

1과목 : 대기오염 개론

1. 다음 중 대기층의 구조에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 지상 80km 이상을 열권이라고 한다.
- ② 오존층은 주로 지상 약 30~45km에 위치한다.
- ③ 대기층의 수직 구조는 대기압에 따라 4개층으로 나뉜다.
- ④ 일반적으로 지상에서부터 상층 10~12km까지를 성층권이라고 한다.

2. 광화학적 산화제와 2차 대기오염물질에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오존은 산화력이 강하므로 눈을 자극하고, 폐수종과 폐출혈 등을 유발시킨다.
- ② PAN은 강산화제로 작용하며, 빛을 흡수하여 가시거리를 증가시키며, 고엽에 특히 피해가 큰 편이다.
- ③ 오존은 성숙한 잎에 피해가 크며, 섬유유의 퇴색작용과 직물의 셀룰로오스를 손상시킨다.
- ④ 자외선이 강할 때, 빛의 지속시간이 긴 여름철에, 대기가 안정되었을 때 대기 중 광산화제의 농도가 높아진다.

3. 광화학오시던트 중 PAN에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 분자식은 CH_3COONO_2
- ② PBzN 보다 100배 정도 강하게 눈을 자극한다.
- ③ 눈에는 자극이 없으나 호흡기 점막에는 강한 자극을 준다.
- ④ 푸른색, 계란썩는 냄새를 갖는 기체로서 대기중에서 강산화제로 작용한다.

4. 최대에너지의 파장과 흑체 표면의 절대온도는 반비례함을 나타내는 법칙은?

- ① 플랑크 법칙 ② 알베도의 법칙
- ③ 비인의 변위법칙 ④ 스테판-볼츠만의 법칙

5. 온실효과에 관한 설명 중 가장 적합한 것은?

- ① 실제 온실에서의 보온작용과 같은 원리이다.
- ② 일산화탄소의 기여도가 가장 큰 것으로 알려져 있다.
- ③ 온실효과 가스가 증가하면 대류권에서 적외선 흡수량이 많아져서 온실효과가 증대된다.
- ④ 가스차단기, 소화기 등에 주로 사용되는 NO_2 는 온실효과에 대한 기여도가 CH_4 다음으로 크다.

6. 대기압력이 950mb인 높이에서 공기의 온도가 $-10^\circ C$ 일 때 온위(potential temperature)는? (단, $\theta = T(1000/P)^{0.286}$ 를 이용한다.)

- ① 약 267K ② 약 277K
- ③ 약 287K ④ 약 297K

7. 라돈에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 무색, 무취의 기체로 액화되어도 색을 띠지 않는 물질이다.
- ② 공기보다 9배 정도 무거워 지표에 가깝게 존재한다.
- ③ 주로 토양, 지하수, 건축자재 등을 통하여 인체에 영향을 미치고 있으며 흡수에서 방사선 붕괴를 일으킨다.
- ④ 일반적으로 인체의 조혈기능 및 중추신경계에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며, 화학적으로 반응성이 크다.

8. 건물에 사용되는 대리석, 시멘트 등을 부식시켜 재산상의 손실을 발생시키는 산성비에 가장 큰 영향을 미치는 물질로 옳은 것은?

- ① O_3 ② N_2
- ③ SO_2 ④ TSP

9. 다음 중 염소 또는 염화수소 배출 관련업종으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 화학 공업 ② 소다 제조업
- ③ 시멘트 제조업 ④ 플라스틱 제조업

10. Richardson수(R)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① $R=0$ 은 대류에 의한 난류만 존재함을 나타낸다.
- ② $0.25 < R$ 은 수직방향의 혼합이 거의 없음을 나타낸다.
- ③ Richardson수(R)가 큰 음의 값을 가지면 바람이 약하게 되어 강한 수직운동이 일어난다.
- ④ $-0.03 < R < 0$ 기계적 난류와 대류가 존재하나 기계적 난류가 혼합을 주로 일으킴을 나타낸다.

11. 대기오염사건과 기온역전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 로스앤젤레스 스모그사건은 광화학스모그의 오염형태를 가지며, 기상의 안정도는 침강역전 상태이다.
- ② 런던스모그 사건은 주로 자동차 배출가스 중의 질소산화물과 반응성 탄화수소에 의한 것이다.
- ③ 침강역전은 고기압 중심부에서 기층이 서서히 침강하면서 기온이 단열변화로 승온되어 발생하는 현상이다.
- ④ 복사역전은 지표에 접한 공기가 그보다 상공의 공기에 비하여 더 차가워져서 생기는 현상이다.

12. 온위(Potential temperature)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 환경감률이 건조 단열감률과 같은 기층에서는 온위가 일정하다.
- ② 환경감률이 습윤 단열감률과 같은 기층에서는 온위가 일정하다.
- ③ 어떤 고도의 공기덩어리를 850mb 고도까지 건조단열적으로 옮겼을 때의 온도이다.
- ④ 어떤 고도의 공기덩어리를 1000mb 고도까지 습윤단열적으로 옮겼을 때의 온도이다.

13. 다음 중 일반적으로 대도시의 산성강우 속에 가장 높은 농도로 존재할 것으로 예상되는 이온성분은? (단, 산성강우는 pH 5.6 이하로 본다.)

- ① K^+ ② F^-
- ③ Na^+ ④ SO_4^{2-}

14. 다음 중 CFC-12의 올바른 화학식은?

- ① CF_3Br ② CF_3Cl
- ③ CF_2Cl_2 ④ $CHFCl_2$

15. 다음 중 이산화탄소의 가장 큰 흡수원으로 옳은 것은?

- ① 토양 ② 동물
- ③ 해수 ④ 미생물

16. 충분히 발달된 지표경계층에서 측정된 평균풍속 자료가 아래 표와 같은 경우 마찰속도(u^*)는? (단,

$$U = \frac{u^*}{k} \ln \frac{Z}{Z_0}$$

래 표와 같은 경우 마찰속도(u^*)는? (단,

Karman constant: 0.40)

고도(m)	풍속(m/s)
2	3.7
1	2.9

- ① 0.12m/s ② 0.46m/s
- ③ 1.06m/s ④ 2.12m/s

17. 대기환경보호를 위한 국제의정서와 설명의 연결이 옳지 않은 것은?

- ① 소피아 의정서 - CFC 감축의무
- ② 교토 의정서 - 온실가스 감축목표
- ③ 몬트리올 의정서 - 오존층 파괴물질의 생산 및 사용의 규제
- ④ 헬싱키 의정서 - 유황배출량 또는 국가간 이동량 최대 30% 삭감

18. 입자의 의한 산란에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, λ: 파장, D: 입자직경으로 한다.)

- ① 레일리산란은 D/λ가 10보다 클 때 나타나는 산란현상으로 산란광의 광도는 λ⁴에 비례한다.
- ② 맑은 하늘이 푸르게 보이는 까닭은 태양광선의 공기에 의한 레일리산란 때문이다.
- ③ 레일리산란에 의해 가시광선 중에서는 청색광이 많이 산란되고, 적색광이 적게 산란된다.
- ④ 입자의 크기가 빛의 파장과 거의 같거나 큰 경우에 나타나는 산란을 미산란이라고 한다.

19. 지표에 도달하는 일사량의 변화에 영향을 주는 요소와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 계절 ② 대기의 두께
- ③ 지표면의 상태 ④ 태양의 입사각의 변화

20. 50m의 높이가 되는 굴뚝내의 배출가스 평균온도가 300℃, 대기온도가 20℃일 때 통풍력(mmH₂O)은? (단, 연소가스 및 공기의 비중을 1.3kg/Sm³이라고 가정한다.)

- ① 약 15 ② 약 30
- ③ 약 45 ④ 약 60

2과목 : 연소공학

21. 옥탄가(octane number)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① N-paraffine에서는 탄소수가 증가할수록 옥탄가가 저하하여 C₇에서 옥탄가는 0이다.
- ② Iso-paraffine에서는 methyl측쇄가 많을수록, 특히 중앙부에 집중할수록 옥탄가는 증가한다.
- ③ 방향족 탄화수소의 경우 벤젠고리의 측쇄가 C₃까지는 옥탄가가 증가하지만 그 이상이면 감소한다.
- ④ iso-octane과 n-octane, neo-octane의 혼합표준연료의 노킹정도와 비교하여 공급가솔린과 동등한 노킹정도를 나타내는 혼합표준연료 중의 iso-octane(%)를 말한다.

22. 증유에 관한 설명과 거리가 먼 것은?

- ① 점도가 낮을수록 유동점이 낮아진다.
- ② 잔류탄소의 함량이 많아지면 점도가 높게 된다.
- ③ 점도가 낮은 것이 사용상 유리하고, 용적당 발열량이 적

은 편이다.

- ① 인화점이 높은 경우 역화의 위험이 있으며, 보통 그 예열온도보다 약 2℃ 정도 높은 것을 쓴다.

23. 다음 중 화학적 반응이 항상 자발적으로 일어나는 경우는? (단, ΔG°는 Gibbs 자유에너지 변화량, ΔS°는 엔트로피 변화량, ΔH는 엔탈피 변화량이다.)

- ① ΔG° < 0 ② ΔG° > 0
- ③ ΔS° < 0 ④ ΔH > 0

24. 다음 중 석탄의 탄화도 증가에 따라 감소하는 것은?

- ① 비열 ② 발열량
- ③ 고정탄소 ④ 착화온도

25. 다음 중 NOx 발생을 억제하기 위한 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 연료대체 ② 2단 연소
- ③ 배출가스 재순환 ④ 버너 및 연소실의 구조 개량

26. 액체연료의 연소장치에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 건타입(gun type) 버너는 유압식과 공기분무식을 혼합한 것으로 유압이 30kg/cm² 이상으로 대형 연소장치이다.
- ② 저압기류 분무식 버너의 분무각도는 30~60°정도이고, 분무에 필요한 공기량은 이론연소 공기량의 30~50% 정도이다.
- ③ 고압기류 분무식 버너의 분무각도는 70°이고, 유량조절비가 1:3 정도로 부하변동 적응이 어렵다.
- ④ 회전식 버너는 유압식 버너에 비해 연료유의 입경이 작으며, 직결식은 분무컵의 회전수가 전동기의 회전수보다 빠른 방식이다.

27. 다음 각종 연료성분의 완전연소 시 단위 체적당 고위발열량(kcal/Sm³)의 크기 순서로 옳은 것은?

- ① 일산화탄소 > 메탄 > 프로판 > 부탄
- ② 메탄 > 일산화탄소 > 프로판 > 부탄
- ③ 프로판 > 부탄 > 메탄 > 일산화탄소
- ④ 부탄 > 프로판 > 메탄 > 일산화탄소

28. 어떤 화학반응 과정에서 반응물질이 25% 분해하는데 41.3분 걸린다는 것을 알았다. 이 반응이 1차라고 가정할 때, 속도상수 k(s⁻¹)는?

- ① 1.022×10⁻⁴ ② 1.161×10⁻⁴
- ③ 1.232×10⁻⁴ ④ 1.437×10⁻⁴

29. C:78(중량%), H:18(중량%), S:4(중량%)인 증유의 (CO₂)_{max}는? (단, 표준상태, 건조가스 기준으로 한다.)

- ① 약 13.4% ② 약 14.8%
- ③ 약 17.6% ④ 약 20.6%

30. 아래의 조성을 가진 혼합기체의 하한연소범위(%)는?

성분	조성(%)	하한연소범위(%)
메탄	80	5.0
에탄	15	3.0
프로판	4	2.1
부탄	1	1.5

- ① 3.46 ② 4.24
- ③ 4.55 ④ 5.05

31. 중유를 시간당 1000kg씩 연소시키는 배출시설이 있다. 연들의 단면적이 3m² 일 때 배출가스의 유속(m/s)은? (단, 이 중유의 표준상태에서의 원소 조성 및 배출가스의 분석치는 아래 표와 같고, 배출가스의 온도는 270℃이다.)

[중유의 조성]
C : 86.0%, H : 13.0%, 황분 : 1.0%
[배출가스의 분석결과]
(CO ₂) + (SO ₂) : 13.0%, O ₂ : 2.0%, CO : 0.1%

- ① 약 2.4 ② 약 3.2
- ③ 약 3.6 ④ 약 4.4

32. 저위발열량이 4900kcal/Sm³인 가스연료의 이론연소온도(℃)는? (단, 이론연소가스량: 10Sm³/Sm³, 기준온도: 15℃, 연료연소가스의 평균경압비열: 0.35kcal/Sm³·℃, 공기는 예열되지 않으며, 연소가스는 해리되지 않는 것으로 한다.)

- ① 1015 ② 1215
- ③ 1415 ④ 1615

33. 연료 연소 시 매연이 잘 생기는 순서로 옳은 것은?

- ① 타르 > 중유 > 경유 > LPG
- ② 타르 > 경유 > 중유 > LPG
- ③ 중유 > 타르 > 경유 > LPG
- ④ 경유 > 타르 > 중유 > LPG

34. 중유의 원소조성은 C: 88%, H: 12% 이다. 이 중유를 완전 연소 시킨 결과, 중유 1kg당 건조 배기가스량이 15.8Sm³ 이었다면, 건조 배기가스 중의 CO₂의 농도(%)는?

- ① 10.4 ② 13.1
- ③ 16.8 ④ 19.5

35. 다음 각종 가스의 완전연소 시 단위부피당 이론공기량 (Sm³/Sm³)이 가장 큰 것은?

- ① Ethylene ② Methane
- ③ Acetylene ④ Propylene

36. 액화석유가스(LPG)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유허분이 적고 유독성분이 거의 없다.
- ② 천연가스에서 회수되기도 하지만 대부분은 석유정제 시 부산물로 얻어진다.
- ③ 비중이 공기보다 가벼워 누출될 경우 인화 폭발 위험성이 크다.
- ④ 사용에 편리한 기체연료의 특징과 수송 및 저장에 편리한 액체연료의 특징을 겸비하고 있다.

37. 메탄을 2.0kg을 완전 연소하는데 필요한 이론공기량(Sm³)은?

- ① 2.5 ② 5.0
- ③ 7.5 ④ 10.0

38. A석탄을 사용하여 가열로의 배출가스를 분석한 결과 CO₂ 14.5%, O₂ 6%, N₂ 79%, CO 0.5% 이었다. 이 경우의 공기비는?

- ① 1.18 ② 1.38
- ③ 1.58 ④ 1.78

39. 액체연료가 미립화 되는데 영향을 미치는 요인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 분사압력 ② 분사속도
- ③ 연료의 점도 ④ 연료의 발열량

40. 연료의 종류에 따라 연소 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 기체연료는 부하의 변동범위(turn down ratio)가 좁고 연소의 조절이 용이하지 않다.
- ② 기체연료는 저발열량의 것으로 고온을 얻을 수 있고, 전열효율을 높일 수 있다.
- ③ 액체연료의 경우 회분은 아주 적지만, 재 속의 금속산화물이 장해원인이 될 수 있다.
- ④ 액체연료는 화재, 역화 등의 위험이 크며, 연소온도가 높아 국부적인 과열을 일으키기 쉽다.

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 다음 유해가스 처리에 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 시안화수소는 물에 대한 용해도가 매우 크므로 가스를 물로 세정하여 처리한다.
- ② 염화인(PCI₃)은 물에 대한 용해도가 낮아 암모니아를 불어넣어 병류식 충전탑에서 흡수 처리한다.
- ③ 아크로레인 은 그대로 흡수가 불가능하며 NaClO 등의 산화제를 혼합한 가성소다 용액으로 흡수 제거한다.
- ④ 이산화셀렌은 코트럴집진기로 포집, 결정으로 석출, 물에 잘 용해되는 성질을 이용해 스크러버에 의해 세정하는 방법 등이 이용된다.

42. 황황유량 2.5%인 중유를 30ton/h로 연소하는 보일러에서 배기가스를 NaOH 수용액으로 처리한 후 황성분을 전량 Na₂SO₃로 회수할 경우, 이 때 필요한 NaOH의 이론량(kg/h)은? (단, 황성분은 전량 SO₂로 전환된다.)

- ① 1750 ② 1875
- ③ 1935 ④ 2015

43. 흡수장치에 사용되는 흡수액이 갖추어야 할 요건으로 옳은 것은?

- ① 용해도가 낮아야 한다. ② 휘발성이 높아야 한다.
- ③ 부식성이 높아야 한다. ④ 점성은 비교적 낮아야 한다.

44. 흡착과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 파과곡선의 형태는 흡착탑의 경우에 따라서 비교적 기울기가 큰 것이 바람직하다.
- ② 포화점에서는 주어진 온도와 압력조건에서 흡착제가 가장 많은 양의 흡착질을 흡착하는 점이다.
- ③ 실제의 흡착은 비정상상태에서 진행되므로 흡착의 초기

에는 흡착이 천천히 진행되다가 어느 정도 흡착이 진행 되면 빠르게 흡착이 이루어진다.

- ④ 흡착제층 전체가 포화되어 배출가스 중에 오염가스 일부가 남게 되는 점을 파과점이라 하고, 이점 이후부터는 오염가스의 농도가 급격히 증가한다.

45. 다음 발생 먼지 종류 중 일반적으로 S/Sb가 가장 큰 것은? (단, S는 진비중, Sb는 겉보기 비중이다.)

- ① 카본블랙 ② 시멘트킬른
- ③ 미분탄보일러 ④ 골재드라이어

46. 실내에서 발생하는 CO₂의 양이 시간당 0.3m³일 때 필요한 환기량(m³/h)은? (단, CO₂의 허용농도와 외기의 CO₂농도는 각각 0.1%와 0.03%이다.)

- ① 약 145 ② 약 210
- ③ 약 320 ④ 약 430

47. 유량측정에 사용되는 가스 유속측정 장치 중 작동원리로 Bernoulli식이 적용되지 않는 것은?

- ① 로터미터(Rotameter)
- ② 벤투리장치(Venturi meter)
- ③ 건조가스장치(Dry gas meter)
- ④ 오리피스장치(Orifice meter)

48. 배출가스의 온도를 냉각시키는 방법 중 열교환법의 특성으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 운전비 및 유지비가 높다.
- ② 열에너지를 회수할 수 있다.
- ③ 최종 공기부피가 공기회석법, 살수법에 비해 매우 크다.
- ④ 온도감소로 인해 상대습도는 증가하지만 가스 중 수분량에는 거의 변화가 없다.

49. 중력 집진장치의 효율을 향상시키는 조건에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 침강실 내의 배기가스 기류는 균일하여야 한다.
- ② 침강실의 침전높이가 작을수록 집진율이 높아진다.
- ③ 침강실의 길이를 길게 하면 집진율이 높아진다.
- ④ 침강실 내 처리가스 속도가 클수록 미세한 분진을 포집할 수 있다.

50. 여과 집진장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 폭발성, 점착성 및 흡습성 분진의 제거에 효과적이다.
- ② 탈진방식 중 간헐식은 여포의 수명이 연속식에 비해 길다.
- ③ 탈진방식 중 간헐식은 진동형, 역기류형, 역기류진동형으로 분류할 수 있다.
- ④ 여과재는 내열성이 약하므로 고온가스 냉각 시 산노점(dew point) 이상으로 유지해야 한다.

51. 입자상 물질에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 직경 d인 구형입자의 비표면적(단위체적당 표면적)은 d/6이다.
- ② cascade impactor는 관성충돌을 이용하여 입경을 간접적으로 측정하는 방법이다.
- ③ 공기동력학경은 stokes경과 달리 입자밀도를 1g/cm³으로 가정함으로써 보다 쉽게 입경을 나타낼 수 있다.
- ④ 비구형입자에서 입자의 밀도가 1보다 클 경우 공기동력

학경은 stokes경에 비해 항상 크다고 볼 수 있다.

52. 어떤 집진장치의 입구와 출구의 함진가스의 분진농도가 7.5g/Sm³과 0.055g/Sm³이었다. 또한 입구와 출구에서 측정된 분진으로 중 입경이 0~5μm인 입자의 중량분율은 전분진에 대하여 0.1과 0.5이었다면 0~5μm의 입경을 가진 입자의 부분 집진율(%)은?

- ① 약 87 ② 약 89
- ③ 약 96 ④ 약 98

53. 다음 [보기]가 설명하는 축류 송풍기의 유형으로 옳은 것은?

- 축류형 중 가장 효율이 높으며, 일반적으로 직선류 및 아담한 공간이 요구되는 HVAC 설비에 응용된다. 공기의 분포가 양호하며 많은 산업장에서 응용되고 있다.

- 효율과 압력상승 효과를 얻기 위해 직선형 고정날개를 사용하나, 날개의 모양과 간격은 변형되기도 한다.

- ① 원통 축류형 송풍기 ② 방사 경사형 송풍기
- ③ 고정날개 축류형 송풍기 ④ 공기회전자 축류형 송풍기

54. 습식전기집진장치의 특징에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 집진면이 청결하여 높은 전계 강도를 얻을 수 있다.
- ② 고저항의 먼지로 인한 역전리 현상이 일어나기 쉽다.
- ③ 건식에 비하여 가스의 처리속도를 2배 정도 크게 할 수 있다.
- ④ 작은 전기저항에 의해 생기는 먼지의 재비산을 방지할 수 있다.

55. 가로 a, 세로 b인 직사각형의 유로에 유체가 흐를 경우 상당직경(equivalent diameter)을 산출하는 간이식은?

- ① \sqrt{ab} ② 2ab
- ③ $\sqrt{\frac{2(a+b)}{ab}}$ ④ $\frac{2ab}{a+b}$

56. 배연탈황기술과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 암모니아법 ② 석회석 주입법
- ③ 수소화 탈황법 ④ 황산화 망간법

57. 벤투리 스크러버의 액가스비를 크게 하는 요인으로 옳지 않은 것은?

- ① 먼지의 입경이 작을 때
- ② 먼지입자의 친수성이 클 때
- ③ 먼지입자의 점착성이 클 때
- ④ 처리가스의 온도가 높을 때

58. 압력손실이 250mmH₂O 이고, 처리가스량 30000m³/h인 집진장치의 송풍기 소요동력(kW)은? (단, 송풍기의 효율은 80%, 여유율은 1.25이다.)

- ① 약 25 ② 약 29
- ③ 약 32 ④ 약 38

59. 집진장치의 압력손실이 400mmH₂O, 처리가스량이

71. 다음 [보기]가 설명하는 굴뚝 배출가스 중의 산소측정방식으로 옳은 것은?

[보기]

이 방식은 주기적으로 단속하는 자계 내에서 산소 분자에 작용하는 단속적인 흡입력을 자계 내에 일정유량으로 유입하는 보조가스의 배압변화량으로서 검출한다.

- ① 전극 방식 ② 덤벨형 방식
- ③ 질코니아 방식 ④ 압력검출형 방식

72. 굴뚝 배출가스 중 총탄화수소 측정을 위한 장치 구성조건 등에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기록계를 사용하는 경우에는 최소 4회/분이 되는 기록계를 사용한다.
- ② 총탄화수소분석기는 흡광차분광방식 또는 비불꽃(non flame)이온크로마토그램방식의 분석기를 사용하며 폭발 위험이 없어야 한다.
- ③ 시료채취관은 스테인리스강 또는 이와 동등한 재질의 것으로 하고 굴뚝중심 부분의 10%범위 내에 위치할 정도의 길이의 것을 사용한다.
- ④ 영점가스로는 총탄화수소농도(프로판 또는 탄소등가 농도)가 0.1mL/m³ 이하 또는 스펠값이 0.1% 이하인 고순도 공기를 사용한다.

73. 배출가스 중 먼지를 여과지에 포집하고 이를 적당한 방법으로 처리하여 분석용 시험용액으로 한 후 원자흡수분광광도법을 이용하여 각종 금속원소의 원자흡광도를 측정하여 정량분석 하고자 할 때, 다음 중 금속원소별 측정파장으로 옳게 짝지어진 것은?

- ① Pb - 357.9nm ② Cu - 228.2nm
- ③ Ni - 283.3nm ④ Zn - 213.8nm

74. 굴뚝 배출가스 중 질소산화물의 연속 자동측정법으로 옳지 않은 것은?

- ① 화학발광법 ② 용액전도율법
- ③ 자외선흡수법 ④ 적외선흡수법

75. 대기오염공정시험기준상 자외선/가시선 분광법에서 사용되는 흡수셀의 재질에 따른 사용 파장범위로 가장 적합한 것은?

- ① 플라스틱제는 자외부 파장범위
- ② 플라스틱제는 가시부 파장범위
- ③ 유리제는 가시부 및 근적외부 파장범위
- ④ 석영제는 가시부 및 근적외부 파장범위

76. 보통형(I형) 흡입노즐을 사용한 굴뚝 배출가스 흡입 시 10분간 채취한 흡입가스량(습식가스미터에서 읽은 값)이 60L이었다. 이 때 등속흡입이 행하여지기 위한 가스미터에 있어서의 등속흡입유량(L/min)의 범위는? (단, 등속흡입 정도를

알기 위한 등속흡입계수 $I(\%) = \frac{V_m}{q_m \times t} \times 100$ 이다.)(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 3.3~5.3 ② 5.5~6.3
- ③ 6.5~7.3 ④ 7.5~8.3

77. 기체-액체 크로마토그래피에서 사용되는 고정상액체 (Stationary Liquid)의 조건으로 옳은 것은?

- ① 사용온도에서 증기압이 낮고, 점성이 작은 것이어야 한다.
- ② 사용온도에서 증기압이 낮고, 점성이 큰 것이어야 한다.
- ③ 사용온도에서 증기압이 높고, 점성이 작은 것이어야 한다.
- ④ 사용온도에서 증기압이 높고, 점성이 큰 것이어야 한다.

78. 흡광차분광법을 사용하여 아황산가스를 분석할 때 간섭성분으로 오존(O₃)이 존재할 경우 다음 조건에 따른 오존의 영향(%)을 산출한 값은?

- 오존을 첨가했을 경우의 지시값 : 0.7(μmol/mol)
 - 오존을 첨가하지 않은 경우의 지시값 : 0.5(μmol/mol)
 - 분석기기의 최대 눈금값 : 5(μmol/mol)
 - 분석기기의 최소 눈금값 : 0.01(μmol/mol)

- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 4

79. 굴뚝 배출가스 중의 황화수소를 아이오딘 적정법으로 분석하는 방법에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 다른 산화성 및 환원성 가스에 의한 방해는 받지 않는 장점이 있다.
- ② 시료 중의 황화수소를 염산산성으로 하고, 아이오딘 용액을 가하여 과잉의 아이오딘을 싸이오황산소듐 용액으로 적정한다.
- ③ 시료 중의 황화수소가 100~2000ppm 함유되어 있는 경우의 분석에 적합한 시료채취량은 10~20L, 흡입속도는 1L/min 정도이다.
- ④ 녹말 지시약(질량분율 1%)은 가용성 녹말 1g을 소량의 물과 섞어 끓는 물 100mL 중에 잘 흔들어 섞으면서 가하고, 약 1분간 끓인 후 식혀서 사용한다.

80. 자외선/가시선 분광법에 의한 불소화합물 분석방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 분광광도계로 측정 시 흡수 파장은 460nm를 사용한다.
- ② 이 방법의 정량범위는 HF로서 0.05ppm~1200ppm이며, 방법검출한계는 0.015ppm이다.
- ③ 시료가스 중에 알루미늄(III), 철(II), 구리(II), 아연(II) 등의 중금속 이온이나 인산 이온이 존재하면 방해 효과를 나타낸다.
- ④ 굴뚝에서 적절한 시료채취장치를 이용하여 얻은 시료 흡수액을 일정량으로 묽게 한 다음 완충액을 가하여 pH를 조절하고 란탄과 알리자린콤플렉손을 가하여 생성되는 생성물의 흡광도를 분광광도계로 측정한다.

5과목 : 대기환경관계법규

81. 다음은 대기환경보전법령상 환경기술인에 관한 사항이다. ()안에 알맞은 것은?

환경기술인을 두어야 할 사업장의 범위, 환경기술인의 자격기준, 임명기간은 ()으로 정한다.

- ① 시·도지사령 ② 총리령
- ③ 환경부령 ④ 대통령령

82. 대기환경보전법령상 자동차 연료(휘발유)의 제조기준 중 벤젠 함량(부피 %) 기준으로 옳은 것은?

- ① 1.5 이하 ② 1.0 이하
- ③ 0.7 이하 ④ 0.0013 이하

83. 대기환경보전법령상 먼지·황산화물 및 질소산화물의 연간 발생량 합계가 18톤인 배출구의 자가측정횟수 기준은? (단, 특정대기유해물질이 배출되지 않으며, 관제센터로 측정결과를 자동전송하지 않는 사업장의 배출구이다.)

- ① 매주 1회 이상 ② 매월 2회 이상
- ③ 2개월마다 1회 이상 ④ 반기마다 1회 이상

84. 대기환경보전법령상 배출시설 설치허가 신청서 또는 배출시설 설치신고서에 첨부하여야 할 서류가 아닌 것은?

- ① 원료(연료를 포함한다)의 사용량 및 제품 생산량을 예측한 명세서
- ② 배출시설 및 방지시설의 설치명세서
- ③ 방지시설의 상세 설계도
- ④ 방지시설의 연간 유지관리 계획서

85. 다음은 대기환경보전법령상 환경부령으로 정하는 첨가제 제조기준에 맞는 제품의 표시방법이다. ()안에 알맞은 것은?

표시키는 첨가제 또는 촉매제 용기 앞면의 제품명 밑에 제품명 글자크기의 ()에 해당하는 크기로 표시하여야 한다.

- ① 100분의 10 이상 ② 100분의 20 이상
- ③ 100분의 30 이상 ④ 100분의 50 이상

86. 대기환경보전법령상 기관출력이 130kW 초과인 선박의 질소산화물 배출기준(g/kWh)은? (단, 정격 기관속도 n(크랭크샤프트의 분당 속도)이 130rpm 미만이며 2011년 1월 1일 이후에 건조한 선박의 경우이다.)

- ① 17 이하 ② $44.0 \times n^{(-0.23)}$ 이하
- ③ 7.7 이하 ④ 14.4 이하

87. 대기환경보전법령상 대기오염도 검사기관과 거리가 먼 것은?

- ① 수도권대기환경청 ② 환경보전협회
- ③ 한국환경공단 ④ 유역환경청

88. 대기환경보전법령상 청정연료를 사용하여야 하는 대상시설의 범위에 해당하지 않는 시설은?

- ① 산업용 열병합 발전시설
- ② 전체보일러의 시간당 총 증발량이 0.2톤 이상인 업무용 보일러
- ③ 「집단에너지사업법 시행령」에 따른 지역난방사업을 위한 시설
- ④ 「건축법 시행령」에 따른 중앙집중난방방식으로 열을 공급받고 단지 내의 모든 세대의 평균 전용면적이 40.0m²를 초과하는 공동주택

89. 대기환경보전법령상 벌칙기준 중 7년 이하의 징역이나 1억원 이하의 벌금에 처하는 것은?

- ① 대기오염물질의 배출허용기준 확인을 위한 측정기기의 부착 등의 조치를 하지 아니한 자
- ② 황연료사용 제한조치 등의 명령을 위반한 자
- ③ 제작자 배출허용기준에 맞지 아니하게 자동차를 제작한 자
- ④ 배출가스 전문정비사업자로 등록하지 아니하고 정비·점검 또는 확인검사 업무를 한 자

90. 대기환경보전법령상 가스형태의 물질 중 소각용량이 시간당 2톤(의료폐기물 처리시설은 시간당 200kg) 이상인 소각처리 시설에서의 일산화탄소 배출허용기준(ppm)은? (단, 각 보기항의 ()안의 값은 표준산소농도(O₂의 백분율)를 의미한다.)

- ① 30(12) 이하 ② 50(12) 이하
- ③ 200(12) 이하 ④ 300(12) 이하

91. 대기환경보전법령상 환경부장관이 특별대책지역의 대기오염방지를 위하여 필요하다고 인정하면 그 지역에 새로 설치되는 배출시설에 대해 정할 수 있는 기준은?

- ① 일반배출허용기준 ② 특별배출허용기준
- ③ 심화배출허용기준 ④ 강화배출허용기준

92. 대기환경보전법령상 대기오염 경보단계 중 오존에 대한 “경보”해제기준과 관련하여 ()안에 알맞은 것은?

경보가 발령된 지역의 기상조건 등을 고려하여 대기자동측정소의 오존농도가 ()인 때는 주의보로 전환한다.

- ① 0.1ppm 이상 0.3ppm 미만
- ② 0.1ppm 이상 0.5ppm 미만
- ③ 0.12ppm 이상 0.3ppm 미만
- ④ 0.12ppm 이상 0.5ppm 미만

93. 다음은 대기환경보전법령상 기본부과금 부과대상 오염물질에 대한 초과배출량 산정방법 중 초과배출량 공제분 산정방법이다. ()안에 알맞은 것은?

3개월간 평균배출농도는 배출허용기준을 초과한 날 이전 정상 가동된 3개월 동안의 ()를 산술 평균한 값으로 한다.

- ① 5분 평균치 ② 10분 평균치
- ③ 30분 평균치 ④ 1시간 평균치

94. 다음은 악취방지법령상 악취검사기관의 준수사항에 관한 내용이다. ()안에 알맞은 것은?

검사기관이 법인인 경우 보유차량에 국가기관의 악취검사차량으로 잘못 인식하게 하는 문구를 표시하거나 과대표시를 해서는 아니되며, 검사기관은 다음의 서류를 작성하며 () 보존하여야 한다.
가. 실험일지 및 검량선 기록지
나. 검사결과 발송 대장
다. 정도관리 수행기록철

- ① 1년간 ② 2년간

- ㉓ 3년간
- ㉔ 5년간

95. 다음 중 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준에 따른 오염물질 1킬로그램당 부과금액이 가장 높은 것은?
 ① 질소산화물 ② 황화수소
 ③ 이황화탄소 ④ 시안화수소
96. 환경정책기본법령상 미세먼지(PM-10)의 대기 환경기준은? (단, 연간평균치 기준이다.)
 ① 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ② 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
 ③ 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ④ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
97. 실내공기질 관리법령상 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준으로 옳은 것은?
 ① 스티렌 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
 ② 폼알데하이드 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
 ③ 자일렌 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
 ④ 에틸벤젠 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
98. 악취방지법령상 위임업무 보고사항 중 “악취검사기관의 지도·점검 및 행정처분 실적” 보고횟수 기준은?
 ① 연 1회 ② 연 2회
 ③ 연 4회 ④ 수시
99. 다음은 대기환경보전법령상 운행차정기검사의 방법 및 기준에 관한 사항이다. ()안에 알맞은 것은?

배출가스 검사대상 자동차의 상태를 검사할 때 원동기가 충분히 예열되어 있는 것을 확인하고, 수냉식 기관의 경우 계기판 온도가 (㉠) 또는 계기판 눈금이 (㉡)이어야 하며, 원동기가 과열되었을 경우에는 원동기실 덮개를 열고 (㉢) 지난 후 정상상태가 되었을 때 측정한다.

- ① ㉠ 25℃ 이상, ㉡ 1/10 이상, ㉢ 1분 이상
- ② ㉠ 25℃ 이상, ㉡ 1/10 이상, ㉢ 5분 이상
- ③ ㉠ 40℃ 이상, ㉡ 1/4 이상, ㉢ 1분 이상
- ④ ㉠ 40℃ 이상, ㉡ 1/4 이상, ㉢ 5분 이상

100. 악취방지법령상 지정악취물질이 아닌 것은?
 ① 아세트알데하이드 ② 메틸메르캅탄
 ③ 톨루엔 ④ 벤젠

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