คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา 2547**

วันอาทิตย์ที่ 8 สิงหาคม 2547 **เวลา : 13.30-16.30 น.**

วิชา : 235-320 : Mineral Processing I **ห้อง : R 300**

คำชี้แจง

1. **ให้นำเอกสารตำรา และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้**
2. **ข้อสอบมี 4 ข้อ ๆ ละ 25 คะแนน และคิดเป็น 25 % ของคะแนนทั้งหมด**
3. **ให้ใช้ ปากกา ทำข้อสอบ ลงในกระดาษคำถามเท่านั้น**

ชื่อ_____**รหัส**_____

1. สมมติท่านได้รับสัมปทานสำรวจแหล่งแร่แหล่งหนึ่งเป็นแหล่งแร่ skarn โดยมีองค์ประกอบแร่ที่สำคัญที่ทราบคือมีแร่ดีบุก กาลีนา สฟาเลอร์ไรต์ และควอร์ตซ์ ท่านได้ทำการเก็บตัวอย่างมาเพื่อศึกษาลักษณะทางแร่วิทยา และออกแบบกระบวนการแต่งแร่

   1.1 ท่านจะต้องนำตัวอย่างมาศึกษาอะไรบ้าง และเพราะอะไร

รหัส_____

1.2 จากข้อมูลการสำรวจเบื้องต้น ปรากฏว่าในแหล่งแร่กองนั้นมีแร่ดีบุก 0.5 ± 0.05 % Sn กาลีนา 1.0 ± 0.10 % Pb และสฟาเลอร์ไรต์ 1.5 ± 0.15 % Zn ในระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยแร่ดีบุก กาลีนา และสฟาเลอร์ไรต์ จะแตกตัวเป็นอิสระจากแร่ควอร์ตซ์ที่ขนาด 200 ไมครอน ถ้านำสินแร่กองนั้นทั้งหมดเข้าเครื่องบดโดยได้ขนาดก้อนที่โตที่สุด 30 ซม. และบดต่ออีกขั้นตอนหนึ่งปรากฏว่าได้ขนาดก้อนโตสุด 5 ซม. จงคำนวณปริมาณที่ต้องเก็บตัวอย่างแร่บดแต่ละขั้นตอน

รหัส_____

2. From question 1, ores were treated by mineral processing pilot plant and the following assay data was collected :

Feed :	0.5 % Sn, 1.0 % Pb, 1.5 % Zn
Sn concentrate :	45 % Sn, 0.5 % Pb, 3.40 % Zn
	(Sn Recovery 80 %)
Pb concentrate :	0.05 % Sn, 60 % Pb, 3.00 % Zn
	(Pb recovery 90 %)
Zn concentrate :	0.01 % Sn, 1.5 % Pb, 50 % Zn
	(Zn recovery 70 %)

2.1 Calculate the overall economic efficiency under the following simplified smelter terms

cassiterite :	Tin price : 200,000 Baht/ton
	Smelter payment 99 % of Sn content
	Smelter treatment charge : 400 Baht/ton conc.
	Transport cost : 300 Baht/ton conc.
Galena :	Lead price : 15,000 Baht/ton
	Smelter payment : 90 % of Pb content
	Smelter treatment charge : 450 Baht/ton conc.
	Transport cost : 300 Baht/ton. conc.
Sphalerite :	Zinc price : 30,000 Baht/ton
	Smelter payment : 85 % of Zn content
	Smelter treatment charge : 500 Baht/ton conc.
	Transport cost : 300 Baht/ton conc.

รหัส_____

2.2 In case of the price of Sn, and Pb decrease to 150,000 and 10,000 Baht/ton respectively, estimate the new overall economic efficiency and overall effective cost.

รหัส_____

2.3 If mining and other cost are 220 Baht/ton and milling cost is 140 Baht/ton, calculate the profit.

3. Particle size analysis

3.1 Prove the Stokes law :

$$v = d^2 g (D_s - D_f)/18\eta$$

where v = terminal velocity

d = particle diameter

g = gravitational acceleration

D_s = density of solid

D_f = density of fluid

η = viscosity of fluid

รหัส_____

3.2 How to apply Stokes law to determine particle size analysis.

3.3 Compare : principles, advantage and disadvantage of following methods for analyzing size distribution of fine particles,

