คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา 2546**

วันเสาร์ที่ 27 ธันวาคม 2546 **เวลา : 09.00-12.00 น.**

วิชา : 237-321 : Metallurgical Extractive Processes **ห้อง : R 300**

<u>คำสั่ง</u>

1. **คะแนนรวมเป็น 30% ของทั้งวิชา**
2. **ทำทุกข้อในพื้นที่ที่เว้นให้**
3. **อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้**
4. **อนุญาตให้เอา Short Note ขนาดกระดาษ A4 จำนวน 2 แผ่น เข้าห้องสอบได้ ทั้งนี้ต้องเป็นเฉพาะที่เป็นลายมือเขียนเท่านั้น ห้ามนำที่ถ่ายเอกสารเข้า**
5. **ท้ายข้อสอบมีข้อมูลที่อาจจำเป็นต้องใช้ในการทำข้อสอบด้วย**

ชื่อ_____รหัส_____

ชื่อ_____รหัส_____

1. ในห้องเรียนเราได้ศึกษาถึงแร่โลหะหลายชนิดในภาพรวม ให้นักศึกษาบรรยายภาพรวมตั้งแต่ชนิดแร่ สูตรเคมี แหล่งแร่ แร่ประกอบ การแต่งแร่ และการถลุงแร่ ของโลหะดีบุก มาโดยละเอียด

(10 คะแนน)

ชื่อ_____รหัส_____

2. ตอบคำถามต่อไปนี้สั้น ๆ พอได้ความ

2.1 การถลุงแร่ซัลไฟด์ เช่น ตะกั่วและสังกะสี มักต้องผ่านกระบวนการใดก่อน เพราะเหตุใด

(3 คะแนน)

2.2 จงเขียนผังของกระบวนการแร่และโลหะ โดยทั่วไป

(5 คะแนน)

ชื่อ_____รหัส_____

1.3 จงคำนวณค่า ΔH° ของ Reaction ต่อไปนี้ (ดูข้อมูลท้ายข้อสอบ)

(4 คะแนน)

$Mg(OH)_2 = MgO + H_2O\ (g)$

แสดงวิธีทำในรูปที่ให้ไว้ท้ายข้อสอบด้วย

1.4 ทำไมเตาถลุงที่ใช้หินปูนเป็น Flux จึงทำด้วยอิฐชนิด Magnesia brick

(2 คะแนน)

3. จงคำนวณ Heat and Mass balance สำหรับการสันดาปเชื้อเพลิงแก๊ส Propane (C_3H_8) โดยใช้ Oxygen จากอากาศ และควบคุมปริมาณที่ 2% Excess Oxygen โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- เชื้อเพลิงเข้าสู่ห้องเผาไหม้ที่ 25°C
- อากาศเข้าสู่ห้องเผาไหม้ที่ 300°C (ใช้ Hot exit gas มาอุ่น)
- Exit gas ออกจากห้องเผาไหม้ที่ 1000°C

(20 คะแนน)

ชื่อ_____รหัส_____

ชื่อ_____รหัส_____

4. ก. จงคำนวณ Retention time ของเตา Rotary kiln ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เมตร เอียง 3 เมตร ต่อ100 เมตร ยาว 60 เมตร หมุนเร็ว 2 รอบต่อนาที

(4 คะแนน)

ข. ในการออกแบบเตาผลิตปูนขาวแบบ Rotary Kiln นั้น จงอธิบายว่าท่านจะออกแบบอย่างไร เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการผลิตดีขึ้น และประหยัดพลังงานมากขึ้น

(10 คะแนน)

ชื่อ_____รหัส_____

5. ก. หากในเตาผลิตปูนขาวจากหินปูน สามารถควบคุม Partial pressure ของ CO_2 ได้เป็น 10^{-1} atm จงคำนวณว่าต้องเผาที่อุณหภูมิเท่าใด

(4 คะแนน)

ข. ในข้อ ก. นั้นเป็นเรื่องของ Thermodynamic ให้นักศึกษาอธิบายในส่วนของ Kinetic ว่ามีเงื่อนไขหรือ Factor อื่น ๆ อีกบ้างที่เป็นตัวควบคุมกระบวนการ Calcination ของหินปูนอย่างไร

(6 คะแนน)

ชื่อ_____รหัส_____

6. ก. จากข้อมูลที่ให้นี้จงคำนวณค่าพลังงาน (Kcal) ที่จำเป็นสำหรับการผลิตปูนขาวหนึ่งกิโลกรัม

(5 คะแนน)

$CaCO_3$ = $CaO + CO_2$ ΔH_{298} = 42,500 Cal/mole

ข. จากการนำเชื้อเพลิงไม้ไปวิเคราะห์ Ultimate analysis แล้วพบว่ามีองค์ประกอบดังนี้

C = 40%

O = 34%

H_2O = 20%

H = 5%

Other = 1%

จงประเมินค่าความร้อน (Heating Value) ของเชื้อเพลิงไม้นี้ โดยประมาณจากข้อมูลทาง Thermo ที่ให้ไว้ท้ายข้อสอบ

(10 คะแนน)

ชื่อ_____รหัส_____

Thermo Data

Material	State	$\Delta H_{f,298}$ Heat of Formation (kcal/mole)
SO_2	gas	-70.944
H_2O	gas	-57.796
H_2O	liquid	-68.315
CO_2	gas	-94.051
CO	gas	-26.416
C_2H_6 (Ethane)	gas	-20.236
CH_4 (Methane)	gas	-17.889
C_3H_8 (Propane)	gas	-24.820
$Ca(OH)_2$	Crystal	-235.68
CaO	solid	-151.79
$CaCO_3$	solid	-288.46
$CaSO_4 . 2H_2O$	solid	-418.9
$CaSO_4 . 1/2H_2O$	solid	-376.85
$CaSO_4$ (Anhydrite)	solid	-342.76