

1과목 : 대기오염 개론

1. 다음 설명하는 오염물질로 가장 적합한 것은?

- 이 물질은 부드러운 청회색의 금속으로 고밀도와 내식성이 강한 것이 특징이다.
 - 소화기로 섭취된 이 물질은 입자의 크기에 따라 다르지만 약 10% 정도만이 소장에서 흡수되고, 나머지는 대변으로 배출된다. 세포내에서 이 물질은 SH기와 결합하여 헴(Heme)합성에 관여하는 효소를 포함한 여러 세포의 효소작용을 방해한다.
 - 만성 중독시에는 혈중 프로토피린미 현저하게 증가한다.

- ① Cr ② Hg
- ③ Pb ④ Al

2. 1~2μm 이하의 미세입자는 세정(Rain out) 효과가 작는데 그 이유로 가장 적합한 것은?

- ① 응축효과가 크기 때문에
- ② 부정형의 입자가 많기 때문에
- ③ 휘산효과가 크기 때문에
- ④ 브라운 운동을 하기 때문에

3. 산성비가 토양에 미치는 영향에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 산성강수가 가해지면 토양은 산적 성격이 약한 교환기부터 순서적으로 Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺ 등의 교환성 염기를 방출하고, 대신 그 교환자리에 H⁺가 흡착되어 치환된다.
- ② 교환성 Si은 산성의 토양에만 존재하는 물질이고, 교환성 H와 함께 토양 산성화의 중요한 요인이 된다.
- ③ Al³⁺은 뿌리의 세포분열이나 Ca 또는 P의 흡수나 흐름을 저해한다.
- ④ 토양의 양이온 교환기는 강산적 성격을 갖는 부분과 약산적 성격을 갖는 부분적으로 나누는데, 결정도가 낮은 점토광물은 강산적이다.

4. 지상 30m에서의 풍속이 4m/s 로 측정되었을 때 지상 90m에서 예측되는 풍속은? (단, Deacon의 식을 적용하고, 풍속 지수는 1/3)

- ① 12m/s ② 5.77m/s
- ③ 2.77m/s ④ 1.44m/s

5. 역전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 침강성 역전의 고도는 보통 1000~2000m 내외에서 형성되며, 넓은 지역에 걸쳐서 발생하기도 한다.
- ② 침강역전은 배출원의 상부에서 발생하며 장기간 지속될 경우 오염물질의 장기 축적에 기여할 수 있다.
- ③ 복사역전은 침강역전과는 달리 대기오염물질이 위치하는 대기층에서 생긴다.
- ④ 복사역전은 일출 후 구름끼린 흐린 상태에서 자주 일어나고 긴 겨울철보다는 여름에 잘 발생한다.

6. 다음 국제적인 움직임 중 오존층 보호와 관련이 가장 적은 것은?

- ① 비엔나 협약 ② 몬트리올 의정서

- ③ 코펜하겐 회의 ④ 헬싱키 의정서

7. 광화학반응의 주요 생성물 중 PAN(Peroxyacetyl nitrate)의 화학식을 옳게 나타낸 것은?

- ① CH₃CO₂N₄O₂ ② CH₃C(O)O₂NO₂
- ③ C₅H₁₁C(O)O₂N₄O₂ ④ C₅H₁₁CO₂NO₂

8. 다음 대기오염물질 중 1차 오염물질(Primary Pollutants)에 해당하지 않는 것은?

- ① HCl ② NH₃
- ③ NaCl ④ NOCl

9. 각 오염물질의 대사 및 작용기전으로 옳지 않은 것은?

- ① 알루미늄화합물은 소장에서 인과 결합하여 인 결핍과 골연화증을 유발한다.
- ② 암모니아와 아황산가스는 물에 대한 용해도가 높기 때문에 흡입된 대부분의 가스가 상기도 점막에서 흡수되므로 즉각적으로 자극증상을 유발한다.
- ③ 삼염화에틸렌은 다발성신경염을 유발하고, 중추신경계를 억제하는데 간과 신경에 미치는 독성이 사염화탄소에 비해 현저하게 높다.
- ④ 이황화탄소는 중추신경계에 대한 특징적인 독성작용으로 심한 급성 또는 아급성 뇌병증을 유발한다.

10. 기온역전(Temperature Inversion)의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 이류역전 ② 난류역전
- ③ 해풍역전 ④ 단층역전

11. 일산화탄소의 영향에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 인체 내 혈액 중 Hb와 결합한 HbCO의 포화율이 보통 1%미만에서는 인체에 미치는 영향이 거의 없다고 알려져 있다.
- ② 혈중 헤모글로빈과의 친화력이 HbO₂보다 10배 정도 강하다.
- ③ 감수성은 개인에 따라 차이가 있지만 적혈구수 및 혈액소량에 이상이 있는 사람은 감수성이 높다.
- ④ 만성적인 영향으로는 성장장애, 만성 호흡기질환(폐렴, 기관지염, 발작성 천식 등), 심장비대 등이 있다.

12. 수용모델(Receptor Model)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 측정자료를 입력자료로 사용하므로 시나리오 작성이 가능하고, 미래의 대기질 예측이 용이하다.
- ② 오염원의 조업 및 운영상태에 대한 정보없이도 사용 가능하다.
- ③ 새로운 오염원, 불확실한 오염원과 불법배출 오염원을 정량적으로 확인 평가할 수 있다.
- ④ 입자상 및 가스상 물질, 가시도 문제 등 환경과학 전반에 응용할 수 있다.

13. 굴뚝의 유효고도가 40m이다. 일반적인 조건이 같을 때 최대 지표농도를 현재의 1/3로 하려면 유효고도를 얼마만큼 증가시켜야 하는가? (단, Sutton식 이용)

- ① 16.6m ② 18.6m
- ③ 24.6m ④ 29.3m

14. 다음 대기오염물질 중 공기에 대한 비중이 1.6 정도이며, 질식성이 있고 , 적갈색을 나타내며 자극성을 가진 가스는?

- ① 일산화질소 ② 이산화황
- ③ 염소가스 ④ 이산화질소

15. 지구 대기의 성질에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지표면의 온도는 약 15°C 정도이나 상공 12km 정도의 대류권계면에서는 약 -55°C 정도까지 하강한다.
- ② 성층권계면에서의 온도는 지표보다는 약간 낮으나 성층권계면 이상의 중간권에서 기온은 다시 하강한다.
- ③ 중간권 이상에서의 온도에서는 대기의 분자운동에 의해 결정된 온도로서 직접 관측된 온도와는 다르다.
- ④ 대류권과 비교하였을 때 열권에서 분자의 운동속도는 매우 느리지만 공기평균자유행로는 짧다.

16. 다음 중 CFC-11의 화학식으로 옳은 것은?

- ① CF₂Cl₂ ② CFCI₃
- ③ CH₂FCI ④ CH₃CI

17. 입자상 물질의 농도가 0.02mg/m³인 지역의 가시거리는? (단, 상대습도는 70% 이며, 상수 A는 1.2 이다.)

- ① 84km ② 60km
- ③ 32km ④ 8km

18. 최대혼합깊이 (MMD)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 야간에 역전이 심할 경우에는 점차 증가하여 그 값이 5000m 이상이 될 수도 있다.
- ② 통상적으로 계절적으로는 이른 여름에 아주 크다.
- ③ 열부상효과에 의하여 대류에 의한 혼합층의 깊이가 결정되는데 이를 MMD라 한다.
- ④ 실제로 MMD는 지표위 수 km까지의 실제 공기의 온도중단도를 작성함으로써 결정된다.

19. 바람에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 북반구의 경도풍은 저기압에서는 시계바늘 이동의 반대 방향으로 회전하면서 위쪽으로 상승하면서 분다.
- ② 마찰층 내 바람은 높이에 따라 시계방향으로 각천이가 생겨나며, 위로 올라갈수록 실제 풍향은 점점 지균풍과 가까워진다.
- ③ 산풍은 경사면 → 계곡 → 주계곡으로 수렴하면서 풍속이 가속되기 때문에 낮에 산위쪽으로 부는 곡풍보다 더 강하다.
- ④ 해륙풍이 부는 원인은 낮에는 육지보다 바다가 빨리 더워져서 바다의 공기가 상승하기 때문에 바다에서 육지로 8~15km 정도까지 바람(해풍)이 분다.

20. 대기의 안정도 조건에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 과단열적조건은 환경감율이 건조단열감율보다 클 때를 말한다.
- ② 중립적 조건은 환경감율과 건조단열감율이 같을 때를 말한다.
- ③ 미단열적 조건은 건조단열감율이 환경감율보다 작을 때를 말하며, 이 때의 대기는 아주 안정하다.
- ④ 등온 조건은 기온감율이 없는 대기상태이므로 공기의 상·하 혼합이 잘 이루어지지 않는다.

2과목 : 연소공학

21. 유류 버너의 종류에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 유압식버너에서 연료유의 분무각도는 압력, 점도 등으로 약간 달라지지만 40~90° 정도이다.
- ② 저압공기식버너는 구조가 간단하고, 유량조절범위는 1:10 정도이며, 무화상태가 좋아서 대형가열로에 주로 사용한다.
- ③ 고압공기식버너는 고점도 사용에도 가능하며, 분무각도가 20~30° 정도이며, 장염이나 연소시 소음이 발생된다.
- ④ 회전식버너의 유량조절범위는 1:5 정도이고, 유압식버너에 비해 연료유의 분무화 입경은 비교적 크다.

22. S함량 3%의 벙커 C유 100kL를 사용하는 보일러에 S함량 1%인 벙커 C유로 30% 섞어 사용하면 SO₂ 배출량은 몇 % 감소하는가? (단, 벙커 C유 비중 0.95, 벙커 C유 중의 S는 모두 SO₂로 전환됨)

- ① 16% ② 20%
- ③ 25% ④ 28%

23. 연소가스 분석결과 CO₂ 17.5%, O₂ 7.5% 일 때 CO₂max%는?

- ① 20.6 ② 23.6
- ③ 27.2 ④ 34.8

24. 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

25. 엔탈피에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 엔탈피는 반응경로와 무관하다.
- ② 엔탈피는 물질의 양에 비례한다.
- ③ 흡열반응은 반응계의 엔탈피가 감소한다.
- ④ 반응물이 생성물보다 에너지상태가 높으면 발열반응이다.

26. 연료의 종류에 따른 연소 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 기체연료는 저발열량의 것으로 고온을 얻을 수 있고, 전열효율을 높일 수 있다.
- ② 액체연료는 화재, 역화 등의 위험이 크며, 연소온도가 높아 국부가열을 일으키기 쉽다.
- ③ 액체연료는 기체연료에 비해 적은 과잉 공기로 완전연소가 가능하다.
- ④ 액체연료의 경우 회분은 아주 적지만, 재 속의 금속산화물이 장애원인이 될 수 있다.

27. 기체연료의 연소방식과 연소장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 확산연소는 주로 탄화수소가 적은 발생로가스, 고로가스 등에 적용되는 연소방식이다.
- ② 예혼합연소는 화염온도가 낮아 국부가열의 염려가 없고 연소부하가 작은 경우 사용이 가능하며, 화염의 길이가 길다.
- ③ 저압버너는 역화방지를 위해 1차 공기량을 이론공기량의 약 60% 정도만 흡입하고 2차 공기는 로 내의 압력을 부압으로 하여 공기를 흡인한다.
- ④ 예혼합연소에 사용되는 버너에는 저압버너, 고압버너, 송풍버너 등이 있다.

28. 다음 연료의 조성성분에 따른 연소특성으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 휘발분 : 매연발생을 방지한다.
- ② 수분 : 열손실을 초래하고 착화를 불량하게 한다.
- ③ 고정탄소 : 발열량이 높고 연소성을 좋게 한다.
- ④ 회분 : 발열량이 낮고 연소성이 양호하지 않다.

29. 미분탄 연소장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 점결탄, 저발열량탄 등과 같은 연료도 사용할 수 있다.
- ② 연소제어가 용이하고 정화 및 소화시 손실이 적다.
- ③ 부하변동에 쉽게 응할 수 없으며, 연소효율도 낮다.
- ④ 분쇄기 및 배관 중에 폭발이 일어날 우려가 있고 집진장치가 필요하다.

30. 공기비가 클 경우 일어나는 현상에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① SO₂, NO₂의 함량이 증가하여 부식 촉진
- ② 가스폭발의 위험과 매연 증가
- ③ 배기가스에 의한 열손실 증대
- ④ 연소실내 연소온도 감소

31. 다음 연료 중 착화온도가 가장 높은 것은?

- ① 역청탄 ② 무연탄
- ③ 수소 ④ 발생로가스

32. 저위발열량 11500kcal/kg인 중유를 연소시키는데 필요한 이론공기량은? (단, Rosin식 이용)

- ① 9.8Sm³/kg ② 11.8Sm³/kg
- ③ 14.2Sm³/kg ④ 17.8Sm³/kg

33. 유동층 연소로에 사용되는 유동사의 구비조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 활성이 클 것 ② 용점이 높을 것
- ③ 비중이 작을 것 ④ 입도분포가 균일할 것

34. 탄소 89%, 수소 11%인 조성의 액체 연료를 매시 187kg 완전연소한 경우 연소 배기가스를 분석하였더니 CO₂ 12.5%, O₂ 3.5%, N₂ 84%의 결과를 얻었다. 이 경우 2시간 동안 연소에 실제 소요된 공기량(Sm³)은?

- ① 약 1200 Sm³ ② 약 2400 Sm³
- ③ 약 3600 Sm³ ④ 약 4800 Sm³

35. 다음 중 기체의 연소속도를 지배하는 주요인자와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 발열량 ② 촉매
- ③ 산소와의 혼합비 ④ 산소농도

36. 목탄 6.28kg을 완전연소 시키기 위하여 소요되는 이론공기량은?

- ① 약 60 kg ② 약 75 kg
- ③ 약 80 kg ④ 약 95 kg

37. 석탄을 공업분석 한 결과 수분 3%, 휘발분 7%, 회분 5% 일 때 이 석탄의 연료비는?

- ① 9.6 ② 10.5

③ 11.4

④ 12.1

38. 등가비(Φ)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① $\Phi = (\text{실제의 연료량} / \text{산화제}) / (\text{완전연소를위한 이상적연료량} / \text{산화제})$
- ② $\Phi > 1$ 경우는 불안전연소가 된다.
- ③ $\Phi < 1$ 경우는 공기가 부족한 경우이다.
- ④ $\Phi > 1$ 경우는 연료가 과잉인 경우이다.

39. CH₄ 85%, CO₂ 12%, N₂ 3%인 연료가스 1Sm³에 대하여 11.3Sm³의 공기를 사용하여 연소하였을 때의 공기비는?

- ① 1.1 ② 1.2
- ③ 1.4 ④ 1.6

40. 다음 중 화력발전소나 시멘트 소성로와 같은 대형 대용량 연소시설에서 석탄으로 연소시키고자 할 때 가장 적합한 연소방식은?

- ① 화격자 연소 ② 미분탄 연소
- ③ 유동층 연소 ④ 스토커 연소

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 평판형 전기집진장치의 집진판 사이의 간격이 10cm, 가스의 유속은 3m/s, 입자가 집진극으로 이동하는 속도가 4.8cm/s 일 때, 층류영역에서의 입자를 완전히 제거하기 위한 이론적인 집진극의 길이는?

- ① 1.34m ② 2.14m
- ③ 3.13m ④ 4.29m

42. 석탄화력발전소에서 120m³/min의 배출가스를 전기집진장치로 처리한다. 입자이동 속도가 15cm/s일 때, 이 집진장치의 효율이 99.6%가 되려면 집진극의 면적은? (단, Deutsch-Anderson 식 적용)

- ① 약 47m² ② 약 54m²
- ③ 약 61m² ④ 약 74m²

43. 여과집진장치의 탈진방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 간헐식의 여포 수명은 연속식에 비해서는 긴 편이고, 점성이 있는 조대먼지를 탈진할 경우 여포손상의 가능성이 있다.
- ② 간헐식은 먼지의 재비산이 적고 높은 집진율을 얻을 수 있다.
- ③ 연속식은 포집과 탈진이 동시에 이루어져 압력손실의 변동이 크므로, 저농도, 저용량의 가스처리에 효율적이다.
- ④ 연속식은 탈진 시 먼지의 재비산이 일어나 간헐식에 비해 집진율이 낮고 여과자루의 수명이 짧은 편이다.

44. 직경이 50cm인 관에서 유체의 흐름속도가 4m/s로 유체가 흐르고 있다. 이 유체의 점도가 1.5Centipoise라고 할 때 이 유체의 ① 레이놀드수와 ② 흐름평가로 옳은 것은? (단, 유체의 밀도는 1.3kg/m³이며, 흐름평가는 2100을 기준으로 한다.)

- ① ① 173, ② 층류 ② ① 1733, ② 층류
- ③ ① 17333, ② 난류 ④ ① 173333, ② 난류

45. 관성력 집진장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 압력손실은 30~70mmH₂O 정도이고, 굴뚝 또는 배관에 적용될 때가 있다.

- ② 반전식의 경우 방향전환을 하는 가스의 곡률반경이 작을수록 미세한 먼지를 분리포집할 수 있다.
- ③ 항진가스의 방향 전환각도가 크고, 방향 전환횟수가 적을수록 압력손실은 커지나 집진율이 높아진다.
- ④ 곡관형, louver형, pocket형, multibaffle형 등은 반전식에 해당한다.

46. 습식배연탈질법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 처리액 중 아질산염 및 질산염의 처리가 용이하다.
- ② 일반적으로 조작의 공정이 복잡하고, 가격이 높다.
- ③ 건식 암모니아 환원법에 비해 연구개발이 느리다.
- ④ NO는 반응성이 낮고 NO₂ 또는 N₂O₅ 까지 산화하기 위해서는 강한 산화제가 필요하므로 처리비용이 높아진다.

47. 유해가스의 물리적 흡착에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 처리가스의 온도가 낮을수록 잘 흡착된다.
- ② 흡착제에 대한 용질의 분압이 높을수록 흡착량이 증가한다.
- ③ 가역성이 높고 여러 층의 흡착이 가능하다.
- ④ 분자량이 작을수록 잘 흡착된다.

48. 배출원으로부터 배출되는 오염물질에 따른 처리방법의 연결로 옳지 않은 것은?

- ① 이황화탄소 - 암모니아주입법
- ② 일산화탄소 - 촉매산화처리법
- ③ 다이옥신 - 적외선광분해법
- ④ 시안화수소 - 수세처리법

49. 황산화물 처리방법 중 석회석법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 초기 투자비용이 적게 들어 소규모 보일러나 노후 보일러용으로 많이 사용되었다.
- ② 부대시설은 많이 필요하나, 아황산가스의 제거효율은 높은 편이다.
- ③ 배기가스 온도가 잘 떨어지지 않는다.
- ④ 연소로 내에서의 화학반응은 소성, 흡수, 산화의 3가지로 구분할 수 있다.

50. 외부식 후드의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 다른 종류의 후드에 비해 근로자가 방해를 많이 받지 않고 작업할 수 있다.
- ② 포위식 후드보다 일반적으로 필요송풍량이 많다.
- ③ 외부 난기류의 영향으로 흡인효과가 떨어진다.
- ④ 천개형 후드, 그라인더용 후드 등이 여기에 해당하며, 기류속도가 후드 주변에서 매우 느리다.

51. 물 속에서 오존을 이용하여 다이옥신을 산화분해 할 때 일반적으로 분해속도가 커지는 조건으로 가장 적합한 것은?

- ① 산성 조건일수록, 온도가 낮을수록
- ② 산성 조건일수록, 온도가 높을수록
- ③ 염기성 조건일수록, 온도가 낮을수록
- ④ 염기성 조건일수록, 온도가 높을수록

52. 전기집진장치의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 운전조건의 변화에 따른 유연성이 적다.
- ② 광범위한 온도와 대용량 범위에서 운전이 가능하다.

- ③ 비저항이 큰 분진의 제거가 용이하다.
- ④ 압력손실이 적어 송풍기의 동력비가 적게 든다.

53. 암모니아 농도가 용적비로 215ppm 인 실내공기를 송풍기로 환기시킬 때 실내용적이 4040m³ 이고, 송풍량이 111m³/min 이면 농도를 11ppm으로 감소시키기 위한 시간은?

- ① 약 120min
- ② 약 108min
- ③ 약 96min
- ④ 약 88min

54. 직경이 30cm, 높이가 10m 인 원통형 여과집진장치를 이용하여 배출가스를 처리하고자 한다. 배출가스량은 750m³/min이고, 여과속도는 3.5cm/s로 할 경우, 필요한 여포수는?

- ① 32개
- ② 38개
- ③ 42개
- ④ 45개

55. 압력손실은 100~200mmH₂O 정도이고, 가스량 변동에도 비교적 적응성이 있으며, 흡수액에 고형분이 함유되어 있는 경우에는 흡수에 의해 침전물이 생기는 등 방해를 받는 세정장치로 가장 적합한 것은?

- ① 다공판탑
- ② 체트스크러버
- ③ 충전탑
- ④ 벤츨리스크러버

56. 어떤 단순후드의 유입계수가 0.88 이고, 속도압이 30mmH₂O일 때 후드정압은?

- ① -38.7mmH₂O
- ② 0.29mmH₂O
- ③ 8.7mmH₂O
- ④ 46.5mmH₂O

57. A집진장치의 입구와 출구에서의 항진가스 농도가 각각 10g/Sm³, 100mg/Sm³ 이었고, 그 중 입경범위가 0~5μm인 먼지의 질량분율이 각각 8%와 60% 였다면 이 집진장치에서 입경범위 0~5μm인 먼지의 부분집진율(%)은?

- ① 89.5%
- ② 90.3%
- ③ 92.5%
- ④ 99.0%

58. 처리가스 유량이 5000m³/hr인 가스를 충전탑을 이용하여 처리하고자 한다. 충전탑내 가스의 속도를 0.34m/sec로 할 경우 흡수탑의 직경은?

- ① 약 1.9m
- ② 약 2.3m
- ③ 약 2.8m
- ④ 약 3.5m

59. 헨리의 법칙을 따르는 유해가스가 물속에 2.0kmol/m³ 만큼 용해되어 있을 때, 분압이 258.4mmH₂O 이었다면, 이 유해가스의 분압이 38mmHg로 될 때의 물 속의 유해가스 농도는? (단, 기타 조건은 변화없음)

- ① 10.0 kmol/m³
- ② 8.0 kmol/m³
- ③ 6.0 kmol/m³
- ④ 4.0 kmol/m³

60. 세정집진장치의 특성으로 거리가 먼 것은?

- ① 소수성 입자의 집진율이 낮은 편이다.
- ② 점착성 및 조해성 분진의 처리가 가능하다.
- ③ 연소성 및 폭발성 가스의 처리가 가능하다.
- ④ 처리된 가스의 확산이 용이하다.

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 굴뚝 배출가스상 물질의 시료채취방법에 관한 설명으로 옳

지 않은 것은?

- ① 채취관은 안지름 6mm~25mm 정도의 것을 쓴다.
- ② 도관의 안지름은 4mm~25mm 로 한다.
- ③ 채취부의 수는 마노미터는 대기와 압력차가 100mmHg 이상인 것을 쓴다.
- ④ 채취부의 펌프는 배기능력이 5L/min 이상의 개방형인 것을 쓴다.

62. 굴뚝 배출가스 중 황화수소를 용량법에 의해 분석하고자 할 때 시료채취량과 흡인속도가 옳게 연결된 것은? (단, 정량범위는 100~2000ppm 이다.) (순서대로 시료채취량, 흡인속도)

- ① 1~10mL, 0.1~0.5L/min ② 5~15mL, 0.5~1L/min
- ③ 100mL~1L, 0.5L/min ④ 10~20L, 1L/min

63. 환경대기 중의 석면 측정방법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 석면먼지의 농도표시는 표준상태의 기체 1mL 중에 함유된 석면섬유의 개수로 표시한다.
- ② 위상차현미경이란 두께가 동일한 무색 투명한 물체의 각 부분의 입사광 사이에 생기는 명암차를 화상면에서 위상차로 바꾸어 구조를 보기 쉽도록 한 현미경이다.
- ③ 위상차현미경을 사용하여 섬유상으로 보이는 입자를 계수하고 같은 입자를 보통의 생물현미경으로 바꾸어 계수하여, 그 계수치들의 차를 구하면 굴절율이 거의 1.5인 섬유상의 입자를 계수할 수 있다.
- ④ 멤브레인 필터는 셀룰로우스 에스테르를 원료로 한 얇은 다공성의 막으로, 구멍의 지름은 평균 0.01~10μm이다.

64. 원자흡수분광광도 분석을 위해 시료를 전처리 하고자 한다. "타르 기타 소량의 유기물을 함유하는 시료"의 전처리 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 마이크로파 산분해법 ② 저온 회화법
- ③ 질산-염산법 ④ 질산-과산화수소수법

65. 다음 중 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 기체 또는 미생물이 침입하지 않도록 내용물을 보호하는 용기를 뜻하는 것은?

- ① 기밀용기 ② 밀폐용기
- ③ 밀봉용기 ④ 차광용기

66. 비산먼지의 농도를 구하기 위해 측정할 조건 및 결과가 다음과 같을 때 비산먼지의 농도(mg/m³)는?

< 측정조건 및 결과 >

- 포집면적량이 가장 많은 위치에서의 먼지농도 (mg/m³) : 5.8
- 대조위치에서의 먼지농도(mg/m³) : 0.17
- 전 시료채취 기간중 주 풍향미 45°~ 90°변한다.
- 풍속이 0.5m/초 미만 또는 10m/초 이상되는 시간이 전 채취시간의 50% 이상이다.

- ① 5.6 ② 6.8
- ③ 8.1 ④ 10.1

67. 다음은 배출가스 중의 카드뮴 측정 (자외선 가시선 분광법)에 관한 설명이다. () 안에 알맞은 것은?

카드뮴 이온을 수산화나트륨·시안화칼륨 용액 중에서 디티존에 반응시켜, 생성되는 카드뮴 착염을 클로로폼으로 추출한다. 추출한 카드뮴 착염을 () 으로 역추출하고, 재차 수산화나트륨·시안화칼륨 용액 속에서 디티존에 반응시켜 클로로폼으로 추출한 후 그 흡광도를 측정한다.

- ① 벤젠 ② 염화주석산 용액
- ③ 구연산암모늄 용액 ④ 타타르산 용액

68. 굴뚝 배출가스 내 산소측정 분석계 중 측정셀, 자극보조 가스용 조리개, 검출소자, 증폭기 등으로 구성되는 것은?

- ① 자기풍 분석계
- ② 압력 검출형 자기력 분석계
- ③ 전기화학식 질코니아 분석계
- ④ 담뱃형 자기력 분석계

69. 어떤 덕트의 가스를 피토우관으로 측정하였더니 동압이 13mmH₂O, 유속은 20m/s 이었다. 이 덕트의 밸브를 전부 열어 측정된 동압이 26mmH₂O 이었다면 이 때의 유속은? (단, 기타조건은 변함없다.)

- ① 21.2 m/s ② 24.5 m/s
- ③ 25.3 m/s ④ 28.3 m/s

70. 굴뚝 배출가스 중 암모니아의 중화적정 분석방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 분석용 시료용액을 황산으로 적정하여 암모니아를 정량한다.
- ② 시료가스를 산성조건에서 지시약을 넣고 N/100 NaOH로 적정하는 방법이다.
- ③ 시료가스 채취량이 40L일 때 암모니아농도 10ppm 이하인 경우에 적용한다.
- ④ 지시약은 페놀프탈레인용액과 메틸레드용액을 1 : 2 부피비로 섞어 사용한다.

71. 굴뚝 배출가스의 유속 및 유량 측정방법 중 피토우관 및 경사마노미터법에 사용되는 기구 및 장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 피토우관의 각 분기관과 오리피스 평면과의 거리는 바깥지름의 약 2~3배 사이에 있어야 한다.
- ② 피토우관은 스텐레스와 같은 재질의 금속관을 사용하고, 관의 바깥지름의 범위는 4~10mm 정도이어야 한다.
- ③ 피토우관 계수는 사전에 확인되어야 하며, 고유번호가 부여되고 이 번호는 지워지지 않도록 관 몸체에 새겨야 한다.
- ④ 차압계로는 경사마노미터, 전자마노미터 등을 사용하며, 최소 0.3mmH₂O 눈금을 읽을 수 있는 마노미터를 사용한다.

72. 배출가스 중 오르자트 가스 분석계로 산소를 측정할 때 사용되는 산소 흡수액은?

- ① 수산화칼슘용액 + 피로갈롤 용액
- ② 염화제일주석용액 + 피로갈롤 용액
- ③ 수산화칼륨용액 + 피로갈롤 용액
- ④ 입상아연 + 피로갈롤 용액

73. 온도표시에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① "냉 후"(식힌 후)라 표시되어 있을 때는 보온 또는 가열 후 실온까지 냉각된 상태를 뜻한다.
- ② 상온은 15~25℃, 실온은 1~35℃로 한다.
- ③ 찬 곳은 따로 규정이 없는 한 0~5℃를 뜻한다.
- ④ 온수는 60~70℃ 이고, 열수는 약 100℃를 말한다.

74. 어느 분리관의 보유시간 (t_R)이 5분, 피이크의 좌우 변곡점에서 접선이 자르는 바탕선이 길이(W) 10mm, 기록지 이동 속도 5mm/min 이었다면 이론단수는?

① 100 ② 400
③ 800 ④ 1600

75. 굴뚝 배출가스 중 벤젠을 가스크로마토그래프법으로 분석하고자 할 때 그 방법에 해당하지 않는 것은?

① 액체흡착 용매탈착법 ② 고체흡착 용매추출법
③ 고체흡착 열탈착법 ④ 테트라 백-열탈착법

76. 다음은 굴뚝 배출가스 내 브롬화합물의 티오시안산 제2수은법에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?(관련 규정 개정 전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

배출가스 중 브롬화합물을 수산화나트륨 용액에 흡수시킨 후 일부를 분취해서 산성으로 하며 과망간산 칼륨용액을 사용하여 브롬으로 산화시켜 ()으로 추출한다.

- ① 클로로폼 ② 차아염소산나트륨용액
③ 사염화탄소 ④ 노말헥산
77. 전기 아크로를 사용하는 철강공장의 특정 발생원에서 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산 배출되는 먼지의 불투명도 측정방법에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 측정위치는 비산먼지가 건물로부터 제일 많이 새어나오는 곳에서 측정자가 태양과 일직선상에서 있어야 한다.
② 측정자는 건물로부터 배출가스를 분명하게 관측할 수 있는 최대 3km 이내에 있어야 한다.
③ 전기아크로의 출강에서 다음 출강 개시 전까지 매연측정기를 이용하여 5분 간격으로 비탁도를 측정한다.
④ 비탁도는 최소 0.5도 단위로 측정값을 기록하며 비탁도에 20%를 곱한 값을 불투명도 값으로 한다.

78. 굴뚝반경 (굴뚝 단면이 원형)이 1.6m 인 경우 측정점 수는?

① 8 ② 12
③ 16 ④ 20

79. 비분산적외선분석법에서 분석계의 최고 눈금값을 교정하기 위하여 사용하는 가스는?

① 비교가스 ② 제로가스
③ 스펠가스 ④ 필터가스

80. 환경대기 중 입자상물질을 로우볼륨에어샘플러로 분당 20L 씩 채취할 경우, 유량계의 눈금값 Qr (L/분)을 나타내는 식으로 옳은 것은? (단, 1기압에서 기준이며, ΔP(mmHg)는 마노미터로 측정된 유량계 내의 압력손실이다.)

① $20 \sqrt{\frac{760 - \Delta P}{760}}$ ② $20 \sqrt{\frac{760}{760 - \Delta P}}$

③ $760 \sqrt{\frac{20/\Delta P}{760}}$ ④ $760 \sqrt{\frac{760}{20/\Delta P}}$

5과목 : 대기환경관계법규

81. 대기환경보전법령상 초과부과금의 부과대상이 되는 오염물질이 아닌 것은?

① 이황화탄소 ② 염화수소
③ 이산화질소 ④ 암모니아

82. 대기환경보전법령상 연료를 연소하여 황산화물을 배출하는 시설의 기본부과금의 농도별 부과계수로 옳은 것은? (단, 연료의 황함유량(%)은 1.0% 이하, 황산화물의 배출량을 줄이기 위하여 방지시설을 설치한 경우와 생산공정상 황산화물의 배출량이 줄어든다고 인정하는 경우 제외)

① 0.1 ② 0.2
③ 0.4 ④ 1.0

83. 악취방지법규상 악취검사기관의 검사시설 및 장비가 부족하거나 고장난 상태로 7일 이상 방치한 경우로써 규정에 의한 악취검사기관의 지정기준에 미치지 못하게 된 경우 3차 행정처분기준으로 가장 적합한 것은?

① 지정취소 ② 업무정지3개월
③ 업무정지6개월 ④ 업무정지12개월

84. 대기환경보전법규상 석회로시설 및 가열시설의 대기오염물질 배출시설 기준으로 옳은 것은? (단, 펄프, 종이 및 종이제품 제조시설과 인쇄 및 각종 기록매체 제조(복제)시설에 한함)

① 연료사용량이 시간당 25킬로그램 이상
② 연료사용량이 시간당 30킬로그램 이상
③ 연료사용량이 시간당 50킬로그램 이상
④ 연료사용량이 시간당 100킬로그램 이상

85. 다음은 대기오염경보단계별 해제기준이다. ()안에 알맞은 것은?

중대경보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하며 대기자동측정소의 오존 농도가 (①)피피엠 이상 (②)피피엠 미만일 때는 경보로 전환한다.

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

86. 대기환경보전법규상 위임업무 보고사항 중 "대기오염물질 배출상황 검사" 업무의 보고횟수 기준은?

① 연 1회 ② 연 2회
③ 연 4회 ④ 수시

87. 대기환경보전법령상 경유를 사용하는 자동차의 경우 제작차에서 나오는 대통령령으로 정하는 오염물질의 종류에 해당하지 않는 것은?

① 탄화수소 ② 알데히드
③ 질소산화물 ④ 일산화탄소

88. 대기환경보전법규상 배출가스 관련부품을 장치별로 구분할 때 다음 중 배출가스 자기진단장치(On Board Diagnostics)에 해당하는 것은?

- ① EGR 제어용 서모밸브 (EGR Control Thermo Valve)
- ② 연료계통 감시장치 (Fuel System Monitor)
- ③ 정화조절밸브 (Purge Control Valve)
- ④ 냉각수온센서 (Water Temperature Sensor)

89. 악취방지법규상 다음 지정악취물질의 배출허용기준으로 옳지 않은 것은?

| | 지정악취물질 | 배출허용기준 (ppm) | | 엄격한 배출허용 기준범위 (ppm) |
|---|---------|--------------|---------|---------------------|
| | | 공업지역 | 기타지역 | 공업지역 |
| ① | 톨루엔 | 30 이하 | 10 이하 | 10~30 |
| ② | 프로피온산 | 0.07 이하 | 0.03 이하 | 0.03~0.07 |
| ③ | 스타이렌 | 0.8 이하 | 0.4 이하 | 0.4~0.8 |
| ④ | 뷰틸아세테이트 | 5 이하 | 1 이하 | 1~5 |

- ① ① ② ②
- ③ ③ ④ ④

90. 대기환경보전법령상 환경부장관은 대기오염물질 측정기기의 운영관리기준을 준수하지 않는 사업자에 대하여 조치명령을 하는 때는 부득이한 사유인 경우 신청에 의한 연장기간까지 포함하여 최대 몇 개월의 범위에서 개선기간을 정할 수 있는가?

- ① 3개월 ② 6개월
- ③ 9개월 ④ 12개월

91. 대기환경보전법규상 사업자는 대기오염물질 배출시설 및 방지시설의 운영기록부를 매일 기록하고 최종 기재한 날부터 얼마간 보존(기준)하여야 하는 가?

- ① 1년간 보존 ② 2년간 보존
- ③ 3년간 보존 ④ 5년간 보존

92. 대기환경보전법규상 사업자가 자가방지시설을 설계·시공할 때 시·도지사에게 제출해야 하는 서류와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 배출시설의 설치명세서
- ② 공정도
- ③ 원료사용량, 제품생산량 및 대기오염물질 등의 배출량을 예측한 명세서
- ④ 시공 업체명, 공사비 내역서 및 방지시설 운영규약

93. 대기환경보전법령상 부과금의 부과면제 등에 관한 기준이다. ()안에 알맞은 것은?

발전시설의 경우에는 활합유량 (①)퍼센트 미하인 액체 및 고체연료, 발전시설 외의 배출시설(설비용량 100메가와트 미만인 열병합발전시설을 포함한다)의 경우에는 활합유량 (②)퍼센트 미하인 액체연료 또는 활 합유량 (③)퍼센트 미만인 고체연료를 사용하는 배출시설로서 배출허용기준을 준수할 수 있는 시설. 이 경우 고체연료의 활합유량은 연소기기에 투입되는 여러 고체연료의 활합유량을 평균한 것으로 한다.

- ① ① 0.3, ② 0.5, ③ 0.6 ④ ① 0.3, ② 0.5, ③ 0.45
- ③ ① 0.1, ② 0.3, ③ 0.5 ④ ① 0.1, ② 0.5, ③ 0.45

94. 대기환경보전법규상 운행차 배출허용기준의 일반적인 적용으로 옳지 않은 것은?

- ① 휘발유와 가스를 같이 사용하는 자동차의 배출가스 측정 및 배출허용기준은 가스의 기준을 적용한다.
- ② 건설기계 중 덤프트럭, 콘크리트믹서트럭, 콘크리트펌프 트럭에 대한 배출허용기준은 화물자동차기준을 적용한다.
- ③ 희박연소 방식을 적용하는 자동차는 공기과잉률 기준을 적용하지 아니한다.
- ④ 알코올만 사용하는 자동차는 탄화수소 기준을 적용한다.

95. 대기환경보전법규상 특정대기 유해물질로만 짝지어진 것은?

- ① 히드라진, 카드뮴 및 그 화합물
- ② 망간화합물, 시안화수소
- ③ 석면, 붕소화합물
- ④ 크롬화합물, 인 및 그 화합물

96. 대기환경보전법상 시·도지사는 비산먼지의 발생억제를 위한 시설의 설치 또는 필요한 조치를 하지 아니하거나 그 시설이나 조치가 적합하지 아니하다고 인정하는 경우에는 그 사업을 하는 자에게 필요한 시설의 설치나 조치의 이행 또는 개선을 명할 수 있는데, 이러한 명령을 이행하지 아니하는 자에게 시·도지사가 명할 수 있는 조치로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 시설 등의 이전명령 ② 시설 등의 사용중지
- ③ 그 사업의 중지 ④ 시설 등의 사용제한

97. 대기환경보전법상 첨가제에 대한 용어 정의로 가장 적합한 것은? (단, 기타 요건은 모두 충족된 것으로 간주한다.)

- ① 탄소와 수소만으로 구성된 물질로서 자동차의 연료에 소량을 첨가함으로써 자동차의 성능을 향상시키거나 자동차 배출가스를 저감시키는 화학물질을 말한다.
- ② 자동차의 성능을 향상시키거나 배출가스를 줄이기 위하여 자동차의 연료에 첨가하는 탄소와 수소만으로 구성된 물질을 제외한 화학물질을 말한다.
- ③ 탄소와 수소만으로 구성된 자동차의 연료에 휘발성 연료 물질 소량을 첨가함으로써 자동차의 성능을 향상시키거나 자동차 배출가스를 줄이기 위한 화학 물질을 말한다.
- ④ 탄소와 수소, 질소 및 소량의 황으로 구성된 물질로서 자동차의 연료에 소량을 첨가함으로써 자동차의 성능을 향상시키거나 자동차 배출가스를 줄이기 위한 화학물질을 말한다.

98. 대기환경보전법령상 상업지역(I 지역)에서의 기본부과금의 지역별 부과계수로 옳은 것은? (단, 지역구분은 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 따름)

- ① 2.0 ② 1.5
- ③ 1.0 ④ 0.5

99. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준 중 "에틸벤젠"기준으로 옳은 것은?

- ① 210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ② 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ③ 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ④ 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하

100. 대기환경 보전법규상 관할구역의 상시대기오염을 측정하기 위해 시·도지사가 설치하는 대기오염 측정망에 해당하지 않는 것은?

- ① 교외대기측정망 ② 도시대기측정망

- ③ 도로변대기측정망 ④ 대기중금속측정망

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