



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคประจำภาคการศึกษาที่ 1:

สอบวันที่ : 4 ตุลาคม 2554

วิชา : Air Pollution Control System and Design (223-522)

ประจำปีการศึกษา 2554

เวลา: 09.00-12.00 น.

ห้อง: S203

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ 17 หน้า
- คะแนนรวม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
- อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
- อนุญาตให้ใช้ ดินสอ ในการเขียนคำตอบ
- ไม่อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบ
- ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น
และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....

ข้อสอบที่	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมสุทธิ
1	30	
2	20	
3	10	
4	10	
5	30	
คะแนนรวม	100	

ผู้ออกข้อสอบ

ผศ.ดร.ธนิยา เกาศล

1. จงอธิบายและตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศดังนี้ (30 คะแนน)
 - 1.1 จงอธิบายข้อดีและข้อเสียของระบบ Wet Scrubber เมื่อเปรียบเทียบกับระบบ Fabric Filter และ ESP (5 คะแนน)

1.2 จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง Scrubber กับ Venturi Scrubber (5 คะแนน)

1.3 จงอธิบายการเกิด Scaling ในระบบบำบัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์แบบ Lime Scrubbing และวิธีการดำเนินการเพื่อป้องกันไม่ให้เกิด Scaling ต้องทำอย่างไร (5 คะแนน)

1.4 จงอธิบายความแตกต่างในการกำจัดกลิ่นโดยใช้กระบวนการทางฟิสิกส์ และกระบวนการทางชีววิทยา พร้อมทั้งยกตัวอย่างแต่ละกระบวนการมาหนึ่งวิธี พร้อมอธิบายพอสังเขป (5 คะแนน)

1.5 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว (10 คะแนน)

1) Increasing the liquid flow rate in a packed scrubber will usually.....the gas removal rate.

- a. Increase b. Decrease c. Have no effect on

2) Packed scrubbers are frequently used for removing gaseous pollutants because:

- a. The packing provides a large surface area for gas-liquid contact
- b. They have relatively low pressure drops compared to plate scrubber
- c. The packing provides good mixing of gas and liquid and a long residence time
- d. All of the above

3) If the gas flow rate through a packed scrubber is too low,may occur.

- a. Flooding b. Mixing c. Gas channeling d. Plugging

4) True or False ? Packed scrubbers have limited application for particulate removal.

5) Cocurrent packed scrubbers usually have pressure drops than countercurrent packed scrubbers.

- a. Higher b. Lower

6) True or False ? Packed scrubbers are most suitable for industrial processes requiring high gas removal efficiency, but not having a high concentration of particulate matter in the flue gas.

7) True or False ? Crossflow packed scrubbers can handle flue gas containing a high concentration of particulate matter because they use liquid sprays that will remove and wash away particles in the front half of the bed.

8) What is the odor treatment?

- a. Biofiltration b. Carbon adsorption c. Ozone oxidation d. all of above

9) What is the bad method for the Hydrogen chloride treatment?

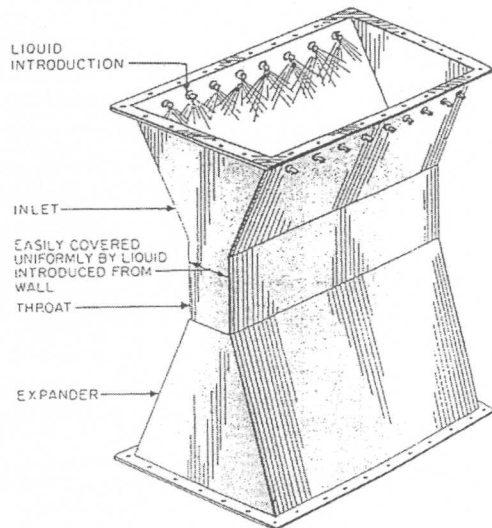
- a. Wet scrubber
- b. Dry scrubber
- c. Electrostatic precipitator
- d. not at all

10) If pH of scrubber liquid is less than 6 that passed the scrubber. How about the effect on the scrubber operation?

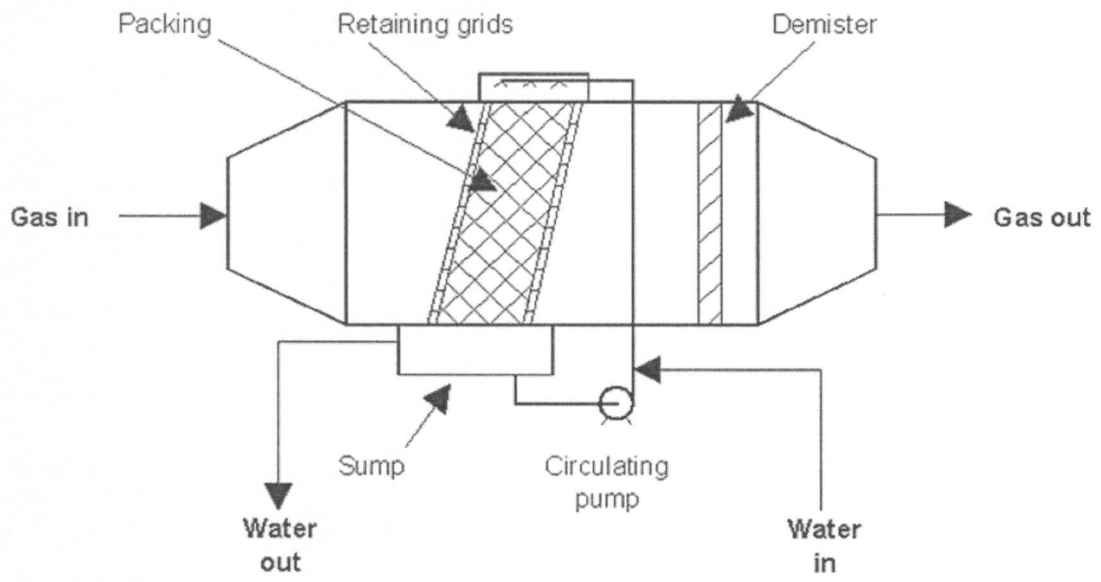
- a. Sulfur dioxide absorption will decrease
- b. Hydrogen sulfide absorption will decrease
- c. Scrubber occurs the corrosion rapidly
- d. All of above

2. จงอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่อไปนี้ พอสั่งเซป (20 คะแนน)

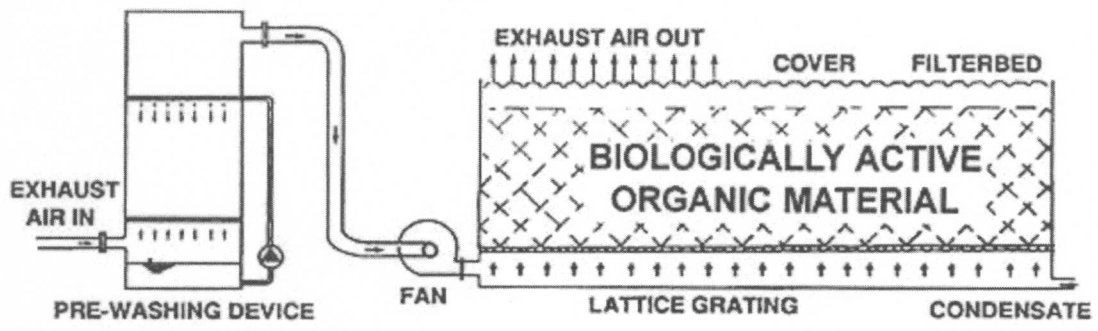
2.1



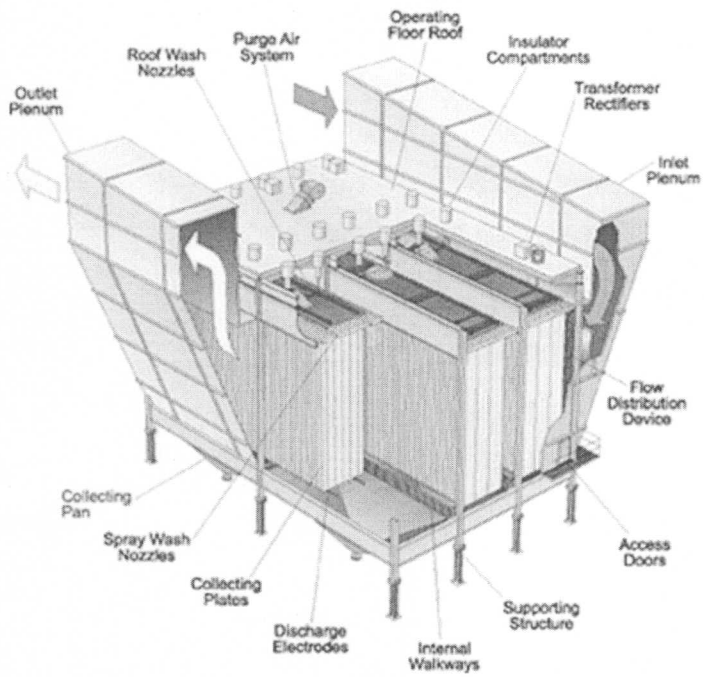
2.2



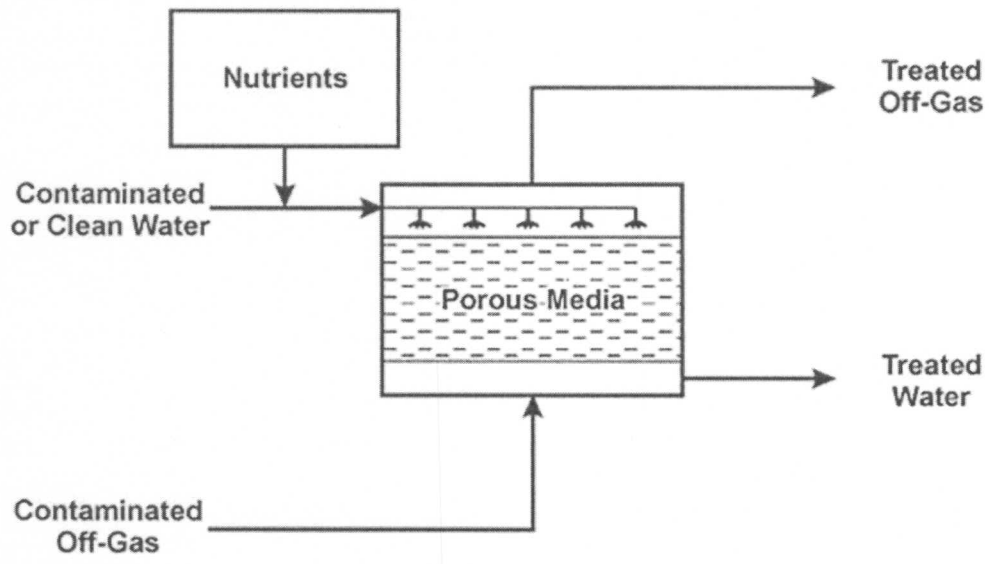
2.3



2.4



2.5



3. จงคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่อง ESP ในการกำจัดอนุภาคฝุ่นขนาด 100 ไมครอน ซึ่งมีความเร็ว (Migration velocity) 5 เมตร/นาที่ และอัตราการไหลของก๊าซ 120,000 ลบ.ม./ชั่วโมง โดยเครื่อง ESP มีความยาว 10 เมตร ความสูง 6 เมตร จำนวน Plate 11 และระยะห่างระหว่างแผ่นเก็บฝุ่น 30 เซนติเมตร ถ้าหากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพขึ้นจากเดิมอีกร้อยละ 1 จำเป็นต้องเพิ่มความเร็วขึ้นเป็นกี่ เท่า (10 คะแนน)

4. โรงงานแห่งหนึ่งมีแก๊สระบายออกจากกระบวนการผลิตโดยอนุภาคฝุ่นในแก๊สแบ่งได้เป็น 7 ขนาด คือ 1, 5, 10, 25, 50, 75 และ 100 ไมครอน โดยแต่ละขนาดมีสัดส่วนโดยน้ำหนักดังตารางนี้ (10 คะแนน)

ขนาดอนุภาค (ไมครอน)	สัดส่วนโดยน้ำหนัก	สัดส่วนของอนุภาคในแก๊ส
1	0.5	8
5	1	10
10	8	5
25	125	9
50	250	6
75	375	7
100	500	10

จงคำนวณหาประสิทธิภาพในการกำจัดฝุ่นของเครื่องกำจัดฝุ่นแบบ Packed wet scrubber ที่กำจัดฝุ่นได้ดีในช่วง 10-75 ไมครอน

5. Wet scrubber

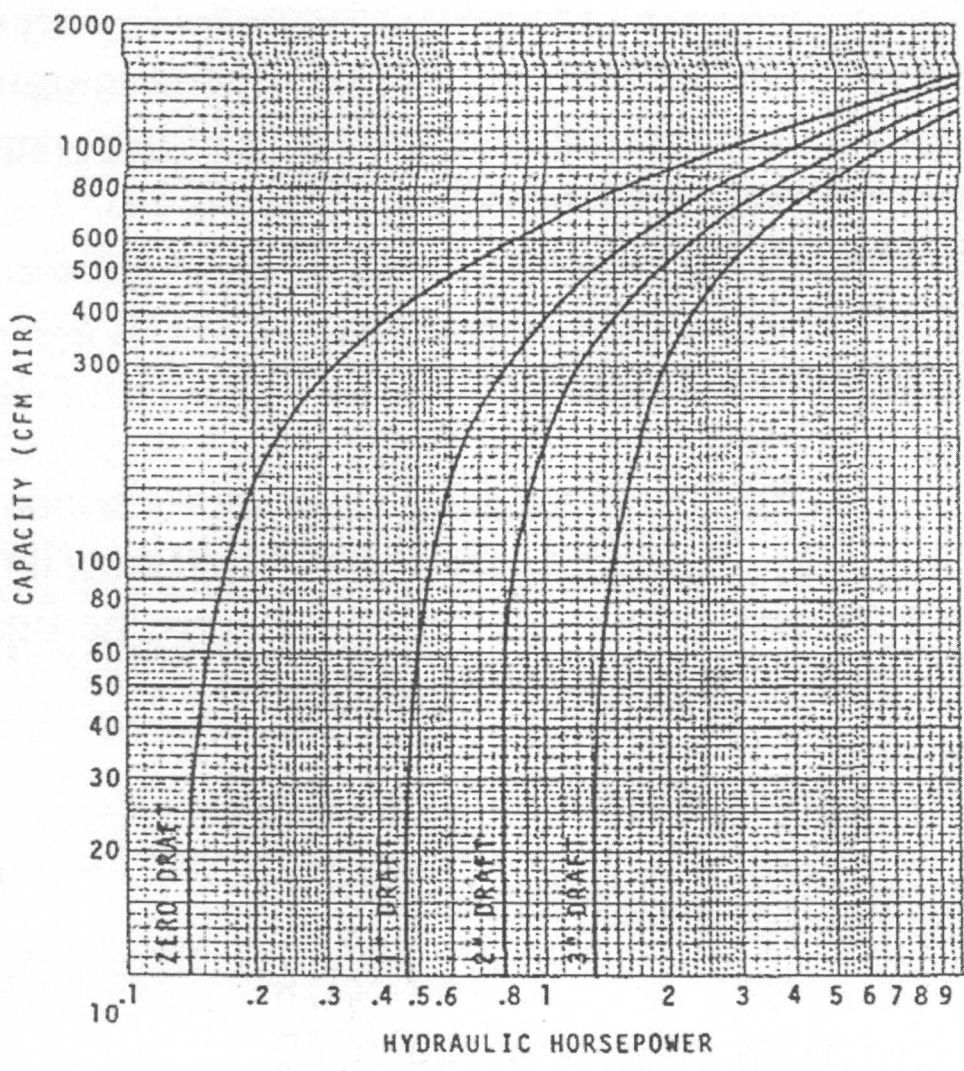
5.1 โรงงานแห่งหนึ่งเดิมมีการติดตั้งระบบ Wet Scrubber เพื่อกำจัดมลพิษทางอากาศ โดยติดตั้งแบบ Scrubber size 88 ซึ่งใช้น้ำเป็นสารที่ฉีดพ่น หลังจากนั้นทางโรงงานได้ทำการปรับเปลี่ยนการทำงานโดยมีการเปลี่ยนระบบ Scrubber โดยโรงงานมีทางเลือก 2 ทาง ดังนี้

1) โรงงานเปลี่ยน Scrubber size เป็น Scrubber 30x30 โดยอุปกรณ์นี้ใช้กำลังที่ต้องการ 1.5 hp และค่าความดันที่ต้องการ 35 psig

2) โรงงานเปลี่ยน Scrubber size 88 เป็น Scrubber 42x42 โดยอุปกรณ์นี้ใช้กำลังที่ต้องการ 2.0 hp และค่าความดันที่ต้องการ 40 psig

จงคำนวณหา (20 คะแนน)

- 1) ความสามารถในการทำงานที่ 0 in. draft ของอุปกรณ์
- 2) ปริมาณน้ำที่ฉีดพ่นในระบบ Wet Scrubber
- 3) จงเปรียบเทียบว่าเครื่อง Scrubber เครื่องไหนที่ต้องการปริมาณน้ำฉีดพ่นในระบบมากที่สุด และมากกว่ากันเป็นปริมาณเท่าไร

