

ชื่อ.....รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2550

วันที่ : 30 ธันวาคม 2550

เวลา : 09:00 – 12:00

วิชา : 230-333 Environmental Control

ห้องสอบ A300

- อนุญาตให้นำหนังสือและเอกสารอื่นๆ เข้าห้องสอบได้
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกรุ่นเข้าห้องสอบได้
- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ (11 หน้า) ให้ทำทุกข้อ
- กระดาษไม่พอให้ทำต่อด้านหลัง
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

หน้าที่	ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
2	1	10	
3	2	30	
6	3	20	
8	4	20	
10	5	10	
11	6	10	
	คะแนนรวม	100	

อ. ผกามาศ เจษฎ์พัฒนานนท์

20 ธันวาคม 2550

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 อนุภาคมลสาร (Particulates) ชนิดใดควรมีความสามารถในการตกจมได้ดีที่สุด เพราะเหตุใด (2 คะแนน)

1.2 ในการคำนวณการตกจมด้วย Stokes' law มีข้อจำกัดว่าอย่างไร (2 คะแนน)

1.3 การตรวจวัดปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมดในอากาศ ทำได้อย่างไร ใช้อุปกรณ์ชนิดใด และอุปกรณ์นั้นมีการทำงานอย่างไร จงอธิบาย (3 คะแนน)

1.4 จงอธิบายความหมายของ Secondary pollutant และระบุก๊าซที่เป็น Secondary pollutant ที่พบว่าการปนเปื้อนในอากาศเป็นปริมาณมากมาสองชนิด (3 คะแนน)

2. อากาศปนเปื้อนด้วยฝุ่นจากโรงงานผลิตเซรามิกส์มีอัตราการไหล 50,000 ลูกบาศก์ฟุต/นาที และวัดอนุภาคนิวมิได้ 90 องศาเซลเซียส
- 2.1 จงคำนวณขนาดอนุภาคฝุ่นที่เล็กที่สุดที่สามารถกำจัดได้โดยใช้ห้องตกตะกอน (Gravity settling chamber) ที่มีความยาว 15 เมตร และสูง 2.5 เมตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยอนุภาคฝุ่นมีความหนาแน่นเป็น 1,000 เท่าของความหนาแน่นของอากาศ ถ้าสมมติให้ความเร็วในการตกจม (v_s) ของอนุภาคนิวมิที่มีค่าเท่ากับ 0.1 เมตร / วินาที ค่าที่คำนวณได้มีความถูกต้องหรือไม่ จงอธิบาย (8 คะแนน)

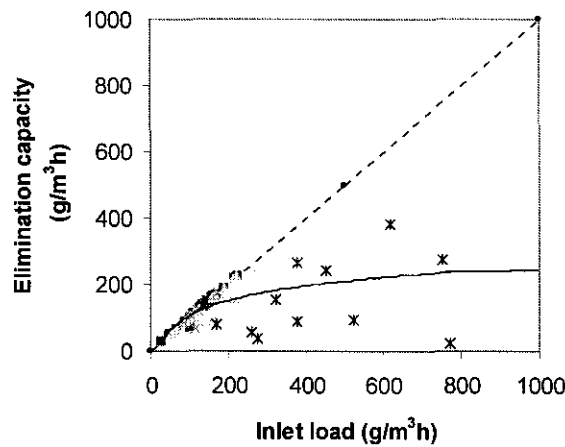
- 2.2 ถ้าจะกำจัดอนุภาคฝุ่นด้วยถุงผ้ากรอง (Fabric filter) จงเลือกวัสดุที่ใช้ทำถุงผ้าพร้อมอธิบายเหตุผล ถ้าถุงผ้าถูกแบ่งเป็น 5 ห้อง โดยมีการใช้งานจริง 4 ห้อง แต่ละห้องจะตั้งใช้ถุงผ้าขนาดเท่าไร และขนาดรวมของถุงผ้าจะเป็นกี่ตารางเมตร (8 คะแนน)

2.3 ถ้าจะกำจัดอนุภาคฝุ่นด้วยเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต (Electrostatic precipitator) โดยใช้แผ่นเพลทยาว 5 ฟุต สูง 10 ฟุต จำนวน 13 แผ่น และในเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิตถูกแบ่งเป็น 4 ส่วน โดยกำหนดให้ความเร็วในการลอย (Drift velocity) เท่ากับ 50 ฟุต/นาที่ ประสิทธิภาพในการกำจัดจะเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ (7 คะแนน)

2.4 ตัวทำละลายที่เป็นของผสมระหว่าง 40 โมลเปอร์เซ็นต์โทลูอีนกับ 60 โมลเปอร์เซ็นต์อะซิโตนอยู่ในสมดุลกับอากาศที่อุณหภูมิ 100 องศาฟาเรนไฮต์ ณ ความดันบรรยากาศ ถ้าในอากาศมีสัดส่วนเชิงโมลของโทลูอีนเท่ากับ 0.01 และสัดส่วนเชิงโมลของอะซิโตนเท่ากับ 0.04 จะมีการระเหยของตัวทำละลายทั้งสองหรือไม่ จงอธิบาย (7 คะแนน)

3. บำบัดอากาศปนเปื้อนด้วยเมทานอลโดยสร้างระบบกรองชีวภาพสูง 4 ฟุต เส้นผ่านศูนย์กลาง 40 ฟุต บรรจุตัวกรองสูง 1.4 ฟุต อัตราการไหลของอากาศ 16,991 ลบ.ม./ชม.
- 3.1 ถ้าความเข้มข้นเมทานอลที่ทางเข้าเท่ากับ 10 กรัม/ลบ.ม. และความเข้มข้นที่ทางออกเท่ากับ 0.5 กรัม/ลบ.ม. จงคำนวณค่าภาระบรรทุก (IL) ค่าประสิทธิภาพในการบำบัดในเทอมของ Removal efficiency (RE) และ Elimination capacity (EC) (5 คะแนน)

