

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ 2:

ประจำปีการศึกษา 2550

สอบวันที่ : 22 ธันวาคม 2550

เวลา: 09.00-12.00 น.

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

ห้อง: A 401

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 17 หน้า
- คะแนนรวม 80 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
- อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
- อนุญาตให้เข้าดินสอบ ในกรณีเขียนคำตอบ
- ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุกรูปแบบได้ E ทุกกรณี
- ทุจริตในการสอบ ให้เข้าห้องสอบต่อไปในรายวิชานั้น และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
โทษสูงสุดให้ออก

ชื่อ.....เลขประจำตัว.....

ข้อสอบที่	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมสุทธิ
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	20	
6	20	
คะแนนรวม	80	

ผู้ออกข้อสอบ

ดร.มนิยา เก้าศิล

ชื่อ..... เลขประจำตัว.....

1. จงตอบคำถามเกี่ยวกับมลภาวะทางอากาศต่อไปนี้ พร้อมทั้งอธิบายโดยสังเขป (10 คะแนน)

1.1 ມລກວະທາງອາກະສົມໂອະໄຣ (2 ຂະແນນ)

1.2 ประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศมี 2 แหล่งคืออะไร (2 คะแนน)

1.3 ระบบภาวะมลพิษทางอากาศ (Air Pollution System) ประกอบด้วยกี่ส่วน อะไรบ้าง (2 คะแนน)

ชื่อ..... เลขประจำตัว.....

1.4 สภาพภูมิอากาศโลกร้อน (Global warming) คืออะไร (2 คะแนน)

1.5 แนวทางแก้ไขปัญหาในสภาวะโลกร้อนมีอะไรบ้าง (2 คะแนน)

2. จงการเครื่องหมายถูกในวงกลมของสาระพิษทางอากาศที่กำหนดให้มีการตรวจวิเคราะห์ สำหรับ
แต่ละมาตรฐานคุณภาพอากาศ (ตอบผิดติดลบ) (10 คะแนน)

2.1 มาตรฐานควบคุมการปล่อยทึ้งอากาศเสียจากเตาเผา Müllföly

- สารประกอบไดออกซิน ฝุ่นละออง ก๊าซชัลเฟอร์ไดออกไซด์
 ก๊าซไฮโดรคาร์บอน ก๊าซไฮโดรคลอไรด์

2.2 มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซไอโซโซน ตะกั่ว
 ก๊าซชัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน

2.3 มาตรฐานการปล่อยทึ้งอากาศเสียจากโรงงานเหล็ก

- ก๊าซชัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฝุ่นละออง ค่าความทึบแสง¹
 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซในตัวเรนไดออกไซด์

2.4 มาตรฐานการระบายน้ำพิษจากยานพาหนะใหม่ (เครื่องยนต์เบนซิน)

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ควันดำ ไฮโดรคาร์บอน
 ฝุ่นละออง ออกไซด์ของไนโตรเจน

2.5 มาตรฐานควบคุมการปล่อยทึ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าใหม่

- ก๊าซไฮโดรคาร์บอน ก๊าซไฮโดรคลอไรด์ ฝุ่นละออง
 ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ค่าความทึบแสง

ชื่อ..... เลขประจำตัว.....

3. จงตอบคําถามแต่ละคําถามพร้อมทั้งอธิบายโดยสั้นๆ (10 คะแนน)

3.1 การตรวจวัดสารมลพิษอากาศในสถานประกอบการ มีความแตกต่างจากการตรวจวัดมลพิษทางอากาศจากกล่องโรงงานคุณภาพรวมอย่างไร (2.5 คะแนน)

3.2 ในการตรวจวัดสารเคมีบนมอนอกไซด์แบบต่อเนื่อง สำหรับปล่องของโรงงาน นิยมใช้เครื่องร์ อ อะไรในการตรวจวัด และหลักการทำงานของเครื่องนี้เป็นอย่างไร (2.5 คะแนน)

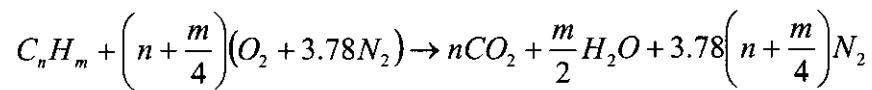
ชื่อ..... เลขประจำตัว.....

