คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา 2547**

วันศุกร์ที่ 30 กันยายน 2547 **เวลา : 09.00-12.00 น.**

วิชา : 235-320 : Mineral Processing I **ห้อง : R 201**

<u>คำชี้แจง</u>

1. **ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ**
2. **นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้**
3. **ให้ตอบคำถามในข้อสอบ**
4. **ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 90 คะแนน (30 %)**

ชื่อ_____รหัส_____

<u>สูตรที่จำเป็น :</u>

1. $R = \frac{100}{(e/r)-1}$

2. $A = \frac{Fx\ percent\ undersize}{100\,C \cdot K_d \cdot K_h \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot S_3 \cdot S_4}$

3. $\log\,[w_1(t)/w_1(o)] = -\frac{S_1 t}{\cdot 2 \cdot 3}$

4. $x = 100\,S\,(D-1)/D\,(S-1)$

5. $y' = 100\,(y-R)/(1-R)$

รศ.ดร.เล็ก สีคง

รหัส_____

1. (15 คะแนน) จงอธิบาย

1.1 หน้าที่ของ grinding additives

1.2 free crushing and choked crushing

1.3 free settling and hindered settling

1.4 (โบนัส) จงอธิบายกลไกการบดในเครื่องบดแบบ ball mill

รหัส_____

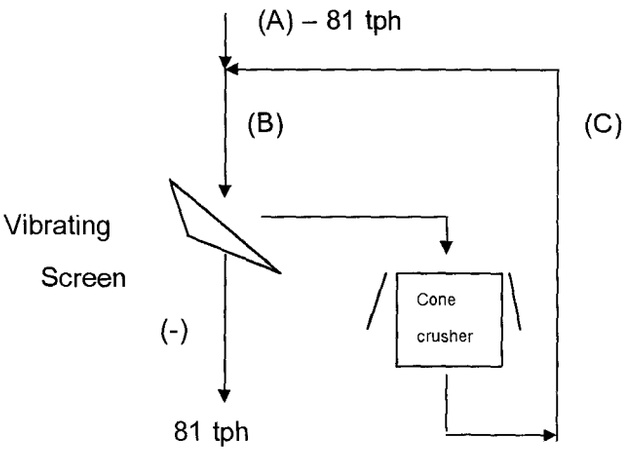
2. (15 คะแนน) สินแร่ระเบิดจากหน้าเหมืองมีขนาดเล็กกว่า 1050 mm. ถูกบดให้ได้ขนาดเล็กกว่า 40 mm. และ 20 mm. ให้มีปริมาณของผลผลิตแต่ละขนาดจำนวนเท่าๆ กัน เท่ากับ 250 t/h ถ้าค่าความหนาแน่นของสินแร่ระเบิดเท่ากับ 2.5 t/m^3 และข้อมูลของเครื่องบดและเครื่องคัดขนาดแสดงดังหน้า 8

   2.1 จงออกแบบชนิด ขนาด และจำนวนของเครื่องบดแต่ละขั้นตอนที่ต้องการ

   2.2 เขียน flow chart ของวงจรบดแร่ให้ได้ขนาดตามต้องการ

รหัส_____

3. วงจรแต่งแร่วงจรหนึ่งประกอบด้วยการคัดขนาดด้วยตะแกรงสั่น ซึ่งมีรูเปิดเป็นรูป □ จัตุรัส ขนาดรูเปิด 16 mm. ถูกป้อนด้วยหินปูนบดขนาด -65 mm ในอัตรา 81 ตันต่อชั่วโมง มีขนาดโตกว่ารูตะแกรง (oversize) = 20 % oversize จากตะแกรงนำกลับไปบดใหม่ด้วยเครื่องบดแบบ cone crusher เมื่อบดแล้วยังมี oversize อยู่ประมาณ 30 %



3.1 (10 คะแนน) ถ้าประสิทธิภาพของตะแกรง 90 % จงหา Feed เข้าสู่ตะแกรง (B) และ circulating load (C)

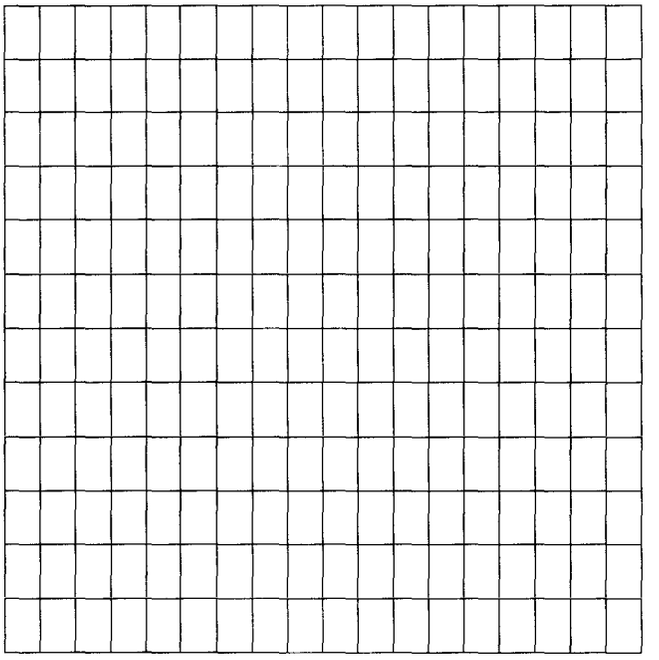
รหัส_____

3.2 (10 คะแนน) จงคำนวณขนาดของตะแกรงสั่นที่ได้จากข้อมูลการเลือกตะแกรง (ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้าง (w) และความยาว (L) ของตะแกรงเป็นดังนี้ w = 0.65 L) จากข้อมูลในข้อ 3.1 และหน้า 9 และในหินปูนบดมีขนาดเล็กกว่ารูตะแกรง 8 mm. อยู่ 30 %

4. (15 คะแนน) เหมืองดินขาวแห่งหนึ่ง ได้ทำการออกแบบไฮโดรไซโคลน เพื่อทำการแต่งดินขาว โดยแยกควอรตซ์ขนาด + 325 เมช (44 ไมครอน) ออกทาง U/F ความหนาแน่นของ pulp ที่เข้าสู่ไซโคลน U/F และ O/F มีค่า 1.70, 1.90 และ 1.40 กก./ลิตร ตามลำดับ ข้อมูลของผลวิเคราะห์ขนาดอนุภาคของส่วน U/F และ O/F แสดงดังตารางข้างล่าง จงคำนวณประสิทธิภาพในเทอมของ partition curve จงหา d_{50}, p.e. และ S.I. เมื่อแก้ค่าแล้ว

Size (μm)	Wt %	
	U/F	O/F
+ 589	13.0	-
295 - 589	20.6	-
208-295	18.4	-
147 - 208	24.3	3.0
104 - 147	12.7	4.4
74 - 104	5.5	5.3
53 - 74	2.5	1.6
37 - 53	2.1	20.7
- 37	0.9	65.0
Total	100.0	100.0

รหัส_____

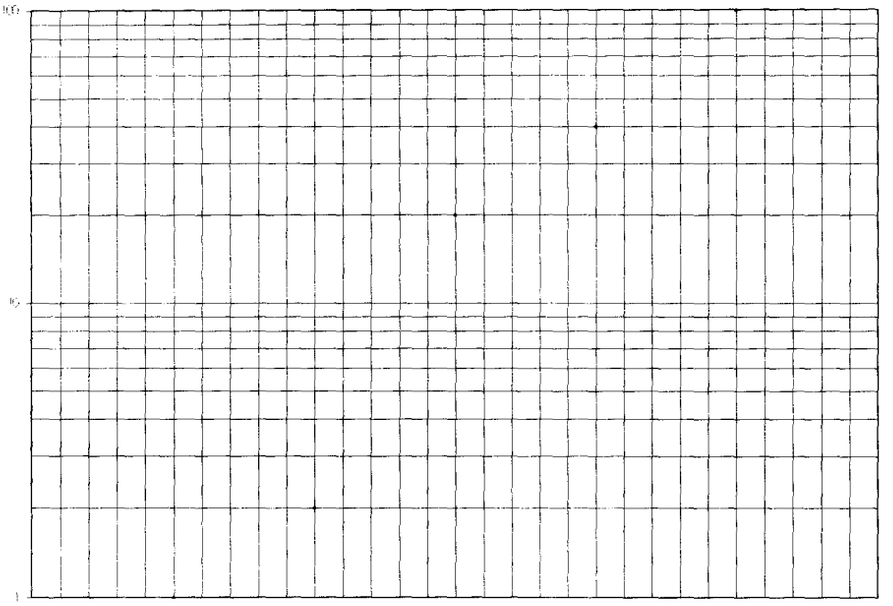


5. (15 คะแนน) จากการศึกษาเรื่อง grinding kinetics เพื่อศึกษาอัตราการบดแร่ของ top size ขนาด 425 x 300 μm (40 x 50 mesh) ได้ผลการทดลองดังตารางข้างล่าง

