

1과목 : 대기오염 개론

1. 자동차에서 배출되는 대기오염물질 중 크랭크케이스에서 blow by 가스로 배출되어 문제가 되는 것은?

- ① 질소산화물                      ② 탄화수소
- ③ 일산화탄소                      ④ 납

2. 역사적 대기오염사건과 그 원인이 되었던 오염물질이 잘못 짝어진 것은?

- ① 보팔 사건 - 메틸이소시아네이트
- ② 포자리카 사건 - 이산화황
- ③ 도노라 사건 - 이산화황
- ④ 유즈 계곡 사건 - 이산화황

3. 다음은 어떤 오염물질의 발생원 및 인체에 대한 영향을 설명한 것인가?

피혁공업, 합성수지공업 등에서 주로 발생되고 눈, 기도점막에 대한 강한 자극과 기침등을 유발시킨다.

- ① 불화수소                      ② 질소산화물
- ③ 염소                            ④ 포름알데히드

4. 대기의 수직구조에 관한 설명으로 가장 알맞는 것은?

- ① 대류권의 높이는 고위도 지방보다 저위도 지방이 낮다.
- ② 대류권은 지상으로부터 약 20 - 30km 정도의 범위를 말한다.
- ③ 대류권의 높이는 여름보다 겨울이 높다.
- ④ 구름이 끼고 비가 내리는 등의 기상현상은 대류권에 국한되어 나타나는 현상이다.

5. 용융된 물질이 휘발해서 형성된 기체가 응축할 때 생기는 고체입자로서 상호 응결하며 때로는 충돌 결합하는 것으로 가장 적절한 것은?

- ① 혼연                            ② 매연
- ③ 연무                            ④ 검댕

6. 일반 실내 공기오염(indoor air pollution) 물질과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 라돈(radon)
- ② 석면(asbestos)
- ③ 포름알데히드(formaldehyde)
- ④ 염화비닐(vinyl chloride)

7. 다이옥신에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 다이옥신류는 VOC류와 POC류로 대별되며 이 성질체가 매우 다양하다.
- ② 증기압과 물에 대한 용해도가 낮다.
- ③ 고온에서 완전분해 후에도 저온에서 재생성이 가능하다.
- ④ 벤젠 등에 용해되는 지용성으로 토양 등에 흡수된다.

8. 0℃, 1기압에서 1m<sup>3</sup>의 대기시료를 채취하여 SO<sub>2</sub>를 검출한 결과 SO<sub>2</sub>가 3.5mg 검출되었다. 이를 부피/부피분율의 단위 농도로 환산한 값은?

- ① 약 0.6 ppm                      ② 약 1.2 ppm
- ③ 약 2.9 ppm                      ④ 약 4.2 ppm

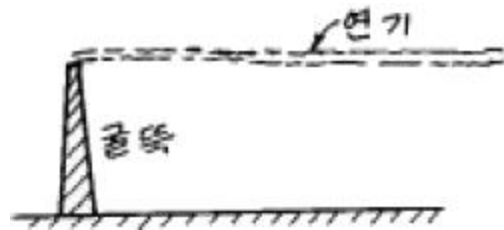
9. '수용모델'에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 지형, 지상학적 정보없이도 사용 가능하다.
- ② 수용체 입장에서 영향평가가 현실적으로 이루어질 수 있다.
- ③ 현재나 과거에 일어났던 일을 추정, 미래를 위한 전략을 세울 수 있다.
- ④ 측정자료를 적용하여 실질적 시나리오 작성이 용이하다.

10. 온위(Potential Temperature)에 관한 내용으로 알맞지 않은 것은?

- ① 온위는 어느 고도의 공기를 건조단열적으로 끌어내려 임의로 선정한 표준기압면까지 옮겨 놓았을 때 나타나는 기온을 말한다.
- ② 온위의 연직 분포로부터 대기의 안정도를 판단할 수 있다.
- ③ 온위의 기준이 되는 고도에서의 기압은 보통 1000mb이다.
- ④ 온위가 높을수록 공기의 밀도가 커진다.

11. 그림과 같이 굴뚝에서 나온 연기가 퍼져 나갈 때 이를 무슨 형태라 하는가?



- ① Looping                            ② Fumigation
- ③ Fanning                            ④ Trapping

12. 불안정한 조건에서 굴뚝방출 가스속도가 13m/sec, 굴뚝의 안지름이 3.6m, 가스온도가 167℃, 기온이 20℃, 풍속이 7m/sec 일 때 연기의 상승높이(유효상승고)는? (단, 불안정

$$h = 150 \frac{F}{U^3}$$

조건시 연기의 상승 높이 (플럭스)을 나타낸다.)

- ① 약 154 m                            ② 약 125 m
- ③ 약 91 m                            ④ 약 86 m

13. 체적이 100m<sup>3</sup>인 복사실의 공간에서 오존(O<sub>3</sub>)의 배출량이 분당 0.2mg인 복사기를 연속 사용하고 있다. 복사기 사용 전의 실내 오존의 농도가 0.1ppm라고 할 때 5시간 사용 후 오존농도는 몇 ppb인가? (단, 0℃, 1기압 기준, 환기는 고려하지 않음)

- ① 260                                    ② 380
- ③ 420                                    ④ 520

14. 문제 오류로 복원중입니다. 정확한 내용을 아시는 분께서는 오류신고를 통하여 내용 작성 부탁드립니다. 정답은 2번입니다.

- ① 25 g/sec                            ② 30 g/sec
- ③ 35 g/sec                            ④ 40 g/sec

15. 지상 20m의 풍속이 8m/sec일 때 지상 60m의 풍속은? (단, Deacon식 적용, 풍속지수 P: 0.25)

- ① 8.2 m/sec                      ② 9.3 m/sec
- ③ 10.5 m/sec                    ④ 12.8 m/sec

16. 다음 설명중 틀린 것은?

- ① 열섬 효과(Heat island effect)는 특히 직경 10km 이상의 도시에서 잘 나타난다.
- ② 산곡풍은 낮보다는 밤에 더 세게 분다.
- ③ 육풍은 해안에서 멀리 떨어진 내륙에서 일어나며 겨울보다는 여름철에 더 강하다.
- ④ 해풍은 낮에 생기기 시작하여 오후 중간쯤 가장 강하며 밤에는 강하지 않다.

17. 굴뚝연기의 모양 중 원추형에 관한 설명으로 알맞는 것은?

- ① 대기안정도가 불안정한 조건에서 발생된다.
- ② 복사역전층 내에 배출원이 존재할 때 발생한다.
- ③ 굴뚝 배출원에 의한 지표오염도가 가장 높은 plume 형태이다.
- ④ 구름이 많이 낀 날에 주로 관찰된다.

18. 대기 중에 부유하는 중금속에 관한 설명으로 알맞지 않는 것은?

- ① 수은은 증기 또는 먼지의 형태로 대기 중에 배출되고 미량으로도 인체에 영향을 미치며 널리 알려진 것은 미나마타병이다.
- ② 카드뮴은 주로 산화카드뮴이나 황산카드뮴으로 존재하고 아연정련, 카드뮴축전지, 전기도금, 살충제 제조공장 등에서 발생한다.
- ③ 납은 주로 대기중에 미세 입자로 존재하고 골수의 신경 기능장애로 파킨스병을 유발하며, 방부제나 형광등 제조공장에서 대부분이 발생된다.
- ④ 크롬은 피혁공업, 염색공업, 시멘트제조업 등에서 발생되며 호흡기 또는 피부를 통하여 체내로 유입된다.

19. 다음은 리차드슨수(Ri, Richardson number)에 대한 설명이다. 이 중에서 틀린 것은?

- ① Ri수가 '0'이면 기계적 난류만 존재한다.
- ② Ri수가 큰 값의 값을 가지면 대류가 지배적이어서 강한 수직운동이 일어난다.
- ③ Ri수가 '0'에 접근하면 분산은 줄어든다.
- ④ Ri수는 무차원수로서 근본적으로 대류난류를 기계적인 난류로 전환시키는 율을 측정하는 것이다.

20. 기온역전의 분류 중 공중역전과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 접지역전                      ② 전선역전
- ③ 침강역전                      ④ 난류역전

2과목 : 연소공학

21. 배기장치의 송풍기에서 1,000 Sm<sup>3</sup>/min의 배기가스를 배출하고 있다. 이 장치의 압력손실은 250mmH<sub>2</sub>O이고, 송풍기의 효율이 65%라면 이 장치를 움직이는데 소요되는 동력은(kw)은?

- ① 42.84                          ② 52.84
- ③ 62.84                          ④ 72.84

22. 프로판(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)과 부탄(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)을 용적비 1:1 로 혼합한 가스 1Sm<sup>3</sup> 를 완전 연소할 때 발생하는 CO<sub>2</sub>의 양(Sm<sup>3</sup>)은?

- ① 1.5                              ② 2.5
- ③ 3.5                              ④ 4.5

23. 순수한 탄소가 완전연소해서 생기는 (CO<sub>2</sub>)max는?

- ① 약 12%                        ② 약 17%
- ③ 약 21%                        ④ 약 34%

24. 분자식이 CmHn인 탄화수소 1Sm<sup>3</sup>를 연소시키는데 필요한 이론 공기량(Sm<sup>3</sup>)은?

- ① 3.76m + 1.19n                ② 3.76m + 1.24n
- ③ 4.76m + 1.19n                ④ 4.76m + 1.24n

25. 석탄연소가스 중량분석치가 CO<sub>2</sub> 14%, O<sub>2</sub> 6%, N<sub>2</sub> 80%이다. 이에 대한 공기비(m)는? (단, 연료중의 N<sub>2</sub>는 무시한다.)

- ① 1.1                              ② 1.2
- ③ 1.3                              ④ 1.4

26. 가스 연료에 관한 설명 중 맞는 것은?

- ① 액화석유가스는 대부분 천연가스에서 회수하여 얻어진 다.
- ② 천연가스인 유전가스 중 건성가스는 대부분 메탄이 주성분이다.
- ③ 액화천연가스의 주성분은 부탄과 프로판이다.
- ④ 석탄가스의 주요한 가연성분은 프로판 및 부탄으로서 주로 대규모 난방용 연료로 사용한다.

27. 석탄의 성질에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 석탄을 가열하였을 때 팽창도의 대소로써 점결성(caking property)을 가늠한다.
- ② 점결성은 석탄에서 코크스를 생산할 때 중요한 성질이며 주로 강점결탄을 사용한다.
- ③ 석탄내 휘발분은 매연발생의 요인이 된다.
- ④ 석탄의 비열은 탄화도가 증가하면 높아진다.

28. 기체연료의 연소적 특성으로 알맞지 않는 것은?

- ① 적은 과잉공기를 사용하여도 완전연소가 가능하다.
- ② 저장 및 수송이 불편하며 시설비가 많이 소요된다.
- ③ 연소효율이 높고 매연이 발생하지 않는다.
- ④ 부하의 변동범위가 넓어 연소조절이 어렵다.

29. C, H, S의 중량(%)이 각각 85%, 13%, 2%인 증유를 공기 과잉계수 1.2로 연소시킬 때 건조 배기중의 이산화황의 부피분율(%)은? (단, 황성분은 전량이 이산화황으로 전환된다고 가정)

- ① 약 0.1%                        ② 약 0.3%
- ③ 약 0.5%                        ④ 약 0.7%

30. CH<sub>4</sub> 1mol이 완전연소할 때의 AFR(공기mole/연료mole)은?

- ① 6.5                              ② 7.5
- ③ 8.5                              ④ 9.5

31. 어떤 1차 반응에서 100초 동안 반응물의 1/20이 분해되었다면 반응물의 1/10 이 남을 때까지의 시간은?

- ① 332 sec                        ② 359 sec
- ③ 373 sec                        ④ 396 sec

32. C 80%, H 20%인 액체 연료를 1kg/min로 연소시킬 때 배기가스 성분이 CO<sub>2</sub> 15%, O<sub>2</sub> 5%, N<sub>2</sub> 80% 였다. 실제공급 공기량(Sm<sup>3</sup>/h)은?  
 ① 약 620                      ② 약 730  
 ③ 약 870                      ④ 약 980
33. S함량 2%인 벙커 C유 100KL를 사용하는 보일러에 S함량 5%인 벙커 C유를 50% 섞어서(S함량 2%인 벙커 C유 50KL + S함량 5% 벙커 C유 50KL) 사용한다면 S의 배출량은 약 몇 % 증가하겠는가? (단, B-C유 비중 0.95 이며, 황은 전량이 배출된다. %는 무게기준)  
 ① 45%                          ② 55%  
 ③ 65%                          ④ 75%
34. 석유의 물성치에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 중질유는 방향족계 화합물을 30% 이상 함유한다.  
 ② 미국석유협회에서 정한 API도는 비중에 반비례한다.  
 ③ 석유의 비중이 커지면 인화점 및 착화점이 낮아진다.  
 ④ 석유의 동점도가 감소하면 유동성이 좋아진다.
35. 액체연료의 연소장치 중 회전식 버너에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 3,000 - 10,000rpm으로 회전하는 컵모양의 분무컵이 이용된다.  
 ② 유압식버너에 비하여 연료유의 분무화 입경이 비교적 크다.  
 ③ 분무각도(30 - 50°)와 유량조절범위가 비교적 작다.  
 ④ 연료유는 0.3 - 0.5kg/cm<sup>2</sup> 정도로 가압하여 공급한다.
36. 프로판(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) 1Kmol을 800 Sm<sup>3</sup>의 공기를 공급하여 연소할 경우 공기비는?  
 ① 약 1.2                          ② 약 1.3  
 ③ 약 1.4                          ④ 약 1.5
37. 메탄올(CH<sub>3</sub>OH) 1kg을 연소하는데 필요한 이론공기량(Sm<sup>3</sup>/kg)은?  
 ① 4.5                              ② 5.0  
 ③ 7.5                              ④ 9.0
38. 고체연료의 연소방법 중 유동층 연소법에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 유동층 매체를 석회석으로 하여 탈황을 실현할 수 있다.  
 ② 미연탄소나 재의 방출이 최소화된다.  
 ③ 다양한 특성의 연료의 적용이 가능하다.  
 ④ 유동층의 연소온도는 비활성 층물질의 용융온도보다 낮아야 한다.
39. 미분탄(Pulverized coal)의 장점을 잘못 설명한 것은?  
 ① 부하변동에 쉽게 적응할 수 있다  
 ② 과잉 공기량이 적게 들고 열효율이 크다.  
 ③ 비교적 저질탄도 유효하게 사용할 수 있다.  
 ④ 고효율이 요구되는 소규모 연소 장치에 적합하다.
40. 착화 온도에 관한 설명 중 알맞지 않은 것은?  
 ① 대체로 탄화수소의 분자량이 클수록 낮아진다.  
 ② 화학 결합의 활성도가 작을수록 낮아진다.

- ③ 석탄의 탄화도가 증가하면 높아진다.  
 ④ 공기의 산소농도 및 압력이 높아지면 낮아진다.

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 640℃에서 벤젠을 연소하여 제거할 경우 99% 제거되는데 소요되는 시간(sec)은? (단, 640℃에서의 속도상수 k는 0.14/s이고, 1차반응기준)  
 ① 28                              ② 33  
 ③ 49                              ④ 58
42. 유량이 150m<sup>3</sup>/min인 배출가스를 직경 20cm인 원통형 백필터(bag filter) 40개로 처리하려고 한다. 여과속도를 1.5cm/sec로 유지하려면 백필터의 유효높이(m)는?  
 ① 4.63                          ② 5.63  
 ③ 6.63                          ④ 7.63
43. 화학적 흡착 및 물리적 흡착에 관한 내용과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 물리적 흡착은 주로 반 데르 발스힘에 의한 것이다.  
 ② 화학적 흡착은 여러 분자층에서 흡착이 가능하다.  
 ③ 물리적 흡착은 가스중의 분자간 상호인력보다 고체 표면과의 인력이 크게 되는 때에 일어난다.  
 ④ 화학적 흡착의 결합력은 물리적 흡착의 결합력 보다 크며 비가역적이다.
44. 전기 집진기의 전극에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 방전극은 진동 혹은 요동을 일으키지 않아야 한다.  
 ② 방전극은 코로나 방전을 잘 형성하도록 가느다란 단면과 뾰족한 edge로 이루어져야 한다.  
 ③ 집진전극에는 가능한 한 불안정성을 띤 전계를 형성시켜 탈진이 용이하도록 하여야 한다.  
 ④ 집진전극은 중량이 가볍고 내식성이 있어야 하며 습식인 경우에는 세정수가 일정하게 흐르고 전극면이 깨끗하게 되어야 한다.
45. 헨리의 법칙에 따르는 유해가스가 물속에 2.0kmol/m<sup>3</sup> 만큼 용해되어 있을 때, 분압이 258.4mm수주 였다면, 이 유해가스의 분압이 57mmHg로 될 때 물속의 유해가스 농도는? (단, 기타 조건은 변화 없음)  
 ① 10.0kmol/m<sup>3</sup>                      ② 8.0kmol/m<sup>3</sup>  
 ③ 6.0kmol/m<sup>3</sup>                      ④ 4.0kmol/m<sup>3</sup>
46. 가로 400mm, 세로 600mm의 각관 내를 유량 300 m<sup>3</sup>/min의 표준공기가 흐르고 있을 때, 길이 10m 당의 압력손실은? (단, 마찰계수 λ=0.018로 하고, 공기의 밀도는 1.3kg/m<sup>3</sup>로 한다.)  
 ① 10.79 mmH<sub>2</sub>O                      ② 12.35 mmH<sub>2</sub>O  
 ③ 15.79 mmH<sub>2</sub>O                      ④ 18.35 mmH<sub>2</sub>O
47. 여과집진기의 탈진방식중 연속식에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 역제트기류 분사형과 충격제트기류 분사형이 있다.  
 ② 포집과 탈진이 동시에 이루어지므로 압력손실이 거의 일정하다.  
 ③ 고농도, 대용량의 가스를 처리할 수 있다.  
 ④ 탈진시 분진의 재비산 발생이 적어 집진율이 높다.

48. Stokes 운동이라 가정하고, 직경 20 $\mu$ m, 비중 1.3인 입자의 표준대기중 종말침강속도는 몇 m/s 인가? (단, 표준공기의 점도와 밀도는 각각  $3.44 \times 10^{-5}$  kg/m $\cdot$ s, 1.3 kg/m $^3$ 이다.)
- ①  $1.64 \times 10^{-2}$                       ②  $1.32 \times 10^{-2}$   
 ③  $1.18 \times 10^{-2}$                       ④  $0.82 \times 10^{-2}$

49. 배출가스 중의 황산화물을 처리하기 위한 기술중 건식방법과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 석회석주입법                      ② 마그네슘법  
 ③ 산화법                                  ④ 활성산화망간법

50. 송풍기의 회전수를 2배로 하면 정압은 몇 배가 되는가?
- ① 2배                                      ② 4배  
 ③ 6배                                      ④ 8배

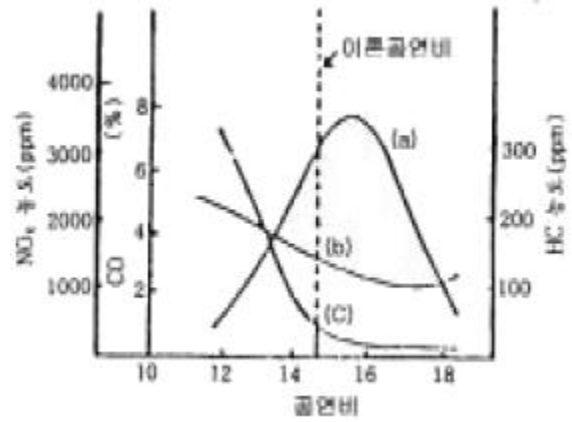
51. 일반적인 흡착제의 용도를 가장 알맞게 짝지은 것은?
- ① 활성탄- 습한가스 건조, 황분 제거  
 ② 실리카겔- 용제 회수, 약취 제거  
 ③ 활성알루미나- 탄화수소로부터 오염물질 제거  
 ④ 보오크사이트- 석유분류물 처리, 가스 건조

52. 벤트리 세정집진기(Venturi scrubber)에 관한 기술이다. 옳은 것은?
- ① 목부의 가스유속은 10~20m/sec범위로 매우 빠르다.  
 ② 분진을 포집하기 위한 최적 액적직경은 입자직경의 10배 정도이다.  
 ③ 압력손실은 200 - 300mmH $_2$ O 범위로 집진장치중 가장 높다.  
 ④ 액가스비는 분진의 입경이 작고 친수성이 아닐수록 커진다.

53. 전기집진장치에서 집진율은 Deutsch-Anderson식  $\eta = 1 - e^{-\frac{A \cdot V}{Q}}$  로 정의할 수 있다. 만일 300m $^3$ /min 처리가스량에 대하여 이동속도를 5cm/sec로 유지하면서 유입농도 10g/m $^3$ 를 유출농도 0.4g/m $^3$ 으로 제거하려면 이때 필요한 집진판의 단면적(m $^2$ )은?
- ① 305                                      ② 322  
 ③ 339                                      ④ 346

54. 원통형집진극의 직경이 10 cm이고 길이가 0.75 m 이다. 처리가스의 유속을 2.0 m/s로 하고 먼지의 이동분리 속도는 10 cm/s이라면 집진효율은 몇% 인가?
- ① 78                                      ② 86  
 ③ 95                                      ④ 99

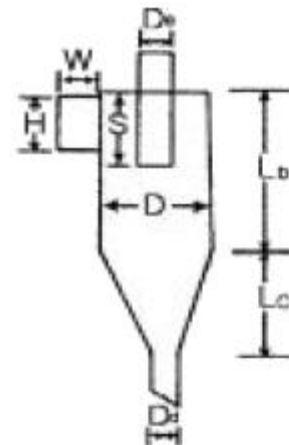
55. 다음 그림은 가솔린 기관내에 공연비와 배출가스 농도에 관한 관계를 나타낸 것이다. (a)-(b)-(c)에 관계되는 오염물질은?



- ① NO $_x$ -HC-CO                      ② HC-NO $_x$ -CO  
 ③ CO-NO $_x$ -HC                      ④ CO-HC-NO $_x$

56. 전기집진장치에서 적용되는 먼지 비저항이 높을 경우의 대책과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 분진의 비저항 조절제(물, 황산, 소오다회 등)를 투입 한다.  
 ② 처리가스의 온도를 조절하거나 습도를 높인다.  
 ③ 암모니아 가스를 주입하여 이온을 중성화한다.  
 ④ 탈진의 빈도를 늘리거나 타격을 강하게 한다.

57. 5 m $^3$ /s로 유입되는 함진가스를 처리하기 위해 그림과 같은 치수를 갖는 원심력집진장치를 제작하고자 한다. 이 때 원심력집진장치의 원통부 직경(D)은? (단, 가스의 유입속도는 10 m/s이다.)



- $L_b/D = 2$   
 $L_c/D = 2$   
 $H/D = 0.5$   
 $W/D = 0.25$   
 $D_d/D = 0.5$   
 $D_d/D = 0.25$

- ① 1.0m                                      ② 1.5m  
 ③ 2.0m                                      ④ 2.5m

58. 분진의 Stokes 직경이  $5 \times 10^{-4}$ cm, 입자의 밀도가 1.8g/cm $^3$  일 때 이 분진의 공기역학적 직경(cm)은? (단, 분진은 구형 입자, 침강속도가 같다.)
- ①  $7.8 \times 10^{-4}$                       ②  $6.7 \times 10^{-4}$   
 ③  $5.4 \times 10^{-4}$                       ④  $2.6 \times 10^{-4}$

59. 가스 1m $^3$  당 50g의 아황산가스를 포함하는 어떤 폐가스를 흡수 처리하기 위하여 가스 1m $^3$ 에 대하여 순수한 물 2000kg의 비율로 연속 향류 접촉시켰더니 폐가스내 아황산가스의 농도가 1/10로 감소하였다. 물 1000 kg에 흡수된 아황산가스의 양(g)은?
- ① 12.5                                      ② 22.5  
 ③ 33.5                                      ④ 44.5

60. 황성분이 3%인 중유를 10 ton/hr로 연소할 때, 배기가스 중 SO<sub>2</sub>를 CaCO<sub>3</sub>로 완전탈황할 경우 발생되어지는 CaSO<sub>4</sub>의 생성량은? (단, 황성분은 전량 SO<sub>2</sub>로 변환, Ca 원자량 40)
- ① 525kg/hr                      ② 1,275kg/hr  
 ③ 2,520kg/hr                    ④ 3,570kg/hr

**4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)**

61. 환경기준 시험을 위한 시료채취위치 선정기준을 설명한 것이다. 틀린 것은?
- ① 주위에 건물 등이 밀집되어 있을 때는 건물 바깥벽으로부터 적어도 1.5m이상 떨어진 곳을 선정한다.  
 ② 시료의 채취높이는 인체 흡입부의 평균오염도를 나타낼 수 있는 곳으로서 1.2~ 1.5m 범위로 한다.  
 ③ 주위에 장애물이 있을 경우에는 채취 위치로부터 장애물까지의 거리가 그 장애물 높이의 2배 이상이 되도록 한다.  
 ④ 주위에 장애물이 있을 경우에는 채취점과 장애물 상단을 연결하는 직선이 수평선과 이루는 각도가 30°이하되는 곳을 선정한다.
62. 환경대기중의 오존과 에틸렌가스의 반응에 의해 생기는 발광도가 오존농도에 비례하는 원리를 이용, 오존농도를 측정하는 방법은?
- ① 화학발광법에 의한 자동연속측정법  
 ② 중성요오드화 칼륨법에 의한 자동연속측정법  
 ③ 중성요오드화 칼륨법에 의한 발광측정법  
 ④ 알칼리성 요오드화 칼륨법에 의한 발광측정법
63. 굴뚝에서 배출되는 가스 중의 카드뮴을 분석하기 위해 채취한 시료에 유기물이 함유되지 않았다면 분석용 시료 용액을 제조하기 위한 방법으로 가장 적절한 것은?
- ① 과산화수소수법              ② 염산법  
 ③ 질산법                          ④ 저온회화법
64. 가스크로마토그래피법의 정성분석에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 동일 조건하에서 특정한 미지성분의 머무른 값과 예측되는 물질의 피이크의 머무른 값을 비교한다.  
 ② 머무른 값(보유치)의 종류로는 보유시간, 보유비, 보유지표 등이 있다.  
 ③ 보유시간은 반복시험을 할 때 ±5% 오차범위 이내이어야 한다.  
 ④ 보유시간을 측정할 때는 3회 측정하여 그 평균치를 구한다.
65. 4-아미노안티피린용액을 사용하여 발색시킨 후 흡광도를 측정하여 정량되는 화합물은?
- ① 질소화합물                    ② 비소화합물  
 ③ 페놀화합물                    ④ 납 화합물
66. 인도페놀법에 의해 배출가스 중의 암모니아를 분석하기 가장 어려운 경우는?
- ① 암모니아 농도에 대하여 아황산가스가 같은 양으로 공존하는 경우  
 ② 암모니아 농도에 대하여 황화수소가 같은 양으로 공존하는 경우

- ③ 암모니아 농도에 대하여 아민류가 같은 양으로 공존하는 경우  
 ④ 암모니아 농도에 대하여 이산화질소가 같은 양으로 공존하는 경우
67. 공정시험방법상 굴뚝에서 배출되는 가스 중의 일산화탄소를 분석하는 방법으로 적절치 못한 것은?
- ① 흡광광도법                      ② 정전위전해법  
 ③ 비분산적외선분석법            ④ 가스크로마토그래프법
68. 굴뚝 배출가스 중 총탄화수소 측정 분석에 사용하는 용어 설명으로 적절치 못한 것은?
- ① 스펠값: 측정기의 측정범위는 배출허용기준 이상으로 하며, 보통 기준의 1.2 - 3배를 적용한다.  
 ② 교정가스: 농도를 알고 있는 희석가스를 사용한다.  
 ③ 영점편차: 영점가스 주입 전·후에 측정기가 반응하는 정도의 차이로 운전기간 동안에는 점검, 수리 또는 교정이 없는 상태이어야 한다.  
 ④ 교정편차: 중간농도의 교정가스 주입 전·후에 측정기가 반응하는 정도의 차이로 운전기간 동안에 점검, 수리 또는 교정이 가능하여야 한다.
69. 가스상 물질에 대한 시료채취방법에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 채취관은 안지름 6mm - 25mm 정도의 것을 쓴다.  
 ② 도관의 안지름은 4mm - 25mm 로 한다.  
 ③ 채취부의 수은 마노미터는 대기와 압력차가 100mmHg 이상인 것을 쓴다.  
 ④ 채취부의 펌프는 배기능력이 5L/min이상의 밀폐형인 것을 쓴다.
70. 공정시험방법의 일반화학분석에 대한 공통적인 사항을 규정한 내용 중 알맞지 않은 것은?
- ① "수욕상 또는 수욕중에서 가열한다"라 함은 따로 규정이 없는 한 수온 100℃에서 가열함을 말한다.  
 ② 액의 농도를 (1→5)로 표시한 것은, 용질의 성분이 고체일 때는 1g을 용매에 녹여 전량을 5mL로 하는 비율을 뜻한다.  
 ③ 시험에 사용하는 표준품은 원칙적으로 1급 시약이상을 사용하여야 한다.  
 ④ 방울수라 함은 20℃에서 정제수 20방울을 떨어뜨릴 때 그 부피가 약 1mL되는 것을 뜻한다.
71. 화학반응 등에 따라 굴뚝으로부터 배출되는 이황화탄소를 흡광광도법으로 정량할 때 흡수액으로 알맞는 것은?
- ① 수산화제이철암모늄용액            ② 디에틸아민용액  
 ③ 아연아민착염용액                    ④ 제일염화주석용액
72. 오르자트 가스 분석계로 산소를 측정할 때 사용되는 산소 흡수액은?
- ① 수산화칼슘용액 + 피리딘용액  
 ② 수산화칼륨용액 + 피로갈롤용액  
 ③ 오르토티리딘용액 + 피리딘용액  
 ④ 아연아민용액 + 피로갈롤용액
73. 흡광광도법으로 이황화탄소 분석시 시료가스채취량이 10L일 경우 분석에 적합한 배출가스중 이황화탄소 농도범위로 가장 적당한 것은?

