

## 1과목 : 대기오염 개론

1. 황산화물의 각종 영향에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공기가 SO<sub>2</sub>를 함유하면 부식성이 강하게 된다.
- ② SO<sub>2</sub>는 대기 중의 분진과 반응하여 황산염이 형성됨으로써 대부분의 금속을 부식시킨다.
- ③ 대기에서 형성되는 아황산 및 황산은 석회, 대리석, 각종 시멘트 등 건축재료를 약화시킨다.
- ④ 황산화물은 대기 중 또는 금속의 표면에서 황산으로 변함으로써 부식성을 더욱 약하게 한다.

2. 다음과 같이 인체에 피해를 유발시킬 수 있는 오염물질로 가장 적합한 것은?

혈액 헤모글로빈의 기본요소인 포르피린 고리의 형성을 방해함으로써 인체 내 헤모글로빈의 형성을 억제하여 만성빈혈이 발생할 수 있다.

- ① 다이옥신                      ② 납
- ③ 망간                          ④ 바나듐

3. 다음 Dobson unit에 관한 설명 중 ( ) 안에 알맞은 것은?

1Dobson은 지구 대기 중 오존의 총량을 0℃, 1기압의 표준상태에서 두께로 환산했을 때 ( )에 상당하는 양을 의미한다.

- ① 0.01mm                      ② 0.1mm
- ③ 0.1cm                        ④ 1cm

4. NO<sub>x</sub> 중 이산화질소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 적갈색의 자극성을 가진 기체이며, NO보다 5~7배 정도 독성이 강하다.
- ② 분자량 46, 비중은 1.59 정도이다.
- ③ 수용성이지만 NO보다는 수중 용해도가 낮으며 일명 웃음 기체라고도 한다.
- ④ 부식성이 강하고, 산화력이 크며, 생리적인 독성과 자극성을 유발할 수도 있다.

5. 오염물질이 식물에 미치는 영향에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 오존은 0.2ppm 정도의 농도에서 2~3시간 접촉하면 피해를 일으키며, 보통 엽록소 파괴, 동화작용 억제, 산소작용의 저해 등을 일으킨다.
- ② 질소산화물은 엽록소가 갈색으로 되어 잎의 내부에 갈색 또는 흑갈색의 반점이 생기며, 담배, 해바라기, 진달래 등은 이산화질소에 대한 식물의 감수성이 약한 편이다.
- ③ 양배추, 클로버, 상추 등은 에틸렌가스에 대해 저항성 식물이다.
- ④ 보리, 목화 등은 아황산가스에 대해 저항성이 강한 식물이며, 까치밤나무, 쥐당나무 등은 저항성이 약한 식물에 해당한다.

6. 역전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 복사역전층은 보통 가을로부터 봄에 걸쳐서 날씨가 좋고, 바람이 약하며, 습도가 적을 때 자정 이후 아침까지 잘 발생한다.
- ② 침강역전은 고기압 중심부분에서 기층이 서서히 침강하면

서 기온이 단열변화로 상승되어 발생하는 현상이다.

- ③ 전선역전층은 빠른 속도로 움직이는 경향이 있어서 오염 문제에 심각한 영향을 주지는 않는 편이다.
- ④ 해풍역전은 정체성 역전으로서 보통 오염물질은 오랫동안 정체시킨다.

7. 산란에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Rayleigh는 “맑은 하늘 또는 저녁노을은 공기 분자에 의한 빛의 산란에 의한 것”이라는 것을 발견하였다.
- ② 빛을 입자가 들어있는 어두운 상자 안으로 도입시킬 때 산란광이 나타나며 이것을 틴달빛(光)이라고 한다.
- ③ Mie산란의 결과는 입사빛의 파장에 대하여 입자가 대단히 작은 경우에만 적용되는 반면, Rayleigh의 결과는 모든 입경에 대하여 적용한다.
- ④ 입자에 빛이 조사될 때 산란의 경우, 동일한 파장의 빛이 여러 방향으로 다른 강도로 산란되는 반면, 흡수의 경우는 빛에너지가 열, 화학반응의 에너지로 변환된다.

8. 먼지의 농도가 0.075mg/m<sup>3</sup>인 지역의 상대습도가 70%일 때, 가시거리는? (단, 계수=1.2로 가정)

- ① 4km                              ② 16km
- ③ 30km                            ④ 42km

9. 다음 대기오염물질 중 바닷물의 물보라 등이 배출원이며, 1차 오염물질에 해당하는 것은?

- ① N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>                              ② 알데하이드
- ③ HCN                                ④ NaCl

10. Fick의 확산방정식을 실제 대기에 적용시키기 위해 세우는 추가적인 가정으로 거리가 먼 것은?

$$\frac{dC}{dt} = 0 \text{ 이다.}$$

- ① 바람에 의한 오염물의 주이동방향은 x축으로 한다.
- ③ 오염물질의 농도는 비점오염원에서 간헐적으로 배출된다.
- ④ 풍속은 x, y, z 좌표 내의 어느 점에서든 일정하다.

11. 역사적인 대기오염사건에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 포자리카 사건은 MIC에 의한 피해이다.
- ② 런던스모그 사건은 복사역전 형태였다.
- ③ 유즈계곡 사건은 PAN이 주된 오염물질로 작용했다.
- ④ 도쿄 요코하마 사건은 PCB가 주된 오염물질로 작용했다.

12. 최대혼합고도가 500m일 때 오염농도는 4ppm이었다. 오염농도가 500ppm일 때 최대혼합고도는 얼마인가?

- ① 50m                              ② 100m
- ③ 200m                            ④ 250m

13. 도시 대기오염물질 중 태양빛을 흡수하는 기체 중의 하나로서 파장 420nm 이상의 가시광선에 의해 광분해되는 물질로 대기 중 체류시간이 약 2~5일 정도인 것은?

- ① SO<sub>2</sub>                                ② NO<sub>2</sub>
- ③ CO<sub>2</sub>                               ④ RCHO

14. 가우시안 모델의 대기오염 확산방정식을 적용할 때 지면에

있는 오염원으로부터 바람부는 방향으로 200m 떨어진 연기의 중심축상 지상오염농도( $\text{mg}/\text{m}^3$ )는? (단, 오염물질의 배출량은  $6\text{g}/\text{s}$ , 풍속은  $3.5\text{m}/\text{s}$ ,  $\sigma_y$ ,  $\sigma_z$ 는 각각  $22.5\text{m}$ ,  $12\text{m}$ 이다.)

- ① 0.96                      ② 1.41  
③ 2.02                      ④ 2.46

15. 수용모델의 분석법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 광학현미경은 입경이  $0.01\mu\text{m}$ 보다 큰 입자만을 대상으로 먼지의 형상, 모양 및 색깔별로 오염원을 구별할 수 있고, 미숙련 경험자도 쉽게 분석가능하다.  
② 전자주사현미경은 광학현미경보다 작은 입자를 측정할 수 있고, 정성적으로 먼지의 오염원을 확인할 수 있다.  
③ 시계열분석법은 대기오염 제어의 기능을 평가하고 특정 오염원의 경향을 추적할 수 있으며, 타 방법을 통해 제시된 오염원을 확인하는 데 매우 유용한 정성적 분석법이다.  
④ 공간계열법은 시료채취기간 중 오염배출속도 및 기상학 등에 크게 의존하여 분산모델과 큰 연관성을 갖는다.

16. 오존에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 대류권 내 오존 기준)

- ① 보통 지표오존의 배경농도는  $1\sim 2\text{ppm}$  범위이다.  
② 오존은 태양빛, 자동차 배출원인 질소산화물과 휘발성 유기화합물 등에 의해 일어나는 복잡한 광화학반응으로 생성된다.  
③ 오염된 대기 중 오존농도에 영향을 주는 것은 태양빛의 강도,  $\text{NO}_2/\text{NO}$ 의 비, 반응성 탄화수소농도 등이다.  
④ 국지적인 광화학스모그로 생성된 Oxidant의 지표물질이다.

17. 대기오염가스를 배출하는 굴뚝의 유효고도가 87m에서 100m로 높아졌다면 굴뚝의 풍하측 지상 최대 오염농도는 87m일 때의 것과 비교하면 몇 %가 되겠는가? (단, 기타 조건은 일정)

- ① 47%                      ② 62%  
③ 76%                      ④ 88%

18. 다음 중 2차 대기오염물질에 해당하지 않는 것은?

- ①  $\text{SO}_3$                       ②  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
③  $\text{NO}_2$                       ④  $\text{CO}_2$

19. 다음 특정물질 중 오존 파괴지수가 가장 큰 것은?

- ① Halon-1211              ② Halon-1301  
③  $\text{CCl}_4$                       ④ HCFC-22

20. 벤젠에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 체내에 흡수된 벤젠은 지방이 풍부한 피하조직과 골수에서 고농도로 축적되어 오래 잔존할 수 있다.  
② 체내에서 마요산(hippuric acid)으로 대사하여 소변으로 배설된다.  
③ 비점은 약  $80^\circ\text{C}$  정도이고, 체내 흡수는 대부분 호흡기를 통하여 이루어진다.  
④ 벤젠 폭로에 의해 발생하는 백혈병은 주로 급성 골수아성 백혈병(acute myeloblastic leukemia)이다.

2과목 : 연소공학

21. 화력자 연소로에서 석탄은 연소시킬 경우 화염이동속도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 입경이 작을수록 화염이동속도는 커진다.  
② 발열량이 높을수록 화염이동속도는 커진다.  
③ 공기온도가 높을수록 화염이동속도는 커진다.  
④ 석탄화도가 높을수록 화염이동속도는 커진다.

22. 연료의 특성에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 석탄의 비중은 탄화도가 진행될수록 작아진다.  
② 중유의 비중이 클수록 유동점과 잔류탄소는 감소한다.  
③ 중유 중 잔류탄소의 함량이 많아지면 점도가 낮아진다.  
④ 메탄은 프로판에 비해 이론공기량이 적다.

23. 정상연소에서 연소속도를 지배하는 요인으로 가장 적합한 것은?

- ① 연료 중의 불순물 함유량      ② 연료 중의 고정탄소량  
③ 공기 중의 산소의 확산속도      ④ 배출가스 중의  $\text{N}_2$  농도

24. 휘발유, 등유, 알코올, 벤젠 등 액체연료의 연소방식에 해당 하는 것은?

- ① 자기연소                      ② 확산연소  
③ 증발연소                      ④ 표면연소

25. 다음은 연료의 분류에 관한 설명이다. ()안에 들어갈 가장 적합한 것은?

( )는 가솔린과 유사하거나 또는 약간 높은 끓는점 범위의 유분으로  $240^\circ\text{C}$ 에서 96%이상미 증류되는 성분을 말하며, 옥탄가가 낮아 직접적으로 내연기관의 연료로 사용될 수 없기 때문에 가솔린에 혼합하거나 석유화학 원료용으로 주로 사용된다.

- ① 나프타                      ② 등유  
③ 경유                      ④ 중유

26. 중유조성이 탄소 87%, 수소 11%, 황 2%이었다면 이 중유 연소에 필요한 이론 습연소가스량( $\text{Sm}^3/\text{kg}$ )은?

- ① 9.63                      ② 11.35  
③ 13.63                      ④ 15.62

27. 목재, 석탄, 타르 등 연소초기에 가연성 가스가 생성되고 긴 화염이 발생하는 연소의 형태는?

- ① 표면연소                      ② 분해연소  
③ 증발연소                      ④ 확산연소

28. 분무연소기의 자동제어 방법인 시퀀스제어(순차제어, sequential control)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 안전장치가 따로 필요 없다.  
② 분무연소기의 자동점화, 자동소화, 연소량 자동제어 등이 행해진다.  
③ 화염이 꺼진 경우 화염검출기가 소화를 검출하고, 점화 플러그를 다시 작동시킨다.  
④ 지진에 의해서 감지기가 작동하면 연료 개폐 밸브가 닫힌다.

29. 유동층 연소에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 사용연료의 입도범위가 넓기 때문에 연료를 미분쇄 할 필요가 없다.
- ② 비교적 고온에서 연소가 행해지므로 열생성 NOx가 많고, 전열관의 부식이 문제가 된다.
- ③ 연료의 총내 체류시간이 길어 저발열량의 석탄도 완전연소가 가능하다.
- ④ 유동매체에 석회석 등의 탈황제를 사용하여 로내 탈황도 가능하다.
30. COM(coal oil mixture, 혼탄유) 연소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① COM은 주로 석탄과 중유의 혼합연료이다.
- ② 연소실내 체류시간의 부족, 분사변의 폐쇄와 마모 등 주의가 요구된다.
- ③ 재의 처리가 용이하고, 중유 전용 보일러의 연료로서 개조 없이 COM을 효율적으로 이용할 수 있다.
- ④ 중유보다 미립화 특성이 양호하다.
31. 옥탄가에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① n-Paraffine에서는 탄소수가 증가할수록 옥탄가는 저하하여 C<sub>7</sub>에서 옥탄가는 0이다.
- ② 방향족 탄화수소의 경우 벤젠고리의 측쇄가 C<sup>3</sup>까지는 옥탄가가 증가하지만 그 이상이면 감소한다.
- ③ Naphthene계는 방향족 탄화수소보다는 옥탄가가 작지만 n-Paraffine계보다는 큰 옥탄가를 가진다.
- ④ iso-Paraffine에서는 methyl 가지가 적을수록, 중앙에 집중하지 않고 분산될수록 옥탄가가 증가한다.
32. 내용적 160m<sup>3</sup>의 밀폐된 실내에서 2.23kg의 부탄을 완전연소할 때, 실내에서의 산소농도(V/V, %)는? (단, 표준상태, 기타조건은 무시하며, 공기 중 용적산소비율은 21%)
- ① 15.6%                      ② 17.5%
- ③ 19.4%                      ④ 20.8%
33. 연소가스 분석결과 CO<sub>2</sub>는 17.5%, O<sub>2</sub>는 7.5%일 때 (CO<sub>2</sub>)max(%)는?
- ① 19.6                      ② 21.6
- ③ 27.2                      ④ 34.8
34. 액체연료의 연소용 버너 중 유량의 조절범위가 일반적으로 가장 큰 것은?
- ① 저압기류분무식 버너                      ② 회전식 버너
- ③ 고압기류분무식 버너                      ④ 유압분무식 버너
35. 다음 중 그을음이 잘 발생하기 쉬운 연료순으로 나열한 것은? (단, 쉬운 연료 > 어려운 연료)
- ① 타르 > 중유 > 석탄가스 > LPG
- ② 석탄가스 > LPG > 타르 > 중유
- ③ 중유 > LPG > 석탄가스 > 타르
- ④ 중유 > 타르 > LPG > 석탄가스
36. 미분탄 연소의 특징으로 거리가 먼 것은?
- ① 스토크 연소에 비해 작은 공기비로 완전연소가 가능하다.
- ② 사용연료의 범위가 넓고, 스토크 연소에 적합하지 않은 점결탄과 저발열량탄 등도 사용 가능하다.
- ③ 부하변동에 쉽게 적용할 수 있다.

- ④ 설비비와 유지비가 적게 들고, 재비산의 염려가 없으며, 별도설비가 불필요하다.

37. 고압기류분무식 버너에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 2~8kg/cm<sup>2</sup>의 고압공기를 사용하여 연료유를 분무화시키는 방식이다.
- ② 분무각도는 30°정도, 유량조절비는 1:10정도이다.
- ③ 분무에 필요한 1차 공기량은 이론공기량의 80~90% 범위이다.
- ④ 연료유의 점도가 커도 분무화가 용이하나 연소 시 소음이 큰 편이다.
38. 가연한계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 일반적으로 가연한계는 산화제 중의 산소분율이 커지면 넓어진다.
- ② 파라핀계 탄화수소의 가연범위는 비교적 좁다.
- ③ 기체연료는 압력이 증가할수록 가연한계가 넓어지는 경향이 있다.
- ④ 혼합기체의 온도를 높게 하면 가연범위는 좁아진다.
39. 저 NOx 연소기술 중 배가스 순환기술에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?
- ① 일반적으로 배기가스 재순환비율은 연소공기 대비 10~20%에서 운전된다.
- ② 희석에 의한 산소농도 저감효과보다는 화염온도 저하효과가 작기 때문에, 연료 NOx보다는 고온 NOx 억제효과가 작다.
- ③ 장점으로 대부분의 다른 연소제어기술과 병행해서 사용할 수 있다.
- ④ 저 NOx 버너와 같이 사용하는 경우가 많다.
40. 착화점이 낮아지는 조건으로 거리가 먼 것은?
- ① 산소의 농도는 낮을수록                      ② 반응활성도는 클수록
- ③ 분자의 구조는 복잡할수록                      ④ 발열량은 높을수록

### 3과목 : 대기오염 방지기술

41. 약취물질의 성질과 발생원에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 에틸아민(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>)은 암모니아취 물질로 수산가공,약품제조 시에 발생한다.
- ② 메틸머캅탄(CH<sub>3</sub>SH)은 부패양취 물질로 석유정제, 가스제조, 약품제조 시에 발생한다.
- ③ 황화수소(H<sub>2</sub>S)는 쉰 계란취 물질로 석유정제, 약품제조 시에 발생한다.
- ④ 아크로레인(CH<sub>2</sub>CHCHO)은 생선취 물질로 하수처리장, 축산업에서 발생한다.
42. 각 집진장치의 특징에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 여과집진장치에서 여포는 가스온도가 350℃를 넘지 않도록 하여야 하며, 고온가스를 냉각시킬 때에는 산노점 이하로 유지해야 한다.
- ② 전기집진장치는 낮은 압력손실로 대량의 가스처리에 적합하다.
- ③ 제트스크러버는 처리가스량이 많은 경우에는 잘 쓰지 않는 경향이 있다.
- ④ 중력집진장치는 설치면적이 크고 효율이 낮아 전처리설비로 주로 이용되고 있다.

43. 배출가스 중 먼지농도가  $3200\text{mg}/\text{Sm}^3$ 인 먼지처리를 위해 집진율이 각각 60%, 70%, 75%인 중력집진장치, 원심력집진장치, 세정집진장치를 직렬로 연결해서 사용해왔다. 여기에 집진장치 하나를 추가로 직렬 연결하여 최종 배출구 먼지농도를  $20\text{mg}/\text{Sm}^3$ 이하로 줄이려면, 추가 집진장치의 집진율은 최소 몇 %가 되어야 하는가?
- ① 약 79.2%                      ② 약 85.6%  
③ 약 89.6%                      ④ 약 92.4%
44. 복합 국소배기장치에서 덤퍼조절평형법(또는 저항조절평형법)의 특징으로 옳지 않은 것은?
- ① 오염물질 배출원이 많아 여러 개의 가지덕트를 주덕트에 연결할 필요가 있는 경우 사용한다.  
② 덕트의 압력손실이 큰 경우 주로 사용한다.  
③ 작업 공정에 따른 덕트의 위치 변경이 가능하다.  
④ 설치 후 송풍량 조절이 불가능하다.
45. 유해가스 처리를 위한 흡수액의 구비조건으로 거리가 먼 것은?
- ① 용해도가 커야 한다.  
② 휘발성이 적어야 한다.  
③ 점성이 커야 한다.  
④ 용매의 화학적 성질과 비슷해야 한다.
46. 탈황과 탈질 동시제어 공정으로 거리가 먼 것은?
- ① SCR공정                      ② 전자빔공정  
③ NOXSO공정                      ④ 산화구리공정
47. 선택적 촉매환원법과 선택적 비촉매환원법으로 주로 제거하는 오염물질은?
- ① 휘발성유기화합물                      ② 질소산화물  
③ 황산화물                      ④ 악취물질
48. 벤츨리 스크러버 적용 시 액가스비를 크게 하는 요인으로 옳지 않은 것은?
- ① 먼지의 친수성이 클 때                      ② 먼지의 입경이 작을 때  
③ 처리가스의 온도가 높을 때                      ④ 먼지의 농도가 높을 때
49. 사이클론에서 가스 유입속도를 2배로 증가시키고, 입구폭을 4배로 늘리면 50%효율로 집진되는 입자의 직경, 즉 Lapple의 절단입경( $d_{p50}$ )은 처음에 비해 어떻게 변화되겠는가?
- ① 처음의 2배                      ② 처음의  $\sqrt{2}$ 배  
③ 처음의  $1/2$                       ④ 처음의  $1/\sqrt{2}$
50. 벤츨리 스크러버에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?
- ① 먼지부하 및 가스유동에 민감하다.  
② 집진율이 낮고 설치 소요면적이 크며, 가압수식 중 압력손실이 매우 크다.  
③ 액가스비가 커서 소량이 세정액이 요구된다.  
④ 점착성, 조해성 먼지처리 시 노즐막힘 현상이 현저하여 처리가 어렵다.
51. 전기집진장치의 장해현상 중 2차 전류가 현저하게 떨어질 때의 원인 또는 대책에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?
- ① 분진의 농도가 너무 높을 때 발생한다.  
② 대책으로는 스파크의 횟수를 늘리는 방법이 있다.

- ③ 대책으로는 조습용 스프레이의 수량을 늘리는 방법이 있다.  
④ 분진의 비저항이 비정상적으로 낮을 때 발생하며, CO를 주입시킨다.

52. 유해물질을 함유하는 gas와 그 제거장치의 조합으로 거리가 먼 것은?
- ① 시안화수소 함유 가스-물에 의한 세정  
② 사불화규소 함유 가스-충전탑  
③ 벤젠 함유 가스-촉매연소법  
④ 삼산화인 함유 가스-표면적이 충분히 넓은 충전물을 채운 흡수탑 안에서 알칼리성 용액에 의한 흡수제거
53. 흡수탑의 충전물에 요구되는 사항으로 거리가 먼 것은?
- ① 단위 부피 내의 표면적이 클 것  
② 간격의 단면적이 클 것  
③ 단위 부피의 무게가 가벼울 것  
④ 가스 및 액체에 대하여 내식성이 없을 것
54. 석유정제 시 배출되는  $\text{H}_2\text{S}$ 의 제거에 사용되는 세정제는?
- ① 암모니아수                      ② 사염화탄소  
③ 다이에탄올아민 용액                      ④ 수산화칼슘 용액
55. 후드 설계 시 고려사항으로 옳지 않은 것은?
- ① 잉여공기의 흡입을 적게 하고 충분한 포착속도를 가지기 위해 가능한 한 후드를 발생원에 근접시킨다.  
② 분진을 발생시키는 부분을 중심으로 국부적으로 처리하는 로컬 후드방식을 취한다.  
③ 후드 개구면의 중앙부를 열어 흡입풍량을 최대한 늘리고, 포착속도를 최소한으로 작게 유지한다.  
④ 실내의 기류, 발생원과 후드 사이의 장애물 등에 의한 영향을 고려하여 필요에 따라 에어커튼을 이용한다.

56. 다음 입경측정법에 해당하는 것은?

주로  $1\mu\text{m}$  이상인 먼지의 입경 측정에 미용되고, 그 측정장치로는 앤더슨 피펫, 침강천칭, 광투과장치 등이 있다.

- ① 표준체 측정법                      ② 관성충돌법  
③ 공기투과법                      ④ 액상 침강법

57. 배출가스 내의 황산화물 처리방법 중 건식법의 특징으로 가장 거리가 먼 것은? (단, 습식법과 비교)
- ① 장치의 규모가 큰 편이다.  
② 반응효율이 높은 편이다.  
③ 배출가스의 온도 저하가 거의 없는 편이다.  
④ 연돌에 의한 배출가스의 확산이 양호한 편이다.

58. 입자상 물질과  $\text{NO}_x$  저감을 위한 디젤엔진 연료분사시스템의 적용기술로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 분사압력 저압화                      ② 분사압력 최적제어  
③ 분사율 제어                      ④ 분사시기 제어

59. 펄스젯 여과집진기에서 압축공기량 조절장치와 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 확산관(diffuser tube)

- ② 백케이지(bag cage)
- ③ 스크레이퍼(scraper)
- ④ 방전극(discharge electrode)

60. 밀도  $0.8\text{g/cm}^3$ 인 유체의 동점도가 3Stokes이라면 절대점도는?

- ① 2.4 poise                      ② 2.4 centi poise
- ③ 2400 poise                      ④ 2400 centi poise

#### 4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 흡광차분광법(DOAS)의 원리와 적용범위에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?
- ① 50~1000m 정도 떨어진 곳의 빛의 이동경로(Path)를 통과하는 가스를 실시간으로 분석할 수 있다.
  - ② 아황산가스, 질소산화물, 오존 등의 대기 오염물질 분석에 적용할 수 있다.
  - ③ 측정에 필요한 광원은 180~380nm 파장을 갖는 자외선 램프를 사용한다.
  - ④ 흡광광도법의 기본 원리인 Beer-Lambert 법칙을 응용하여 분석한다.
62. 환경대기 중의 옥시던트 측정법에 사용되는 용어의 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 옥시던트는 전옥시던트, 광화학 옥시던트, 오존 등의 산화성물질의 총칭을 말한다.
  - ② 전옥시던트는 중성요오드화 칼륨용액에 의해 요오드를 유리시키는 물질을 총칭한다.
  - ③ 광화학옥시던트는 전옥시던트에서 오존을 제외한 물질이다.
  - ④ 제로가스는 측정기의 영점을 교정하는데 사용하는 교정용 가스이다.
63. 자기분광광전광도계를 사용하여 과망간산포타슘 용액( $20\sim60\text{mg/L}$ )의 흡수곡선을 작성할 경우 다음 중 흡광도 값이 최대가 나오는 파장의 범위는?
- ① 350~400nm                      ② 400~450nm
  - ③ 500~550nm                      ④ 600~650nm
64. 메틸렌블루법은 배출가스 중 어떤 물질을 측정하기 위한 방법인가?
- ① 황화수소                      ② 불화수소
  - ③ 염화수소                      ④ 시안화수소
65. 원형굴뚝의 직경이 4.3m이었다. 굴뚝 배출가스 중의 먼지 측정을 위한 측정점수는 몇 개로 하여야 하는가?
- ① 12                      ② 16
  - ③ 20                      ④ 24
66. 이온크로마토그래피에서 사용되는 써프렛서에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 관형과 이온교환막형이 있다.
  - ② 용리액으로 사용되는 전해질 성분을 분리검출 하기 위하여 분리관 앞에 병렬로 접속시킨다.
  - ③ 관형 써프렛서 중 음이온에는 스티를계 강산형( $\text{H}^+$ )수지가 충전된 것을 사용한다.
  - ④ 전해질을 물 또는 저전도의 용매로 바꿔줌으로써 전기

전도도 셀에서 목적이온성분과 전기 전도도만을 고감도로 검출할 수 있게 해준다.

