

1과목 : 대기오염 개론

1. 다음 중 주로 연소 시에 배출되는 무색의 기체로 물에 매우 난용성이며, 혈액 중의 헤모글로빈과 결합력이 강해 산소 운반능력을 감소시키는 물질은?

- ① PAN                      ② 알데히드  
③ NO                      ④ HC

2. 다음은 탄화수소류에 관한 설명이다. ( )안에 가장 적합한 물질은?

탄화수소류 중에서 미중결합을 가진 올레핀화합물은 포화 탄화수소나 방향족탄화수소보다 대기 중에서 반응성이 크다. 방향족 탄화수소는 대기 중에서 고체로 존재한다. 특히 ( )은 대표적인 발암 물질이며, 환경 호르몬으로 알려져 있고, 연소 과정에서 생성된다. 숯불에 구운 쇠고기 등 가열로 검게 탄 식품, 담배연기, 자동차 배기가스, 석탄타르 등에 포함되어 있다.

- ① 벤조피렌              ② 나프탈렌  
③ 안트라센              ④ 톨루엔

3. 다음 오염물질 중 히드록시기를 포함하고 있는 물질은?

- ① 니켈 카-보닐              ② 벤젠  
③ 메틸 멜캅탄              ④ 페놀

4. 다음은 입자상 물질의 측정장치 중 중량농도 측정방법에 관한 설명이다. ( )안에 가장 적합한 것은?

( )은/는 입자의 관성력을 이용하여 입자를 크기별로 측정하고, Cascade impactor로 크기별로 중량농도를 측정하는 방법이다.

- ① 여지포집법              ② Piezobalance  
③ 다단식 충돌판 측정법      ④ 정전식 분급법

5. CO에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 자연적 발생원에는 화산폭발, 테르펜류의 산화, 클로로필의 분해, 산불 및 해수 중 미생물의 작용 등이 있다.  
② 지구위도별 분포로 보면 적도 부근에서 최대치를 보이고, 북위 30도 부근에서 최소치를 나타낸다.  
③ 물에 난용성이므로 수용성 가스와는 달리 비에 의한 영향을 거의 받지 않는다.  
④ 다른 물질에 흡착현상도 거의 나타나지 않는다.

6. 다음 광화학적 산화제와 2차 대기오염물질에 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① PAN은 peroxyacetyl nitrate의 약자이며,  $\text{CH}_3\text{COOONO}_2$ 의 분자식을 갖는다.  
② PAN은 PBN(peroxybenzoyl nitrate)보다 100배 이상 눈에 강한 통증을 주며, 빛을 흡수시키므로 가시거리를 감소시킨다.  
③ 오존은 섬모운동의 기능장애를 일으키며, 염색체 이상이나 적혈구의 노화를 초래하기도 한다.  
④ 광화학반응의 주요 생성물은 PAN,  $\text{CO}_2$ , 케톤 등이 있다.

7. 냄새에 관한 다음 설명 중 ( )안에 가장 알맞은 것은?

매우 얇은 농도의 냄새는 아무 것도 느낄 수 없지만 이것을 서서히 진하게 하면 어떤 농도가 되고, 무엇인지 모르지만 냄새의 존재를 느끼는 농도로 나타난다. 이 최소농도를 ( ㉠ )라고 정의하고 있다. 또한 농도를 짙게 하다보면 냄새질이나 어떤 느낌의 냄새인지를 표현할 수 있는 시점이 나오게 된다. 이 최저농도가 되는 곳미 ( ㉡ )라고 한다.

- ① ㉠ 최소감지농도(Detection threshold), ㉡ 최소포착농도(Capture threshold)  
② ㉠ 최소인지농도(Detection threshold), ㉡ 최소자각농도(Recognition threshold)  
③ ㉠ 최소인지농도(Recognition threshold), ㉡ 최소포착농도(Capture threshold)  
④ ㉠ 최소감지농도(Recognition threshold), ㉡ 최소인지농도(Awareness threshold)

8. 굴뚝에서 배출되는 연기모양 중 원추형에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 수직온도경사가 과단열적이고, 난류가 심할 때 주로 발생한다.  
② 지표역전이 파괴되면서 발생하며 30분 이상은 지속하지 않는 경향이 있다.  
③ 연기의 상하부분 모두 역전인 경우 발생한다.  
④ 구름이 많이 낀 날에 주로 관찰된다.

9. 다음은 최대혼합고(MMD)에 관한 설명이다. ( )안에 가장 알맞은 것은?

MMD값은 통상적으로 ( ㉠ )에 가장 낮으며, ( ㉡ )시간동안 증가한다. ( ㉢ )시간 동안에는 통상 ( ㉣ )값을 나타내기도 한다.

- ① ㉠ 밤, ㉡ 낮, ㉢ 20 - 30km  
② ㉠ 밤, ㉡ 낮, ㉢ 2000 - 3000m  
③ ㉠ 낮, ㉡ 밤, ㉢ 20 - 30km  
④ ㉠ 낮, ㉡ 밤, ㉢ 2000 - 3000m

10. 마찰층(friction lawer)과 관련된 바람에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 마찰층 내의 바람은 높이에 따라 항상 반시계방향으로 각천이(angular shift)가 생긴다.  
② 마찰층 내의 바람은 위로 올라갈수록 실제 풍향은 서서히 지균풍에 가까워진다.  
③ 마찰층 내의 바람은 위로 올라갈수록 그 변화량이 감소한다.  
④ 마찰층 이상 고도에서 바람의 고도변화는 근본적으로 기온분포에 의존한다.

