

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2553

วันอาทิตย์ที่ 19 ธันวาคม 2553

เวลา: 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-321: Mineral Processing II

ห้อง: A 201

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมี 2 Part (Part A ทำในกระดาษคำตอบและ Part B ให้เขียนคำตอบในข้อสอบชุดนี้ โดยใช้ปากกาเขียนให้ชัดเจน) ให้ทำทุกข้อ 30 %
2. ห้ามนำตำราหรือเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
Part A	30	
Part B-1	5	
2	5	
3	15	
4	5	
5	2	
6	3	
7	5	
8	5	
9	5	
10	10	
รวม	90	

รศ.ดร.เล็ก สีคง

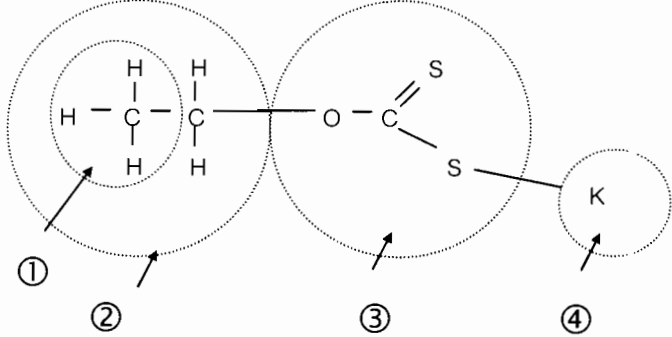
Part A แบบตัวเลือก (ทำในกระดาษคำตอบ) (30 คะแนน)

- สารเคมีที่เติมลงไปในการลอยแร่ เพื่อช่วยให้แร่ซึ่งต้องการจะลอยมีสมบัติเหมาะที่จะลอยมากขึ้น เรียกว่า

ก. Activator	ข. Collector
ค. pH regulator	ง. Frother
- ถ้าต้องการกระจายเม็ดแร่ไม่ให้จม ควรใช้สารเคมีชนิดใด

ก. Dispersant	ข. Collector
ค. Depressant	ง. Activator
- แร่ชนิดใดที่มี Polarity สูงสุด

ก. แร่ซัลเฟต	ข. แร่ซิลิเกต
ค. แร่คาร์บอเนต	ง. แร่ออกไซด์
- การลอยแร่ซัลไฟด์ขึ้นมาเป็นกลุ่ม แยกออกจากแร่คาร์บอเนต เรียกว่า การลอยแร่แบบใด

ก. Direct flotation	ข. Reverse flotation
ค. Bulk flotation	ง. Differential flotation
- จากสูตรโครงสร้างของ Potassium ethyl xanthate ส่วนใดที่เป็นส่วนที่เรียกว่า ส่วน Polar
 

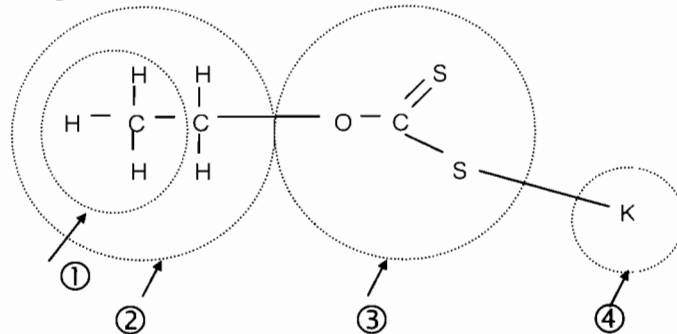
- | | |
|------|------|
| ก. ① | ข. ② |
| ค. ③ | ง. ④ |

- ในการลอยแร่เซอร์ไรต์ ควรใช้สารเคลือบผิวแร่ชนิดใด

ก. ซัลเฟต	ข. แซนเทต
ค. กรดไขมัน	ง. แอมีน
- ในการลอยแร่แบไรต์ หรือฟลูออไรต์ ควรใช้สารเคลือบผิวแร่ชนิดใด

ก. กรดโอลิอิก	ข. แซนเทต
ค. โซเดียมโอลิเอต	ง. ข้อ ก. และ ค. ถูก

8. จากสูตรโครงสร้างของ Potassium ethyl xanthate ส่วนใดที่เป็นส่วนที่มีสมบัติไฮโดรฟิลิก

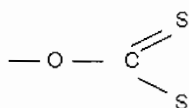


- | | |
|------|------|
| ก. ① | ข. ② |
| ค. ③ | ง. ④ |
9. จากข้อ 8 ส่วนใดมีสมบัติไฮโดรโฟบิก
- | | |
|------|------|
| ก. ① | ข. ② |
| ค. ③ | ง. ④ |