3.3 การกระจายตัวของสารทางอากาศในบรรยากาศมีกลไกที่สำคัญ 3 อย่างคืออะไร (2.5 คะแนน)

3.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบปล่องระบายน้ำอากาศของโรงงาน (2.5 คะแนน)

ชื่อ..... เลขประจำตัว.....

4. จงคำนวณหาอัตราส่วนของมวลเชื้อเพลิงต่อมวลอากาศของการเผาในมีก๊าซมีเทน (CH_4) และสัดส่วนจำนวนโมลของก๊าชแต่ละชนิดต่อจำนวนโมลของก๊าชทั้งหมดที่ระบายนอก โดยกำหนดสมการที่ใช้ในการทำปฏิกริยาดังนี้ (10 คะแนน)



ชื่อ..... เลขประจำตัว.....

5. โรงไฟฟ้าแห่งหนึ่งมีการปล่อยก๊าซชั้ลเพอร์วิடโดยออกไชต์ออกอากาศ 500 กิโลกรัม/วัน มีปล่องระบบ ยกากาศของโรงงานสูง 80 เมตร ซึ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ฐานปล่อง 16 เมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางที่ปลายปล่อง 6 เมตร อุณหภูมิของปล่องเท่ากับ 150°C ในขณะที่อุณหภูมิบรรยายกาศ 25°C ความเร็วของก๊าซชัลเพอร์วิटโดยออกไชต์ที่ปล่องอย 600 เมตร/นาที ความเร็วลมเท่ากับ 6 เมตร/วินท์ที่กำหนดให้ค่า $\frac{\Delta T_a}{\Delta z} = 1^{\circ}\text{C}/\text{km}$ และสภาพบรรยายกาศโดยทั่วไปในเวลากลางวันเป็นแบบเสถียรปั่นกลาง จงคำนวณหา (คะแนนรวม 20 คะแนน)

5.1 ความสูงประสิทธิผลของปล่องระบบอากาศ (Effective height) ของโรงไฟฟ้าแห่งนี้
(5 คะแนน)

5.2 ความเข้มข้นของชัลเพอร์วีดออกไซด์ที่บ้าน A จะได้รับ ซึ่งบ้าน A ตั้งอยู่ห่างจากโรงงาน 8 กิโลเมตร และห่างจากทิศทางลมไป 100 เมตร (5 คะแนน)

5.3 ความเข้มข้นของชัลเพอร์ไดออกไซด์ที่บ้าน B จะได้รับ ซึ่งบ้าน B ตั้งอยู่บนเนินเขาสูงๆ กว่าพื้นดิน 100 เมตร ในทิศทางลม และห่างจากโรงงาน 3 กิโลเมตร (5 คะแนน)

5.4 ความเข้มข้นของชั้ลเพอร์โตรไดออกไซด์ที่บ้าน A ในเวลาปกติคือ มีอากาศปะปนไปกับมีเมฆปากคลุม (5 คะแนน)

ชื่อ..... เลขประจำตัว.....