11. 열성효과에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 도시에서는 인구와 산업의 밀집지대로서 인공적인 열이 시골에 비하여 월등하게 많이 공급된다.  
② 열성현상은 고기압의 영향으로 하늘이 맑고 바람이 약할 때에 잘 발생한다.  
③ 도시의 지표면은 시골보다 열용량이 적고 열전도율이 높

아 열섬효과의 원인이 된다.

- ④ 열섬효과로 도시주위의 시골에서 도시로 바람이 부는데 이를 전원풍이라 한다.

12. 입자상물질의 농도가  $250\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고, 상대습도가 70%인 대도시에서 가시 거리는 몇 km인가? (단, 계수 A는 1.3으로 한다.)

- ① 4.3                      ② 5.2  
③ 6.5                      ④ 7.2

13. 다음은 바람장미에 관한 설명이다. ( )안에 가장 알맞은 것은?

바람장미에서 풍향 중 주풍은 막대의 ( ㉠ )표시하며, 풍속은 ( ㉡ )(으)로 표시한다. 풍속미 ( ㉢ )일 때를 정온(calm) 상태로 본다.

- ① ㉠ 길이를 가장 길게, ㉡ 막대의 굵기, ㉢  $0.2\text{m/s}$  이하  
② ㉠ 굵기를 가장 굵게, ㉡ 막대의 길이, ㉢  $0.2\text{m/s}$  이하  
③ ㉠ 길이를 가장 길게, ㉡ 막대의 굵기, ㉢  $1\text{m/s}$  이하  
④ ㉠ 굵기를 가장 굵게, ㉡ 막대의 길이, ㉢  $1\text{m/s}$  이하

14. 태양상수를 이용하여 지구표면의 단위면적이 1분 동안에 받는 평균태양에너지를 구한 값은?

- ①  $0.25\text{cal}/\text{cm}^2\cdot\text{min}$                       ②  $0.5\text{cal}/\text{cm}^2\cdot\text{min}$   
③  $1.0\text{cal}/\text{cm}^2\cdot\text{min}$                       ④  $2.0\text{cal}/\text{cm}^2\cdot\text{min}$

15. 다음은 황화합물에 관한 설명이다. ( )안에 가장 알맞은 것은?

전지구적으로 해양을 통해 자연적 발생원 중 가장 많은 양의 황화합물이 ( )형태로 배출되고 있다.

- ①  $\text{H}_2\text{S}$                       ②  $\text{CS}_2$   
③  $\text{DMS}[(\text{CH}_3)_2\text{S}]$                       ④  $\text{OCS}$

16. 2000m에서 대기압력(최초 기압)이 805mbar, 온도가  $5^\circ\text{C}$ , 비열비 K가 1.4일 때 온위(potential temperature)는? (단, 표준압력은 1000mbar)

- ① 약 284K                      ② 약 289K  
③ 약 296K                      ④ 약 324K

17. 환기를 위한 실내공기오염의 지표가 되는 물질로 가장 적합한 것은?

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

18. Richardson수(R)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ①  $R = \frac{g}{T} = \frac{(\Delta T/\Delta z)^2}{(\Delta u/\Delta z)}$  로 표시하며,  $\Delta T/\Delta z$ 는 강제대류의 크기,  $\Delta u/\Delta z$ 는 자유대류의 크기를 나타낸다.  
②  $R > 0.25$  일 때는 수직방향의 혼합이 없다.  
③  $R = 0$  일 때는 기계적 난류만 존재한다.  
④ R 이 큰 음의 값을 가지면 대류가 지배적이어서 바람이 약하게 되어 강한 수직운동이 일어나며, 굴뚝의 연기는 수직 및 수평방향으로 빨리 분산된다.

19. 다음 중 다이옥신의 광분해에 가장 효과적인 파장범위(nm)

는?

- ① 100~150                      ② 250~340  
③ 500~800                      ④ 1200~1500

20. 역사적 대기오염사건과 주 원인물질을 바르게 짝지은 것은?

- ① 유즈 계곡 사건 - 아황산가스  
② 도쿄 요코하마 사건 - 수은  
③ 런던스모그 사건 - 오존  
④ 포자리카 사건 - 메틸이소시아네이트

2과목 : 연소공학

21. 가연기체와 공기 혼합기체의 가연한계(vol%)가 가장 넓은 것은?

- ① 메탄                      ② 아세틸렌  
③ 벤젠                      ④ 톨루엔

22. 연소 배출가스 분석결과  $\text{CO}_2$  11.9%,  $\text{O}_2$  7.1%일 때 과잉공기계수는 약 얼마인가?

- ① 1.2                      ② 1.5  
③ 1.7                      ④ 1.9

23. 다음 중 기체연료의 일반적인 특징으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 연소조절, 점화 및 소화가 용이한 편이다.  
② 회분이 거의 없이 먼지발생량이 적다.  
③ 연료의 예열이 쉽고, 저질연료도 고온을 얻을 수 있다.  
④ 취급 시 위험성이 적고, 설비비가 적게 든다.

24. 연료의 연소 시 과잉공기의 비율을 높여 생기는 현상으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 에너지손실이 커진다.  
② 연소가스의 희석효과가 높아진다.  
③ 화염의 크기가 커지고 연소가스 중 불완전 연소물질의 농도가 증가한다.  
④ 공연비가 커지고 연소온도가 낮아진다.

25. 기체연료와 공기를 혼합하여 연소할 경우 다음 중 연소속도가 가장 큰 것은? (단, 대기압,  $25^\circ\text{C}$  기준)

- ① 메탄                      ② 수소  
③ 프로판                      ④ 아세틸렌

26. 유동층 연소에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 부하변동에 따른 적응성이 낮은 편이다.  
② 높은 열용량을 갖는 균일 온도의 층내에서는 화염전파는 필요없고, 층의 온도를 유지할 만큼의 발열만 있으면 된다.  
③ 분탄을 미분쇄 투입하여 석탄 입자의 체류시간을 짧게 유지한다.  
④ 주방쓰레기, 슬러지 등 수분함량이 높은 폐기물을 층내에서 건조와 연소를 동시에 할 수 있다.

27. 다음 자동차 배출가스 중 삼원촉매장치가 적용되는 물질과 가장 거리가 먼 것은?

- ①  $\text{CO}$                       ②  $\text{SO}_x$   
③  $\text{NO}_x$                       ④  $\text{HC}$

28. 탄소 87%, 수소 13%의 경유 1kg을 공기비 1.3으로 완전연소 시켰을 때, 실제건조연소가스 중 CO<sub>2</sub> 농도(%)는?

- ① 10.1%                      ② 11.7%  
③ 12.9%                      ④ 13.8%

29. 다음 기체연료 중 고위발열량(kcal/Sm<sup>3</sup>)이 가장 낮은 것은?

- ① 메탄                      ② 에탄  
③ 프로판                      ④ 에틸렌

30. 부피비율로 프로판 30%, 부탄 70%로 이루어진 혼합가스 1L를 완전연소 시키는데 필요한 이론공기량(L)은?

- ① 23.1                      ② 28.8  
③ 33.1                      ④ 38.8

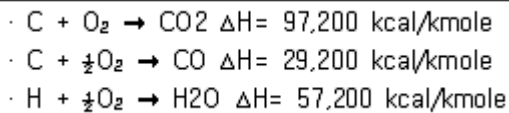
31. 클링커 장애(Clinker trouble)가 가장 문제가 되는 연소장치 는?

- ① 화격자 연소장치                      ② 유동층 연소장치  
③ 미분탄 연소장치                      ④ 분무식 오일버너

32. 저위발열량 11,000 kcal/kg인 중유를 완전연소 시키는데 필요한 이론습 연소가스량(Sm<sup>3</sup>/kg)은? (단, 표준상태 기준, Rosin의 식 적용)

- ① 약 8.1                      ② 약 10.2  
③ 약 12.2                      ④ 약 14.2

33. 연소실에서 아세틸렌 가스 1kg을 연소시킨다. 이 때 연료의 80%(질량기준)가 완전연소되고, 나머지는 불완전연소 되었을 때 발생하는 열량(Kcal)은? (단, 연소반응식은 아래식에 근거하여 계산)



- ① 39130                      ② 10530  
③ 9730                      ④ 8630

34. 석유계 액체연료의 탄소소비(C/H)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① C/H 비가 클수록 이론공연비가 증가한다.  
② C/H 비가 클수록 방사율이 크다.  
③ 중질연료일수록 C/H 비가 크다.  
④ C/H 비가 클수록 비교적 점성이 높은 연료이며, 매연이 발생되기 쉽다.

35. 에탄과 부탄의 혼합가스 1Sm<sup>3</sup>를 완전연소시킨 결과 배기가스 중 탄산가스의 생성량이 3.3Sm<sup>3</sup> 이었다면 혼합가스 중 에탄과 부탄의 몰비(에탄/부탄)는?

- ① 2.19                      ② 1.86  
③ 0.54                      ④ 0.46

36. 연료 연소 시 검댕(그을음)의 발생에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연료의 탄소/수소의 비가 작을수록 검댕이 발생하기 쉽다.  
② 탄소-탄소간의 결합이 절단되기보다 탈수소가 쉬운 연료일수록 검댕이 쉽게 발생한다.

③ 분해, 산화하기 쉬운 탄화수소 연료일수록 검댕 발생이 적다.

④ 천연가스 < LPG < 코크스 < 아탄 < 중유 순으로 검댕이 많이 발생한다.

37. C: 78%, H: 22%로 구성되어 있는 액체연료 1kg을 공기비 1.2로 연소 하는 경우에 C의 1%가 검댕으로 발생된다고 하면 건조연소가스 1Sm<sup>3</sup> 중의 검댕의 농도(g/Sm<sup>3</sup>)는 약 얼마인가?

- ① 0.55                      ② 0.75  
③ 0.95                      ④ 1.05

38. 다음 중 건타입(Gun type) 버너에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 형식은 유압식과 공기분무식을 합한 것이다.  
② 유압은 보통 7 kg/cm<sup>2</sup> 이상이다.  
③ 연소가 양호하고, 전자동 연소가 가능하다.  
④ 유량조절 범위가 넓어 대용량에 적합하다.

39. 액화석유가스에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 황분이 적고 독성이 없다.  
② 비중이 공기보다 가볍고, 누출될 경우 쉽게 인화 폭발될 수 있다.  
③ 발열량은 20000~30000kcal/Sm<sup>3</sup> 정도로 매우 높다.  
④ 유지 등을 잘 녹이기 때문에 고무 패킹이나 유지로 된 도포제로 누출을 막는 것은 어렵다.

40. 연소과정에서 NOx의 발생 억제 방법으로 틀린 것은?

- ① 2단 연소                      ② 저온도 연소  
③ 고산소 연소                      ④ 배기가스 재순환

### 3과목 : 대기오염 방지기술

41. 다음 중 점선유입식 원심력 집진장치의 특징을 옳게 설명한 것은?

- ① 장치의 압력손실은 5000mmH<sub>2</sub>O 이다.  
② 장치 입구의 가스속도는 18~20cm/s 이다.  
③ 입구모양에 따라 나선형과 와류형으로 분류된다.  
④ 도익선회식이라고도 하며, 반전형과 직전형이 있다.

42. 여과집진장치에서 여과포 탈진방법의 유형이라고 볼 수 없는 것은?

- ① 진동형                      ② 역기류형  
③ 충격제트기류 분사형                      ④ 승온형

43. 매시간 4ton의 중유를 연소하는 보일러의 배연탈황에 수산화나트륨을 흡수제로 하여 부산물로서 아황산나트륨을 회수한다. 중유 중 황성분은 3.5%, 탈황율이 98%라면 필요한 수산화나트륨의 이론량(kg/h)은? (단, 중유 중 황성분은 연소시 전량 SO<sub>2</sub>로 전환되며, 표준상태를 기준으로 한다.)

- ① 230                      ② 343  
③ 452                      ④ 553

44. 집진장치의 입구쪽의 처리가스유량이 300000Sm<sup>3</sup>/h, 먼지농도가 15g/Sm<sup>3</sup>이고, 출구쪽의 처리된 가스의 유량은 305000Sm<sup>3</sup>/h, 먼지농도가 40mg/Sm<sup>3</sup>이었다. 이 집진장치의 집진율은 몇 % 인가?

- ① 98.6                      ② 99.1  
 ③ 99.7                      ④ 99.9

45. VOCs를 98% 이상 제어하기 위한 VOCs 제어기술과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 후연소                      ② 루우프(loop) 산화  
 ③ 재생(regenerative) 열산화      ④ 저온(cryogenic) 응축

46. 관성력집진장치의 집진을 향상조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 적당한 dust box의 형상과 크기가 필요하다.  
 ② 기류의 방향전환 횟수가 많을수록 압력손실은 커지지만 집진율은 높아진다.  
 ③ 보통 충돌직전에 처리가스 속도가 크고, 처리 후 출구가스 속도가 작을수록 집진율은 높아진다.  
 ④ 함진가스의 충돌 또는 기류 방향 전환직전의 가스속도가 작고, 방향 전환시 곡률반경이 클수록 미세입자 포집이 용이하다.

47. 평판형 전기집진장치의 집진판 사이의 간격이 10cm, 가스의 유속은 3m/s, 입자가 집진극으로 이동하는 속도가 4.8cm/s 일 때, 충류영역에서 입자를 완전히 제거하기 위한 이론적인 집진극의 길이(m)는?

- ① 1.34                      ② 2.14  
 ③ 3.13                      ④ 4.29

48. 벤츨리스크러버의 액가스비를 크게 하는 요인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 먼지 입자의 점착성이 클 때  
 ② 먼지 입자의 친수성이 클 때  
 ③ 먼지의 농도가 높을 때  
 ④ 처리가스의 온도가 높을 때

49. 침강실의 길이 5m인 중력집진장치를 사용하여 침강집진할 수 있는 먼지의 최소입경이 140 $\mu$ m였다. 이 길이를 2.5배로 변경할 경우 침강실에서 집진 가능한 먼지의 최소입경( $\mu$ m)은? (단, 배출가스의 흐름은 층류이고, 길이 이외의 모든 조건은 동일하다.)

- ① 약 70                      ② 약 89  
 ③ 약 99                      ④ 약 129

50. 냄새물질에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 물리화학적 자극량과 인간의 감각강도 관계는 Ranney 법칙과 잘 맞다.  
 ② 골격이 되는 탄소수는 저분자일수록 관능기 특유의 냄새가 강하고 자극적이며, 8~13에서 가장 향기가 강하다.  
 ③ 분자내 수산기의 수는 1개일 때 가장 강하고 수가 증가하면 약해져서 무취에 이른다.  
 ④ 불포화도가 높으면 냄새가 보다 강하게 난다.

51. 다음과 같은 특성을 가진 유해물질은?

- 인화성이 있고, 연소 시 유독가스를 발생시킨다.  
 - 무색의 비점(26℃ 정도)이 낮은 액체이고, 그 증기는 약간 방향성을 가진다.  
 - 물, 알콜, 에테르 등과 임의의 비율로도 혼합되며, 그 수용액은 극히 약한 산성을 나타낸다.  
 - 폭발성도 강하고, 물에 대한 용해도가 매우 크다.

- ① 시안화수소(HCN)      ② 아세트산(CH<sub>3</sub>COOH)  
 ③ 벤젠(C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)          ④ 염소(Cl<sub>2</sub>)

52. 집진효율이 98%인 집진시설에서 처리 후 배출되는 먼지농도가 0.3g/m<sup>3</sup> 일 때 유입된 먼지의 농도는 몇 g/m<sup>3</sup>인가?

