนของ Scavenger 3 Zn Flotation ซึ่งผลการลอยแร่จะได้ 2 ส่วนใหญ่ๆคือ ส่วนของ Middling 2 ส่วนที่เหลือจะเป็นส่วนสุดท้ายจะได้ Final Tailing



รูปที่ 5.2 แสดงแผนผังการลอยแร่ของการทดลองที่ 1 (-50+140 Mesh)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 1 (Flotation Test 1)

- บดด้วย Laboratory Rod Mill 5 นาที , 17% Solid
- ช่วงขนาดที่ใช้ในการลอยแร่ -50 +140 Mesh
- น้ำหนักแร่ป้อน 210.89 g.
- เครื่องทดลองลอยแร่ยี่ห้อ Wemco

ตารางที่ 5.1 แสดงน้ำยาที่ใช้ลอยแร่ตะกั่ว

STAGE	REAGENT ADDED (grams per ton)				TIME (minutes)		pH
	Na_2SiO_3	Na_2S	KAX	Pine Oil	Condition	Froth	
Dispersing	1000				5		
Sulfidizing		7000			15		
Collector			2000		5		
Frother				60	1		
Rougher Pb						10	11.2

ตารางที่ 5.2 แสดงน้ำยาที่ใช้ลอยแร่สังกะสี

STAGE	REAGENT ADDED (grams per ton)				TIME (minutes)		pH
	Na_2SiO_3	Na_2S	S.A.	Pine Oil	Condition	Froth	
Dispersing	1000				5		
Sulfidizing		7000			30		
Collector			300		5		
Frother				60	1		
Rougher Zn						10	
Scavenger 1 Zn						5	11

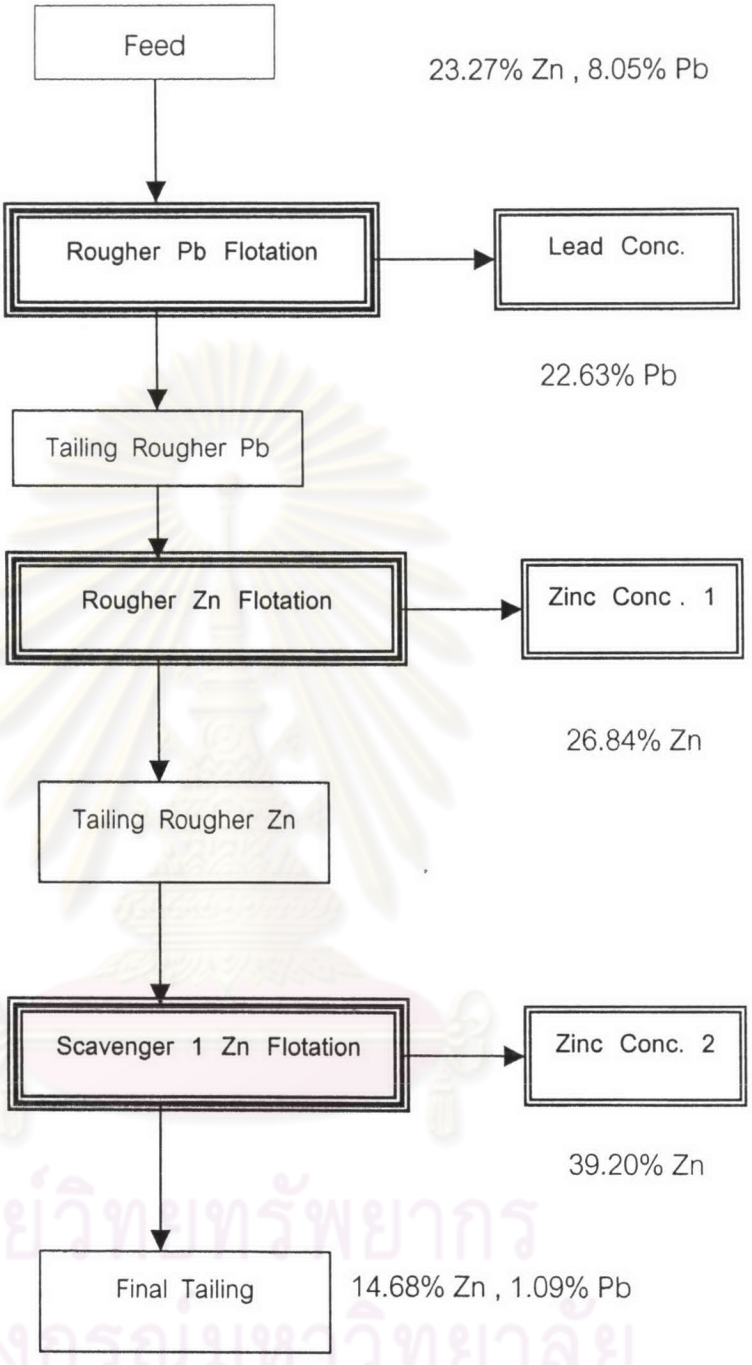
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.3 แสดงผลวิเคราะห์การทดลองที่ 1

Sample	% Zn	% Pb	% Fe	Ag (g/t)
Feed	23.27	8.05	5.39	34
Lead Conc.	25.53	22.63	4.91	72
Zinc Conc. 1	26.84	4.03	5.01	30
Zinc Conc. 2	39.20	1.87	5.10	33
Final Tailing	14.68	1.09	3.79	33

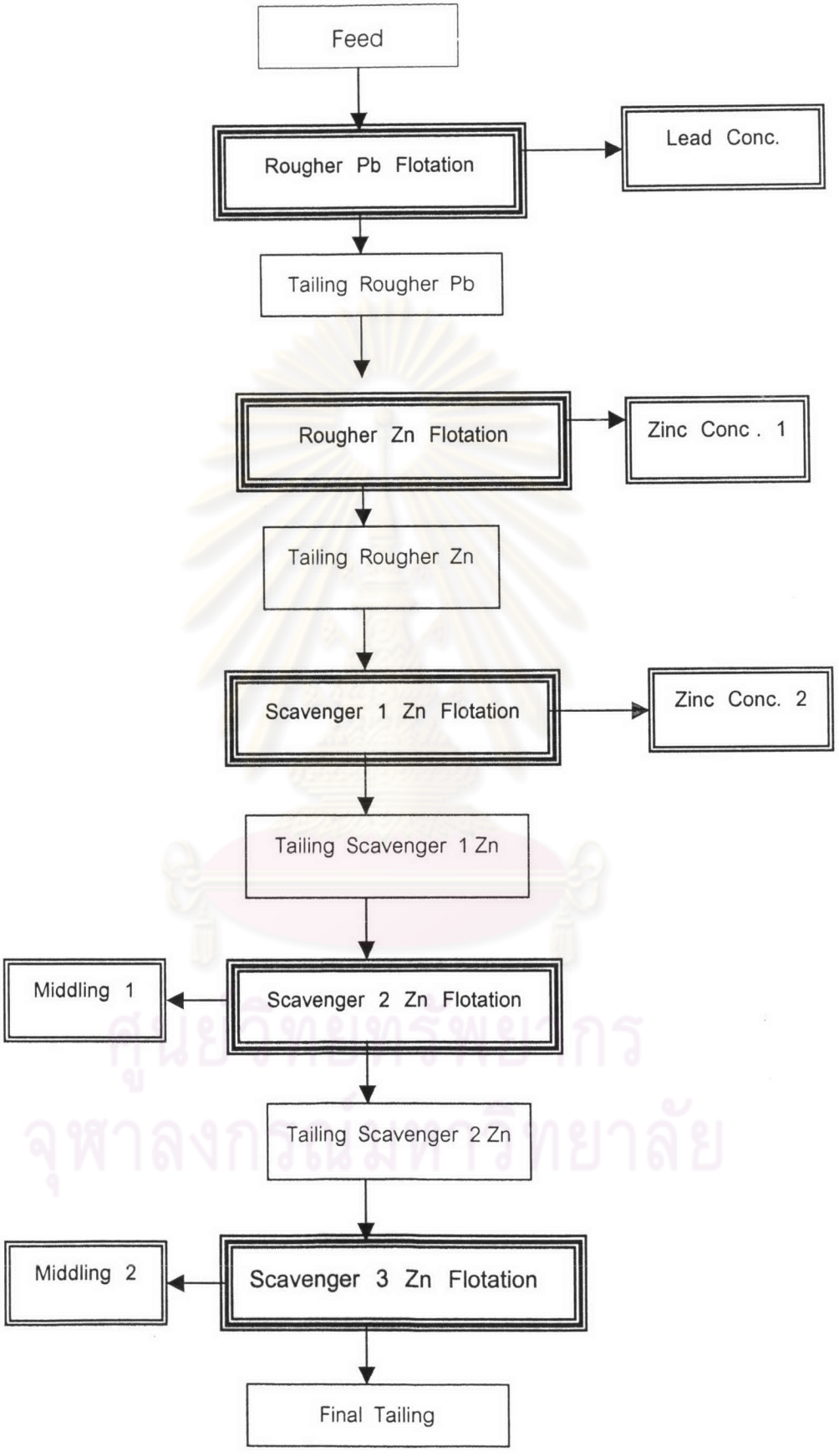
ตารางที่ 5.4 แสดงผลการคำนวณมวลสมดุลย์ของการทดลองที่ 1

