

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2549

วันจันทร์ที่ 19 กุมภาพันธ์ 2550

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 237-321 : Chemical Metallurgy

ห้อง : A401

**คำสั่ง**

1. ทำทุกข้อในพื้นที่ที่เว้นไว้ให้
2. อนุญาตให้นำ Short note ขนาด A4 จำนวน 3 แผ่น เฉพาะที่เป็นลายมือเขียนเข้าห้องสอบได้
3. เครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

หน้า	คะแนน
2	
3	
4	
5	
7	
8	
9	
10	
11	
รวม	

รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล

ผู้ออกข้อสอบ

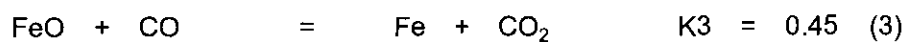
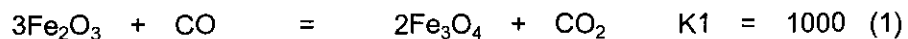
ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

## 1. ตอบคำถามเกี่ยวกับ Blast furnace ( 32 คะแนน)

1.1 ในการถลุงแร่เหล็กนั้นมีปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง 3 สมการสำหรับการ Reduce จากแร่เหล็ก  $Fe_2O_3$  ไปเป็น  $Fe_3O_4$  ,  $FeO$  และโลหะ  $Fe$

จงตอบคำถามว่าปฏิกิริยาใดเป็นตัว control ความต้องการใช้ Reducing agent และ

แสดงเหตุผลประกอบให้ครบถ้วน



1.2 หากต้องการผลิตเหล็ก ( $Fe$ ) 40 เมตริกตันต่อชั่วโมง จงคำนวณว่าต้องใช้อากาศชั่วโมง ละกี่ตัน (แห้ง) (อากาศประกอบด้วย 21% $O_2$  และ 79% $N_2$ )

ข้อมูล :

ธาตุ	C	Fe	O	N
M.W.	12	56	16	28

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

1.3 Solution loss คืออะไร จงอธิบายพร้อมทั้งเขียนปฏิกิริยาเคมีประกอบ

1.4 เจือไนไตรต์ที่ใช้ในการคำนวณปริมาณฟลักซ์ (Flux) ที่ต้องใช้เพื่อก่อให้เกิดสะเก็ด (Slag)

2. ข้อสอบเรื่องเหล็กกล้าไร้สนิม (15 คะแนน)

ในการผลิตเหล็กกล้าไร้สนิมนั้น Decarburization เป็นกระบวนการอะไร ทำเพื่ออะไร

จงอธิบาย Flow chart พร้อมคำอธิบายกระบวนการผลิตเหล็กกล้าไร้สนิมโดยใช้ EAF และ AOD  
มาอย่างละเอียดครบถ้วน และเขียนคำเต็มของคำต่อไปนี้

EAF คือ \_\_\_\_\_

AOD คือ \_\_\_\_\_

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

3. จงเขียน Eh – pH diagram ของปฏิกิริยาต่อไปนี้ (8 คะแนน)



ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

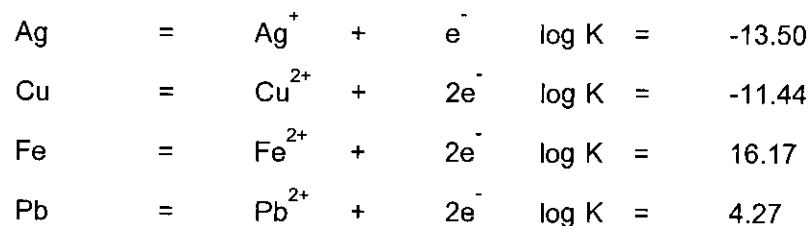
4. จงอธิบายกระบวนการต่อไปนี้ ในกระบวนการละลายแร่ และแสดง Path หรือ direction ใน Eh – pH diagram ให้ดูด้วย
- 4.1 Non oxidative acid leaching
  - 4.2 Non oxidative alkali leaching
  - 4.3 Oxidative leaching
  - 4.4 Reductive leaching
  - 4.5 Non – oxidative complexing acid dissolution

(15 คะแนน)

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

5. การสกัดแร่นิกเกิล (NiS) ที่เกิดปนกับแร่ตะกั่ว (Galena, PbS) โดยกระบวนการละลายแร่ นั้น ใช้กระบวนการที่เรียกว่าอะไร จงอธิบายหลักการและเหตุผลที่ทำให้ใช้วิธีนี้ได้ และวิธีช่วยเพิ่ม Selectivity ของกระบวนการ (8 คะแนน)

6. ท่านมีเศษโลหะที่ประกอบด้วยเงิน (Ag) ทองแดง (Cu) เหล็ก (Fe) และตะกั่ว (Pb) หากต้องการใช้กระบวนการ Hydrometallurgy ในการแยกสกัดโลหะแต่ละตัวออกจากกัน จงคำนวณค่าที่เกี่ยวข้องแล้วเสนอลำดับกระบวนการที่จะใช้ (10 คะแนน)



ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

## 7. Slag – metal contact reactor (25 คะแนน)

## 7.1 Slag – metal contacting processes มีชนิดใดบ้าง บอกมาอย่างน้อย 6 types

7.2 ในการกำจัด Impurities ออกจากโลหะ โดยใช้กระบวนการ Slag – metal contact แบบ Continuous metal cross – flow operation นั้น เป็นกระบวนการอย่างไร จงอธิบายและวาดรูปประกอบ พร้อมทั้งเขียนสมการสำเร็จที่ใช้คำนวณ และบอกเงื่อนไขสำคัญของสมการ (Boundary condition) ด้วย



ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

7.3 ในข้อที่ 7.2 แตกต่างจากระบบ Continuous slag – cross flow operation อย่างไร

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล