มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา: 2549**

สอบวันที่ : 18 ธันวาคม 2549 **เวลา : 9.00 – 12.00 น.**

วิชา : Air and Noise Pollution and Control (223-483) ห้อง : A 201

คำชี้แจง :

- **ข้อสอบมีทั้งสิ้น 8 ข้อ รวมคะแนน 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้ (คะแนนสุทธิ 35 คะแนน)**
- **อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้**
- **ถ้าใช้ *ดินสอ* ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน**
- **ห้ามนำตำราหรือ เอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ**
- **เอกสารประกอบการทำข้อสอบแนบอยู่ท้ายข้อสอบ**
- ***ทุจริตในการสอบปรับตกทันทีและต้องพิจารณาโทษขั้นสูงสุด***

ชื่อ-สกุลนักศึกษา_____

รหัส_____

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	15	
5	10	
6	10	
7	20	
8	15	
รวมคะแนน	100	

ผู้ออกข้อสอบ

อ.ชัยศรี สุขสาโรจน์

1. จงบอกถึงแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศ และประเภทของมลพิษอากาศ และผลกระทบจากมลพิษอากาศ (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงบอกชื่อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษอากาศในประเทศไทยเท่าที่ท่านทราบ (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

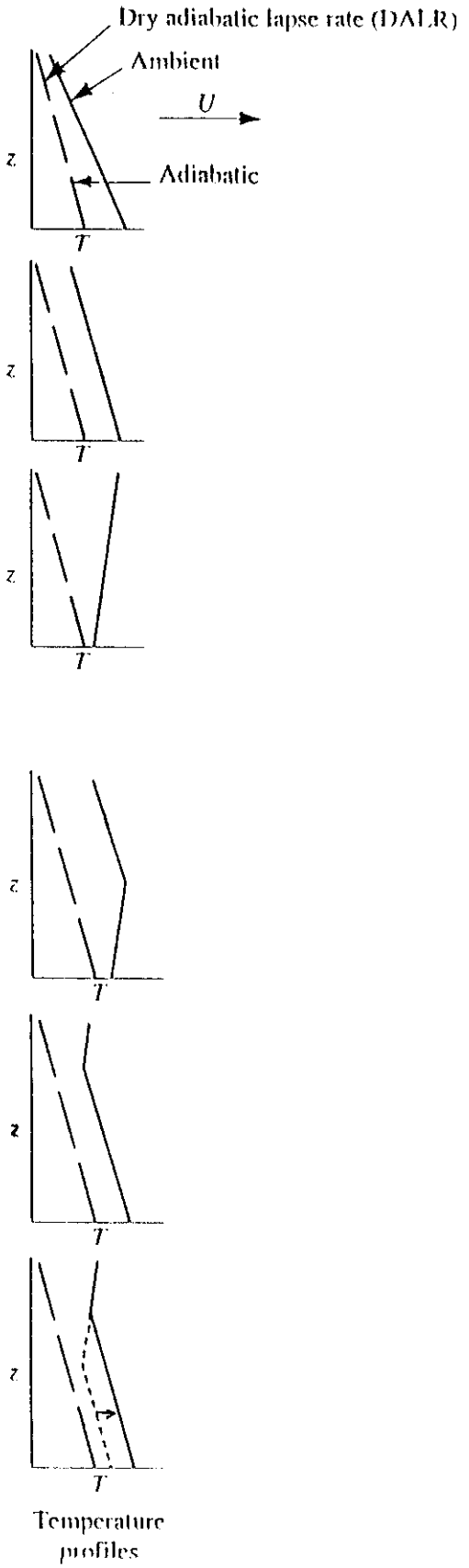
.....

.....

.....

.....

3. จงเขียนภาพร่างของการแพร่กระจายตัวของกลุ่มควัน (plume) ที่ปล่อยออกจากปล่องเมื่อกำหนดสภาวะ Atmospheric Stability ที่แตกต่างกันดังแสดงในกราฟด้านล่าง พร้อมทั้งระบุสภาวะของอากาศ (Stability classes) และชื่อที่ใช้เรียกลักษณะของ plume ดังกล่าวในขณะนั้นมาด้วย (10 คะแนน)