10. ถ้าแหล่งแร่แหล่งหนึ่งประกอบด้วยแร่กาลีนา สฟาเลอไรต์ ซาลโคไฟไรต์ และซีลิกา ท่านคิดว่า กระบวนการแยกแร่ข้อใดเป็นไปได้

- ก. ควรลอยแร่ซีลิกาขึ้นมาก่อน
- ข. ควรเลือกลอยแร่กลุ่มซัลไฟด์ขึ้นมาก่อน เพราะลอยได้ง่าย แล้วค่อยลอยแร่ซัลไฟด์แต่ละชนิดออกจากกัน
- ค. ลอยแร่สฟาเลอไรต์ขึ้นมาก่อน เพราะลอยง่ายที่สุด
- ง. ลอยแร่สฟาเลอไรต์และกาลีนาขึ้นมาก่อน
11. สารเคลือบผิวชนิดใดที่มีสมบัติเป็นสารเคลือบพองอากาศด้วย
- | | |
|-----------------|-----------|
| ก. กรดโอลิอิก | ข. แชนเทต |
| ค. ไดโทโอฟอสเฟต | ง. แอซีน |
12. ในกรณีใช้โซเดียมไซยาไนด์เป็นสารกัดแร่ เช่น แร่ไฟไรต์ ของระบบการลอยแร่ ควรจะต้องควบคุมค่า pH ประมาณเท่าใด
- | | | | |
|--------|--------|--------|------|
| ก. 8-9 | ข. 3-4 | ค. 5-6 | ง. 7 |
|--------|--------|--------|------|
13. ในกรณีต้องการลอยแร่ไฟไรต์ ให้ได้ Recovery สูง จะใช้เทคนิคอย่างไร
- ก. ต้องปรับ pH ของสารละลายเป็นกรดแก่
- ข. ต้องผ่านการซัลไฟด์ขึ้นมาก่อน
- ค. ต้องปรับ pH ของสารละลายเป็นด่างแก่
- ง. ปรับสภาพผิวด้วยคอปเปอร์ซัลเฟตก่อนลอยแร่

14. เทคนิคในการลอยแร่ซุไรไรต์ คือ ข้อใด
- ใช้สารเคลือบผิวชนิดโซเดียมโอเลอเตใช้ pH 8
 - ต้องปรับสภาพผิวเป็นซัลไฟด์ด้วยวิธีซัลไฟดิซเซชัน
 - ต้องใช้แอมีนเป็นสารเคลือบผิวโดยใช้ pH 3-4
 - ต้องใช้คอบเปอร์ซัลเฟตปรับสภาพผิวแร่มาก่อนลอย
15. สิ่งใดที่ไม่ทำให้สภาพศักย์ไฟฟ้าที่ผิวแร่เปลี่ยน เมื่ออยู่ในระบบสารละลาย
- pH
 - ไอออนจากเกลือของโลหะ
 - ชนิดของสารเคลือบผิว
 - สารเคลือบฟองอากาศ
16. ข้อใดไม่ถูกต้อง
- มุมสัมผัส (Contact angle) ระหว่างฟองอากาศ และผิวแร่ที่อยู่ในเซลล์ลอยแร่ที่มีค่าต่ำ จะทำให้การลอยแร่ได้ง่าย
 - แร่ที่มีสมบัติเป็น Non-polar (ไม่ชอบน้ำ) จะมีมุมสัมผัสระหว่างฟองอากาศ และผิวแร่มากกว่า 90 องศา
 - โอกาสในการลอยแร่จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อแร่สัมผัสฟองอากาศ และฟองไม่แตกลอยขึ้นสู่เบื้องบนของเซลล์ลอยแร่
 - เมื่อผิวแร่ซัลไฟด์เกิดการออกซิเดชัน ทำให้ประสิทธิภาพการลอยแร่ต่ำลง
17. ข้อใดไม่ใช่ตัวแปรของการทดลองลอยแร่
- ชนิดและปริมาณสารเคมี
 - pH
 - ความเข้มข้นของของแข็งในเซลล์ลอยแร่
 - ความชื้น
18. แร่ในข้อใดที่มี Contact angle สูง
- ควอร์ตซ์
 - เซอร์คอน
 - เฟลด์สปาร์
 - กาสิना
19. เซลล์ลอยแร่ชนิดที่ไม่มีใบพัดกวน คือ ข้อใด
- เครื่องลอยแร่แบบคอลัมน์
 - เครื่องลอยแร่แบบ Wemco
 - เครื่องลอยแร่แบบเดินเวอร์
 - เครื่องลอยแร่แบบ Sub aeration
20. สารเคลือบผิวฟองอากาศที่นิยมกัน คือ ข้อใด
- Methyl iso butyl carbinol
 - Pine oil
 - Oleic acid
 - Cresol
21. จากสูตรโครงสร้างต่อไปนี้ เป็นสารเคลือบผิวแร่ (Collector) ประเภทใด