- ① 0.5 - 5 V/V ppm                      ② 3 - 60 V/V ppm
- ③ 50 - 250 V/V ppm                    ④ 200 - 1000 V/V ppm

74. 굴뚝배출 가스중의 납(Pb)분석 결과는 아래와 같다.

- 시료 용액 1mL중의 Pb량 : 10 $\mu$ g
- 시료용액 전량 : 200mL
- 건조시료 가스량 : 1000L(0 $^{\circ}$ C, 760mmHg) 일 때 배출가  
스중의 납의 농도는?

- ① 0.02mg/Sm<sup>3</sup>                      ② 0.2mg/Sm<sup>3</sup>
- ③ 2mg/Sm<sup>3</sup>                            ④ 20mg/Sm<sup>3</sup>

75. 공정시험방법상 환경대기중의 탄화수소 농도를 측정하기 위  
한 주시험법은?

- ① 비활성 탄화수소 측정법
- ② 총탄화수소 측정법
- ③ 비메탄 탄화수소 측정법
- ④ 활성 탄화수소 측정법

76. 굴뚝반경(굴뚝단면이 원형)이 2.3m인 경우 반경구분수는?

- ① 3                                      ② 4
- ③ 5                                      ④ 6

77. 원자흡광분석장치 구성에 관한 내용으로 알맞지 않은 것은?

- ① 알칼리 원소나 알칼리 토금속과 같이 광원의 스펙트럼  
분포가 복잡한 것은 간섭필터 대신에 분광기를 사용하여  
야 한다.
- ② 원자흡광분석장치는 여러개 원소의 동시분석이나 대표준  
법에 의한 분석을 목적으로 할때에 멀티채널형의 장치를  
이용한다.
- ③ 원자흡광분석용 광원은 원자흡광스펙트럼선의 선폭보다  
좁은 선폭을 갖는 중공음극램프가 많이 사용된다.
- ④ 시료를 원자화하는 일반적인 수단은 용액상태의 시료를  
불꽃중에 분무하는 방법이다.

78. 가스크로마토그래프법에서 일반적으로 사용하는 고정상 액  
체의 종류중 실리코네가 아닌 것은?

- ① 불화규소                            ② 페닐실리콘
- ③ 메틸실리콘                        ④ 부틸실리콘

79. 어느 레이온 공장에서 배출되는 황화수소를 용량법으로 측  
정한 결과 다음과 같았다. 황화수소의 농도는? (단, 바탕시  
험은 고려 안함, 표준상태 기준)

- 시료가스채취량 20L(20 $^{\circ}$ C, 755mmHg)  
- 흡수액량 50mL  
- N/20 요오드용액 사용량 50mL  
- N/20 티오황산나트륨 소비량 5.2mL(F=1.04)

- ① 약 105 ppm                      ② 약 115 ppm
- ③ 약 135 ppm                      ④ 약 165 ppm

80. 이온크로마토그래피법에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 일반적으로 용리액조, 송액펌프, 시료주입장치, 분리관,  
써프레서, 검출기, 기록계로 구성되어 있다.
- ② 용리액조는 일반적으로 폴리에틸렌, 경질유리제를 사용  
한다.
- ③ 일반적으로 강수물(비, 눈, 우박 등), 대기먼지, 하천수

중의 이온성분을 정량, 정성분석하는데 이용된다.

- ④ 검출기는 일반적으로 수소염이온화검출기(FID)가 많이  
사용된다.

5과목 : 대기환경관계법규

81. 대기오염물질 측정기기의 운영관리 기준을 준수하지 않아  
측정기기에 대해 조치명령을 받은 자가 개선계획서에 포함  
되거나 첨부되어 제출하여야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 개선기간
- ② 개선내용 및 개선방법
- ③ 측정기기의 운영·관리 진단계획
- ④ 오염물질의 처리방식

82. 이산화질소의 환경기준으로 적합한 것은?

- ① 연간 평균치 0.02 ppm 이하
- ② 연간 평균치 0.03 ppm 이하
- ③ 연간 평균치 0.05 ppm 이하
- ④ 연간 평균치 0.08 ppm 이하

83. 초과부과금 산정기준에서 오염물질 1킬로그램당 부과액이  
가장 적은 것은?

- ① 황화수소                            ② 이황화탄소
- ③ 염소                                    ④ 불소화합물

84. 환경기술인 등의 교육을 받게 하지 아니한 자에 대한 행정  
처분기준으로 알맞는 것은?

- ① 50만원이하의 과태료에 처한다.
- ② 100만원이하의 과태료에 처한다.
- ③ 100만원이하의 벌금에 처한다.
- ④ 200만원이하의 벌금에 처한다.

85. 생활악취시설 개선기간의 최대 범위로 알맞는 것은?(단, 연  
장 개선 기간 포함)

- ① 6월 이내                            ② 9월 이내
- ③ 1년 이내                            ④ 1년 6월 이내

86. 대기환경보전법상 대기오염방지시설과 가장 거리가 먼 것  
은?

- ① 흡착에 의한 시설
- ② 응축에 의한 시설
- ③ 응집에 의한 시설
- ④ 촉매반응을 이용하는 시설

87. 환경관리(기술)인 등의 교육에 관한 설명으로 알맞지 않은  
것은?

- ① 신규교육은 환경관리인으로 임명된 날부터 30일 이내  
교육을 이수하여야 한다.
- ② 환경보전협회는 환경관리인의 교육기관이다.
- ③ 교육과정의 교육기간은 5일 이내로 한다.
- ④ 환경부장관은 교육계획을 매년 1월 31일까지 시·도지사  
에게 통보하여야 한다.

88. 기후, 생태계변화 유발물질이라 볼 수 없는 것은?

- ① 이산화탄소                        ② 염화불화수소

- ③ 아산화질소                      ④ 육불화황

89. 대기환경보전법상 대기오염물질에 해당하지 않는 것은?

- ① 불소화합물                      ② 질소산화물
- ③ 부유물질                        ④ 벤지딘

90. 사업장별 환경관리(기술)인의 자격기준에 관련된 내용으로 알맞지 않는 것은?

- ① 4종 및 5종 사업장중 특정대기 유해물질이 포함된 오염 물질을 배출하는 경우에는 3종 사업장의 관리인을 두어야 한다.
- ② 1종 및 2종 사업장중 1월간 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 17시간 이상 작업시 해당 사업장 관리인을 각 2인 이상 두어야 한다.
- ③ '대기오염물질발생량'이라 함은 방지시설을 통과하기 전에 먼지, 황산화물 및 질소산화물의 발생량을 환경부령이 정하는 방법에 따라 산정한 양을 말한다
- ④ 전체배출시설에 대하여 방지시설 설치면제를 받은 사업장과 배출시설에서 배출되는 오염물질 등을 공동방지 시설에서 처리하게 하는 사업장은 4종 또는 5종 사업장의 관리인을 두어야 한다.

91. 다음중 초과배출부과금 대기오염물질이 아닌 것은?

- ① 악취                                ② 불소화합물
- ③ 시안화수소                      ④ 질소산화물

92. 생활악취시설의 개선계획서에 포함될 사항으로 가장 알맞는 것은?(단, 시설의 운전미숙 등으로 인한 경우 )

- ① 공정 또는 악취제거시설의 개선명세서 또는 설계도
- ② 악취의 처리방법 및 처리효율
- ③ 악취의 배출허용기준의 초과사유
- ④ 공사기간 및 공사비

93. 석탄사용시설이외의 기타 고체연료 사용시설의 설치기준으로 적합치 않는 것은?

- ① 배출시설의 굴뚝높이는 30m이상이어야 한다.
- ② 연료 및 그 연소재의 수송은 덮개가 있는 차량을 이용하여야 한다.
- ③ 연료는 옥내에 저장하여야 한다.
- ④ 굴뚝에서 배출되는 매연을 측정할 수 있는 기기를 설치하여야 한다.

94. 환경기준 항목과 측정방법이 알맞게 짝지어진 것은?

- ① 아황산가스 : 원자흡광광도법
- ② 일산화탄소 : 비분산자외선분석법
- ③ 이산화질소 : 자외선광도법
- ④ 미세먼지 : 베타선흡수법

95. 대기경보단계 중 '주위보'단계를 발령하여야 하는 기준으로 적절한 것은?

- ① 기상조건을 검토하여 해당지역내 대기자동측정소의 오존 농도가 0.12ppm 이상일 때
- ② 기상조건을 검토하여 해당지역내 대기자동측정소의 오존 농도가 0.14ppm 이상일 때
- ③ 기상조건을 검토하여 해당지역내 대기자동측정소의 오존 농도가 0.16ppm 이상일 때
- ④ 기상조건을 검토하여 해당지역내 대기자동측정소의 오존

농도가 0.18ppm 이상일 때

96. 3종 사업장의 행정처분기준에 따른 조업정지 1일의 과징금 부과금액은?

- ① 900만원                        ② 600만원
- ③ 450만원                        ④ 300만원

97. 자가측정에 관한 기록과 측정시 사용한 여과지 및 시료 채취기록지의 보존기간은?

- ① 대기오염공정시험방법에 따라 최종기재 및 측정된 날부터 6월로 한다.
- ② 대기오염공정시험방법에 따라 최종기재 및 측정된 날부터 1년으로 한다.
- ③ 대기오염공정시험방법에 따라 최종기재 및 측정된 날부터 2년으로 한다.
- ④ 대기오염공정시험방법에 따라 최종기재 및 측정된 날부터 3년으로 한다.

98. 위임업무의 보고횟수기준이 연 2회에 해당되는 업무내용은?

- ① 휘발성유기화합물 배출시설 설치신고 현황
- ② 비산먼지 발생대상사업 신고현황
- ③ 악취배출시설 지도, 점검실적
- ④ 굴뚝자동측정기의 정도 검사 현황

99. '특정대기유해물질'이 아닌 것은?

- ① 프로필렌 옥사이드                      ② 아크롤레인
- ③ 이황화메탈                              ④ 석면

100. 대기오염도 검사기관과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 유역환경청                        ② 국립환경연구원
- ③ 환경보전협회                        ④ 환경관리공단

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