- Light scattering method
- Microscopy
- Electrical sensing zone method

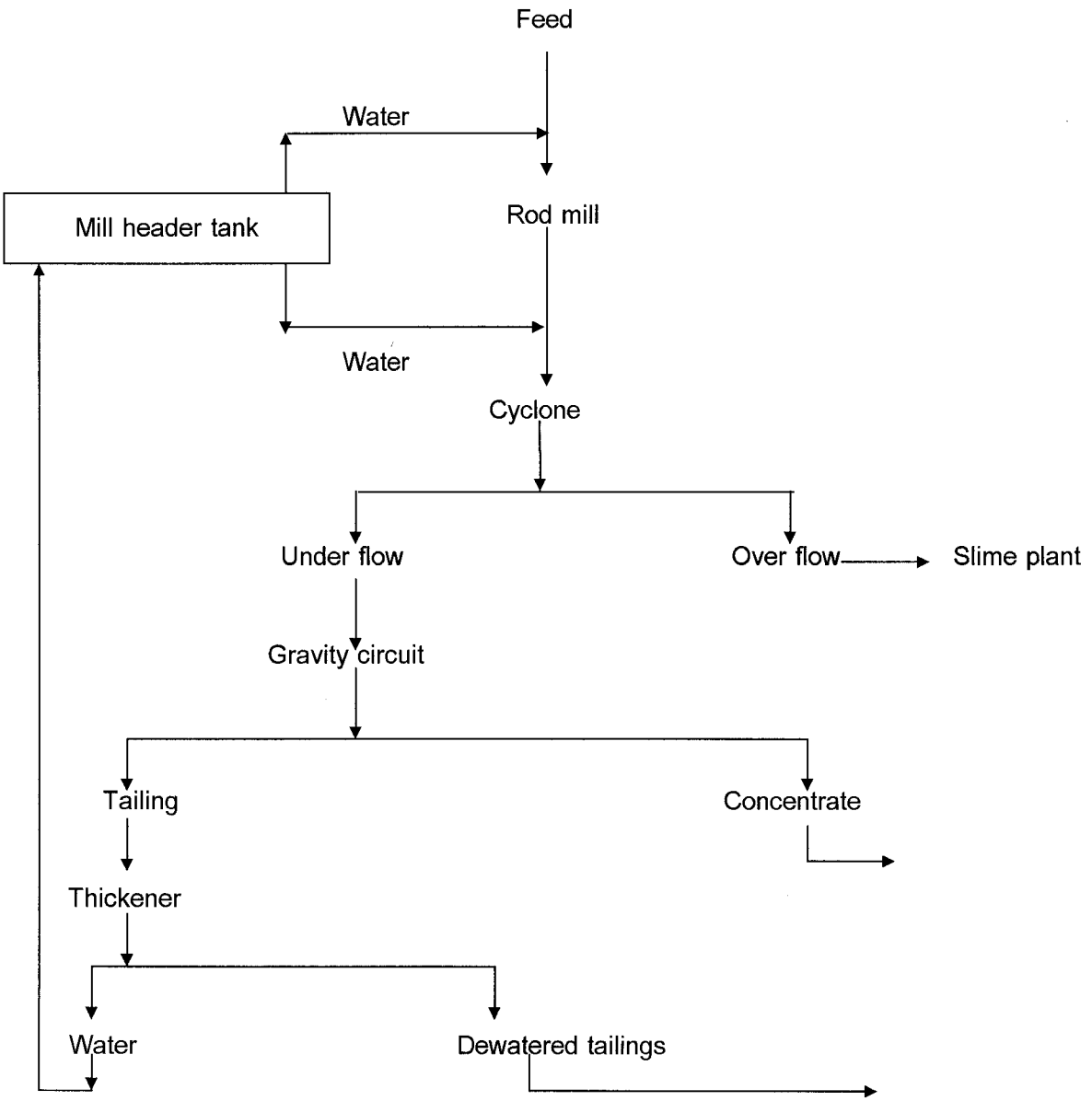
รหัส_____

4. จาก Flowsheet โรงแต่งดีบุกมีอัตราการป้อนแร่แห้งในกะแรกเฉลี่ย 100 ตันต่อชั่วโมง สินแร่มีความชื้น 5 % ป้อนเข้าสู่ rod mill ซึ่งทำงานด้วย % solids 70 % by weight และควบคุมขนาดด้วยไฮโดรไซโคลนที่ทำงานที่ 35 % ไซโคลน O/F มี % solids 15 % ถูกปั๊มไปแต่งแร่ฝุ่น ส่วน U/F ของไซโคลนมี % solids 45 % และเกรด 0.5 % Sn ถูกป้อนเข้าวงจรเครื่องแยกแร่ซึ่งผลิตแร่เกรด 60 % Sn และหางแร่เกรด 0.1 % Sn Slurry ของหางแร่มีความหนาแน่น 1166.7 kg/m^3 และหางแร่มีความหนาแน่น 3500 kg/m^3 ถูกคัดน้ำออกที่ thickener จนมี % Solids 70 % น้ำล้นจะหมุนเวียนสู่ถังน้ำหลัก ซึ่งป้อนน้ำเข้าสู่ rod mill และ rod mill discharge

   4.1 ถ้าในกะ 1 (8 ชั่วโมง) ได้ปริมาณหัวแร่ฝุ่น 390 kg/h เกรด 27.69 % Sn จงหา % Recovery of tin metal เกรดเฉลี่ยของหัวแร่ที่ได้จากการแต่งแร่หยาบและฝุ่นแร่ผสมกัน และให้หาอัตราการไหลของ make up water สำหรับ header tank และปริมาณน้ำที่ต้องการเพิ่มเข้าสู่ rod mill และ rod mill discharge

รหัส_____

4.2 ถ้าข้อมูลได้จากการทำงานในกะ 2 โรงแต่งถูกป้อนด้วยแร่แห้งเฉลี่ย 90 ตันต่อชั่วโมง มีความชื้น 8% โดยเครื่องบด และไฮโดรไซโคลน ทำงานตามข้อมูลในกะ 1 ทุกประการ แต่ U/F ของไซโคลนมีเกรด 0.25 % Sn ถูกป้อนเข้าวงจรเครื่องแยกแร่ ซึ่งผลิตแร่เกรด 55 % Sn และหางแร่เกรด 0.05 % Sn slurry ของหางแร่มี % solids 25 % และได้ปริมาณหัวแร่ฝุ่น 250 kg/h เกรด 30 % Sn จงทำ Metallurgical balance (แสดงปริมาณหัวแร่ หางแร่ เกรด ปริมาณโลหะ และการกระจายตัวของโลหะ) ของ 2 กะรวมกัน จงหา % Recovery of tin metal

รหัส_____

4.3 ท่านคิดว่าท่านจะควบคุมการทำงานของเครื่อง ณ จุดใดบ้าง และเพราะเหตุใด