Product	Weight		Zn		Pb	
	grams	% Weight	% Zn	% Rec (Zn)	% Pb	% Rec (Pb)
Feed	205.01		23.27		8.05	
Lead Conc.	36.24	17.68	25.53	13.71	22.63	68.43
Zinc Conc. 1	34.45	16.80	26.84	13.69	4.03	11.58
Zinc Conc. 2	119.45	58.27	39.20	69.36	1.87	18.64
Tailing	14.87	7.25	14.68	3.23	1.09	1.35
		100		100		100



รูปที่ 5.3 แสดงผลการลอยแร่ของการทดลองที่ 1 (-50+140 Mesh)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.4 แสดงแผนผังการลอยแร่ของการทดลองที่ 2 (-140+325 Mesh)

การทดลองที่ 2 (Flotation Test 2)

- บดด้วย Laboratory Rod Mill 5 นาที , 14% Solid
- ช่วงขนาดที่ใช้ในการลอยแร่ -140 +325 Mesh
- น้ำหนักแร่ป้อน 190.42 g.
- เครื่องทดลองลอยแร่ยี่ห้อ Wemco

ตารางที่ 5.5 แสดงน้ำยาที่ใช้ลอยแร่ตะกั่ว

STAGE	REAGENT ADDED (grams per ton)				TIME (minutes)		pH
	Na_2SiO_3	Na_2S	KAX	Pine Oil	Condition	Froth	
Dispersing	1000				5		
Sulfidizing		7000			15		
Collector			2000		5		
Frother				60	1		
Rougher Pb						10	11.3

ตารางที่ 5.6 แสดงน้ำยาที่ใช้ลอยแร่สังกะสี

STAGE	REAGENT ADDED (grams per ton)				TIME (minutes)		pH
	Na_2SiO_3	Na_2S	S.A.	Pine Oil	Condition	Froth	
Dispersing	1000				5		
Sulfidizing		7000			30		
Collector			300		5		
Frother				60	1		
Rougher Zn						10	11
Scavenger 1 Zn						8	
Scavenger 2 Zn						5	
Scavenger 3 Zn						5	

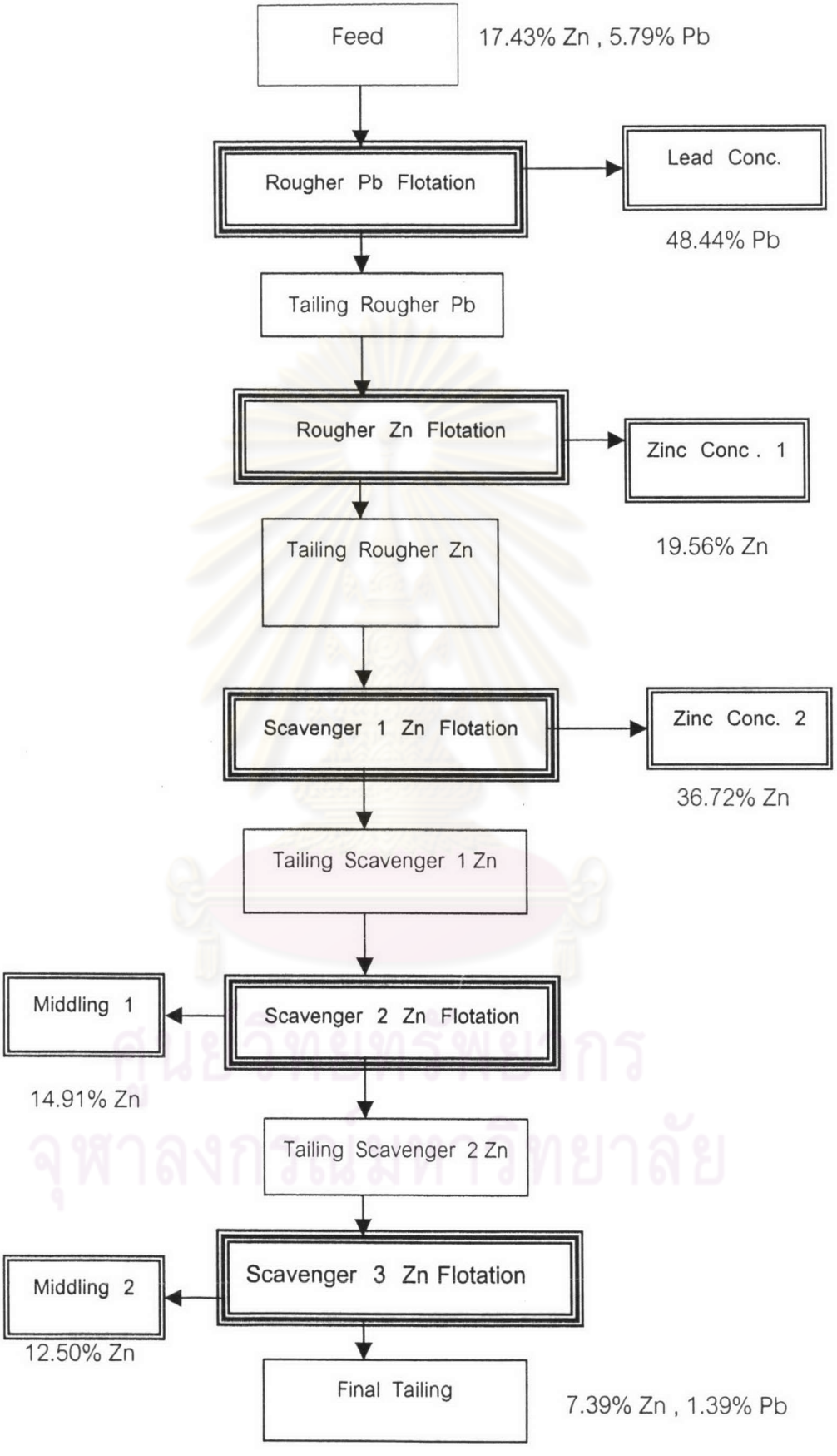
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.7 แสดงผลวิเคราะห์การทดลองที่ 2

