



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination : Semester 2

Academic Year : 2010

Date : 22 February 2011

Time : 13.30-16.30 น..

Subject : 235-321 Mineral Processing II

Room : S817

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสนักศึกษา ..... ตอนเรียนที่ .....

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด มี 17 หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที**  
ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์  
**มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาค**

การศึกษา

7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้  
 ตำรา  หนังสือ  
 เครื่องคิดเลข  กระดาษ A4 ..... แผ่น  
 พจนานุกรม  
 อื่น ๆ .....
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้  
 ดินสอ  ปากกา

ผู้ออกข้อสอบ รศ.ดร.เล็ก สีคง

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ .....

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

1. (20 คะแนน) ในกระบวนการแต่งแร่ ดินขาว ซึ่งเป็นกระบวนการเปียกในขั้นตอนสุดท้าย ต้องใช้วิธีการกรองเพื่อแยกน้ำใสออกมา จึงได้มีการทดสอบการตกตัวได้ผลตามตาราง สำหรับของผสมบ่อนประกอบด้วยมวลของแข็ง 200 กรัม ใส่ในกระบอกตวง 1 ลิตร (สูง 40 ซม.) แล้วใส่น้ำให้ได้ปริมาตรทั้งหมดเป็น 1 ลิตร โดย ถ.พ. ของอนุภาค = 2.5 กรัม/ลบ.ซม.

ตาราง แสดงข้อมูลการตกตัวของอนุภาคตัวอย่าง

Time (h)	Height of Interphase H, cm								
0	40								
0.2	35								
0.4	29								
0.6	24								
1.0	16								
1.4	12								
2.0	9								
3.0	7								
4.0	6.5								
5.0	5.8								
5.5	5.7								
6.0	5.6								
$H_{\infty}$	5.5								

1.1 จงหาความเข้มข้นของของผสมเริ่มต้นในกระบอกตวง เป็นหน่วยกรัม/ลิตร และ % Solids โดยน้ำหนัก

1.2 คำนวณพื้นที่ของถังกรองจากข้อมูลในตารางข้างบน โดยวิธีของ Kynch เมื่อของผสมถูกกรองจนให้ได้ 70 % Solids โดยน้ำหนัก ถ้าปริมาณแร่ที่ต้องกรองในแต่ละวัน = 120 ตัน