3.2 ถ้าผลการทดลองแสดงดังรูป ค่า EC_{crit} และ EC_{max} คืออะไรและมีค่าเป็นเท่าไร



(5 คะแนน)

3.3 จงคำนวณระยะเวลาที่อากาศอยู่ในระบบกรองชีวภาพ (EBCT) ถ้าไม่ต้องพิจารณาความดันลดที่เกิดจากการไหลของอากาศผ่านอาคาร จงอธิบายวิธีการเลือกชนิดของพัลลมแล :
ระบุจำนวนของพัลลมที่จะต้องใช้ในการดูดอากาศเข้าสู่เครื่องกรองชีวภาพ (10 คะแนน)

4. จงตอบคำถามต่อไปนี้

4.1 จงอธิบายลักษณะของถ่านหินคุณภาพดี (3 คะแนน)

4.2 จงอธิบายว่าเหตุใดการกำจัดไพไรท์ (Pyrite) ออกจากถ่านหินจึงทำได้ง่ายกว่าการกำจัดกำมะถันอินทรีย์ (3 คะแนน)

4.3 กระบวนการกำจัดกำมะถันจากถ่านหินสามารถทำได้ 3 รูปแบบ คือ กำจัดก่อนการเผาไหม้ กำจัดระหว่างการเผาไหม้ และกำจัดหลังการเผาไหม้ จงบอกชื่อของกระบวนการที่ใช้ในการกำจัดทั้ง 3 รูปแบบ (3 คะแนน)

4.4 ในกระบวนการ Hydrodesulfurization ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะเปลี่ยนรูปเป็นก๊าซไดและเราต้องเปลี่ยนรูปของก๊าซนั้นด้วยวิธีการใด (2 คะแนน)

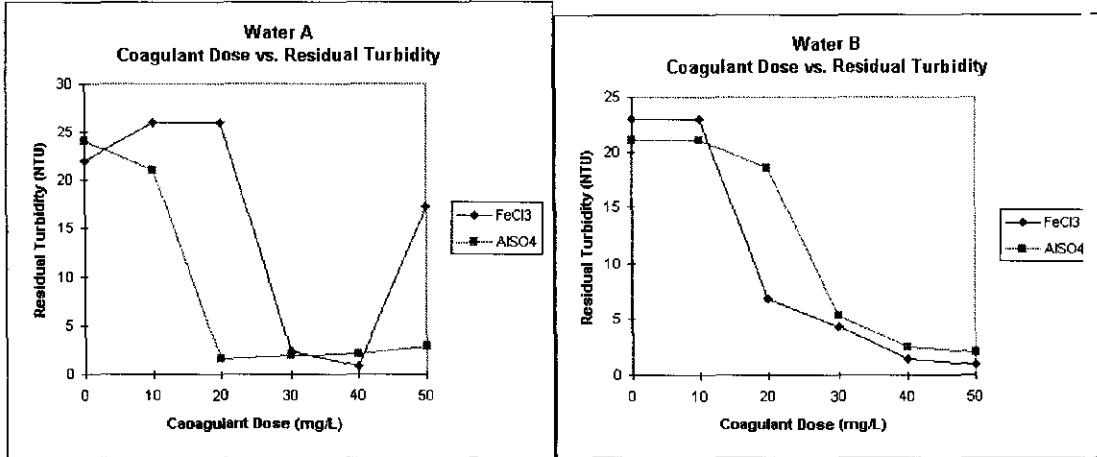
- 4.5 จงอธิบายกลไกการกำจัดไฟโรที่ด้วยจุลินทรีย์แบบ Direct และแบบ Indirect และกลไก ทั้งสองมีความสัมพันธ์กับ Macro pores และ Micro pores ของถ่านหินอย่างไร (6 คะแนน)

- 4.6 จงบอกแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการ Biodesulfurization ในการ กำจัดกำมะถันออกจากถ่านหิน มา 3 แนวทาง (3 คะแนน)

5. น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมมีอุณหภูมิเท่ากับ 30 องศาเซลเซียส นำตัวอย่างน้ำมาเจือจางในอัตรา 1:100 โดยค่าของออกซิเจนละลายเบื้องต้นของน้ำเจือจางเท่ากับ 5 มิลลิกรัม/ลิตร และเมื่อทำการตรวจวัดค่าออกซิเจนละลายในวันที่ห้าของตัวอย่างน้ำและน้ำเจือจางได้ 2 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนค่าของออกซิเจนละลายในวันที่ห้าของน้ำเจือจางได้ 1 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณไนโตรเจนอินทรีย์เท่ากับ 65 มิลลิกรัม/ลิตร และปริมาณแอมโมเนียเท่ากับ 75 มิลลิกรัม/ลิตร เราสามารถปล่อยน้ำเสียดังกล่าวทิ้งลงแม่น้ำได้หรือไม่ เพราะเหตุใด และให้เสนอแนวทางในการบำบัดน้ำเสียดังกล่าว

(10 คะแนน)

6. จากการศึกษากระบวนการโคแอกกูเลชันของตัวอย่างน้ำ A และ B ได้ผลการทดลองดังแสดง
 ในรูป จงเปรียบเทียบค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) กลไกในการทำลายเสถียรภาพของอนุภาค
 คอลลอยด์ของตัวอย่างน้ำทั้งสอง พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ



(10 คะแนน)