6. เกิดไฟไหม้ป้าชีนที่เขตป่าสงวนแห่งนี้ ซึ่งเป็นเวลากลางวัน ที่มีเมฆปานกลาง ความเร็วลม 8 เมตร/วินาที มีอัตราการปล่อยก๊าซในตอรเจนไดออกไซด์ 0.6 กิโลกรัม/นาที จงคำนวณหาความเข้มข้นของก๊าซในตอรเจนไดออกไซด์ที่จุดต่างๆ ดังนี้ (20 คะแนน)

6.1 ที่บ้าน A ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากเขตป่าสงวน 7 กิโลเมตร ในทิศทางลง (5 คะแนน)

6.2 ที่บ้านผู้ใหญ่บ้าน ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากเขตป่าสงวน 1 กิโลเมตร ในทิศทางห่างจากแม่น้ำทิศทางล้มไป 700 เมตร (5 คะแนน)

6.3 โรงเรียนแห่งหนึ่ง ชื่งตั้งอยู่บริเวณเนินเขาสูงจากพื้นดิน 200 เมตร ห่างจากเขตป่าสงวน 700 เมตร ในทิศทางห่างจากแนวทิศทางล้มไป 500 เมตร (5 คะแนน)

6.4 จงหาว่าบริเวณใดได้รับสารมลพิษมากที่สุด และถ้ามาตรฐานคุณภาพอากาศ น บรรยากาศทั่วไป กำหนดให้ค่า NO_2 ไม่เกิน 0.32 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร อย่างทรายว่าบริเวณนี้ มี ค่าก๊าซในโทรศัพท์เจนไดออกไซด์เกินมาตรฐานหรือไม่ (5 คะแนน)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

1. For 'neutral' or 'unstable' conditions (A-B-C or D stabilities):

$$\text{For } x < x_f: \quad \Delta H = \frac{1.6F^{1/3}x_f^{2/3}}{U}$$

$$F = gV_s r_s^2 \frac{(T_s - T_a)}{T_s} \quad m^4 / s^3$$

$$x_f = \begin{cases} 2.16F^{0.4} H_s^{0.6} & \text{for } H_s < 305 \text{ m} \\ 674^{0.4} & \text{for } H_s > 305 \text{ m} \end{cases}$$

$$\text{For } x > x_f: \quad \Delta H = \frac{1.6F^{1/3}x_f^{2/3}}{U} \left[0.4 + 0.64 \frac{x}{x_f} + 2.2 \left(\frac{x}{x_f} \right)^2 \right] \left(1 + 0.8 \frac{x}{x_f} \right)^{-2}$$

2. For 'stable' conditions (E-F):

$$\Delta H = 2.4 \left(\frac{F}{US} \right)^{1/3}$$

Where S is a stability parameter:

$$S = \frac{g}{T_a} \left(\frac{\Delta T_a}{\Delta Z} + 0.01^\circ C / m \right)$$

$$3. C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z U} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-H}{\sigma_z}\right)^2\right]$$

$$4. C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z U} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-H}{\sigma_z}\right)^2\right]$$

$$5. C(x, y, 0) = \frac{Q}{\pi\sigma_y\sigma_z U} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{H}{\sigma_z}\right)^2\right]$$

6. For Ground Level Emission

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{\pi\sigma_y\sigma_z U} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z}{\sigma_z}\right)^2\right]$$

ชื่อ..... เลขประจำตัว.....

$$C(x, y, 0) = \frac{Q}{\pi \sigma_y \sigma_z U} \exp\left[-\frac{1}{2} \left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right]$$

$$C(x, 0, 0) = \frac{Q}{\pi \sigma_y \sigma_z U}$$

Wind Speed at 10 m (m/s)	Day			Night	
	Incoming Solar Radiation			Cloud Cover	
	Strong	Moderate	Slight	Thinly Overcast or \geq 50% Clouds	Mostly Clear or \leq 3/8 clouds
<2	A	A-B	B	-	-
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