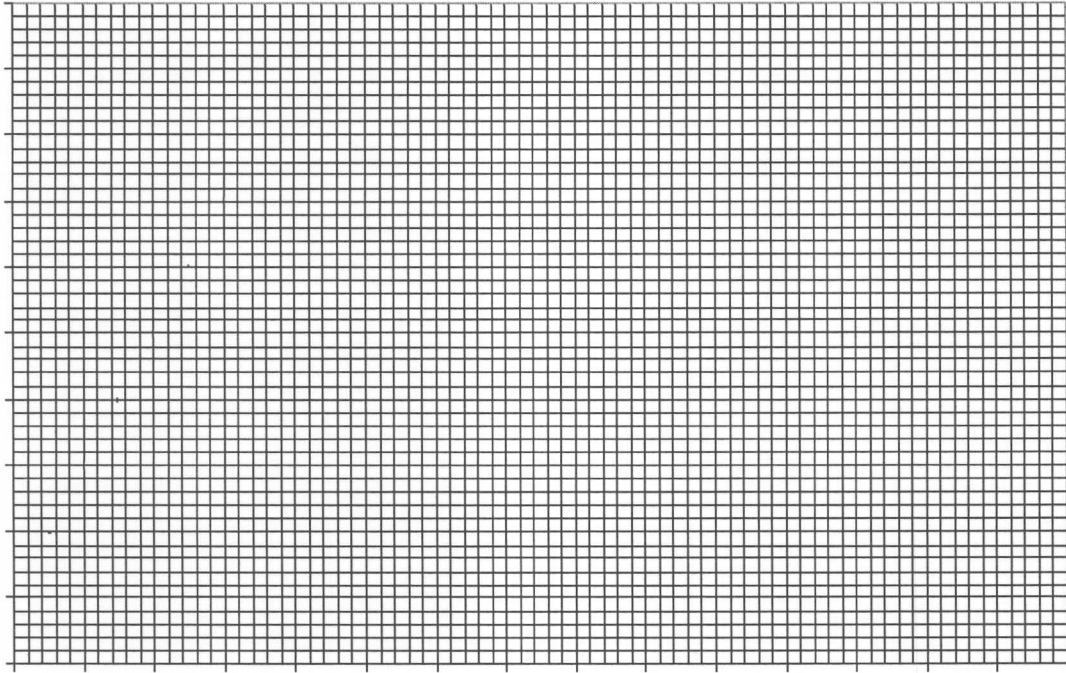
$$\text{จากสูตร } A = W_t/H_0C_0$$

1.3 คำนวณความลึกของ Compression zone จากสูตร  $d = t(X+1)/24AP$

1.4 จงอธิบายการกรองดินขาวให้เร็วขึ้นโดยการใช้สารส้ม

ชื่อ \_\_\_\_\_

รหัส \_\_\_\_\_





ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

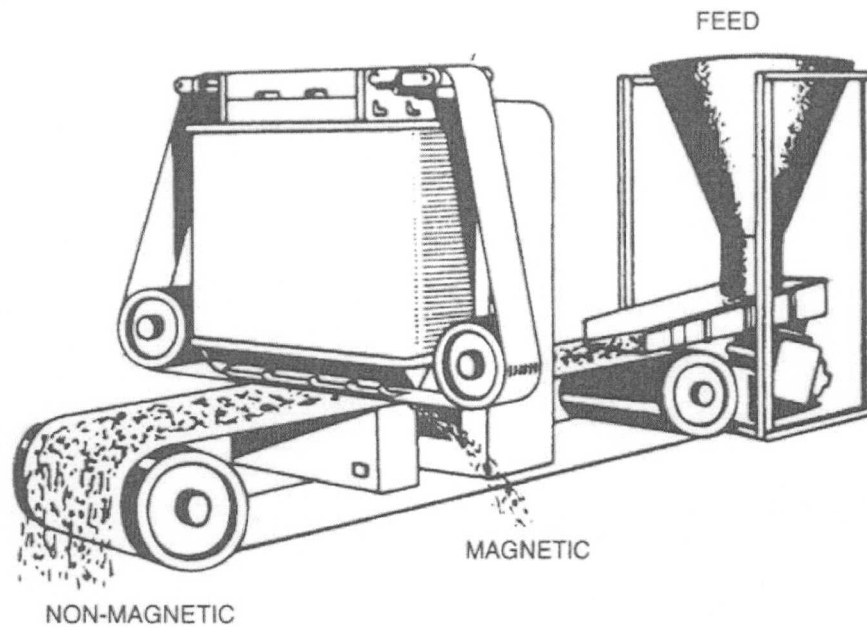
2. (15 คะแนน) จงอธิบาย

2.1 แพลคเตอร์ต่างๆ ที่มีผลต่อแรงแม่เหล็ก ( $F_m$ ) ของเครื่องแยกแร่แม่เหล็ก ในรูปของสมการต่างๆ เช่น

$$F_m = \text{XV H grade B}$$

$$F_m \propto H \frac{dH}{dl}$$

2.2 แรงต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการแยกแร่ด้วยเครื่องแยกแร่แม่เหล็ก (ตามรูป) เช่น Centrifugal force ( $F_c$ ), Viscous drag force ( $F_D$ ), Gravitational force ( $F_G$ ) และ Magnetic force ( $F_m$ )



ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

2.3 จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องแยกแร่แม่เหล็กในข้อ 2.2