67. 시험분석에 사용하는 용어 및 기재사항에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① “약”이란 그 무게 또는 부피에 대하여  $\pm 10\%$  이상의 차가 있어서는 안된다.
  - ② “정확히 단다”라 함은 규정한 양의 검체를 취하여 분석용 저울로 0.1mg까지 다는 것을 뜻한다.
  - ③ “항량이 될 때까지 건조한다 또는 강열한다”라 함은 따로 규정이 없는 한 보통의 건조방법으로 30분간 더 건조 또는 강열할 때 전후 무게의 차가 0.3mg 이하일 때를 뜻한다.
  - ④ 액체성분의 양을 “정확히 취한다”라 함은 흡피펫, 눈금 플라스크 또는 이와 동등이상의 정도를 갖는 용량계를 사용하여 조작하는 것을 뜻한다.
68. 환경대기 중에 있는 아황산가스 농도를 자동연속측정법으로 분석하고자 한다. 이에 해당하지 않는 것은?
- ① 적외선형광법                      ② 용액전도율법
  - ③ 흡광차분광법                      ④ 불꽃광도법
69. 소각로, 소각시설 및 그 밖의 배출원에서 배출되는 입자상 및 가스상 수은(Hg)의 측정·분석방법 중 냉증기 원자흡수분광광도법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
- ① 배출원에서 등속으로 흡입된 입자상과 가스상 수은은 흡수액인 상성 과망간산포타슘 용액에 채취된다.
  - ② 정량범위는  $0.005\text{mg/m}^3\sim0.075\text{mg/m}^3$ 이고, (건조시료가스량  $1\text{m}^3$ 인 경우), 방법검출한계는  $0.003\text{mg/m}^3$ 이다.
  - ③  $\text{Hg}^{2+}$  형태로 채취한 수은을  $\text{Hg}^0$  형태로 환원시켜서 측정한다.
  - ④ 시료채취 시 배출가스 중에 존재하는 산화 유기물질은 수은의 채취를 방해할 수 있다.
70. 굴뚝 배출가스 중 시안화수소를 피리딘 피라졸론법으로 분석할 경우 시안화수소 표준원액을 제조하기 위해서는 시안화 수소 용액 몇 mL를 취하여 수산화소듐용액(1N) 100mL를 가하고 다시 물로 전량을 1L로 하여야 하는가? (단, 시안화 수소 표준원액 1mL는 기체상 HCN 0.01mL( $0^\circ\text{C}$ , 760mmHg)에 상당하며, f:0.1 N 질산은 용액의 역가, a:0.1 N 질산은 용액의 소비량 (mL))(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

$$\begin{array}{cc} \frac{10}{0.448 \times a \times f} & \frac{10}{0.0448 \times a \times f} \\ \text{①} & \text{②} \\ \frac{10}{0.112 \times a \times f} & \frac{10}{0.0112 \times a \times f} \\ \text{③} & \text{④} \end{array}$$

71. 원자흡수분광광도법에서 사용하는 용어 설명으로 거리가 먼 것은?
- ① 공명선(Resonance Line):원자가 외부로 빛을 반사했다가 방사하는 스펙트럼선
  - ② 근접선(Neighbouring Line):목적하는 스펙트럼선에 가까운 파장을 갖는 다른 스펙트럼선
  - ③ 역화(Flame Back):불꽃의 연소속도가 크고 혼합기체의 분출속도가 작을 때 연소형상이 내부로 옮겨지는 것

- ④ 원자흡광(분광)측광:원자흡광스펙트럼을 이용하여 시료중의 특정원소의 농도와 그 휘선의 흡광정도와와의 상관관계를 측정하는 것
72. 굴뚝 배출가스 중 산소를 오르자트(Orsat) 분석법(화학분석법)으로 시료의 흡수를 통해 시료 중 산소농도를 구하고자 할 때, 장치 내의 흡수액을 넣은 흡수병에 가장 먼저 흡수되는 가스 성분은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
- ① CO<sub>2</sub>(탄산가스)      ② O<sub>2</sub>(산소)  
③ CO(일산화탄소)      ④ N<sub>2</sub>(질소)
73. 다음 원자흡수분광광도법의 측정순서 중 일반적으로 가장 먼저 하여야 하는 것은?
- ① 분광기의 파장눈금을 분석선의 파장에 맞춘다.  
② 광원램프를 점등하여 적당한 전류값으로 설정한다.  
③ 가스유량 조절기의 밸브를 열어 불꽃을 점화한다.  
④ 시료용액을 불꽃 중에 분무시켜 지시한 값을 읽어 둔다.
74. 배출허용기준 중 표준산소농도를 적용받는 항목에 대한 배출가스유량 보정식으로 옳은 것은? (단, Q:배출가스유량(Sm<sup>3</sup>/일), Q<sub>a</sub>:실측배출가스유량(Sm<sup>3</sup>/일), O<sub>a</sub>:실측산소농도(%), O<sub>s</sub>:표준산소농도(%))
- ①  $Q = Q_a \times [(21 - O_s) / (21 - O_a)]$   
②  $Q = Q_a \div [(21 - O_s) / (21 - O_a)]$   
③  $Q = Q_a \times [(21 + O_s) / (21 + O_a)]$   
④  $Q = Q_a \div [(21 + O_s) / (21 + O_a)]$
75. 특정발생원에서 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산되는 먼지를 고용량광기시료채취법으로 측정한 결과 다음과 같은 자료를 얻었다. 이 때 비산먼지의 농도는 몇 mg/m<sup>3</sup>인가?

- 채취면적량이 가장 많은 위치에서의 먼지농도 : 65mg/m<sup>3</sup>  
- 대조위치에서의 먼지농도 : 0.23mg/m<sup>3</sup>  
- 전 시료채취 기간 중 주 풍향이 90° 이상 변하고, 풍속이 0.5m/s 미만 또는 10m/s 이상되는 시간이 전 채취시간의 50% 이상이다.

- ① 117      ② 102  
③ 94      ④ 87
76. 환경대기 중 위상차현미경을 사용한 석면시험방법과 그 용어의 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 위상차 현미경은 굴절을 또는 두께가 부분적으로 다른 무색투명한 물체의 각 부분의 투과광 사이에 생기는 위상차를 화상면에서 명암의 차로 바꾸어, 구조를 보기 쉽도록 한 현미경이다.  
② 석면먼지의 농도표시는 0℃, 760mmH<sub>2</sub>O의 기체 1μℓ 중에 함유된 석면섬유의 개수(개/μℓ)로 표시한다.  
③ 대기 중 석면은 강제 흡인 장치를 통해 여과장치에 채취한 후 위상차현미경으로 계수하여 석면 농도를 산출한다.  
④ 위상차현미경을 사용하여 섬유상으로 보이는 입자를 계수하고 같은 입자를 보통의 생물현미경으로 바꾸어 계수하여, 그 계수치들의 차를 구하면 굴절율이 거의 1.5인 섬유상의 입자 즉 석면이라고 추정할 수 있는 입자를 계수할 수가 있게 된다.