Sample	% Zn	% Pb	% Fe	Ag (g/t)
Feed	17.43	5.79	6.95	32
Lead Conc.	10.82	**48.44**	2.19	89
Zinc Conc. 1	**19.56**	2.41	3.90	37
Zinc Conc. 2	**36.72**	1.64	3.97	53
Middling 1	14.91	2.34	3.91	30
Middling 2	12.50	1.55	3.78	27
Final Tailing	7.39	1.39	2.88	35

ตารางที่ 5.8 แสดงผลการคำนวณมวลสมดุลย์ของการทดลองที่ 2

Product	Weight		Zn		Pb	
	grams	% Weight	% Zn	% Rec (Zn)	% Pb	% Rec (Pb)
Feed	189.85		17.43		5.79	
Lead Conc.	27.27	14.37	10.82	6.19	**48.44**	**81.11**
Zinc Conc. 1	36.13	**19.04**	**19.56**	**14.83**	2.41	5.35
Zinc Conc. 2	89.10	**46.94**	**36.72**	**68.62**	1.64	8.97
Middling 1	22.16	11.68	14.91	6.94	2.34	3.19
Middling 2	10.09	5.31	12.50	2.65	1.55	0.96
Tailing	5.10	2.69	7.39	0.80	1.39	0.44
		100		100		100



รูปที่ 5.5 แสดงผลการลอยแร่ของการทดลองที่ 2 (-140+325 Mesh)

ตารางที่ 5.9 แสดงผลสรุปจากการล้างและคัดขนาดก่อนบดและหลังบด
(จากบทที่ 4 ตารางที่ 4.11)

Product	Weight %	%Zn	%Pb	%Fe	Ag(g/t)	Remark
+50 #	38.32	30.93	5.20	5.98	60	
-50 +140 #	17.74	23.27	8.05	5.39	34	Flotation
-140 +325 #	8.32	19.85	6.05	5.27	33	Flotation
-325 #	35.62	14.38	4.14	5.32	31	

ตารางที่ 5.10 แสดงผลการคำนวณ Weight % ของการทดลองที่ 1 ที่เก็บได้จริง

Product	Weight %	Weight % (การทดลองที่ 1)	Calculate Weight %	%Zn	%Pb	%Fe	Ag(g/t)
-50 +140 #	17.74						
Pb Conc.		17.68	3.14	25.53	22.63	4.91	72
Zn Conc.		75.07	13.32	36.43	2.35	5.08	32
Tailing		7.25	1.29	14.68	1.09	3.79	33

ตารางที่ 5.11 แสดงผลการคำนวณ Weight % ของการทดลองที่ 2 ที่เก็บได้จริง

Product	Weight %	Weight % (การทดลองที่ 2)	Calculate Weight %	%Zn	%Pb	%Fe	Ag(g/t)
-140 +325 #	8.32						
Pb Conc.		14.37	1.20	10.82	48.44	2.19	89
Zn Conc.		65.98	5.49	31.77	1.86	3.95	48
Middling		16.99	1.41	14.16	2.09	3.87	29
Tailing		2.69	0.22	7.39	1.39	2.88	35

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.12 แสดงการ Combined Product ของการทดลองที่ 1 และการทดลองที่ 2

Product	Weight % (หลังลอยแร่)	%Zn	%Pb	%Fe	Ag(g/t)
Pb Conc.	4.34	18.93	34.20	3.69	80
Zn Conc.	18.81	34.25	2.12	4.55	39
Middling	1.41	14.16	2.09	3.87	29
Tailing	1.51	12.71	1.17	3.54	34