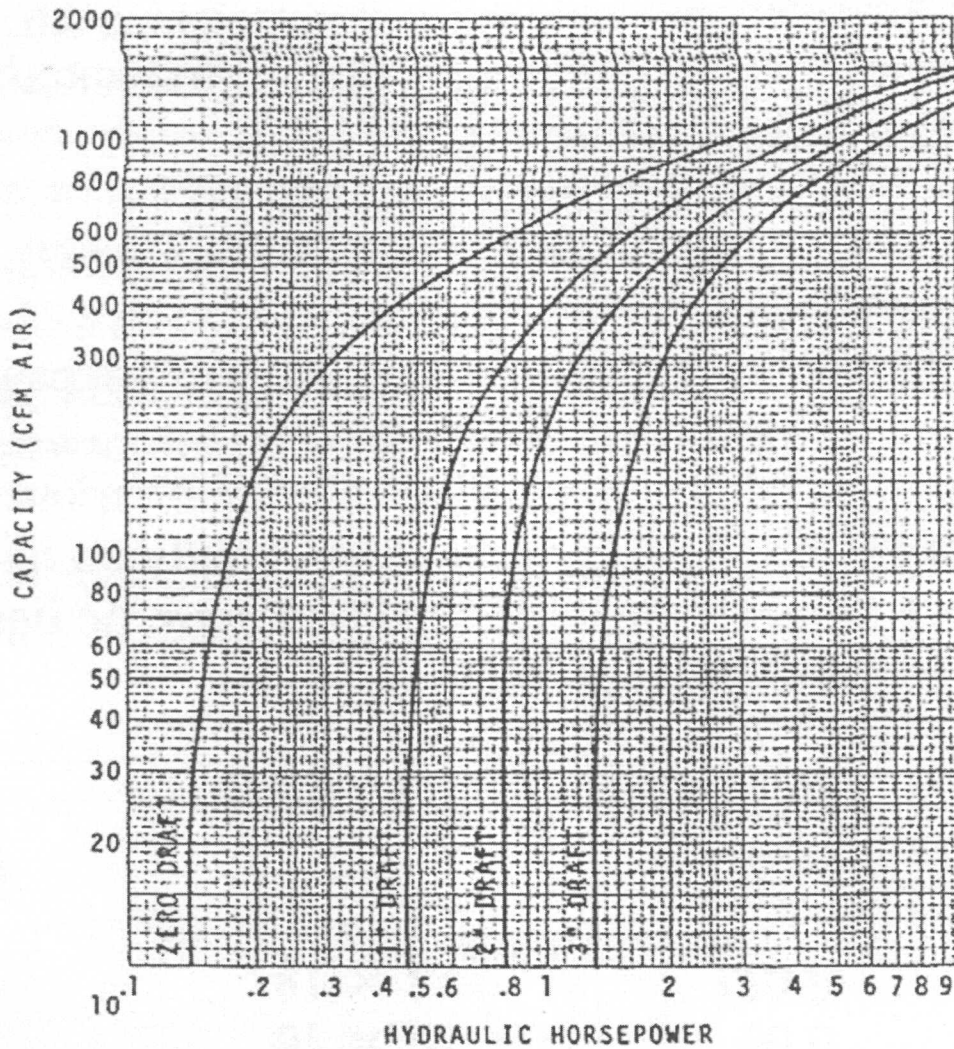


Scrubber size	Size factor	Scrubber size	Size factor
88	1.00	20x20	6.31
10x10	1.56	24x24	9.14
12x12	2.25	30x30	14.4
14x14	3.06	36x36	21.0
16x16	4.0	42x42	29.1
18x18	5.07	48x48	38.7

5.2 เครื่อง Wet Scrubber ทำงานที่ 6,500 acfm ของอากาศที่ 2 in. draft โดยใช้น้ำเป็นสารที่ฉีดพ่น ใน Scrubber ที่ 1,000 gpm พบว่าขนาดของ Scrubber 88 มีความสามารถในการทำงานที่ 800 cfm

จงคำนวณหา (10 คะแนน)

- 1) ความดันที่ต้องใช้ (psig)
- 2) กำลังที่ต้องใช้ (hp)



Scrubber size	Size factor	Scrubber size	Size factor
88	1.00	20x20	6.31
10x10	1.56	24x24	9.14
12x12	2.25	30x30	14.4
14x14	3.06	36x36	21.0
16x16	4.0	42x42	29.1
18x18	5.07	48x48	38.7