- ก. Fatty acid ข. Xanthate ค. Carbonyl ง. Sulphate
22. สารเคลือบผิวแร่ ในกระบวนการลอยแร่ที่มีลักษณะเป็น Heteropolar คืออะไร
- ก. โมเลกุลมีขนาดเล็กมาก
 ข. โมเลกุลประกอบด้วยกลุ่มโพลาร์ที่ตรงข้ามกัน
 ค. โมเลกุลประกอบด้วยกลุ่มโพลาร์และนอนโพลาร์ไฮโดรคาร์บอน
 ง. โมเลกุลมีลักษณะใหญ่ผิดปกติ
23. สารเคลือบผิวแร่ชนิด Xanthate-แร่ข้อใดมีเสถียรภาพดีที่สุด
- ก. Potassium ethyl xanthate-PbS ข. Potassium butyl xanthate-ZnS
 ค. Potassium propyl xanthate-PbS ง. Potassium hexyl xanthate-ZnS
24. PZC หรือ Point of Zero Charge สัมพันธ์กับข้อใด
- ก. ถ้า H^+ ในน้ำน้อยกว่าค่าที่ PZC ทำให้ผิวอนุภาคนั้นมีประจุลัพท์เป็นบวก
 ข. ถ้า H^+ ในน้ำสูงเกินกว่าค่าที่ PZC ทำให้ผิวอนุภาคนั้นมีประจุลัพท์เป็นศูนย์
 ค. ถ้าค่า pH ต่ำกว่า pH ของ PZC เมื่อเติมอนุภาคออกไซด์ลงไปทำให้ pH สูงขึ้น
 ง. ถ้าค่า pH สูงกว่า pH ของ PZC เมื่อเติมอนุภาคออกไซด์ลงไปทำให้ pH สูงขึ้น
25. จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องบดแร่ให้แตกตัวเป็นอิสระ (Liberated) ทั้งหมดก่อนก่อนการลอยแร่
- ก. ไม่จำเป็น เพราะเสียค่าใช้จ่ายสูง
 ข. จำเป็น เพราะจะได้ลอยแร่ได้หัวแร่เกรดสูง
 ค. ไม่จำเป็น เพราะจะทำให้หัวแร่ที่ได้มีเกรดสูง
 ง. จำเป็น เพราะการลอยแร่ต้องใช้ขนาดของแร่ละเอียดอยู่แล้ว
26. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับส่วนที่เป็นนอนโพลาร์ของ Collector ในการลอยแร่
- ก. ถ้าใช้มากอาจฟอร์มในรูปของ Double layer บนอนุภาคแร่
 ข. ยิ่งใช้มากยิ่ง Selectivity สูงขึ้น
 ค. Selectivity ต่ำลงหากโซ่ยาวขึ้น
 ง. โซ่ยาวละลายน้ำยาก
27. ข้อใดเปรียบเทียบ Polarity ของแร่ได้ไม่ถูกต้อง
- ก. Galena > Barite > Zircon
 ข. Stibnite > Anglesite > Quartz
 ค. Gypsum > Malachite > Feldspar
 ง. Ilmenite > Cerrusite > Pyrite

28. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวผิด เกี่ยวกับมุมสัมผัสในการลอยแร่
- ก. $\theta = 0^\circ$ แสดงว่า แร่เปียกน้ำ
 - ข. $\theta = 180^\circ$ แสดงว่า เม็ดแร่เกาะกับน้ำโดยไม่เกาะกับฟองอากาศ
 - ค. $\theta < 90^\circ$ แสดงว่า เปียกน้ำ
 - ง. $\theta > 90^\circ$ แสดงว่า เปียกน้ำ
29. มัชฌิม ที่ใช้ในกระบวนการแยกแร่ถ่านหินด้วยวิธี Heavy media separation คือข้อใด
- ก. Bromoform
 - ข. สารละลายซิงค์คลอไรด์
 - ค. Chloroform
 - ง. น้ำแข็ง
30. ข้อใดไม่ถูกต้องสำหรับการแต่งแร่ด้วยกระบวนการ Heavy media separation
- ก. ความหนืด ระบบต้องมีความหนืดสูง
 - ข. ตัวกลางจะมีความหนาแน่นต่ำ
 - ค. ควรมีการกำจัดหรือล้างแร่ฝุ่นออกก่อนแยก
 - ง. ตัวกลางมีขนาดอนุภาคโตกว่าแร่ที่จะแยก
-

ชื่อ.....รหัส.....

กระดาษคำตอบ Part A

คำสั่ง ให้กากบาท (X) ในช่องที่เลือก (ถ้าใช้เครื่องหมายอย่างอื่นจะไม่ตรวจให้)

	ก	ข	ค	ง
1				
5				
9				
13				
17				
21				
25				
29				

	ก	ข	ค	ง
2				
6				
10				
14				
18				
22				
26				
30				

	ก	ข	ค	ง
3				
7				
11				
15				
19				
23				
27				

	ก	ข	ค	ง
4				
8				
12				
16				
20				
24				
28				

ชื่อ.....รหัส.....

Part B แบบอัตนัย (ทำในกระดาษข้อสอบ) (60 คะแนน)

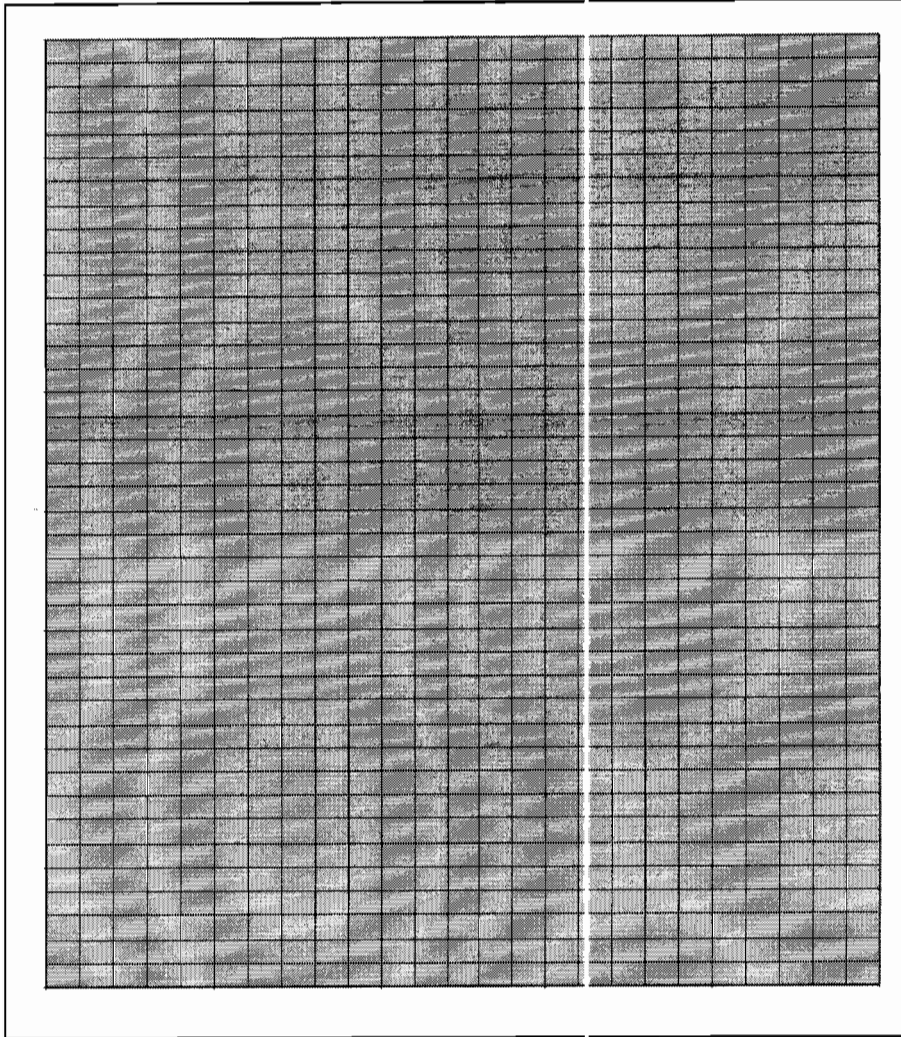
1. ในกระบวนการแต่งแร่ด้วยวิธี Heavy media separation สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึง มีอะไรบ้าง จงอธิบายให้เห็นภาพพจน์ (5 คะแนน)

2. จงอธิบายถึงวิธีการศึกษา Coal washability และการประยุกต์ใช้ (5 คะแนน)

ชื่อ.....รหัส.....