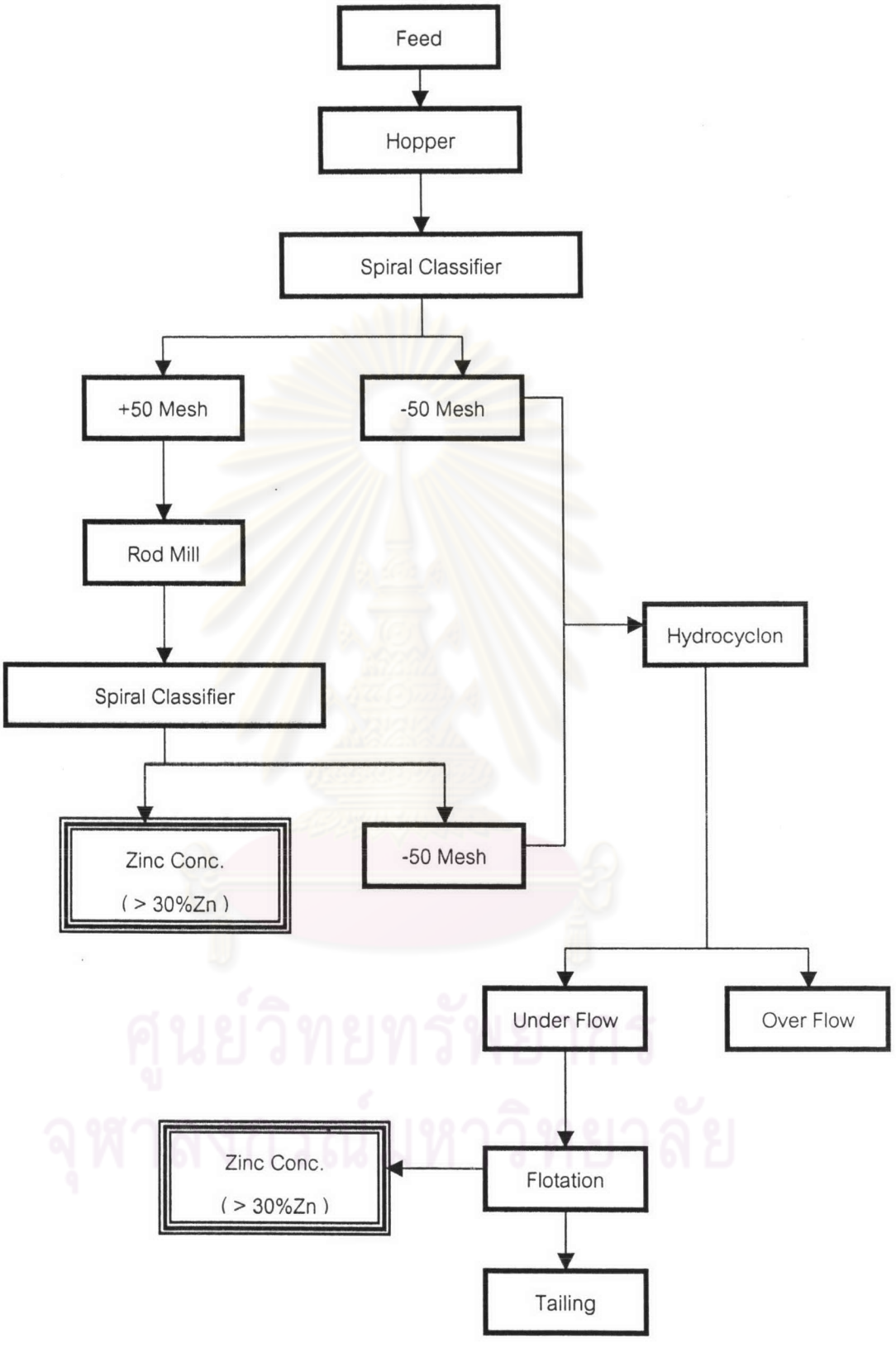
ตารางที่ 5.13 แสดงผลคำนวณมวลสมดุลย์ของการเก็บแร่ %Recovery ของแร่สังกะสี และตะกั่ว

Product	Weight %	Assay	%Recovery
+50 #	38.32	30.93	46.86
Pb Conc.	4.34	34.20	5.87
Zn Conc.	18.81	34.25	25.47
Middling	1.41	14.16	0.79
Tailing	1.51	12.71	0.76
-325 #	35.62	14.38	20.25
	100		100

ตารางที่ 5.14 แสดงผล %Yield และ %Recovery ของการเก็บแร่ทั้งระบบ

Product	%Yield	%Rec	%Zn	%Pb	%Fe	Ag(g/t)
(+50 #) + Zn Conc.	57.13	72.33	32.02	4.19	5.51	53
Middling	1.41	0.79	14.16	2.09	3.87	29
(-325 #)+Tailing	37.13	21.01	14.31	4.02	5.25	31
Pb Conc.	4.34	5.87	18.93	34.20	3.69	80

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.6 แสดง Flow Chart การเก็บแร่สังกะสีจากสินแร่เกรดต่ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.5 สรุปผลการทดลองลอยแร่สังกะสีจากสินแร่เกรดต่ำ

การลอยแร่สังกะสีจากสินแร่เกรดต่ำได้ทำการแยกขนาดการลอยแร่ออกเป็น 2 ช่วงขนาด คือ -50 +140 Mesh และ -140 +325 Mesh การทดลองที่ 1 แสดงผลการทดลองลอยแร่ในส่วนของแร่ที่มีขนาดหยาบที่อยู่ในช่วงขนาด -50 +140 Mesh ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แร่ป้อนที่มีคุณภาพอยู่ที่ Zn 23.27% , Pb 8.05% , Fe 5.39% , Ag (g/t) 34 จากตารางที่ 5.3 ซึ่งการทดลองลอยแร่จะลอยแร่ตามขั้นตอนดังรูปที่ 5.2 ปรากฏว่าในการทดลองลอยแร่ตะกั่วประเภท Cerussite ได้หัวแร่ตะกั่วเท่ากับ Pb 22.63% ส่วนผลการลอยแร่สังกะสีประเภท Hemimorphite ได้หัวแร่ Zinc Conc. 1 เท่ากับ Zn 26.84% และ Zinc Conc. 2 เท่ากับ Zn 39.20% เมื่อนำผสมกันโดยคำนวณจาก Weight % จะได้หัวแร่สังกะสีเท่ากับ Zn 36.43% ส่วนหางแร่มีเปอร์เซ็นต์ของแร่สังกะสีและตะกั่วเท่ากับ Zn 14.68% , Pb 1.09% และจากผลการคำนวณมวลสมดุลย์ (Mass Balance) จากตารางที่ 5.4 จะได้เปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้คือ Recovery (Zn) 83.05% , Recovery (Pb) 68.43%

ผลการทดลองที่ 2 แสดงผลการทดลองลอยแร่ในส่วนของแร่ที่มีขนาดละเอียดที่อยู่ในช่วงขนาด -140 +325 Mesh ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แร่ป้อนที่มีคุณภาพอยู่ที่ Zn 17.43% , Pb 5.79% , Fe 6.95% , Ag (g/t) 32 จากตารางที่ 5.7 ซึ่งการทดลองลอยแร่จะลอยแร่ตามขั้นตอนดังรูปที่ 5.4 ปรากฏว่าในการทดลองลอยแร่ตะกั่วประเภท Cerussite ได้หัวแร่ตะกั่วเท่ากับ Pb 48.44% ส่วนผลการลอยแร่สังกะสีประเภท Hemimorphite ได้หัวแร่ Zinc Conc. 1 เท่ากับ Zn 19.56% และ Zinc Conc. 2 เท่ากับ Zn 36.72% เมื่อนำผสมกันโดยคำนวณจาก Weight % จะได้หัวแร่สังกะสีเท่ากับ Zn 31.77% ส่วนแร่คละ Middling 1 และ Middling 2 เมื่อนำมาผสมกันโดยคำนวณจาก Weight % จะมีเปอร์เซ็นต์ของแร่สังกะสีเท่ากับ Zn 14.16% ส่วนหางแร่มีเปอร์เซ็นต์ของแร่สังกะสีและตะกั่วเท่ากับ Zn 7.39% , Pb 1.39% จากผลการคำนวณมวลสมดุลย์ (Mass Balance) จากตารางที่ 5.8 จะได้เปอร์เซ็นต์การเก็บแร่ได้คือ Recovery (Zn) 83.45% , Recovery (Pb) 81.11%

