

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

### มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2549

วันอาทิตย์ที่ 6 สิงหาคม 2549

เวลา: 09.00-12.00

วิชา : 235-303: Blasting Operation in Mining Engineering

ห้อง: A 400

#### คำสั่ง

1. อนุญาตให้นำเอกสารคือ สมุดโน้ตด้วยลายมือเท่านั้น เข้าห้องสอบ แต่ไม่อนุญาตให้นำหนังสือ ตำรา Sheet ถ่ายเอกสารต่างๆ เข้าห้องสอบ
  2. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
- 
1. จงตอบคำถามต่อไปนี้(10 คะแนน)
    - a) Black Powder จัดเป็นสารระเบิดแรงต่ำที่มีสูตรทางเคมีว่าอะไร
    - b) วัตถุระเบิดแรงสูงจะให้พลังงานอะไรบ้าง และพลังงานใดมีความดันสูงกว่ากัน
    - c) Dynamite เป็นวัตถุระเบิดแรงสูงที่มีส่วนผสมหลักระหว่าง Nitroglycerin กับอะไร มีสูตรเคมี คือ
    - d) ยกตัวอย่างสารที่ประกอบเป็นวัตถุระเบิดที่อยู่ในกลุ่มสารเผาไหม้และสารให้ออกซิเจน มากลุ่มละ 3 ชนิด
    - e) เรียงลำดับวัตถุระเบิดต่อไปนี้ ตาม VOD ที่ได้จากการระเบิด จากมากไปหาน้อย
      - i. PETN
      - ii. TNT
      - iii. RDX
      - iv. Tetryl
    - f) จงเขียนสมการเคมีที่เกิดจากการระเบิดใน โตรกลีเซอรินอย่างเดียว(พร้อมดุลสมการ)
    - g) ANFO เกิดจากการผสมอะไรกับอะไร ในสัดส่วนเท่าไรที่ปฏิกิริยาเกิดดีที่สุด และสัดส่วนเท่าไรอย่างง่าย
    - h) ANMO คืออะไร และมีส่วนผสมขององค์ประกอบต่างๆในสัดส่วนเท่าใด
    - i) 75 : 10 : 15 คือสัดส่วนผสมของอะไร และแต่ละตัวคือสารเคมีอะไร
    - j) จงวาดรูปแสดงส่วนประกอบหลักของแก๊ปไฟฟ้าแบบไม่มี Delay และ แบบที่มี Delay

2. จงแสดงวิธีทำในการคำนวณแรงอัดที่เกิดขึ้นจากการระเบิด ANFO ที่บรรจุน้ำมี ถ.พ. 0.85 และมีความเร็วในการระเบิด 25,000 ฟุต/วินาที (ในหน่วย psi) (1 Kilobar = 14.504 psi) (5 คะแนน)

3. การระเบิดในเหมืองหินแห่งหนึ่ง มีการเจาะรูในการระเบิดแต่ละครั้ง 20 รูเจาะ เหมืองแห่งนี้ใช้แท่งไฟฟ้าในการจุดระเบิด โดยความต้านทานของแท่งแต่ละนัดเท่ากับ 1.8 โอห์ม สายไฟในการต่อวงจรเป็นสายเบอร์ 25 ใช้ความยาวทั้งหมด 450 เมตร โดยสายไฟนี้มีความต้านทาน 4 โอห์ม ต่อความยาว 50 เมตรจงแสดงวิธีการคำนวณเพื่อหาว่า (5 คะแนน)

a) ถ้าใช้หม้อจุดเป็นไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์จะได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ต้องทำอะไร เพื่อให้ใช้หม้อจุดไฟฟ้ากระแสตรงดังกล่าวได้

b) ถ้าใช้หม้อจุดเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์จะได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ต้องทำอะไรเพื่อให้ใช้หม้อจุดไฟฟ้ากระแสสลับดังกล่าวได้

หมายเหตุ กำหนดให้ ถ้าต้องแบ่งเป็นวงจรขนาน แต่ละวงจรต้องมีแท่งเท่ากัน ไม่เช่นนั้นกระแสจะวิ่งในวงจรที่ความต้านทานน้อยกว่า และให้ความต้านทานในสายไฟลดเป็นสัดส่วนเดียวกับแท่ง เพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณ

4. เหมืองหินปูนแห่งหนึ่ง เริ่มต้นออกแบบการระเบิดจากความสูง Bench 12 เมตร ใช้รูเจาะขนาด 3 นิ้วตามความสามารถรเจาะ พิจารณาจากสมการเริ่มต้นของ O.Anderson จงแสดงวิธีทำและวาดรูปเพื่อแสดงความเข้าใจ เพื่อหา (7 คะแนน)

a) ความหนาหน้าระเบิด (Burden) หน่วยเมตร

b) ระยะระหว่างรูเจาะ (Spacing) หน่วยเมตร

c) ระยะห่างระหว่างแถว (Spacing Row) หน่วยเมตร

d) ระยะเจาะใต้พื้น (Sub Drilling) หน่วยเมตร

e) ระยะอุดปากรูเจาะ (Stemming) หน่วยเมตร

f) ความลึกรูเจาะ (Hole Depth) หน่วยเมตร

5. จงอธิบายพร้อมวาดรูปประกอบขั้นตอนการแตกหักของหิน ตามหลักการ Reflection Theory (3คะแนน)