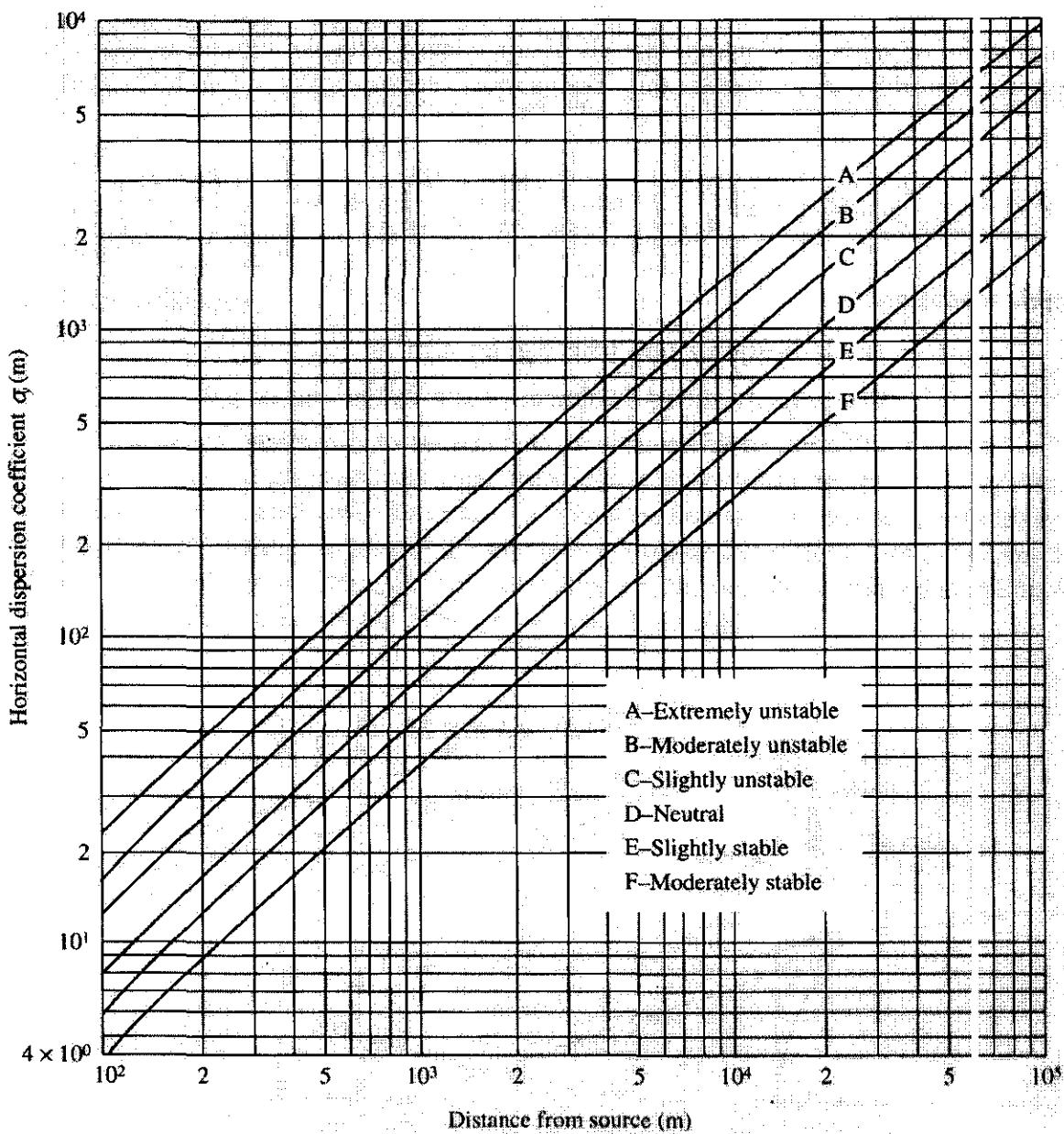


Fig 1: Correlations for σ_y based on the Pasquill stability classes A-F (Gifford, 1961). These are the so-called Pasquill-Gifford curves.