เมื่อเปรียบเทียบจากผลการทดลองที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่าจากผลการทดลองที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนของแร่ที่มีขนาดหยาบจะให้เปอร์เซ็นต์หรือคุณภาพแร่สูงกว่าการทดลองที่ 2 คือ Zn 36.43% แต่เปอร์เซ็นต์ Recovery เท่ากับ 83.05% แต่ในทางตรงกันข้ามการทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนของแร่ที่มีขนาดละเอียดจะให้คุณภาพแร่ต่ำกว่าการทดลองที่ 1 คือ Zn 31.77% แต่เปอร์เซ็นต์ Recovery สูงกว่าการทดลองที่ 1 เล็กน้อยคือ 83.45% ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าการเก็บแร่สังกะสีในส่วนของขนาดหยาบจะผลที่ดีกว่าการเก็บแร่สังกะสีที่ขนาดละเอียด

ตารางที่ 5.9 แสดงผลการคัดขนาดแบบเปียกและผ่านการบด 5 นาที พร้อมทั้งทำการคัดขนาดแบบเปียก (Wet Sieve Analysis) ซ้ำอีกครั้งหนึ่งจากผลสรุปนี้ได้ทำยกมาจากบทที่ 4 ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว จะเห็นได้ว่าจากตารางได้มีการแบ่งแร่ออกเป็น 4 ช่วงขนาดใหญ่ๆคือ ช่วงขนาด +50 Mesh ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ของแร่สังกะสีพอเพียงในเชิงพาณิชย์ ส่วนช่วงขนาด -325 Mesh เป็นช่วงที่มีขนาดละเอียดมากหรือฝุ่นแร่ (Slime) ดังนั้นจึงต้องทำการคัดทิ้ง อีก 2 ช่วงที่เหลือจะนำเข้ามาสู่ขบวนการลอยแร่ซึ่งทั้ง 2 ช่วงขนาดจะมี Weight % เท่ากับ 17.74 ของช่วงขนาด -50 +140 Mesh และ 8.32 ของช่วงขนาด -140 +325 Mesh (จากน้ำหนักของแร่ป้อน 100 %Weight) ดังนั้นเมื่อแร่ผ่านขบวนการลอยแร่เรียบร้อยแล้วจะต้องนำค่า Weight % ของแต่ละส่วนของการทดลองที่ 1 และ 2 กลับมาคำนวณใหม่เพื่อให้ได้ Weight % ที่แท้จริงดังตารางที่ 5.10 และ 5.11

ตารางที่ 5.12 แสดงการ Combined Product ของการทดลองที่ 1 และ 2 (จากตารางที่ 5.10 และ 5.11) จากนั้นจึงนำค่าที่ได้ไปคำนวณมวลสมดุลย์เพื่อหาปริมาณการเก็บแร่ (Recovery) ของทั้งระบบดังตารางที่ 5.13 แล้วสรุปผลดังตารางที่ 5.14 ดังนี้คือ หัวแร่สังกะสีที่เก็บได้จากสินแร่เกรดต่ำทั้งหมดเท่ากับ Yield 57.13% , Zn 32.02% , Recovery 72.33% ส่วนหัวแร่ตะกั่วที่เก็บได้เท่ากับ Yield 4.34% , Pb 34.20% , Recovery 5.87% ส่วนแร่คละ (Middling) มีค่าเท่ากับ Yield 1.41% , Zn 14.16% , Recovery 0.79% และสุดท้ายเป็นช่วงขนาด -325 Mesh บวกกับ Tailing ซึ่งเป็นส่วนที่ทำการคัดทิ้งมีค่าเท่ากับ Weight 37.13% , Zn 14.31% , Loss 21.01% พร้อมทั้งได้แสดงแผนผังการเก็บแร่สังกะสีจากสินแร่เกรดต่ำดังรูปที่ 5.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย