

# *Environmental Pollution*

(Class #: 1533)

(Total: 95 pt)

Final examination (36)

Hour: 12:00 ~ 13:15 (75 min)

Date: 11 December 2024

Student Name: \_\_\_\_\_

Student's SIGNATURE: \_\_\_\_\_

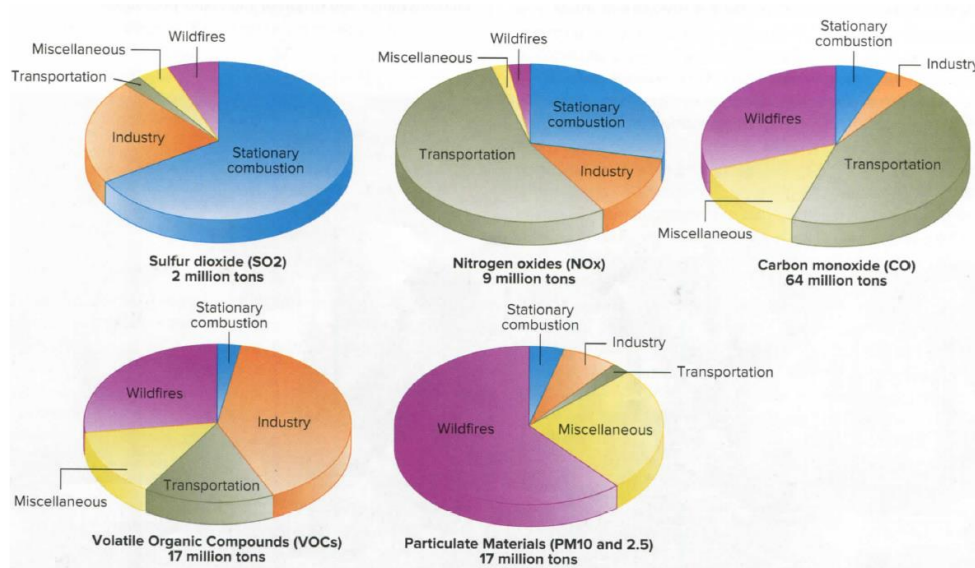
Student I.D. Number: \_\_\_\_\_

**Directions:** Please enter your name on this page. Then sign the examination and enter your student identification number above. Time allowed for this examination is 75 min. Answer all questions on a separate paper provided. Be precise, logical, and ordered in your responses. *Show all your work!* I can not do give *any* credit if you do not write *anything*.

(50 pt) 1. 다음에 주어진 각 물음에 대해 간략히 설명하십시오. (각 문항에 대해 300자 이내로 기술)

- (1) 지구온난화(global warming)와 관련하여,
  - (1-a) 온실효과
  - (1-b) 온실효과를 유발하는 온실가스
- (2)  $\text{CFCl}_3$ 가 성층권에 존재할 때  $\text{O}_3$ 의 파괴 메커니즘
- (3) 지구(표면 평균온도 =  $15^\circ\text{C}$ )와 태양(표면 평균온도 =  $5,730^\circ\text{C}$ )을 흑체(black body)로 가정할 때 각 흑체로부터 나오는 복사에너지( $I$ )와 파장( $\lambda$ ) 간의 관계 (Hint: 흑체이론과 플랑크 법칙에 따라 지구와 태양의  $I$ 와  $\lambda$ 를 하나의 그림에 그려서 설명)
- (4) 우리의 일상생활에서 마주하는 환경오염(대기오염, 수질오염, 토양오염 등)과 전 지구적인 규모의 환경문제를 해결하는 데 있어서 지금까지 가장 성공적인 사례들
- (5) 온실가스배출권거래

(20 pt) 2. 다음 그림은 대기오염물질별 주요 배출원들의 기여도를 보여주고 있다. 다음 각 질문에 답하십시오.



(1) SO<sub>2</sub>는 "Stationary combustion"(고정원 연소)로부터 배출되는 것이 전체에서 약 68% 차지한다. "Stationary combustion"에 해당하는 대표적인 예를 3가지 이상 쓰시오. (6 pt)

(2) "Nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>)"는 우리나라에서 '질소산화물'이라고 하고 표기는 'NO<sub>x</sub>'로 같다. NO<sub>x</sub>의 배출원 특성에 대해 설명하십시오. (9 pt)

(3) "Volatile Organic Compounds (VOCs)"는 통상 '휘발성유기화합물'이라고 한다. 이의 주요 배출원 중에 하나로 지목된 "Industry"에 해당하는 예를 드시오. (5 pt)

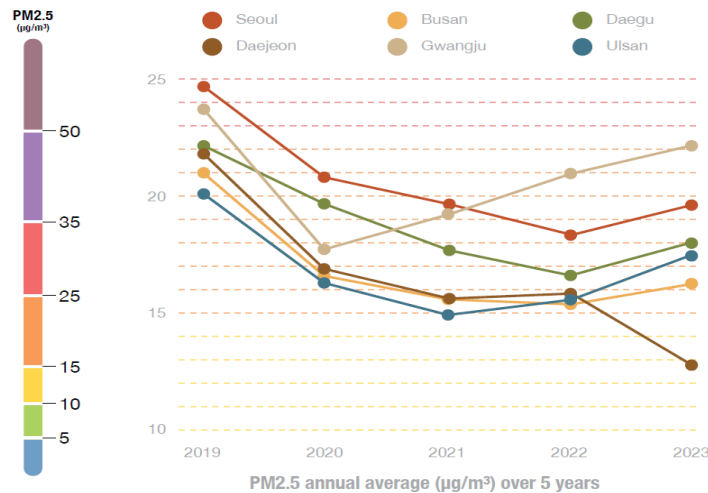
(15 pt) 3. 다음 각 설명이 옳으면 "T", 옳지 않으면 "F"를 쓰시오.

(1) 대기권이란 대기의 조성을 이루는 N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> 등이 아주 희박하게라도 존재하는 영역이며, 대류권, 대류권계면, 성층권, 성층권계면, 중간권, 중간권계면, 열권, 열권계면까지를 말한다. ( )

(2) 대기오염물질 배출저감을 위해 SO<sub>2</sub> 배출권거래제는 고정원만을, NO<sub>x</sub> 배출권거래제는 고정원에 더하여 이동원도 포함한다. ( )

- (3) 전 세계 에너지 공급에 있어서 화석연료(석유, 천연가스, 석탄)가 약 84%를 차지하고, 수력이 6%, 원자력이 4%, 기타가 나머지를 차지한다. ( )
- (4) 대류권에서 대기의 활발한 연직운동으로 물질과 에너지는 이동·순환하며, 고도의 증가에 따라 온도는 증가한다. ( )
- (5) 대기오염이 건강에 미치는 특성은 낮은 농도의 대기오염물질들이 점진적이고 누적되어 나타나는 급성영향이다. ( )
- (6) **(Bonus problem)** pH 5.6 이하의 산성비를 유발하는 주요 원인물질은 SO<sub>x</sub>와 NO<sub>x</sub>이다. ( )

**(10 pt) 4.** 다음 그림은 『2023 세계 대기질 보고서』에서 우리나라 주요 도시의 PM 2.5 농도 변화를 보여주고 있다. 우리나라에서 PM 2.5는 “초미세먼지”라고 칭한다. 다음 각 질문에 답하시오. ※ 그림은 HW으로 배포한 자료에서 발취한 것이다.



- (1) PM 2.5에 대해 설명하시오. **(100자 이내로 기술)**
- (2) 초미세먼지에 의한 우리나라 주요 도시들의 대기오염 수준을 세계보건기구(WHO)가 권고하는 수준과 대비하여 설명하시오. **(200자 이내로 기술)**

*Good luck on all your works regarding the questions.*