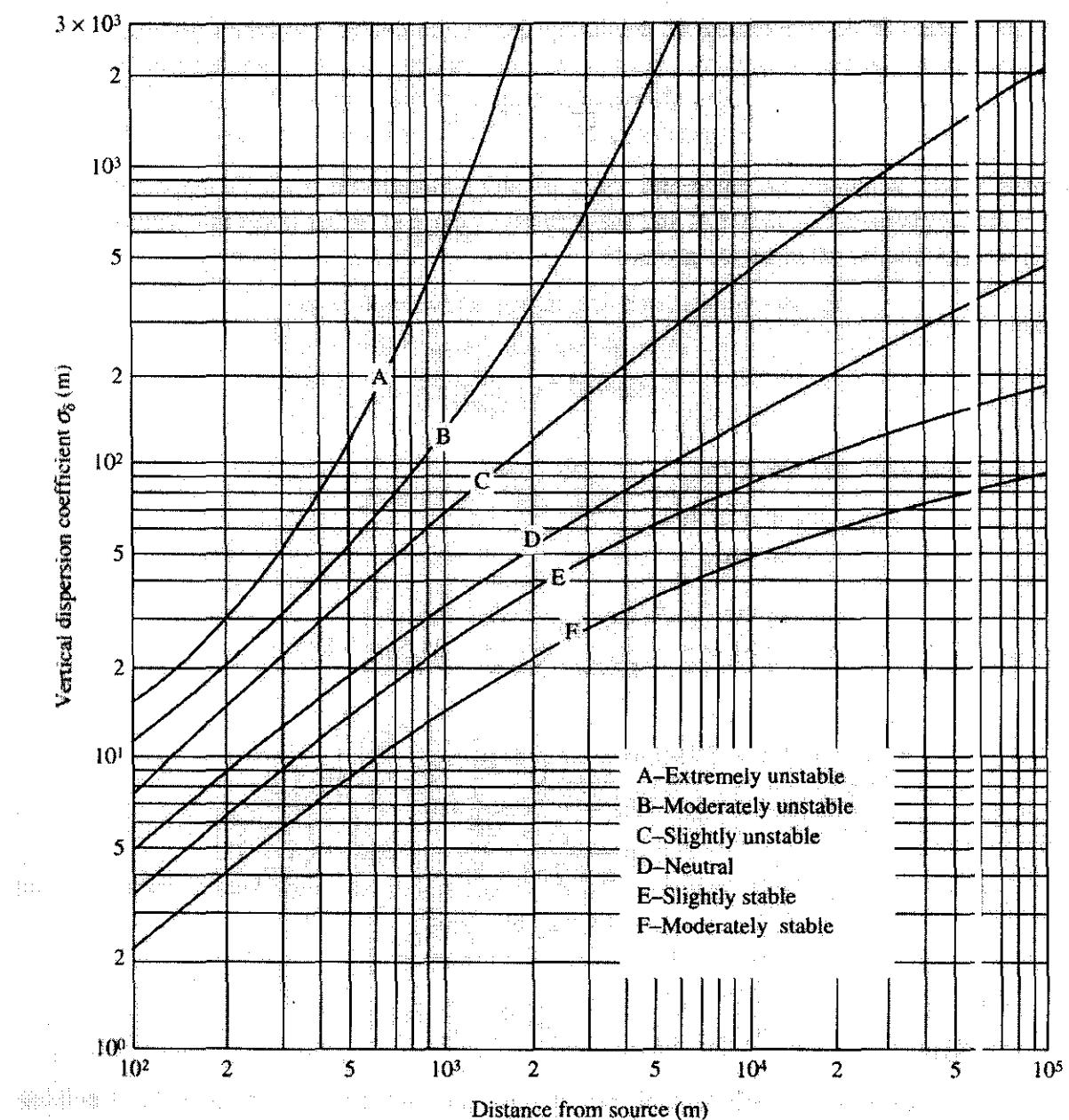


Fig 2: Correlations for σ_z based on the Pasquill stability classes A-F (Gifford, 1961). These are the so-called Pasquill-Gifford curves.