- ① 10                      ② 15  
 ③ 20                      ④ 25

53. 충전탑에 사용되는 충전물에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가스와 액체가 전체에 균일하게 분포될 수 있도록 하여야 한다.  
 ② 충전물의 단면적은 기액간의 충분한 접촉을 위해 작은 것이 바람직하다.  
 ③ 하단의 충전물이 상단의 충전물에 의해 눌러있으므로 이 하중을 견디는 내강성이 있어야 하며, 또한 충전물의 강도는 충전물의 형상에도 관련이 있다.  
 ④ 충분한 기계적 강도와 내식성이 요구되며 단위부피내의 표면적이 커야 한다.

54. 다음은 불소화합물 처리에 관한 설명이다. ( )안에 알맞은 화학식은?

사불화규소는 물과 반응하여 콜로이드 상태의 규산과 ( )이 생성된다.

- ① CaF<sub>2</sub>                      ② NaHF<sub>2</sub>  
 ③ NaSiF<sub>6</sub>                      ④ H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>

55. 온도 25℃ 염산액적을 포함한 배출가스 1.5m<sup>3</sup>/s를 폭 9m, 높이 7m, 길이 10m의 침강집진기로 집진제거 하고자 한다. 염산비중이 1.6 이라면 침강집진기가 집진할 수 있는 최소제거 입경( $\mu$ m)은? (단, 25℃에서의 공기점도 1.85 $\times 10^{-5}$  kg/m·s)

- ① 약 12                      ② 약 19  
 ③ 약 32                      ④ 약 42

56. A공장의 연마시설에서 발생하는 배출가스의 먼지제거에 cyclone이 사용되고 있다. 유입폭이 40cm 이고, 유효회전수 5회, 입구유입속도 10m/s로 가동 중인 공정조건에서 10 $\mu$ m 먼지입자의 부분집진효율은 몇 % 인가? (단, 먼지의 밀도는 1.6g/cm<sup>3</sup>, 가스점도는 1.75 $\times 10^{-4}$ g/cm·s, 가스밀도는 고려하지 않음)

- ① 약 40                      ② 약 45  
 ③ 약 50                      ④ 약 55

57. 전기집진장치의 장애현상 중 먼지의 비저항이 비정상적으로 높아 2차 전류가 현저하게 떨어질 때의 대책으로 다음 중 가장 적합한 것은?

- ① baffle을 설치한다.                      ② 방전극을 교체한다.  
 ③ 스파크 횟수를 늘린다.                      ④ 바나듐을 투입한다.

58. 다음 세정집진장치 중 입구유속(기본유속)이 가장 빠른 것은?

- ① Jet scrubber      ② Venturi scrubber  
③ Theisen washer      ④ Cyclone scrubber

59. 다이옥신의 처리대책으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 촉매분해법 : 촉매로는 금속 산화물( $V_2O_5$ ,  $TiO_2$  등), 귀금속(Pt, Pd)이 사용된다.  
② 광분해법 : 자외선파장(250~340nm)이 가장 효과적인 것으로 알려져 있다.  
③ 열분해방법 : 산소가 아주 적은 환원성 분위기에서 탈염소화, 수소첨가반응 등에 의해 분해시킨다.  
④ 오존분해법 : 수중 분해시 순수의 경우는 선성일수록, 온도는 20℃ 전후에서 분해속도가 커지는 것으로 알려져 있다.

60. 유해가스를 처리하기 위해 흡착법에 사용되는 흡착제에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 활성탄이 가장 많이 사용되며, 주로 극성물질에 유효한 반면, 유기용제의 증기 제거기능은 낮다.  
② 실리카겔은 250℃ 이하에서 물과 유기물을 잘 흡착한다.  
③ 활성알루미늄은 물과 유기물을 잘 흡착하며 175~325℃로 가열하여 재생 시킬 수 있다.  
④ 합성제올라이트는 극성이 다른 물질이나 포화정도가 다른 탄화수소의 분리가 가능하다.

#### 4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 배출가스 중 납화합물의 자외선/가시선 분광법에 관한 설명이다. ( )안에 알맞은 것은?

납 미온을 시안화포타슘용액 중에서 디티존에 적용시켜서 생성되는 납 디티존 착염을 클로로포름으로 추출하고, 과량의 디티존은 ( ) (으)로 씻어내며, 납착염의 흡광도를 ( )에서 측정하여 정량하는 방법이다.

- ① ① 시안화포타슘용액, ② 520nm  
② ① 사염화탄소, ③ 520nm  
③ ① 시안화포타슘용액, ④ 400nm  
④ ① 사염화탄소, ④ 400nm

62. 원자흡수분광광도법에서 화학적 간섭을 방지하는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 이온교환에 의한 방해물질 제거      ② 표준첨가법의 이용  
③ 미량의 간섭원소의 첨가      ④ 은폐제의 첨가

63. 굴뚝 배출가스 중 휘발성유기화합물을 테들러백(tedlar bag)을 이용하여 채취하고자 할 때 가장 거리가 먼 것은?

- ① 진공용기는 1~10L의 테들러 백을 담을 수 있어야 한다.  
② 소각시설의 배출구같이 테들러 백내로 입자상물질의 유입이 우려되는 경우에는 여과재를 사용하여 입자상물질을 걸러주어야 한다.  
③ 테들러 백의 각 장치의 모든 연결부위는 유리재질의 관을 사용하여 연결하고, 밀봉윤활유 등을 사용하여 누출이 없도록 하여야 한다.  
④ 배출가스의 온도가 100℃미만으로 테들러백 내에 수분응

축의 우려가 없는 경우 응축수트랩을 사용하지 않아도 무방하다.

64. 비분산 적외선 분석계의 구성에서 ( )안에 들어갈 명칭을 옳게 나열한 것은? (단, 복광속 분석계)

광원 - ( ㉠ ) - ( ㉡ ) - 시료셀 - 검출기 - 증폭기 - 지시계

- ① ㉠ 광학색터, ㉡ 회전필터      ② ㉠ 회전색터, ㉡ 광학필터  
③ ㉠ 광학필터, ㉡ 회전필터      ④ ㉠ 회전색터, ㉡ 광학색터

65. 대기오염공정시험기준에서 규정한 환경대기 중 금속분석을 위한 주 시험방법은?

- ① 원자흡수분광광도법  
② 자외선/가시선 분광법  
③ 이온크로마토그래피  
④ 유도결합플라스마 원자발광분광법

66. 대기오염공정시험기준상 일반시험방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 상온은 15~25℃, 실온은 1~35℃로 하고, 찬곳은 따로 규정이 없는 한 4℃이하의 곳을 뜻한다.  
② 냉후(식힌 후)라 표시되어 있을 때는 보온 또는 가열 후 상온까지 냉각된 상태를 뜻한다.  
③ 시험은 따로 규정이 없는 한 상온에서 조작하고 조작 직후 그 결과를 관찰한다.  
④ 냉수는 4℃이하, 온수는 50~60℃, 열수는 100℃를 말한다.

67. 굴뚝 배출가스 중 산소측정분석에 사용되는 화학분석법(오르자트분석법)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 각각의 흡수액을 사용하여 탄산가스, 산소의 순으로 흡수한다.  
② 탄산가스의 흡수액에는 수산화포타슘의 용액을 사용한다.  
③ 산소 흡수액을 만들 때는 되도록 공기와의 접촉을 피한다.  
④ 산소 흡수액은 물과 수산화소등을 녹인 용액에 피로가스를 녹인 용액으로 한다.

68. 연료의 연소로부터 배출되는 굴뚝 배출가스 중 일산화탄소를 정전위전해법으로 분석하고자 할 때 주요 성능기준으로 옳지 않은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 90% 응답 시간은 2분 30초 이내이다.  
② 재현성은 측정범위 최대 눈금값의 ±2% 이내이다.  
③ 적용범위는 최고 5%이다.  
④ 전압 변동에 대한 안정성은 최대 눈금값의 ±1% 이내이다.

69. 환경대기 중 가스상 물질의 시료채취방법에서 시료가스를 일정유량으로 통과시키는 것으로 채취관-여과재-채취부-흡입펌프-유량계(가스미터)의 순으로 시료를 채취하는 방법은?

- ① 용기채취법      ② 용매채취법  
③ 직접채취법      ④ 포집여지에 의한 방법

70. 다음 중 다이에틸아민구리 용액에서 시료가스를 흡수시켜 생성된 다이에틸 다이싸이오카바삼구리의 흡광도를 435nm의 파장에서 측정하는 항목은?

- ① CS<sub>2</sub>                      ② H<sub>2</sub>S  
③ HCN                      ④ PAH

71. 굴뚝 배출가스 중 황산화물의 시료채취 장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가열부문에 있어서의 배관의 접촉은 채취관과 같은 재질, 혹은 보통 고무관을 사용한다.  
② 시료중의 황산화물과 수분이 응축되지 않도록 시료채취관과 콕 사이를 가열 할 수 있는 구조로 한다.  
③ 시료중에 먼지가 섞여 들어가는 것을 방지하기 위하여 채취관과 앞 끝에 알칼리(alkali)가 없는 유리솜 등 적당한 여과재를 넣는다.  
④ 시료채취관은 배출가스중의 황산화물에 의해 부식되지 않는 재질, 예를 들면 유리관, 석영관, 스테인리스강관 등을 사용한다.

72. 환경대기 중 석면농도를 측정하기 위해 위상차 현미경을 사용한 계수방법에 관한 설명 중 ( )안에 알맞은 것은?

시료채취 측정시간은 주간시간대에(오전 8시~오후 7시) ( )으로 1시간 측정하고, 유량계의 부자를 ( )되게 조정한다.

- ① ㉠ 1L/min, ㉡ 1L/min      ② ㉠ 1L/min, ㉡ 10L/min  
③ ㉠ 10L/min, ㉡ 1L/min      ④ ㉠ 10L/min, ㉡ 10L/min

73. 고용량공기시료채취법을 사용하여 비산먼지를 측정하고자 한다. 풍속이 0.5m/s 미만 또는 10m/s 이상되는 시간이 전 채취시간의 50%미만일 때 풍속에 대한 보정계수는?

- ① 0.8                      ② 1.0  
③ 1.2                      ④ 1.5

74. 기체크로마토그래피에서 정량분석방법과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 넓이 백분율법              ② 표준물첨가법  
③ 내부표준물질법              ④ 절대검정곡선법

75. 굴뚝 배출가스 중 먼지를 반자동식 측정방법으로 채취하고자 할 경우, 먼지시료채취 기록지 서식에 기재되어야 할 항목과 거리가 먼 것은?

- ① 배출가스 온도(℃)              ② 오리피스압차(mmH<sub>2</sub>O)  
③ 여과지 표면적(cm<sup>2</sup>)              ④ 수분량(%)

76. 다음은 굴뚝 등에서 배출되는 질소산화물의 자동연속측정방법(자외선흡수분석계 사용)에 관한 설명이다. ( )안에 가장 적합한 물질은?

합산증폭기는 신호를 증폭하는 기능과 일산화질소 측정파장에서 ( )의 간섭을 보정하는 기능을 가지고 있다.

- ① 수분                      ② 아황산가스  
③ 이산화탄소              ④ 일산화탄소

77. 굴뚝배출가스 중 분석대상가스별 흡수액과의 연결로 옳지 않은 것은?(문제 오류로 실제 시험에서는 2, 3번이 정답 처리

리 되었습니다. 여기서는 2번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ① 불소화합물 - 수산화소듐용액(0.1N)  
② 황화수소 - 아세틸아세톤용액(0.2N)  
③ 벤젠 - 질산암모늄+황산(1→5)  
④ 브롬화합물 - 수산화소듐용액(질량분율 0.4%)

78. 염산(1+4)라고 되어 있을 때, 실제 조제할 경우 어떻게 계산하는가?

- ① 염산 1mL을 물 2mL에 혼합한다.  
② 염산 1mL을 물 3mL에 혼합한다.  
③ 염산 1mL을 물 4mL에 혼합한다.  
④ 염산 1mL을 물 5mL에 혼합한다.

79. 기체크로마토그래피로 굴뚝 배출가스 중 일산화탄소를 분석 시 분석기기 및 기구 등의 사용에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 운반가스 : 부피분율 99.9% 이상의 헬륨  
② 충전제 : 활성알루미나(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 93.1%, SiO<sub>2</sub> 0.02%)  
③ 검출기 : 메테인화 반응장치가 있는 불꽃이온화 검출기  
④ 분리관 : 내면을 잘 세척한 안지름 2~4mm, 길이 0.5~1.5m인 스테인리스강 재질관

80. 굴뚝배출가스 중 먼지 측정 시 등속흡인 정도를 보기 위하여 등속흡입계수(%)를 산정한다. 이 때 그 값이 몇 %범위 내에 들지 않는 경우 다시 시료를 채취하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 4번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 90~105%                      ② 90~110%  
③ 95~105%                      ④ 95~110%

#### 5과목 : 대기환경관계법규

81. 다음은 대기환경보전법규상 대기오염 경보단계별 오존의 해제(농도)기준이다. ( )안에 알맞은 것은?

중대경보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여 대기자동측정소의 오존농도가 ( )ppm 이상 ( )ppm 미만일 때는 경보로 전환한다.

- ① ㉠ 0.3, ㉡ 0.5                      ② ㉠ 0.5, ㉡ 1.0  
③ ㉠ 1.0, ㉡ 1.2                      ④ ㉠ 1.2, ㉡ 1.5

82. 대기환경보전법상 배출가스 전문정비사업자 지정을 받은 자가 고의로 정비 업무를 부실하게 하여 받은 업무정지명령을 위반한 자에 대한 벌칙 기준으로 옳은 것은?

- ① 7년 이하의 징역이나 1억원 이하의 벌금  
② 5년 이하의 징역이나 3천만원 이하의 벌금  
③ 1년 이하의 징역이나 1천만원 이하의 벌금  
④ 300만원 이하의 벌금

83. 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

84. 대기환경보전법규상 위임업무의 보고횟수 기준이 '수시'에 해당되는 업무 내용은?

① 환경오염사고 발생 및 조치사항

- ② 자동차 연료 및 첨가제의 제조·판매 또는 사용에 대한 규제현황
- ③ 첨가제의 제조기준 적합여부 검사현황
- ④ 수입자동차 배출가스 인증 및 검사현황

85. 대기환경보전법규상 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준 중 야적(분체상 물질을 야적하는 경우에만 해당)에 관한 기준으로 옳지 않은 것은? (단, 예외사항은 제외)

- ① 야적물질을 1일 이상 보관하는 경우 방진덮개로 덮을 것
- ② 야적물질로 인한 비산먼지 발생억제를 위하여 물을 뿌리는 시설을 설치할 것(고철야적장과 수용성물질 등의 경우는 제외한다.)
- ③ 야적물질의 최고저장높이의 1/3 이상의 방진벽을 설치할 것
- ④ 야적물질의 최고저장높이의 1/3 이상의 방진망(막)을 설치할 것

86. 다음은 대기환경보전법규상 대기환경 규제지역의 지정대상 지역기준이다. ( )안에 알맞은 것은?

1. 대기환경보전법에 따른 상시측정 결과 대기오염도가 환경정책기본법에 따라 설정된 환경기준을 초과한 지역
2. 대기환경보전법에 따른 상시측정을 하지 아니하는 지역 중 이 법에 따라 조사된 대기오염물질배출량을 기초로 산정한 대기오염도가 환경기준의 ( )인 지역

- ① 50퍼센트 이상      ② 60퍼센트 이상
- ③ 70퍼센트 이상      ④ 80퍼센트 이상

87. 대기환경보전법규상 운행차배출허용기준 중 일반기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 알코올만 사용하는 자동차는 탄화수소 기준을 적용하지 아니한다.
- ② 휘발유와 가스를 같이 사용하는 자동차의 배출가스 측정 및 배출허용기준은 휘발유의 기준을 적용한다.
- ③ 1993년 이후에 제작된 자동차 중 과급기(Turbo charger)나 중간냉각기(Intercooler)를 부착한 경유사용 자동차의 배출허용기준은 무부하급가속 검사방법의 매연 항목에 대한 배출허용기준에 5%를 더한 농도를 적용한다.
- ④ 수입자동차는 최초등록일자를 제작일자로 본다.