77. 대기오염공정시험기준상 따로 규정이 없는 한 “시약 명칭-화학식-농도(%)-비중(약)” 기준으로 옳은 것은?
- ① 암모니아수-NH<sub>4</sub>OH-30.0~34.0(NH<sub>3</sub>로서)-1.05  
② 아이오드화수소산-HI-46.0~48.0-1.25  
③ 브롬화수소산-HBr-47.0~49.0-1.48  
④ 과염소산-H<sub>2</sub>ClO<sub>3</sub>-60.0~62.0-1.34
78. 비분산적외선분광분석법(Non Dispersive Infrared Photometer Analysis)에서 사용되는 용어에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 비교가스는 시료셀에서 적외선 흡수를 측정하는 경우 대조가스로 사용하는 것으로 적외선을 흡수하지 않는 가스를 말한다.  
② 비교셀을 시료셀과 동일한 모양을 가지며 아르곤 또는 질소와 같은 불활성 기체를 봉입하여 사용한다.  
③ 광학필터는 시료광속과 비교광속을 일정주기로 단속시켜, 광학적으로 변조시키는 것으로 단속방식에는 1~20Hz의 교호단속 방식과 동시단속 방식이 있다.  
④ 시료셀은 시료가스가 흐르는 상태에서 양단의 창을 통해 시료광속이 통과하는 구조를 갖는다.
79. 기체크로마토그래피에 의한 정량분석에서 이용되는 정량법으로 거리가 먼 것은?
- ① 표준농이추가법      ② 보정농이 백분율법  
③ 상대검정곡선법      ④ 절대검정곡선법
80. 다음 중 현행 대기오염공정시험기준상 일반적으로 자외선/가시선분광법으로 분석하지 않는 물질은?
- ① 배출가스 중 이황화탄소      ② 유류 중 황유량  
③ 배출가스 중 황화수소      ④ 배출가스 중 불소화합물

#### 5과목 : 대기환경관계법규

81. 다음은 대기환경보전법상 과징금 처분기준이다. ()안에 알맞은 것은?

환경부장관은 자동차제작자가 거짓으로 제작차의 인증 또는 변경인증을 받은 경우에는 그 자동차제작자에 대하여 매출액에 ( ) (을)를 곱한 금액을 초과하지 아니하는 범위에서 과징금을 부과할 수 있다. 이 경우 과징금의 금액은 ( ) (을) 초과할 수 없다.

- ① ㉠ 100분의 3, ㉡ 100억원  
② ㉠ 100분의 3, ㉡ 500억원  
③ ㉠ 100분의 5, ㉡ 100억원  
④ ㉠ 100분의 5, ㉡ 500억원
82. 실내공기질 관리법규상 자일렌 항목의 신축공동주택의 실내 공기질 권고기준은?
- ① 30μg/m<sup>3</sup> 이하      ② 210μg/m<sup>3</sup> 이하  
③ 300μg/m<sup>3</sup> 이하      ④ 700μg/m<sup>3</sup> 이하
83. 대기환경보전법규상 배출시설 및 방지시설 등과 관련된 행정처분기준 중 “부식·마모로 인하여 대기오염물질이 누출되는 배출시설을 정당한 사유 없이 방치한 경우”의 3차 행정처분기준은?

- ① 개선명령                      ② 경고  
③ 조업정지 10일                ④ 조업정지 30일

84. 다음은 대기환경보전법규상 “초미세먼지(PM-2.5)”의 주의보 발령기준이다. ()안에 알맞은 것은?

기상조건 등을 고려하여 해당지역의 대기자동측정소 PM-2.5 시간당 평균농도가 (    ) 지속인 때

- ① 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이상 1시간 이상  
② 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이상 2시간 이상  
③ 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이상 1시간 이상  
④ 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이상 2시간 이상

85. 다음은 대기환경보전법령상 부과금의 납부통지 기준에 관한 사항이다. ()안에 알맞은 것은?

초과부과금은 초과부과금 부과 사유가 발생한 때 (자동측정자료의 ( ㉠ ))가 배출허용기준을 초과한 경우에는 ( ㉡ ))에, 기본부과금은 해당 부과기간의 확정배출량 자료제출기간 종료일부터 ( ㉢ ))에 부과금의 납부통지를 하여야 한다. 다만, 배출시설이 폐쇄되거나 소유권이 이전되는 경우에는 즉시 납부통지를 할 수 있다.

- ① ㉠ 30분 평균치, ㉡ 매 분기 종료일부터 30일 이내, ㉢ 30일 이내  
② ㉠ 30분 평균치, ㉡ 매 반기 종료일부터 60일 이내, ㉢ 60일 이내  
③ ㉠ 1시간 평균치, ㉡ 매 분기 종료일부터 30일 이내, ㉢ 30일 이내  
④ ㉠ 1시간 평균치, ㉡ 매 반기 종료일부터 60일 이내, ㉢ 60일 이내

86. 대기환경보전법규상 운행정차 배출허용기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 휘발유와 가스를 같이 사용하는 자동차의 배출가스 측정 및 배출허용기준은 가스의 기준을 적용한다.  
② 알코올만 사용하는 자동차는 탄화수소 기준을 적용한다.  
③ 건설기계 중 덤프트럭, 콘크리트믹서트럭, 콘크리트펌프트럭에 대한 배출허용기준은 화물자동차기준을 적용한다.  
④ 수입자동차는 최초등록일자를 제작일자로 본다.

87. 대기환경보전법상 해당 연도의 평균 배출량이 평균 배출허용기준을 초과하여 그에 따른 상한명령을 이행하지 아니하고 자동차를 제작한 자에 대한 벌칙기준은?