4. ตามปกติแล้วการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของไนโตรเจนจะมีโอกาสที่เกิดออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) จงสรุปชนิดหรือกลไกที่ทำให้เกิด NO_x ขึ้นได้ จากนั้นให้บอกวิธีควบคุมปริมาณ NO_x ที่เกิดจากกลไกแต่ละชนิดดังกล่าว (15 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ให้ท่านเสนอวิธีการกำจัดกลิ่นที่มีสาเหตุมาจากแอมโมเนีย จากข้อมูลที่ได้ศึกษาไปแล้วพร้อมทั้งอธิบายวิธีการมาพอเข้าใจ และแนะนำด้วยว่าวิธีใดที่ไม่ควรใช้เพราะอะไร (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. จงอธิบายกลไกการดักจับฝุ่นละอองโดยใช้ไซโคลน (Cyclone) พร้อมทั้งระบุถึงข้อดีข้อเสียหรือขีดจำกัดของการใช้วิธีดังกล่าวมาพอเข้าใจ (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. จากการเผาไหม้ก๊าซมีเธน (CH_4) โดยสมบูรณ์ (stoichiometric condition) จงคำนวณ

1) สัดส่วนมวลเชื้อเพลิงต่ออากาศที่เกิดการเผาไหม้โดยสมบูรณ์ และสัดส่วนโมลของก๊าซแต่ละชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้ (10 คะแนน)

2) ปริมาณก๊าซต่างๆที่เกิดจากการเผาไหม้มีเธนดังกล่าว ในกรณีที่ค่า Equivalence ratio (ϕ) เท่ากับ 0.9 (10 คะแนน)

8. การเผาไหม้ถ่านหินจากโรงผลิตกระแสไฟฟ้า ปล่อย SO_2 ออกมาด้วยอัตรา 1500 กรัมต่อวินาที กำหนดให้

คำนวณค่ามลพิษโดยใช้ Gaussian modeling

Stack parameters :
ปล่องควันสูง 120 เมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางปล่อง 1.2 เมตร
ความเร็วของก๊าซจากปล่อง 10 เมตรต่อวินาที
ก๊าซมีอุณหภูมิ 315°C

Atmospheric conditions :
ความดัน 95 kPa
อุณหภูมิ 30°C
ความเร็วลม 5 เมตรต่อวินาที
ช่วงเช้าในฤดูร้อน

1) ณ ตำแหน่ง 3 กิโลเมตรใต้ลม ในแนวเส้นผ่านศูนย์กลางของ plume จะมีค่าความเข้มข้นของ SO_2 อยู่เท่าไร (10 คะแนน)

2) ณ ตำแหน่งระยะทางเดียวกันที่ระดับพื้นดิน (Ground level) จะมีค่าความเข้มข้นของ SO_2 อยู่เท่าไร (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

<u>กำหนดสมการ สูตร และค่าต่างๆให้ดังนี้</u>

สมการการเผาไหม้โดยสมบูรณ์ของไฮโดรคาร์บอนคือ

$$C_nH_m + \left(n+\frac{m}{4}\right)(O_2+3.78N_2) \rightarrow nCO_2 + \frac{m}{2}H_2O + 3.78\left(n+\frac{m}{4}\right)N_2$$

มวลโมเลกุลของ C = 12 N = 14

H = 1 O = 16

Diffusion equation by Gaussian distribution

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

Plume rise (ΔH)

$$\Delta H = \frac{2V_s r_s}{U}\left[1.5+2.68x10^{-2}P\left(\frac{T_s-T_a}{T_s}\right)2r_s\right]$$

Q = อัตราก๊าซที่ออกจากปล่อง (any property per unit time)

C = ความเข้มข้นของสารมลพิษ (quantity per unit volume)

y, z = ระยะทางในแนวระนาบแกน y และแกน z (เมตร)

σ_y, σ_z = diffusion coefficients as function of downwind in distance X (m)

U = ความเร็วลม ณ. ตำแหน่งความสูงที่ต้องการคำนวณ (เมตรต่อวินาที)

V_s = ความเร็วของก๊าซออกจากปล่องควัน (เมตรต่อวินาที)

r_s = รัศมีของปล่องควัน (เมตร)

P = ความกดดันบรรยากาศ (kPa)

T_s = Stack temperature (K)

T_a = Air temperature (K)