88. 대기환경보전법상 저공해자동차로의 전환 또는 개조 명령, 배출가스저감장치의 부착·교체명령 또는 배출가스 관련 부품의 교체 명령, 저공해엔진(혼소엔진을 포함한다)으로의 개조 또는 교체 명령을 이행하지 아니한 자에 대한 과태료 부과기준은?

- ① 300만원 이하의 과태료      ② 500만원 이하의 과태료
- ③ 1천만원 이하의 과태료      ④ 2천만원 이하의 과태료

89. 대기환경보전법규상 특정대기유해물질이 아닌 것은?

- ① 니켈 및 그 화합물      ② 이황화합물
- ③ 다이옥신      ④ 알루미늄 및 그 화합물

90. 실내공기질 관리법규상 실내주차장의 ㉠ PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ㉡

CO(ppm) 실내공기질 유지기준으로 옳은 것은?

- ① ㉠ 100 이하, ㉡ 10 이하
- ② ㉠ 150 이하, ㉡ 20 이하
- ③ ㉠ 200 이하, ㉡ 25 이하
- ④ ㉠ 300 이하, ㉡ 40 이하

91. 대기환경보전법규상 한국자동차환경협회의 정관에 따른 업무와 거리가 먼 것은?

- ① 운행차 저공해와 기술개발
- ② 자동차 배출가스 저감사업의 지원
- ③ 자동차관련 환경기술인의 교육훈련 및 취업지원
- ④ 운행차 배출가스 검사와 정비기술의 연구·개발사업

92. 환경정책기본법령상 납(Pb)의 대기환경기준으로 옳은 것은?

- ① 연간평균치  $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하
- ② 3개월 평균치  $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하
- ③ 24시간 평균치  $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하
- ④ 8시간 평균치  $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하

93. 다음은 대기환경보전법령상 부과금의 징수유예·분할납부 및 징수절차에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

시·도지사는 배출부과금이 납부의무자의 자본금 또는 출자총액을 2배 이상 초과하는 경우로서 사업상 손실로 인해 경영상 심각한 위기에 처하며 징수유예기간 내에도 징수할 수 없다고 인정되면 징수유예기간을 연장하거나 분할납부의 횟수를 늘릴 수 있다. 이에 따른 징수유예기간의 연장은 유예한날의 다음 날부터 ( ㉠ )로 하며, 분할납부의 횟수는 ( ㉡ )로 한다.

- ① ㉠ 2년 이내, ㉡ 12회 이내
- ② ㉠ 2년 이내, ㉡ 18회 이내
- ③ ㉠ 3년 이내, ㉡ 12회 이내
- ④ ㉠ 3년 이내, ㉡ 18회 이내

94. 대기환경보전법규상 대기오염도 검사기관과 거리가 먼 것은?

- ① 수도권대기환경청      ② 환경보전협회
- ③ 한국환경공단      ④ 낙동강유역환경청

95. 악취방지법규상 위임업무 보고사항 중 "악취검사기관의 지도·점검 및 행정처분 실적" 보고횟수기준은?

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

96. 대기환경보전법상 배출시설 설치허가를 받은 자가 대통령령으로 정하는 중요한 사항의 특정대기유해물질 배출시설을 증설하고자 하는 경우 배출시설 변경허가를 받아야 하는 시설의 규모기준은? (단, 배출시설의 규모의 합계나 누계는 배출구별로 산정)

- ① 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 5 이상 증설
- ② 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 10 이상 증설
- ③ 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 20 이상 증설
- ④ 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 30 이상 증설

97. 악취방지법규상 다음 지정악취물질의 배출허용기준으로 옳지 않은 것은?

	지정악취물질	배출허용기준(ppm)		엄격한 배출허용 기준범위(ppm)
		공업지역	기타지역	공업지역
㉠	톨루엔	30 이하	10 이하	10~30
㉡	프로피온산	0.07 이하	0.03 이하	0.03~0.07
㉢	스타이렌	0.8 이하	0.4 이하	0.4~0.8
㉤	뷰틸아세테이트	5 이하	1 이하	1~5

- ① ㉠                      ② ㉡  
③ ㉢                      ④ ㉤

98. 대기환경보전법령상 과태료 부과기준 중 위반행위의 횟수에 따른 일반기준은 해당 위반행위가 있는 날 이전 최근 얼마간 같은 위반행위로 부과처분을 받은 경우에 적용하는가?

- ① 3월간                      ② 6월간  
③ 1년간                      ④ 3년간

99. 악취방지법규에 의거 악취배출시설의 변경신고를 하여야 하는 경우로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 악취배출시설을 폐쇄하는 경우  
② 사업장 명칭을 변경하는 경우  
③ 환경담당자의 교육사항을 변경하는 경우  
④ 악취배출시설 또는 악취방지시설을 임대하는 경우

100. 대기환경보전법규 중 측정기기의 운영·관리 기준에서 굴뚝 배출가스 온도 측정기를 새로 설치하거나 교체하는 경우에는 국가표준기본법에 따른 교정을 받아야 한다. 이 때 그 기록을 최소 몇 년 이상 보관하여야 하는가?

- ① 2년 이상                      ② 3년 이상  
③ 5년 이상                      ④ 10년 이상

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