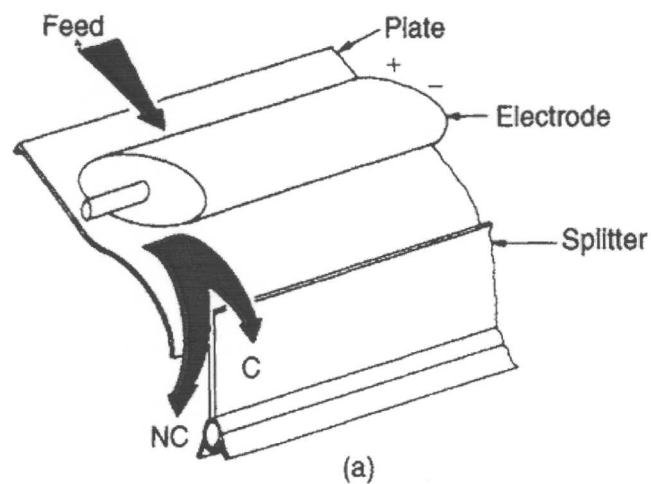
ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

3. (15 คะแนน) จากหลักการแยกแร่ด้วยเครื่อง Electrostatic separator เมื่อ Pinning factor ( $F_i/F_e$ ) มีค่าดังนี้

$$F_i/F_e = \frac{8.5 \times 10^{10} \sigma^2}{\gamma \rho \omega^2 R}$$

3.1 จงใช้สมการด้านบนอธิบายการแยกแร่ด้วยเครื่อง Electrostatic separator ถ้าเพิ่มความเร็วรอบของ Rotor

3.2 จงอธิบาย Pinning effect, Lifting effect และ Conductive induction ตลอดจน Pinning factor ในการแยกแร่ด้วยเครื่อง Plate separator



ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

4. (20 คะแนน) จากข้อมูลการทดสอบการกรองโดยใช้ความดันคงที่ 3 ค่า แล้ววัดปริมาณน้ำใสเทียบกับเวลา ดังตาราง

$$\frac{dt}{dv} = \frac{\mu\alpha C}{A^2 g(\Delta P)} V + \frac{\mu R_m}{A g(\Delta P)}$$

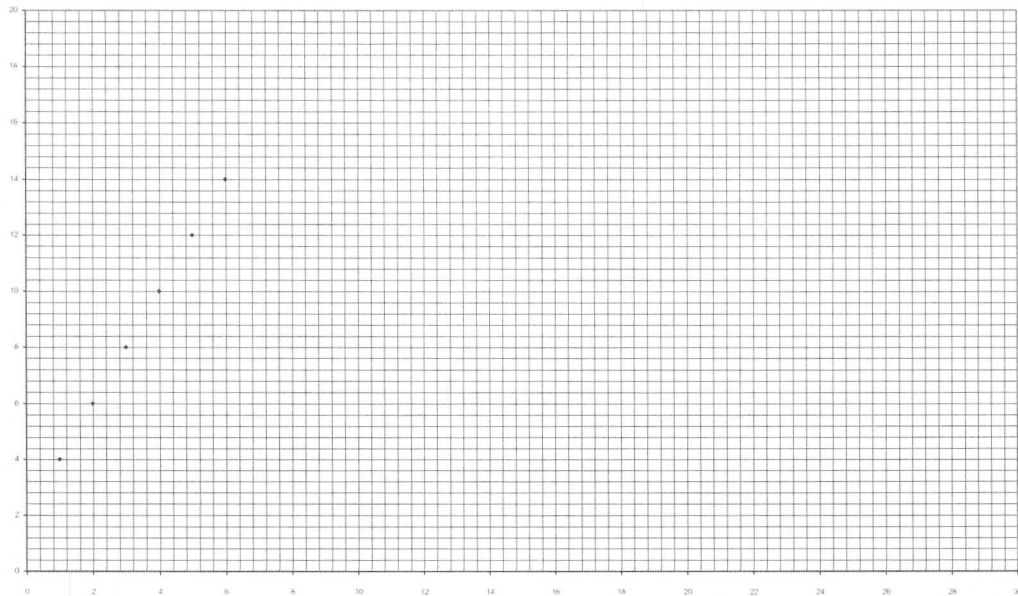
$$\alpha = \alpha_0 (\Delta P)^s$$

- 4.1 สมมติว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของกระดาษกรอง 40 cm และ  $\mu = 0.001 \text{Ns/m}^2$  จงหา  $R_m$  และ  $\alpha$
- 4.2 จงหาสัมประสิทธิ์ความอัดแน่น,  $s$  และ  $\alpha_0$



ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

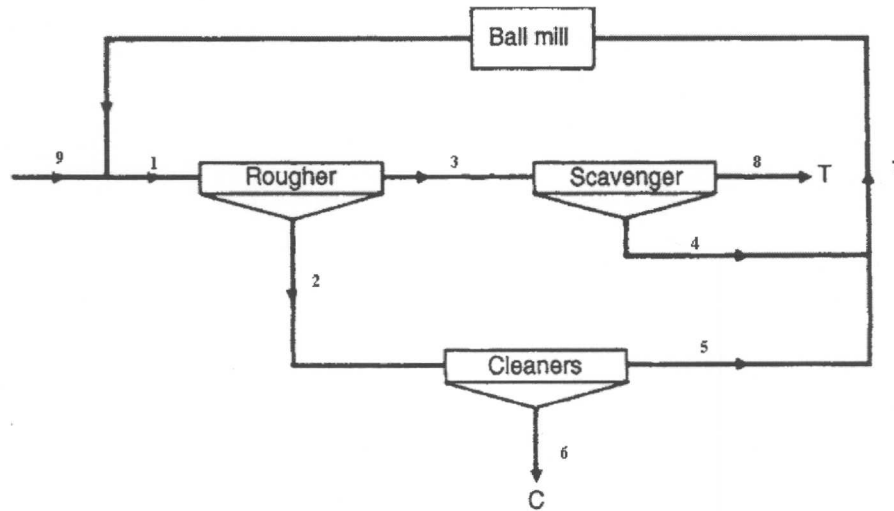
$\Delta P_1 = 0.2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$		$\Delta P_2 = 0.6 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$		$\Delta P_3 = 1.0 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$	
$V (\times 10^{-6}), \text{ m}^3$	$t (\text{s})$	$V (\times 10^{-6}), \text{ m}^3$	$t (\text{s})$	$V (\times 10^{-6}), \text{ m}^3$	$t (\text{s})$
200	20	200	17	200	15
400	50	400	42	400	37
600	90	600	75	600	50
800	140	800	115	800	85
1000	200	1000	160	1000	100
1200	270	1200	220	1200	120
$C_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$		$C_2 = 1400 \text{ kg/m}^3$		$C_3 = 1600 \text{ kg/m}^3$	





ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

5. (25 คะแนน) จาก Flowchart ของการแยกแร่ไพโรลูไซต์ออกจากแร่แคลไซต์ ด้วยเครื่องแยกแม่เหล็ก ข้างล่างเพื่อแต่งแร่ให้ได้หัวแร่แมงกานีส 36 %Mn เมื่ออัตราป้อนแร่เข้าสู่จอร์เท่ากับ 400 t/h ด้วยเกรด 8 % Mn