- ① 7년 이하의 징역이나 1억원 이하의 벌금  
② 5년 이하의 징역이나 5천만원 이하의 벌금  
③ 3년 이하의 징역이나 3천만원 이하의 벌금  
④ 1년 이하의 징역이나 1천만원 이하의 벌금

88. 대기환경보전법규상 자동차 종류 구분기준 중 전기만을 동력으로 사용하는 자동차로서 1회 충전 주행거리가 80km 이상 160km 미만에 해당하는 것은?

- ① 제1종                          ② 제2종  
③ 제3종                          ④ 제4종

89. 대기환경보전법규상 자가측정 시 사용한 여과지 및 시료채취기록지의 보존기간은 환경오염공정시험기준에 따라 측정된 날부터 얼마로 하는가?

- ① 3개월                          ② 6개월  
③ 1년                              ④ 3년

90. 대기환경보전법규상 위임업무 보고사항 중 “자동차 연료 및 첨가제의 제조·판매 또는 사용에 대한 규제현황”의 보고 횟수 기준은?

- ① 연 1회                          ② 연 2회  
③ 연 4회                          ④ 수시

91. 대기환경보전법상 환경부장관은 대기오염물질과 온실가스를 줄여 대기환경을 개선하기 위하여 대기환경개선 종합계획을 몇 년마다 수립하여 시행하여야 하는가?

- ① 1년마다                        ② 3년마다  
③ 5년마다                        ④ 10년마다

92. 대기환경보전법규상 대기오염방지시설과 가장 거리가 먼 것은? (단, 그 밖의 경우 등은 제외)

- ① 산화·환원에 의한 시설      ② 응축에 의한 시설  
③ 미생물을 이용한 처리시설   ④ 이온교환시설

93. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준에서 다음 중 오염물질 1킬로그램 당 부과금액이 가장 적은 것은?

- ① 이황화탄소                    ② 암모니아  
③ 황화수소                      ④ 불소화물

94. 실내공기질 관리법상 다중이용시설을 설치하는 자는 환경부령으로 정한 기준을 초과한 오염물질방출 건축자재를 사용해서는 안 되는데, 이 규정을 위반하여 사용한 자에 대한 벌칙기준으로 옳은 것은?

- ① 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금  
② 500만원 이하의 과태료  
③ 200만원 이하의 과태료  
④ 100만원 이하의 과태료

95. 대기환경보전법령상 특별대책지역에서 환경부령에 따라 신고해야 하는 휘발성유기화합물 배출시설 중 “대통령령으로 정하는 시설”에 해당하지 않는 것은? (단, 그 밖에 휘발성유기화합물을 배출하는 시설로서 환경부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 시설 등은 제외한다.)

- ① 저유소의 저장시설 및 출하시설  
② 주유소의 저장시설 및 출하시설  
③ 석유정제를 위한 제조시설, 저장시설, 출하시설  
④ 휘발성유기화합물 분석을 위한 실험실

96. 환경정책기본법령상 환경기준으로 옳은 것은? (단, ㉠, ㉡은 대기환경기준, ㉢, ㉣은 수질 및 수생태계 ‘하천’에서의 사람의 건강보호기준)

	항목	기준값
㉠	O <sub>3</sub> (1시간 평균치)	0.06ppm 이하
㉡	NO <sub>2</sub> (1시간 평균치)	0.15ppm 이하
㉢	Cd	0.5ppm 이하
㉣	Pb	0.05ppm 이하



- ① ㉠                      ② ㉡  
③ ㉢                      ④ ㉣

97. 다음 중 대기환경보전법령상 3종사업장 분류기준에 속하는 것은?

- ① 대기오염물질발생량의 합계가 연간 9톤인 사업장  
② 대기오염물질발생량의 합계가 연간 12톤인 사업장  
③ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 22톤인 사업장  
④ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 33톤인 사업장

98. 다음은 대기환경보전법상 용어의 뜻이다. ()안에 알맞은 것은?

(     )(미)란 연소할 때 생기는 유리탄소가 응결하여 인자의 지름이 1미크론 이상이 되는 입자상물질을 말한다.

- ① 스모그                      ② 안개  
③ 검댕                      ④ 먼지

99. 대기환경보전법령상 일일 기준초과배출량 및 일일유량의 산정방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 특정대기유해물질의 배출허용기준초과 일일오염물질배출량은 소수점 이하 셋째 자리까지 계산하고, 일반오염물질은 소수점 이하 둘째 자리까지 계산한다.  
② 먼지의 배출농도 단위는 표준상태(0℃, 1기압을 말한다.)에서의 세제곱미터당 밀리그램(mg/Sm<sup>3</sup>)으로 한다.  
③ 측정유량의 단위는 시간당 세제곱미터(m<sup>3</sup>/h)로 한다.  
④ 일일조업시간은 배출량을 측정하기 전 최근 조업한 30일 동안의 배출시설 조업시간 평균치를 시간으로 표시한다.

100. 악취방지법상 악취방지계획에 따라 악취방지에 필요한 조치를 하지 아니하고 악취배출시설을 가동한 자에 대한 벌칙기준으로 옳은 것은?

- ① 1천만원 이하의 벌금                      ② 500만원 이하의 벌금  
③ 300만원 이하의 벌금                      ④ 100만원 이하의 벌금

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xs](http://www.comcbt.com/xs)

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	②	①	③	④	④	③	②	④	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	②	②	③	①	①	③	④	②	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	④	③	③	①	②	②	①	②	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	②	③	③	①	④	③	④	②	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	①	①	④	③	①	②	①	②	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	②	④	③	③	④	②	①	①	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	③	③	①	②	②	③	①	②	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
①	①	②	②	①	②	③	③	①	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	④	④	④	②	②	①	②	②	②
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
④	④	②	①	④	④	②	③	①	③