

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2548

วันพุธที่ 12 ตุลาคม 2548

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 237-321 : Chemical Metallurgy

ห้อง : R300

**คำสั่ง**

1. ทำทุกข้อในพื้นที่ที่เว้นไว้ให้
2. อนุญาตให้นำเอกสาร และเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

หน้า	คะแนน
2	
3	
4	
5	
7	
8	
9	
10	
รวม	

รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล  
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

1. จงอธิบายสั้น ๆ วัสดุประกอบหากทำให้เข้าใจง่ายขึ้น (ข้อละ 3 คะแนน)

1.1 Solution loss

1.2 อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดบริเวณ Tuyere และใกล้ ๆ ในเตา Blast furnace

1.3 Indirect reduction ใน Blast furnace

1.4 Slag

1.5 Dross

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

1.6 Mattes

1.7 Heap leaching

1.8 Cementation ในกระบวนการ Hydrometallurgy ของแร่ทองคำ

1.9 Vacuum metallurgy เป็นอย่างไร ใช้ในงานอะไร

1.10 Ligand คืออะไร มีอะไรบ้าง

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

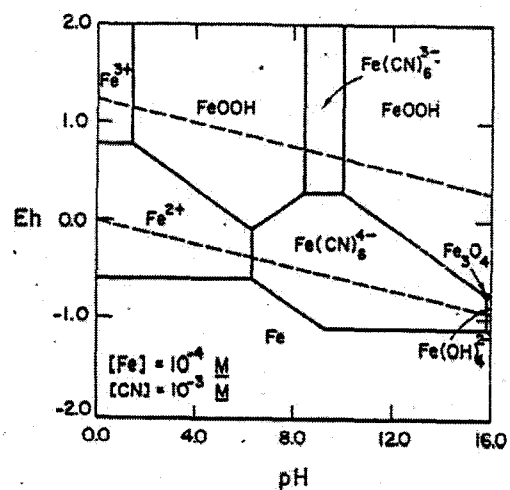
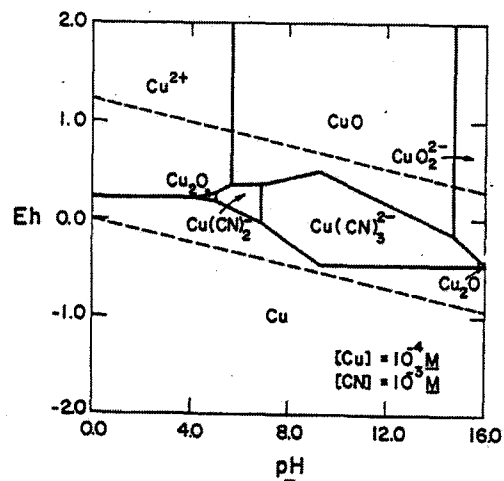
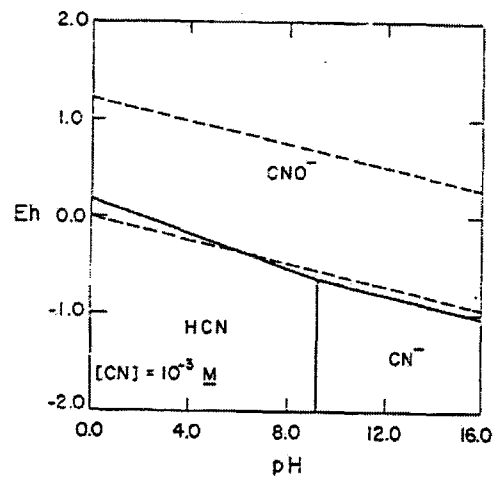
2. จงอธิบายโดยละเอียดพร้อมเขียน Flow chart การถลุงแร่ดีบุกของบริษัทไทยซาร์โก้ จังหวัดภูเก็ต โดยอธิบายถึงกระบวนการกำจัดโลหะมลทิน (Purifying) ด้วย

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

- อธิบายการถลุงแร่ตะกั่ว (PbS) และการ Refining และเขียนสรุปเป็น Flow chart ด้วย (8 คะแนน)

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

4. บัณฑิตวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุคนหนึ่งวางแผนทำธุรกิจนำกลับโลหะมีค่าออกจากขยะอุตสาหกรรม โดยได้พยายามออกแบบกระบวนการทาง Hydrometallurgy ไปแยกโลหะทองแดงจากเศษอุปกรณ์ที่มีโลหะเหล็กและทองแดงฝังปนอยู่ในแผ่นพลาสติก ในฐานะที่ท่านเป็นวิศวกรเหมือนกัน จงช่วยบัณฑิตผู้นั้นออกแบบกระบวนการ และเขียน Flow chart ที่ชัดเจน (ดู Eh-pH diagram ที่ให้มาประกอบ) (8 คะแนน)



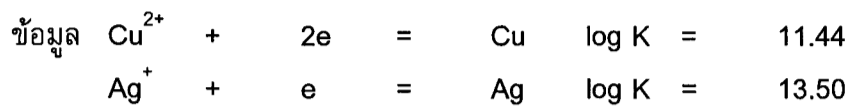
ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

5. บริษัทฟูจิไมนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด วางแผนจะทำเหมืองนิกเกิล (NiS) ที่ทวีปอเมริกาใต้ จึงต้องศึกษาหาวิธีการสกัดโลหะนิกเกิลออกจากแร่ที่ประกอบด้วยนิกเกิลซัลไฟด์ (NiS) กาลีนา (PbS) และมลทินออกไซด์อื่น ๆ โดยแร่นิกเกิลซัลไฟด์เกิดฝังประอยู่ในแร่กาลีนา  
จงเสนอแนะกระบวนการสกัดโลหะนิกเกิลโดยละเอียดให้กับบริษัทฟูจิไมนิ่ง (8 คะแนน)

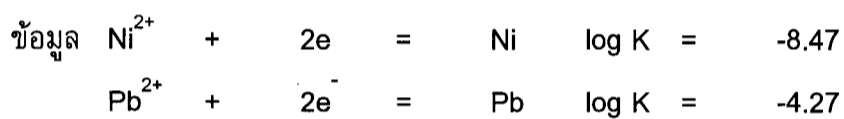
ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

6. ในกระบวนการ Electro refining (Selective cathodic process) เพื่อกำจัดมลทินออกจากแท่งโลหะนั้น จงบอกค่า Cell potential (Eh) ที่ใช้ในการกำจัดมลทินหนึ่งออกจากแท่งโลหะหนึ่งต่อไปนี (12 คะแนน)

ก. กำจัดทองแดงออกจากแท่งโลหะเงิน



ข. กำจัดนิกเกิล และตะกั่วออกจากแท่งโลหะทองแดง





ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

## 7. การคำนวณ Mass balance ใน Iron blast furnace

<b>C</b>	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} = 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$	$K = 1000$
<b>B</b>	$\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} = 3\text{FeO} + \text{CO}_2$	$K = 4$
<b>A</b>	$\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$	$K = 0.45$

จงคำนวณ Mass balance เฉพาะ zone A และ Zone B โดยใช้อากาศที่พ่นเข้าเตาเกิน 5% (Excess air) เขียนวิธีการคำนวณใช้ครบและชัดเจน