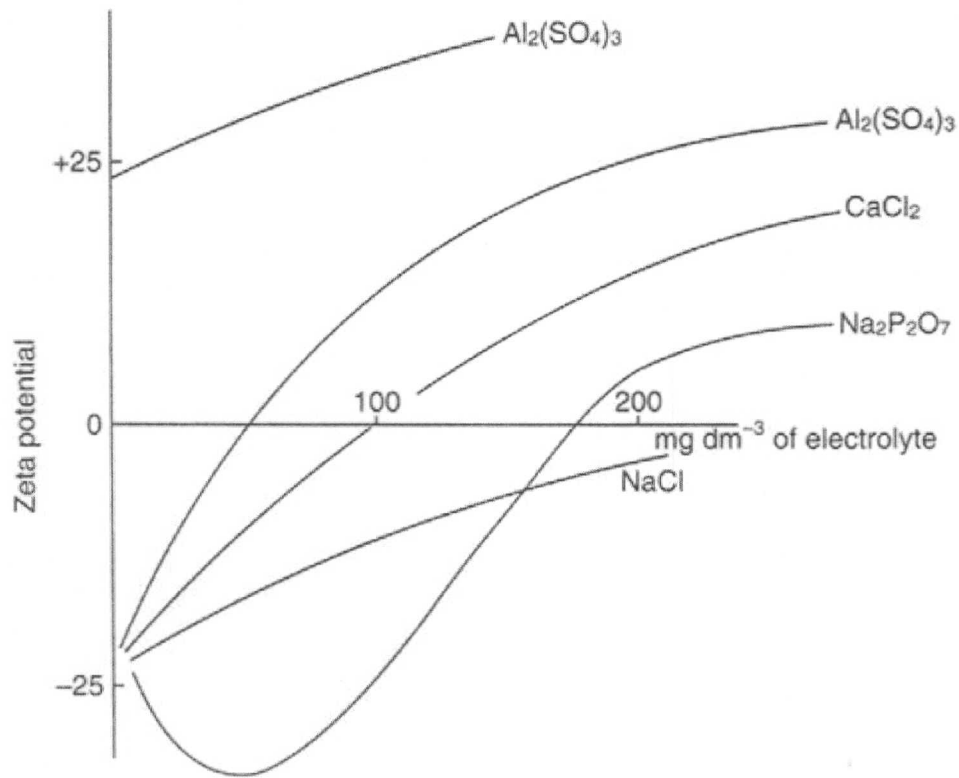
Streams	1	2	3	4	5	6	7	8	9
% Mn	6.5	15	0.6	Not sample d	Not sample d	36	6	0.2	8

- 5.1 จงเขียนเป็น Simple node form และให้ Feed เป็น Stream สุดท้าย
- 5.2 จงเขียน Connection matrix และคำนวณจำนวน Stream ที่น้อยที่สุดที่จะต้องเก็บตัวอย่าง
- 5.3 จงเขียน Material matrix และ Component matrix ทั้งหมดที่เป็นไปได้
- 5.4 จงเขียน Matrix รวมทั้งหมด
- 5.5 จงหาค่าอัตราการไหล (t/h) ของทุก Stream

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

6. (5 คะแนน) จากการศึกษาการตกตะกอนของแร่ดินขาวด้วยการใช้สารเคมีชนิดต่างๆ โดยสังเกตค่า Zeta potential เทียบกับความเข้มข้น จงอธิบายเชิงเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตกตะกอนของสารเคมีที่ใช้ ตามรูป



ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

7. (20 คะแนน) แร่ต่อไปนี้ที่มีสมบัติเป็น Paramagnetics เช่น Ilmenite ( $\text{FeTiO}_3$ ), Rutile ( $\text{TiO}_2$ ), Wolframite ( $(\text{Fe, Mn})\text{WO}_4$ ), Monazite, Siderite ( $\text{FeCO}_3$ ), Pyrrhotite ( $\text{FeS}$ ), Chromite ( $\text{FeCr}_2\text{O}_4$ ), Hematite ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) และ Pyrolusite ( $\text{MnO}_2$ ) และแร่ตามตารางมีสมบัติทางไฟฟ้าแตกต่างกัน

<i>Minerals pinned to rotor</i>	<i>Minerals thrown from rotor</i>
Apatite	Cassiterite
Barite	Chromite
Calcite	Diamond
Corundum	Fluorspar
Garnet	Galena
Gypsum	Gold
Kyanite	Hematite
Monazite	Ilmenite
Quartz	Limonite
Scheelite	Magnetite
Sillimonite	Pyrite
Spinel	Rutile
Tourmaline	Sphalerite
Zircon	Stibnite
	Tantalite

7.1 จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ออกแบบวงจรการแยกแร่ชายหาดที่ประกอบด้วยแร่ ทราาย รูไทล์ Leucoxene เซอร์คอน อิลมิไนต์ โมนาไซต์ ดีบุก และวุลแฟรมไมต์

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

7.2 จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง B (Magnetic flux density)-H (Magnetic intensity)

7.3 จงอธิบาย Magnetization ของแร่ Paramagnetic, Diamagnetic และ Ferromagnetic materials



ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

8. (5 คะแนน) ข้อบอสน้ส จงอธิบายการแยกแร่ของเครื่องแยกแร่ชนิด Photometric sorting