เวลา (นาที)	น้ำหนักที่เหลือใน Top size
1	85.6
2	70.1
3	46.3
4	30.0
5	22.4
10	4.5

5.1 จงเขียนกราฟ first – order kinetics

5.2 จงหาค่า specific rate of breakage



6. (10 คะแนน) ถ้าบดปูนเม็ด (cement clinker) ด้วยเครื่องบดแบบ ball mill ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 m. และยาว 2 m.

   6.1 จะต้องใส่ลูกบอลเหล็กขนาด 12.5 ซม. เข้าไปหนักเท่าไร (ถ.พ.ของเหล็ก = 7.8)

   6.2 จะต้องใช้ความเร็วประมาณ 80 % ของความเร็ววิกฤต อยากทราบว่าเป็นความเร็วกี่รอบต่อนาที

   6.3 ถ้า filling fraction of particles = 0.25 จะต้อง feed ปูนเม็ดปริมาณเท่าไร

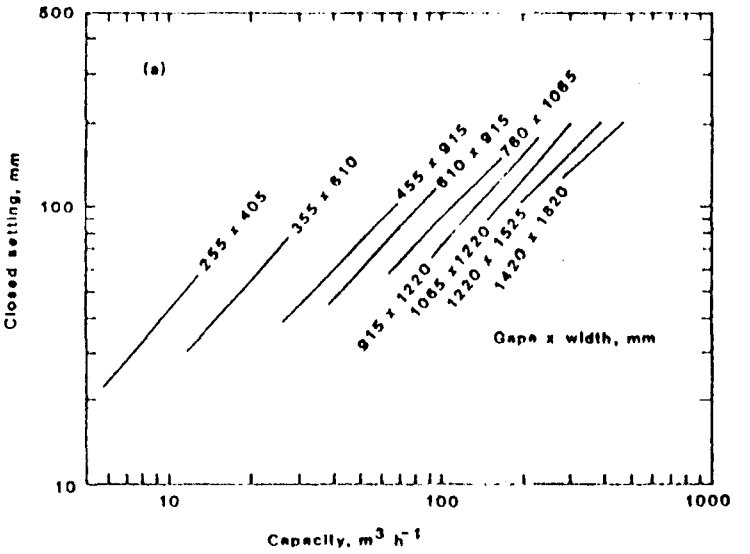


FIG. 4.2.7 Typical operating characteristics of crushing machines. a) Blake jaw crusher.

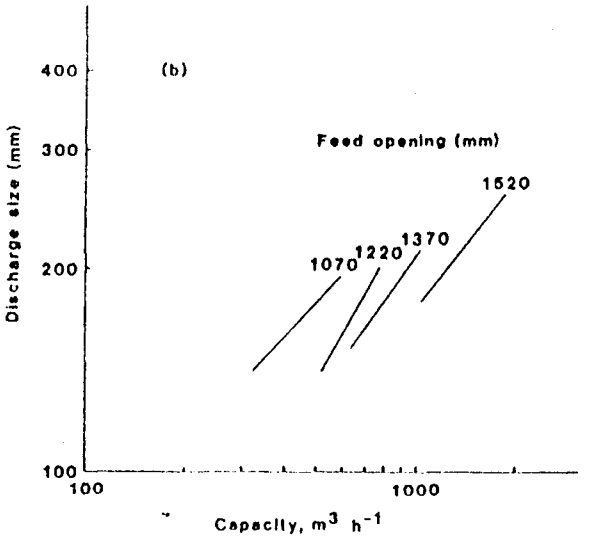


FIG. 4.2.7 b) gyratory.

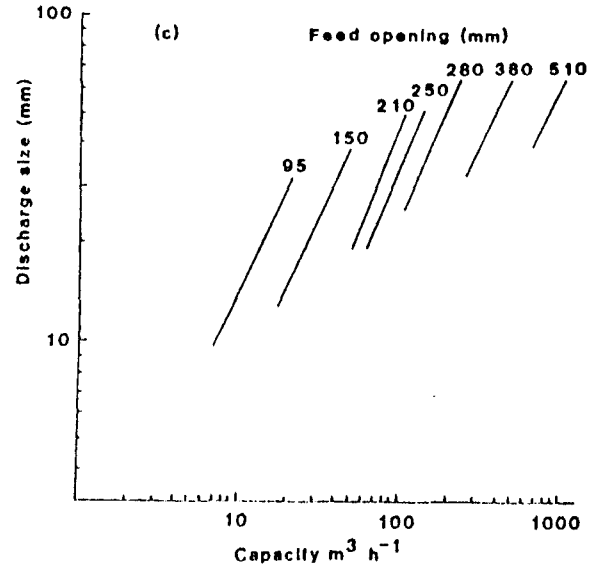
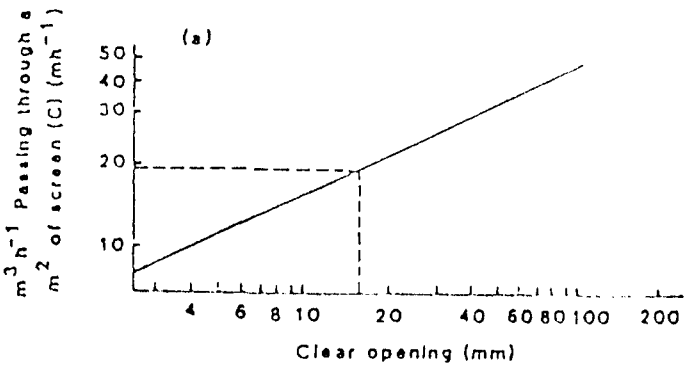


FIG. 4.2.7 c) standard cone (Metz) *(Copyright SME AIME)*

TABLE 4.3.4 a-f



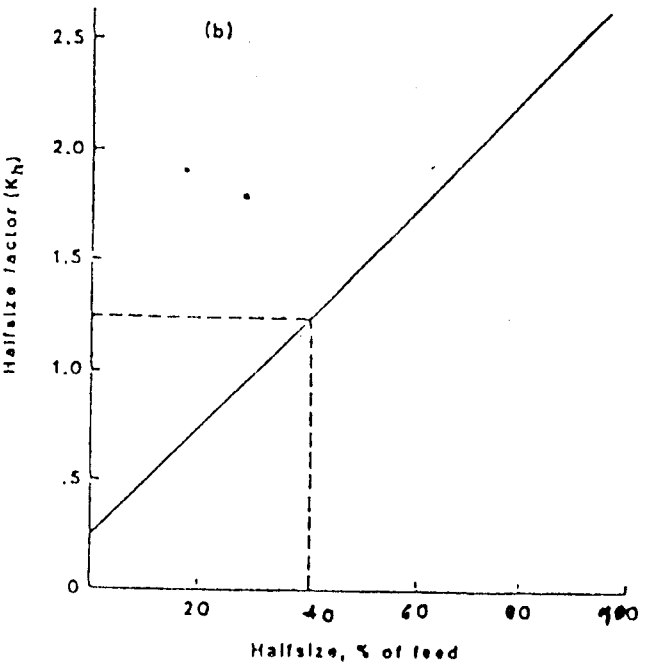


TABLE 4.3.4 c Deck location factors (S_1)

LOCATION	S_1
Top deck	1.0
Second deck	0.9
Third deck	0.8

TABLE 4.3.4 d Material shape factor (S_2)

SHAPE	S_2
Smooth and rounded (natural sand and gravel)	1.20
Rough and angular (crushed stones, cinders, coal, slag, etc.)	1.00
Flaky and acicular	See screenability characteristics

TABLE 4.3.4 e Material weight factor, S_3 (S_3 for other materials may be obtained by using the loose, struck bulk density in t m^{-3})

	Bulk density for selected typical materials
MATERIAL DESCRIPTION	S_3
Natural gravel with sand	1.76
Gravel, crushed rock	1.60
Clay and shale	1.04
Coal	0.83
Coke	0.45
Limestone, Gypsum	1.60
Alumina, tabular, crushed	1.92

TABLE 4.3.4 f Aperture shape factor, S_4

	S_4
Square	1.00
Round	.83
Slotted (below wide)	1.30