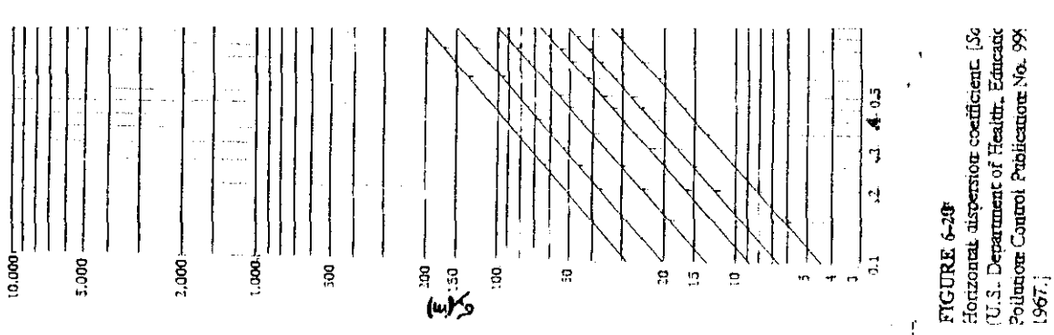


FIGURE 6-20
Horizontal dispersion coefficient (Sc
(U.S. Department of Health, Educatic
Pollution Control Publication No. 99
1967.)

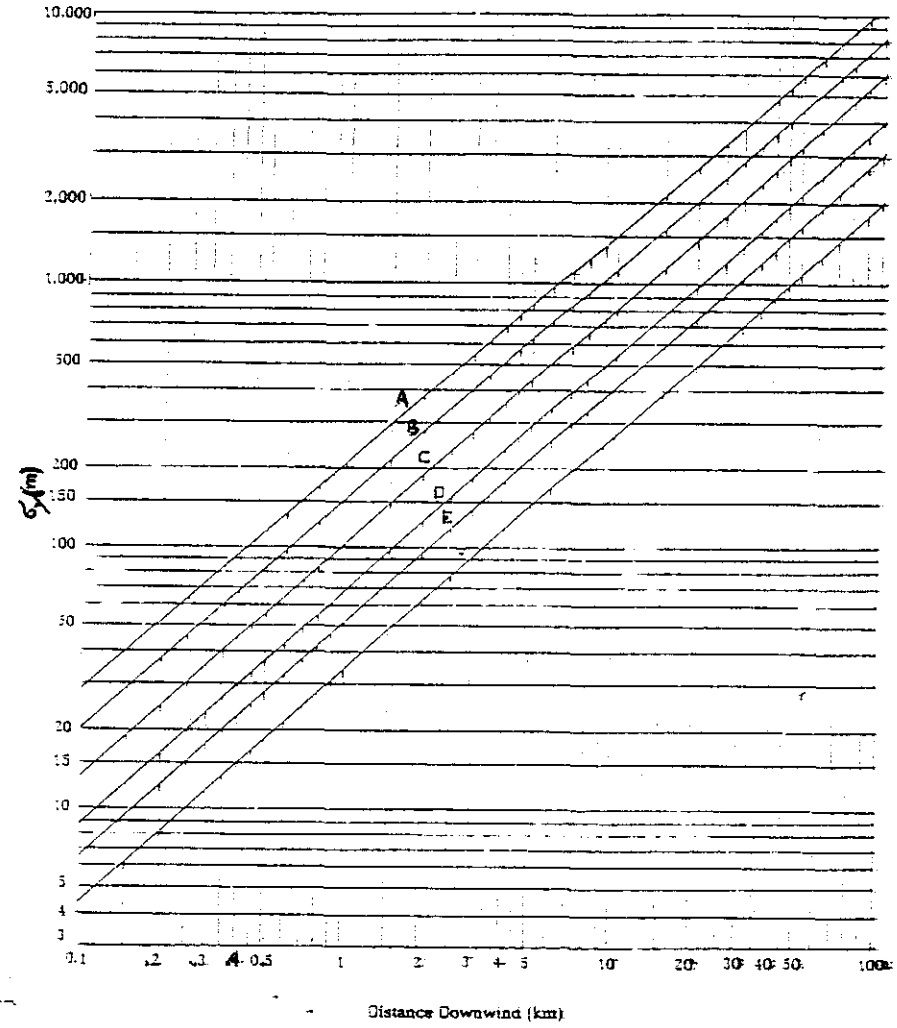


FIGURE 6-20
Horizontal dispersion coefficient. [*Source:* Turner, *Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates* (U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, National Center for Air Pollution Control Publication No. 999-AP-28), Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1967.]

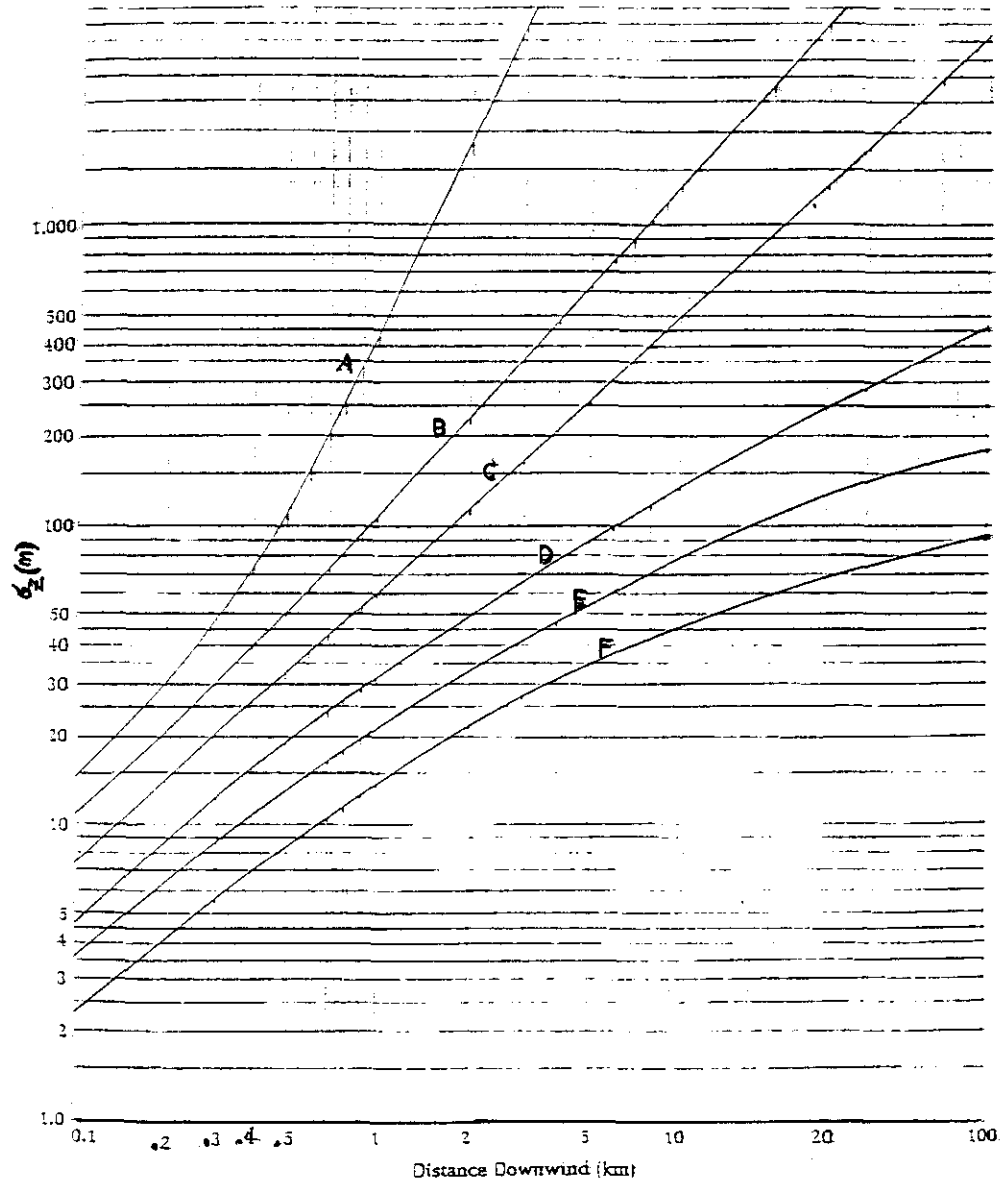


FIGURE 6-21
Vertical dispersion coefficient. (*Source:* Turner, *Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates.*)

Key to stability categories

Surface Wind speed (at 10 m) (m/s)	Day[a]			Night[a]	
	Incoming solar radiation			Thinly overcast or ≥ 4/8 Low cloud	≤ 3/8 Cloud
	Strong	Moderate	Slight		
<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

[a] The neutral class, D, should be assumed for overcast conditions during day or night. Note that "thinly overcast" is not equivalent to "overcast."

Notes: Class A is the most unstable and class F is the most stable class considered here. Night refers to the period from one hour before sunset to one hour after sunrise. Note that the neutral class, D, can be assumed for overcast conditions during day or night, regardless of wind speed.

"Strong" incoming solar radiation corresponds to a solar altitude greater than 60° with clear skies; "slight" insolation corresponds to a solar altitude from 15° to 35° with clear skies. Table 170, Solar Altitude and Azimuth, in the Smithsonian Meteorological Tables, can be used in determining solar radiation. Incoming radiation that would be strong with clear skies can be expected to be reduced to moderate with broken (5/8 to 7/8 cloud cover) middle clouds and to slight with broken low clouds.

Source: D. Bruce Turner, *Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates*.