3. จากการทดลองแยกแร่ด้วยวิธี HMS ของแร่ชนิดหนึ่งออกจากมลทิน พบว่าหลังจากการแยกด้วยความหนาแน่นของมัชฌิมค่าหนึ่งสามารถแยก Float ออกมาได้ 60 % โดยน้ำหนักที่เหลือเป็น Sink นำแร่แต่ละส่วนมาทำ Float and Sink ได้ข้อมูลตามตารางข้างล่างนี้ จงเขียน Partition curve แล้วหา Sharpness index และ Propable error (15 คะแนน)

Specific gravity fraction	Floats analysis (wt. %)	Slink analysis (wt %)	Floats % of Feed	Sinks % of Feed	Reconstituted Feed %	SG.	Partition Coeff.
-1.30	83.34	18.15					
1.30-1.40	10.50	10.82					
1.40-1.50	3.35	9.64					
1.50-1.60	1.79	13.33					
1.60-1.70	0.30	8.37					
1.70-1.80	0.16	8.85					
1.80-1.90	0.07	5.05					
1.90-2.00	0.07	0.43					
+2.00	0.42	25.30					
Total	100.00	100.00					

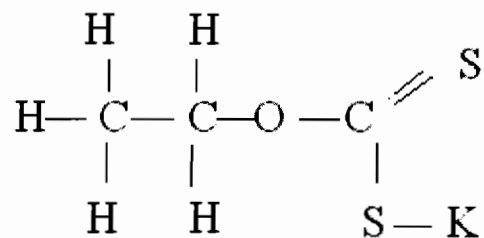


ชื่อ.....รหัส.....

4. จงยกตัวอย่างระบบที่มีสมบัติ Bingham plastic flow และ Pseudoplastic flow (5 คะแนน)

5. จงยกตัวอย่างกระบวนการที่เรียกว่า Differential flotation (5 คะแนน)

6. จากโครงสร้างของ KEX (potassium ethyl xanthate) จงระบุส่วนที่เป็น anion และ cation (2 คะแนน)



ชื่อ.....รหัส.....

7. จงอธิบาย เทคนิคการลอยแร่ Cerussite ภาวะที่เหมาะสม และสารเคมีที่ใช้ในการลอยแร่ Cerussite (3 คะแนน)

8. จงอธิบาย ความสำคัญของ pH ในการลอยแร่ (5 คะแนน)

ชื่อ.....รหัส.....

9. จงเลือกชนิดของ Collector, Frother, Regulator และ pH ที่เหมาะสมกับการลอยแร่ต่อไปนี้ (5 คะแนน)

Minerals	Collector	Frother	Regulator	pH
Pyrite				
Malachite				
Feldspar				
Zircon				
Au				

10. อธิบายการลอยแร่แคลไซต์และไพไรต์ตามรูป (10 คะแนน)

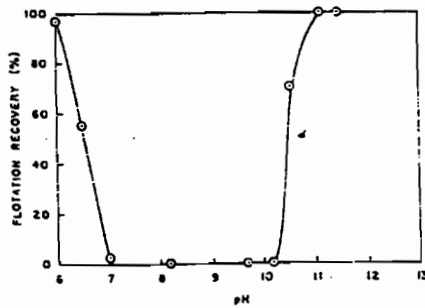


FIG. 39. Flotation recovery of calcite as a function of pH with 5×10^{-3} M oleic acid and 5×10^{-3} M sodium oleate (1 : 22 : 1.0, SiO_2 : Na_2O). Ref. 185.

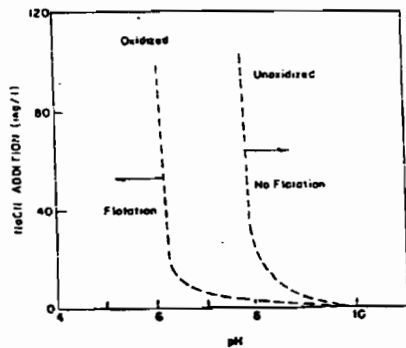


FIG. 47. Critical curves for oxidized and unoxidized pyrite as a function of sydnic addition and pH. Pyrite concentration = 25 mg/L. Temperature = 33°C.
