

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1
วันที่ 2 สิงหาคม 2547
วิชา 230-322 Particle Engineering

ประจำปีการศึกษา 2547
เวลา 13.30 – 15.30 น.
ห้อง A 401

คำสั่ง

1. ให้ทำลงในข้อสอบในบริเวณที่กำหนด หากไม่พอ สามารถใช้ได้ด้านหลังได้
2. อนุญาตให้ใช้ดินสอทำได้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขและเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
4. ห้ามหยิบยืมเอกสาร เครื่องคิดเลขและอื่นๆ ระหว่างกัน
5. หากต้องการใช้กระดาษกราฟ ให้ขอเพิ่มเติมจากกรรมการคุมสอบ
6. นักศึกษาสามารถสร้างสมมุติฐานในการคำนวณได้ และต้องมีเหตุผลสนับสนุนสมมุติฐานนั้นๆ

อ.จ.ไรวัลย์ รัตนะพิสิฐ
29 กรกฎาคม 2547

| ข้อที่ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|--------|-----------|-------------|
| 1 | 10 | |
| 2 | 20 | |
| 3 | 15 | |
| 4 | 15 | |
| 5 | 15 | |
| รวม | 75 | |

****ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ 7 หน้า โปรดตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ****

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อ 1 (10 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 จงเปรียบเทียบความเร็วการตกจมของวัตถุ 6 ชนิดในน้ำที่อุณหภูมิห้อง โดยน้ำบรรจุในคอลัมน์สูง 4 เมตร โดยเรียงชนิดที่มีความเร็วในการตกจมเร็วที่สุดไปยังช้าที่สุด

| ชนิดที่ | สาร | ความถ่วงจำเพาะ | ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง mm |
|---------|---------|----------------|-------------------------|
| 1 | กาลีน่า | 7.5 | 0.02 |
| 2 | กาลีน่า | 7.5 | 0.2 |
| 3 | ซิลิกา | 2.65 | 0.02 |
| 4 | ซิลิกา | 2.65 | 0.2 |
| 5 | ถ่านหิน | 1.2 | 0.02 |
| 6 | เหล็ก | 7.9 | 0.2 |

1.2 เหตุใดจึงพบว่าการใช้เวลานานๆ ในการผสมของแข็งแห้งตั้งแต่สองชนิดเข้าด้วยกันนั้น มีผลทำให้ประสิทธิภาพในการผสม มีค่าลดลง

1.3 Flocculation และ Sedimentation มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

1.4 เหตุใดจึงไม่นิยมแยกน้ำอย่างข้นโดยใช้การตกจมภายใต้แรงโน้มถ่วงโลก

1.5 จงเปรียบเทียบการตกจมแบบ Hindered Settling และ Free Settling

ข้อ 2 (20 คะแนน) เครื่องบดชนิดหนึ่งถูกนำมาใช้บดแร่ควอทซ์ในอัตรา 1 ตันต่อชั่วโมง เมื่อผลิตภัณฑ์ที่ออกจากเครื่องบดจะถูกนำไปผ่านตะแกรงเมช 35 (mesh-Tyler) โดยผลการวิเคราะห์ที่ได้ในแต่ละส่วนตั้งแต่สารป้อนเข้าสู่เครื่องบดและออกจากเครื่องบดเพื่อเข้าสู่ตะแกรง รวมทั้งผลวิเคราะห์ของส่วนที่ค้างบนตะแกรงและลอดผ่านตะแกรงได้แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

| เมช | แฟรคชันโดยน้ำหนัก | | | |
|--------|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| | ก่อนเข้าเครื่องบด | ออกจากเครื่องบดและจะถูกนำไปผ่านตะแกรง | ค้างบนตะแกรงเบอร์ 35 (overflow) | ลอดผ่านตะแกรงเบอร์ 35 (underflow) |
| 8/10 | 0.20 | | | |
| 10/14 | 0.30 | | | |
| 14/20 | 0.30 | 0.05 | 0.15 | |
| 20/28 | 0.10 | 0.15 | 0.30 | |
| 28/35 | 0.10 | 0.15 | 0.40 | 0.20 |
| 35/48 | | 0.25 | 0.10 | 0.45 |
| 48/65 | | 0.20 | 0.05 | 0.25 |
| 65/100 | | 0.20 | | 0.10 |

จงคำนวณหา

- กำลังงานที่ต้องให้แก่เครื่องลดขนาด
- ถ้าเครื่องบดมีประสิทธิภาพ 70% และเครื่องบดทำงาน 24 ชั่วโมง จงคำนวณหาค่าไฟที่ต้องใช้ในแต่ละเดือน กำหนดให้ราคาค่าไฟเป็น 5 บาทต่อกิโลวัตต์.ชั่วโมง
- จงหาประสิทธิภาพของตะแกรง

ข้อ 3 (15 คะแนน) ต้องการแยกทรงกลมแข็งระหว่างยิปซัมและเฮมาไทต์ออกจากกัน โดยใช้น้ำเป็นตัวกลางไหลผ่าน ถ้าขนาดอนุภาคของแข็งอยู่ในช่วงเมช 14 – 200 (Tyler) หากระบบการแยกนี้ต้องการเฉพาะเฮมาไทต์แล้ว เฮมาไทต์ที่ควรจะแยกได้นี้ จะมีขนาดอนุภาคอยู่ในช่วงใด

กำหนดให้ ความถ่วงจำเพาะของเฮมาไทต์และยิปซัมเป็น 5.5 และ 2.7 ตามลำดับ
น้ำมีความหนืด 1.005×10^{-3} kg/m.s

ข้อ 4 (15 คะแนน) เครื่องเหวี่ยงแยกชนิดหนึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของภาชนะ bowl เป็น 50 เซนติเมตร และความสูง 35 เซนติเมตร โดยความเร็วในการหมุนจะไม่เกิน 5000 รอบต่อนาที และอนุภาคของแข็งที่อยู่ปนในสารละลายมีความถ่วงจำเพาะ 1.8 สำหรับสารละลายป้อนมีความหนืดเป็น 2×10^{-3} kg/m.s และความถ่วงจำเพาะเป็น 1.2 ถ้ากระบวนการเหวี่ยงแยกอยู่ ณ สภาวะความเร็วการหมุนเป็น 1000 รอบต่อนาที และความหนาของชั้นสารละลายภายในเครื่องเหวี่ยงเป็น 5 เซนติเมตร และ D_{pc} ของอนุภาคเป็น 25 ไมครอน แล้ว จงหา

1. อัตราการป้อนเข้าสู่เครื่องจะเป็นเท่าใด
2. ความเร็วปลายของอนุภาคที่ผนัง bowl

ข้อ 5 (15 คะแนน) ใ้เรียงลำดับขั้นตอนการนำสารละลายของกรดอินทรีย์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงมาเจือจางด้วยน้ำเพื่อให้ได้สารละลายที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำลง

และให้เขียนสมการเคมีที่แสดงขั้นตอนการนำสารละลายของกรดอินทรีย์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงมาเจือจางด้วยน้ำเพื่อให้ได้สารละลายที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำลง

ข้อ 6 (15 คะแนน) ใ้เขียนสมการเคมีที่แสดงขั้นตอนการนำสารละลายของกรดอินทรีย์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงมาเจือจางด้วยน้ำเพื่อให้ได้สารละลายที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำลง

ข้อ 7 (15 คะแนน) ใ้เขียนสมการเคมีที่แสดงขั้นตอนการนำสารละลายของกรดอินทรีย์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงมาเจือจางด้วยน้ำเพื่อให้ได้สารละลายที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำลง