

1과목 : 대기오염 개론

1. 다음 특정물질 중 오존 파괴지수가 가장 큰 것은?

- ① Halon-1211 ② Halon-1301
③ CCl₄ ④ HCFC-22

2. 다음 설명하는 대기분산모델로 가장 적합한 것은?

- 적용모델공식 : 가우시안모델
- 적용 배출원 형태 : 점, 선, 면
- 개발국 : 미국
- 특징 : 미국에서 최근 널리 이용되는 범용적인 모델로 장기 농도 계산용 모델이다.

- ① RAMS ② ISCLT
③ UAM ④ AUSPLUME

3. 다음 각 오염물질이 인체에 미치는 영향으로 옳지 않은 것은?

- ① 탈리움(Thallium)의 수용성 염은 위장관, 피부, 호흡기를 통해 쉽게 흡수되고, 배설은 장관과 신장을 통해 비교적 느리게 일어난다.
② 알루미늄은 에피네프린에 의해 유도되는 수축을 방해하여 위장관의 운동을 느리게 하고, 알루미늄-펙틴 화합물의 형성으로 콜레스테롤의 흡수를 방해한다.
③ 셀레늄의 만성적인 기증폭로 시 결막염을 일으키는데 이것을 "Rose Eye"라고 부른다.
④ 바나듐에 폭로된 사람들에게서는 혈장 콜레스테롤치가 저하된다.

4. 질소산화물(NOx)에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① NO와 NO₂에 비해 N₂O가 장기간 대기중에 체류한다.
② NO₂는 해안지역에서는 해염입자와 반응하여 질산염을 생성하며 대기중에서 제거된다.
③ N₂O는 성층권에서는 오존을 분해하는 물질로 알려져 있다.
④ N₂O는 대류권에서는 태양에너지에 대하여 매우 불안정하다.

5. 입상상물질의 농도가 250 μ g/m³이고, 상대습도가 70%인 상태의 대도시에서의 가시거리는 몇 km인가? (단, 계수 A는 1.3으로 한다.)

- ① 4.3km ② 5.2km
③ 6.5km ④ 7.2km

6. 가우시안 모델의 대기오염 확산방정식을 적용할 때 지면에 있는 오염원으로부터 바람부는 방향으로 200m 떨어진 연기의 중심축상 지상 오염농도(mg/m³)는? (단, 오염물질의 배출량은 6g/sec, 풍속은 3.5m/sec, δy , δz 는 각각 22.5m, 12m 이다.)

- ① 0.96 ② 1.41
③ 2.02 ④ 2.46

7. 다음 식물 중 에틸렌가스에 대한 식물의 저항성이 가장 큰 것은?

- ① 완두 ② 스위트피
③ 양배추 ④ 토마토

8. 역전에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 전선역전층이나 해풍역전층은 모두 이동성이지만 그 상하에서 바람과 난류가 작아서 지표부근의 오염물질들을 오랫동안 정체시킨다.
② 복사역전층에서는 안개가 발생하기 쉽고 매연이 소산되기 어려워 지표부근의 오염농도가 커진다.
③ 복사역전은 하늘이 맑고 바람이 약한 자정 이후와 새벽에 걸쳐 잘 생기며, 낮이 되면 일사에 의해 지면이 가열되므로 곧 소멸된다.
④ 산을 넘는 편기류가 산골짜기로 통과할 때 발생하는 지형성 역전도 있으며, 이 역전층은 산골짜기, 분지 등으로 냉기가 모일 경우 발생한다.

9. 대기의 구조는 균질층과 이질층으로 구분할 수 있다. 이에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지상 0 - 88km 정도까지의 균질층은 수분을 제외하고는 질소 및 산소 등 분자 조성비가 어느 정도 일정하다.
② 균질층내의 공기는 건조가스로서 지상 0 - 30km 정도까지 공기의 98% 정도가 존재하고 있다.
③ 이질층은 보통 4개층으로 분류되며 지상 1120-3600km는 산소원자층이라 한다.
④ 이질층내의 공기는 강한 산화력으로 인하여 지상에서 발생되어 상승한 이물질들을 산화, 소멸시킨다.

10. CO₂ 해당 배출량을 계산하는데 이용되는 온실가스별 지구온난화지수(Global Warming Potential) 가 맞게 짝지어진 것은?

- ① N₂O = 1300 ② PFCs = 15250
③ SF₆ = 2390 ④ CH₄ = 21

11. 최대혼합고에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 열부력 효과에 의해 결정된 대류혼합층의 높이를 최대혼합고라 한다.
② 가열되지 않은 기단과 주위의 대기를 이상기체라고 하면 대기 중에서 기단이 가열에 의해 위로 가속될 때 기단의

$$\text{가속도식은 } \frac{dV}{dt} = \left(\frac{\text{가열후기단온도} - \text{주변대기온도}}{\text{주변대기온도}} \right) \times \text{중력가속도}$$

로 볼 수 있다.

- ③ 최대혼합고는 통상적으로 밤에 가장 높으며 낮시간 동안 감소한다.
④ 최대혼합고 값이 1500m 이하인 경우에 대도시 지역에서 대기오염이 심화된다는 보고가 있다.

12. 오존에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 대기 중 오존의 배경농도는 0.01-0.02ppm 정도이다.
② 청정지역의 오존농도의 일변화는 도시지역보다 매우 크므로 대기 중 NO, NO₂ 농도변화에 따른 오존의 광화학적 생성과 소멸을 밝히기에 유리하다.
③ 도시나 전원지역의 대기 중 오존농도는 가끔 NO₂의 광해리에 의해 생성될 때보다 높은 경우가 있는데 이는 오존을 소모하지 않고 NO가 NO₂로 산화되기 때문이다.
④ 대류권에서 오존의 생성율은 과산화기의 농도와 관계가 깊다.

13. 180℃, 1atm에서 이산화황 2g/m³ 이다. 표준상태에서는 몇

ppm 인가?

- ① 423 ② 1162
③ 1543 ④ 2116

14. 다음 중 SO₂가 주 오염물질로 작용한 대기오염 피해사건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① London Smog 사건 ② Poza Rica 사건
③ Donora 사건 ④ Muse Valley 사건

15. 대기오염물질이 인체 및 동물에 미치는 영향에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① NO는 NO₂보다 독성이 강하고, 대기 농도 수준에서 인체에 큰 영향을 미친다.
② Pb는 혈액 헤모글로빈의 기본요소인 포르피린 고리의 형성을 방해함으로써 헤모글로빈의 형성을 억제한다.
③ Be(베릴륨)은 독성이 강하고, 폐포에 축적되어 베릴리오시스를 생성, 위에게서는 심각한 병과 발암성이 나타난다.
④ 아황산가스는 물에 대한 용해도가 매우 높기 때문에 흡입된 대부분의 가스가 상기도 점막에서 흡수된다.

16. 다음 중 C₆H₅OH 배출과 관련된 업종으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 정련공업 ② 화학공업
③ 타르공업 ④ 도장공업

17. 다음 설명하는 오염물질에 해당하는 것은?

급성 또는 만성중독으로 용혈을 일으켜 빈혈, 과빌리루빈혈증 등이 생긴다. 급성중독일 경우 치료방법으로 활성탄과 하제를 투여하고, 구토를 유발시킨다. 속의 치료에는 강력한 정맥 수액제와 혈압상승제를 사용한다.

- ① 비소 ② 망간
③ 수은 ④ 크롬

18. 지균풍에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 대기경계층 상부, 즉 고도 1km 이상의 상공에서 등압선이 직선일 때 등압선과 평행하게 부는 바람이다.
② 고공풍이므로 마찰력의 영향이 거의 없다.
③ 지균풍에 영향을 주는 기압경도력과 전향력은 크기가 같고 방향이 반대이다.
④ 등압선이 평행인 경우 북반구에서는 관측자가 지구를 향하여 내려다보는 경우 저기압지역이 풍향의 오른쪽에 위치한다.

19. 가우시안(Gaussian) 모델에서의 표준편차 (δy, δz)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① δy, δz 값의 성립조건으로 시료채취기간은 약 5분이다.
② δy, δz 값은 대기의 안정상태와 풍하거리 X의 함수이다.
③ δy, δz 는 평탄한 지형에 기준을 두고 있다.
④ δy, δz 는 고도에 따라 변하므로 고도는 대기 중에서 하부 수백 m에 국한된다.

20. 지상으로부터 500m까지의 평균 기온감율이 0.85℃/100m이다. 100m 고도의 기온이 15℃라 하면 300m에서의 기온은?

- ① 13.30℃ ② 12.45℃
③ 11.45℃ ④ 10.45℃

2과목 : 연소공학

21. 다음 액체연료 C/H 비의 순서로 옳은 것은? (단, 큰 순서 > 작은 순서)

- ① 중유 > 등유 > 경유 > 휘발유
② 중유 > 경유 > 등유 > 휘발유
③ 휘발유 > 등유 > 경유 > 중유
④ 휘발유 > 경유 > 등유 > 중유

22. 액체연료의 성분 분석결과 탄소 79%, 수소 14%, 황 3.5%, 산소 2.2%, 수분 1.3% 이었다면 이 연료의 저위발열량은? (단, Dulong 식 적용)

- ① 약 9100 kcal/kg ② 약 9700 kcal/kg
③ 약 10400 kcal/kg ④ 약 11200 kcal/kg

23. 액체연료의 연소방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 심지식 연소는 기화 연소방식에 속하며, 주로 등유 연소 장치에서 심지의 모세관 현상에 의해 증발연소 시키는 방식으로 점화 및 소화 시 공기와 혼합이 나빠 그을음 및 악취가 발생한다.
② 포트식 연소는 분무화 연소방식에 해당하며 휘발성이 좋지 않은 중질유 연소에 효과적이다.
③ 총돌 분무화식에서 분무화 입경은 연료의 점도와 표면장력이 클수록 커지므로 분무화 입경을 작게 하기 위해서는 연료를 85±5℃ 정도로 예열해야 한다.
④ 이류제 분무화식은 증기 또는 공기의 분무화 매체를 사용하여 분무화시키는 방식이다.

24. 내용적 160m³의 밀폐된 실내에서 부탄 2.23kg을 완전연소 시 실내의 산소농도(V/V%)는? (단, 표준상태이며, 기타조건은 무시하며, 공기 중 용적산소비율은 21%)

- ① 15.6% ② 17.5%
③ 19.4% ④ 20.8%

25. 가연성 가스의 폭발범위에 따른 위험도 증가 요인으로 가장 적합한 것은?

- ① 폭발하한농도가 낮을수록 위험도가 증가하며, 폭발상한과 폭발하한의 차이가 클수록 위험도가 커진다.
② 폭발하한농도가 낮을수록 위험도가 증가하며, 폭발상한과 폭발하한의 차이가 작을수록 위험도가 커진다.
③ 폭발하한농도가 높을수록 위험도가 증가하며, 폭발상한과 폭발하한의 차이가 클수록 위험도가 커진다.
④ 폭발하한농도가 높을수록 위험도가 증가하며, 폭발상한과 폭발하한의 차이가 작을수록 위험도가 커진다.

26. A중유의 원소조성이 C 85%, H 10%, S 2%, O 3% 이었다. 이 중유 100kg을 완전연소 시키는데 필요한 이론공기량(Sm³)은?

- ① 215 ② 515
③ 1019 ④ 1219

27. 기체연료와 공기를 혼합하여 연소할 경우 다음 중 연소속도가 가장 큰 것은? (단, 대기압, 25℃ 기준)

- ① 메탄 ② 수소
③ 프로판 ④ 아세틸렌

28. 프로판 2kg을 과잉공기계수 1.31로 완전 연소시킬 때 발생하는 습연소가스량(kg)은?

- ① 약 24kg ② 약 32kg
③ 약 38kg ④ 약 43kg

29. Methane 1mole 이 공기비 1.2로 연소하고 있을 때 부피기준의 공연비(Air Fuel Ratio)는?

- ① 9.5 ② 11.4
③ 17.1 ④ 22.8

30. 다음 알콜연료 중 에테르, 아세톤, 벤젠 등 많은 유기물질을 용해하며, 무색의 독특한 냄새를 가지고, 모두 8종의 이성체가 존재하는 것은?

- ① 에탄올(C_2H_5OH) ② 프로판올(C_3H_7OH)
③ 부탄올(C_4H_9OH) ④ 펜탄올($C_5H_{11}OH$)

31. 석탄의 탄화도 증가에 따라 감소하는 것은?

- ① 발열량 ② 고정탄소
③ 착화온도 ④ 비열

32. 옥탄가 (Octane Number)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Iso-Octane 과 n-Octane, Neo-Octane 의 혼합표준연료의 노킹정도와 비교하여 공급가솔린과 동등한 노킹정도를 나타내는 혼합표준연료 중의 Iso-Octane(%)를 말한다.
② N-Paraffine에서는 탄소수가 증가할 수록 옥탄가가 저하하여 C_7 에서 옥탄가는 0이다.
③ Iso-Paraffine에서는 Methyl측쇄가 많을수록, 특히 중앙부에 집중할수록 옥탄가는 증가한다.
④ 방향족 탄화수소의 경우 벤젠고리의 측쇄가 C_3 까지는 옥탄가가 증가하지만 그 이상이면 감소한다.

33. 연소 배출가스 분석결과 CO_2 11.9% , O_2 7.1% 일 때 과잉공기계수는 약 얼마인가?

- ① 1.2 ② 1.5
③ 1.7 ④ 1.9

34. 액화석유가스에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 황분이 적고 독성이 없다.
② 비중이 공기보다 가볍고, 누출될 경우 쉽게 인화 폭발할 수 있다.
③ 발열량은 20000-30000 kcal/Sm³ 정도로 매우 높다.
④ 유지 등을 잘 녹이기 때문에 고무 패킹이나 유지로 갠 도포제로 누출을 막는 것은 곤란하다.

35. 다음은 쓰레기 이송방식에 따라 가동화격자(Moving Stoker)를 분류한 것이다. ()안에 가장 알맞은 것은?

() 화격자는 고정화격자와 가동화격자를 횡방향으로 나란히 배치하고, 가동화격자를 전후로 왕복 운동 시킨다. 비교적 강한 교반력과 이송력을 갖고 있으며, 화격자의 눈이 메워짐이 별로 없다는 이점이 있으나, 낙진량이 많고, 냉각작용이 부족하다.

- ① 직렬식 ② 병렬요동식
③ 부채 반전식 ④ 회전 로울러식

36. 294m³ 되는 방에서 문을 닫고 91%의 탄소를 가진 숲을 최소 몇 kg 이상을 태우면 해로운 상태가 되겠는가? (단, 표준상태를 기준으로 하며, 공기 중에 탄소가스의 부피가 5.8% 이상일 때 , 인체에 해롭다고 한다.)

- ① 약 10 ② 약 12
③ 약 14 ④ 약 16

37. 예혼합 연소에 사용되는 버너 중 역화방지를 위해 1차공기량을 이론공기량의 약 60% 정도만 흡입하고 2차 공기는 로내의 압력을 부압(-)으로 하여 공기를 흡입하는 방식으로 가정용 및 소형 공업용으로 많이 사용되는 것은?

- ① 고압버너 ② 선화버너
③ 송풍버너 ④ 저압버너

38. 유동층 소각로에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유동매체의 열용량이 커서 액상물질과 고형물질 등 여러 가지 종류의 혼합연소가 가능하다.
② 연소효율이 높아 미연분의 생성량이 적어 회분매립으로 인한 2차 공해가 감소된다.
③ 매체를 유동시키기 위한 과잉공기(50-80%)가 다량 소비되어 연소배출 가스량이 많다.
④ 대형의 고형폐기물은 로내로 투입 전 파쇄(전처리) 하여야 한다.

39. 매연발생에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 분해가 쉽거나 산화하기 쉬운 탄화수소는 매연발생이 적다.
② 탈수소, 중합 및 고리화합물 등과 같은 반응이 일어나기 어려운 탄화수소일수록 매연발생이 쉽다.
③ -C-C-의 탄소결합을 절단하기보다 탈수소가 쉬운 쪽이 매연이 생기기 쉽다.
④ 연료의 C/H의 비율이 클수록 매연이 생기기 쉽다.

40. 연료 중 황함량이 3%인 중유를 연소시킨 후 이 연소 배출가스 중의 황산화물을 제거하기 위하여 배연탈황장치를 사용하고 있다. 배연탈황장치의 성능은 배출가스중의 SO_3 100%와 SO_2 80%를 제거할 수 있다. 탈황 후의 연소 배출가스 중의 SO_2 농도(ppm)는? (단, 연소 배출가스량은 15Sm³/kg, 연료 중 황의 5%는 SO_3 로 되고, 나머지는 SO_2 로 산화된다.)

- ① 266 ② 324
③ 358 ④ 495

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 전기집진장치의 유지관리에 관한 사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 운전시에 2차 전류가 매우 적을 때는 조습용 스프레이의 수량을 줄여 겔보기 전기저항을 높여야 한다.
② 운전시에 1차 전압이 낮은데도 과도한 2차 전류가 흐를 때는 고압회로의 절연불량인 경우가 많다.
③ 시동시에는 배출가스를 도입하기 최소 6시간 전에 애관용 히터를 가열하여 애자관 표면에 수분이나 먼지의 부착을 방지한다.
④ 정지시에는 접지저항을 년 1회 이상 점검하고, 10Ω 이하로 유지한다.

42. 입구먼지농도가 12g/m³, 배출가스 유량이 300m³/min인 함

진가스를 여재비 $3\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{min}$ 인 여과집진장치로 집진한 결과 집진효율은 98% 이었다. 압력손실이 $200\text{mmH}_2\text{O}$ 에서 집진한다면 탈진주기(min)는? (단, $\Delta P = K_1 V_f + K_2 C_i V_f^2 n t$ 를 이용하고, $K_1 = 59.8\text{mmH}_2\text{O}/(\text{m}/\text{min})$, $K_2 = 127\text{mmH}_2\text{O}/(\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{min})$ 이다.)

- ① 1.53 ② 2.86
③ 5.53 ④ 7.33

43. 1기압, 20°C 일 때 공기 동점성계수 $\nu = 1.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{sec}$ 이다. 관의 지름 50mm 로 하면 그 관로의 풍속(m/sec)은? (단, 레이놀즈 수는 3.5×10^4 이다.)

- ① 4.0 ② 6.5
③ 9.0 ④ 10.5

44. 액측 저항이 클 경우에 이용하기 유리한 가스 분산형 흡수 장치는?

- ① 충전탑 ② 다공판탑
③ 분무탑 ④ 하이드로필터

45. 가스가 송풍관 내를 통과할 때 발생하는 압력손실에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 중력가속도에 반비례
② 가스밀도에 비례
③ 관의 내경에 비례
④ 가스유속의 제곱에 비례

46. 다음 중 물을 가압 공급하여 함진가스를 세정하는 방식의 가압수식 스크러버에 해당하지 않는 것은?

- ① Venturi Scrubber ② Impulse Scrubber
③ Packed Tower ④ Jet Scrubber

47. 다음 악취물질 중 공기 중의 최소 감지 농도가 가장 낮은 것은?

- ① 암모니아 ② 염소
③ 황화수소 ④ 이황화탄소

48. 입경측정방법 중 관성충돌법 (Cascade Impactor 법)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관성충돌을 이용하여 입경을 간접적으로 측정하는 방법이다.
② 입자의 질량크기분포를 알 수 있다.
③ 되흄으로 인한 시료의 손실이 일어날 수 있다.
④ 시료채취가 용이하고 채취준비에 시간이 걸리지 않는 장점이 있다.

49. 처리가스량 $30000\text{m}^3/\text{hr}$, 압력손실 $300\text{mmH}_2\text{O}$ 인 집진장치의 송풍기 소요동력은 몇 kW가 되겠는가? (단, 송풍기의 효율은 47%)

- ① 약 38kW ② 약 43kW
③ 약 49kW ④ 약 52kW

50. 사이클론에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 반전형은 입구유속이 $10\text{m}/\text{sec}$ 전후이며, 접선유입식에 비해 압력손실이 적다.
② 접선유입식 사이클론의 입구유속은 $2\sim 5\text{m}/\text{sec}$ 범위, 이 속도범위가 집진효율에 미치는 영향은 크다.
③ 멀티사이클론은 처리가스량이 많고 높은 집진효율을 필요로 하는 경우에 사용한다.

④ 반전형은 blow down이 필요없고, 함진가스 입구의 안내익 (Aerodynamic Vane)에 따라 집진효율이 달라진다.

51. 황함량 2.5%인 중유를 1시간에 20ton 연소하고 있는 공장에서 배연탈황시설을 실시하고 있다. 이 시설에서 부산물을 석고(CaSO_4)로 회수하려고 하는 경우 회수되는 석고의 이론량(ton/hr)은? (단, 이 장치의 탈황율은 90% 이고, Ca 원자량 ; 40)

- ① 1.2 ② 1.9
③ 2.3 ④ 2.8

52. 여과집진장치의 탈진방식 중 연속식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 역제트기류 분사형과 충격제트기류 분사형이 있다.
② 탈진시 먼지의 재비산 발생이 적어 간헐식에 비해 집진율이 높다.
③ 고농도, 대용량의 가스를 처리할 수 있다.
④ 포집과 탈진이 동시에 이루어지므로 압력손실이 거의 일정하다.

53. 전기집진장치의 특성으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 초기 설치비용이 높다
② 압력손실이 적은 편이다.
③ 대량가스의 처리가 가능하다.
④ VOC의 제거효율이 높으며, 전압변동에 따른 조건변동에 유리하다.

54. 어떤 팬(Fan)이 1650rpm 으로 회전할 때 전압은 150mmAq , 풍량은 $220\text{m}^3/\text{min}$ 이다. 이것과 상사인 팬을 만들어 1450rpm 에서 전압을 195mmAq 로 할 때 풍량(m^3/min)은?

$$\text{(단, } N_1 \frac{Q_1^{1/2}}{(P_1/\gamma_1)^{3/4}} = N_2 \frac{Q_2^{1/2}}{(P_2/\gamma_2)^{3/4}} \text{ 이용)}$$

- ① $228 \text{ m}^3/\text{min}$ ② $354 \text{ m}^3/\text{min}$
③ $422 \text{ m}^3/\text{min}$ ④ $626 \text{ m}^3/\text{min}$

55. 흡착제에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 활성탄은 분자 모세관 응축현상에 의해 흡착한다.
② 활성탄은 유기용제 회수, 악취제거, 가스 정화 등에 사용된다.
③ 실리카겔은 350°C 이상에서 유기물을 잘 흡착하며 황산 용액 중의 불순물 제처에 주로 이용된다.
④ 활성알루미나는 물과 유기물을 잘 흡착하여 $175\sim 325^\circ\text{C}$ 로 가열하여 재생시킬 수 있다.

56. 응집(coagulation)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 바람부는 날의 구름속의 입자는 맑은 날보다 더 응집이 어렵고, 큰 입자와 작은 입자 간의 응집현상은 쉽게 응집되지 않으므로 장기간에 걸쳐 진행된다.
② 브라운 운동이 대기의 온도와 관련될 때 일어나는 응집현상을 열응집이라 한다.
③ 중력응집은 크기가 다른 입자들의 침전속도가 다르기 때문에 일어나는 응집으로 강우에 큰 영향을 미친다.
④ 고체 먼지는 구형이나 기타 여러 가지 불규칙적인 형상을 가지며, 최초로 구형이었던것도 응집에 의해 비구형이 될 수도 있다.

57. 배출가스 중의 NO_x 제거법에 관한 설명으로 옳지 않은 것

은?

- ① 선택적 촉매환원법의 최적온도 범위는 700~850℃ 정도이며, 보통 50% 정도의 NOx를 저감시킬 수 있다.
- ② 선택적 촉매환원법은 TiO₂와 V₂O₅를 혼합하여 제조한 촉매에 NH₃, H₂, CO, H₂S 등의 환원가스를 작용시켜 NOx를 N₂로 환원시키는 방법이다.
- ③ 비선택적인 촉매환원에서는 NOx뿐만 아니라, O₂까지 소비된다.
- ④ 배출가스 중의 NOx제거는 연소조절에 의한 제어법보다 더 높은 NOx 제거효율이 요구되는 경우나 연소방식을 적용할 수 없는 경우에 사용된다.

58. A전기집진장치의 집진면적비 A/Q가 20m²/(1000m³/hr)일 때 집진효율은 90% 이었다. 이 전기집진장치의 집진면적비를 40m²/(1000m³/hr)으로 할 때 예상되는 집진효율(%)은? (단, Deutsch - Anderson식을 이용하여 계산하고, 기타조건 변화는 없다.)

- ① 약 92% ② 약 94%
- ③ 약 97% ④ 약 99%

59. 다음 중 액가스비가 가장 크고, 수량이 많아 동력비가 많이 들며, 가스량이 많을 때는 불리한 흡수장치는 ?

- ① Packed Tower ② Cyclone Scrubber
- ③ Venturi Scrubber ④ Jet Scrubber

60. 후드의 형식 중 외부식 후드에 해당하지 않는 것은?

- ① 캐노피형(Canopy 형) ② 슬롯형(Slot 형)
- ③ 그리드형(Grid 형) ④ 루버형(Louver 형)

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 굴뚝 배출가스 중 염화수소 분석을 위한 시료채취조작으로 옳지 않은 것은?

- ① 질산은 적정법, 티오시안산제이수은법 및 이온전극법의 경우는 용량 250mL의 흡수병에 흡수액 50mL를 각각 넣고 이온크로마토그래프법의 경우는 용량 100mL의 흡수병에 흡수액 25mL를 넣는다.
- ② 삼방코크를 바이패스용 세척병 방향으로 돌린 후, 흡인펌프를 작동시켜 시료가스 채취관로부터 코크까지를 시료가스로 치환한다.
- ③ 흡인펌프를 정지시킨 후 삼방코크를 흡수병 반대방향으로 돌리고 가스미터의 지시값을 0.1L 자리수까지 읽어 취한다.
- ④ 흡인펌프를 작동시켜 시료가스를 흡수병으로 흘려보낼 때 유량조절용 코크를 조절하여 유량을 1L/min 정도로 한다.

62. 환경대기 중 아황산가스 농도를 파라로자닐린법(Pararosaniline Method)을 이용하여 측정할 경우 주요 방해물질로 가장 거리가 먼 것은?

- ① Fe ② Mn
- ③ Pt ④ Cr

63. 화학분석 일반사항에 관한 규정으로 옳은 것은?

- ① 방울수라 함은 20℃에서 정제수 20방울을 떨어뜨릴 때 그 부피가 약 10mL 되는 것을 뜻한다.
- ② 기밀용기라 함은 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 기체 또는 미생물이 침입하지 않도록 내용물을 보호하는 용기를 뜻한다.

- ③ "감압" 또는 "진공"이라 함은 따로 규정이 없는 한 15mmHg이하를 뜻한다.

- ④ 시험조작 중 "즉시"란 10초 이내에 표시된 조작을 하는 것을 뜻한다.

64. 다음 중 디에틸아민용 용액에서 시료가스를 흡수시켜 생성된 디에틸디티오카바민산동의 흡광도를 435nm의 파장에서 측정하는 항목은?

- ① CS₂ ② H₂S
- ③ HCN ④ PAH

65. 다이옥신류 측정시 시료채취용 내부표준 물질로 사용되는 물질은? (단, 가스크로마토그래프/질량분석계(GC/MS)에 의한 분석방법 기준)

- ① ¹³Cl₁₂ - 2, 3, 7, 8 - T₄CDF
- ② ¹³Cl₁₂ - 2, 3, 7, 8 - T₄CDD
- ③ ³⁷Cl₄ - 2, 3, 7, 8 - T₄CDF
- ④ ³⁷Cl₄ - 2, 3, 7, 8 - T₄CDD

66. 하이볼륨 에어샘플러를 사용하여 비산먼지를 측정하고자 한다. 풍속이 0.5m/sec 미만 또는 10m/sec 이상되는 시간이 전 채취시간의 50% 미만일 때 풍속에 대한 보정계수는?

- ① 0.8 ② 1.0
- ③ 1.2 ④ 1.5

67. 굴뚝 배출가스 중의 이황화탄소 분석방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흡광광도법은 흡광도를 435nm의 파장에서 측정한다.
- ② 흡광광도법은 시료가스채취량 10L인 경우 배출가스 중의 이황화탄소 농도 3~60V/Vppm의 분석에 적합하다.
- ③ 가스크로마토그래프법은 Flame Photometric Detector를 구비한 가스크로마토그래프를 사용하여 정량한다.
- ④ 가스크로마토그래프법에서 운반가스는 순도 99.99% 이상의 아르곤 또는 순도 99.8% 이상의 질소를 사용한다.

68. 굴뚝 배출가스량이 125Sm³/h이고, HCl 농도가 200ppm 일 때, 5000L 물에 2시간 흡수시켰다. 이 때 이 수용액의 pOH는? (단, 흡수율은 60%이다.)

- ① 8.5 ② 9.3
- ③ 10.4 ④ 13.3

69. 이온크로마토그래프에서 사용되는 검출기 중 정전위 전극반응을 이용하고, 검출 감도가 높고 선택성이 있어 분석화학 분야에 널리 이용되는 검출기는?

- ① 가시선 흡수 검출기 ② 정전위 검출기
- ③ 전기화학적 검출기 ④ 전기전도도 검출기

70. 굴뚝 배출가스 중 먼지농도를 반자동식 시료채취기에 의해 분석하는 경우 채취장치 구성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흡인노즐의 안과 밖의 가스흐름이 흐트러지지 않도록 흡인노즐 내경(d)은 4mm 이상으로 하고, d는 정확히 측정하여 0.1mm 단위까지 구하여 둔다.
- ② 흡인관은 수분응축 방지를 위해 시료가스 온도를 120±14℃로 유지할 수 있는 가열기를 갖춘 보로실리케이트, 스테인레스강 또는 석영 유리관을 사용한다.
- ③ 흡인노즐의 꼭지점은 60° 이하의 예각이 되도록 하고 주위 장치에 고정시킬 수 있도록 충분한 각(가급적 수직)이 확보되도록 한다.

- ④ 피토관은 피토관 계수가 정해진 L형 피토관(C : 1.0 전후) 또는 S형(웨스턴형 C : 0.85 전후) 피토관으로서 배출가스 유속의 계속적인 측정을 위해 흡입관에 부착하여 사용한다.
71. 가스크로마토그래피의 장치구성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 분리관유로는 시료도입부, 분리관, 검출기기배관으로 구성되며, 배관의 재료는 스테인레스강이나 유리 등 부식에 대한 저항이 큰 것이어야 한다.
- ② 주사기를 사용하는 시료도입부는 실리코 고무와 같은 내열성 탄성체격막이 있는 시료 기화실로서 분리관온도와 동일하거나 또는 그 이상의 온도를 유지할 수 있는 가열 기구가 갖추어져야 한다.
- ③ 운반가스는 일반적으로 열전도도형 검출기(TCD)에서는 순도 99.8% 이상의 아르곤이나 질소를, 수소염 이온화 검출기(FID)에서는 순도 99.8% 이상의 수소를 사용한다.
- ④ 기록계는 스트립 차트(Strip Chart)식 자동평형 기록계로 스펜전압 1mV, 펜 응답시간 2초 이내, 기록지 이동속도는 10mm/분을 포함한 다단변속이 가능한 것이어야 한다.
72. 환경대기 중의 가스상 물질 시료채취방법 중 용매에 시료가스를 일정유량으로 통과시키는 포집방법으로 채취관 - 여과재 - 포집부 - 흡입펌프 - 유량계(가스미터)로 구성되는 것은?
- ① 용기포집법 ② 용매포집법
③ 고체흡착법 ④ 포집여지법
73. 굴뚝에서 배출되는 건조배출가스의 유량을 연속적으로 자동 측정하는 방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 건조배출가스 유량은 배출되는 표준상태의 건조배출가스량[Sm³(5분적산치)]으로 나타낸다.
- ② 열선식 유속계를 이용하는 방법에서 시료채취부는 열선과 지주 등으로 구성되어 있으며, 열선은 직경 2-10 μ m, 길이 약 1mm의 텅스텐이나 백금선 등이 쓰인다.
- ③ 유량의 측정방법에는 피토관, 열선유속계, 와류유속계를 이용하는 방법이 있다.
- ④ 와류유속계를 사용할 때에는 압력계 및 온도계는 유량계 상류측에 설치해야 하고, 일반적으로 온도계는 글로브식을, 압력계는 부르돈관식을 사용한다.
74. 환경대기 중의 탄화수소 측정방법 중 비메탄 탄화수소 측정법의 성능기준으로 옳지 않은 것은?
- ① 재현성은 동일조건에서 스펜가스를 3회 연속측정해서 측정치의 평균오차가 최대 $\pm 3\%$ 의 범위 이내에 있어야 한다.
- ② 측정범위는 0-5로부터 50ppm 범위 내에서 임의로 설정할 수 있어야 한다.
- ③ 측정주기는 한 시간에 4회 이상의 측정을 할 수 있어야 한다.
- ④ 제로 드리프트 (Zero Drift)는 동일조건에서 제로가스를 연속해서 흘려보냈을 경우 지시변동은 24시간에 대하여 최대 눈금치의 $\pm 1\%$ 의 범위 내에 있어야 한다.
75. 다음 중 굴뚝 배출가스 내의 포름알데히드를 정량할 때 쓰이는 흡수액은?
- ① 아세틸아세톤 함유 흡수액
② 아연아민착염 함유 흡수액
③ 질산암모늄 + 황산(1+5)
④ 수산화나트륨용액(0.4W/V%)

76. 환경대기 중의 일산화탄소 측정방법 중 수소염 이온화 검출기법은 시료공기를 올리클러 시브 (Molecular Sieve)가 채워진 분리관을 통과시켜 분리된 일산화탄소를 메탄으로 환원하여 수소염 이온화 검출기로 정량하는 방법이다. 이 때 사용되는 운반가스와 촉매로 가장 적합한 것은?
- ① 질소와 백금(Pt) ② 수소와 니켈(Ni)
③ 헬륨과 팔라듐(Pd) ④ 수소와 오스뮴(Os)
77. 비분산 적외선 분석법의 장치구성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 광학필터는 시료가스 중에 포함되어 있는 간섭성분가스의 흡수파장역의 적외선을 흡수제거하기 위하여 사용한다.
- ② 검출기는 광속을 받아들이며 시료가스 중 측정성분 농도에 대응하는 신호를 발생시키는 선택적 검출기 혹은 광학필터와 비선택적 검출기를 조합하여 사용한다.
- ③ 광원은 원칙적으로 니크롬선 또는 탄화규소의 저항체에 전류를 흘려 가열한 것을 사용한다.
- ④ 회전색타는 시료광속과 비교광속을 일정주기로 단속시켜, 광학적으로 변조시키는 것으로 단속방식에는 1-100Hz의 원추단속 방식과 혼합단속 방식이 있다.
78. 티오시안산제이수은법으로 염화수소를 분석할 때 필요한 시약과 관계가 없는 것은?
- ① 메틸알코올 ② 과염소산(1+2)
③ 황산제이철암모늄용액 ④ 질산은 용액
79. 다음 중 굴뚝단면이 서서히 변하는 경우의 원형굴뚝의 환산하부직경 계산식으로 옳은 것은?
- ① (하부직경 + 선정된 측정공 위치의 직경) / 8
② (하부직경 + 선정된 측정공 위치의 직경) / 6
③ (하부직경 + 선정된 측정공 위치의 직경) / 4
④ (하부직경 + 선정된 측정공 위치의 직경) / 2
80. 굴뚝 내 배출가스 유속을 피토관으로 측정한 결과 그 동압이 35mmH₂O 였다면 굴뚝 내의 유속(m/sec)은? (단, 배출가스 온도는 225℃, 공기의 비중량은 1.3kg/Sm³, 피토관 계수는 0.98 이다.)
- ① 28.5 ② 30.4
③ 32.6 ④ 35.8

5과목 : 대기환경관계법규

81. 대기환경보전법규상 가동개시신고를 하고 가동 중인 배출시설에서 배출되는 대기오염물질의 정도가 배출시설 또는 방지시설의 결함·고장 또는 운전미숙 등으로 인하여 배출허용기준을 초과한 경우로서 환경정책기본법에 따른 특별대책지역 안에 있는 사업장인 경우 각 위반차수별 (1차-4차) 행정처분기준으로 옳은 것은?
- ① 개선명령 - 개선명령 - 개선명령 - 조업정지
② 개선명령 - 개선명령 - 조업정지 - 허가취소 또는 폐쇄
③ 개선명령 - 조업정지 10일 - 조업정지 30일 - 허가취소 또는 폐쇄
④ 경고 - 조업정지 10일 - 조업정지 20일 - 조업정지 30일
82. 대기환경보전법령상 대기오염 경보단계별 조치사항으로 옳

지 않은 것은?

- ① 주의보 ; 주민의 실외활동 제한 요청
- ② 경보 ; 자동차의 사용제한 명령
- ③ 경보 ; 사업장의 연료사용량 감축 권고
- ④ 중대경보 ; 사업장의 조업시간 단축명령

83. 대기환경보전법령상 인증을 생략할 수 있는 자동차에 해당하지 않는 것은?

- ① 국가대표 훈련용 자동차로서 문화체육관광부장관의 확인을 받은 자동차
- ② 주한 외국군인의 가족이 사용하기 위하여 반입하는 자동차
- ③ 제작차에 대한 인증을 받지 아니한 자가 그 인증을 받은 자동차의 원동기를 구입하여 제작하는 자동차
- ④ 여행자 등이 다시 반출할 것을 조건으로 일시 반입하는 자동차

84. 대기환경보전법상 "온실가스"에 해당하지 않는 것은?

- ① 수소불화탄소 ② 과염소산
- ③ 육불화황 ④ 메탄

85. 대기환경보전법령상 일일초과배출량 및 일일유량의 산정방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 특정대기유해물질의 배출허용기준초과 일일오염물질 배출량은 소수점 이하 넷째자리까지 계산한다.
- ② 먼지를 제외한 그 밖의 오염물질의 배출농도 단위는 피피엠(ppm)으로 한다.
- ③ 측정유량의 단위는 시간당 세제곱미터 (m^3/hr)로 한다.
- ④ 일일조업시간은 배출량을 측정하기 전 최근 조업한 3개월 동안의 배출시설 조업시간 평균치를 하루 단위로 표시한다.

86. 대기환경보전법상 변경이증을 받아야 하는 자가 제작차 배출허용기준과 관련한 변경인증을 받지 아니하고 자동차를 제작한 자에 대한 벌칙기준은?

- ① 7년 이하의 징역이나 1억원 이하의 벌금
- ② 5년 이하의 징역이나 3천만원 이하의 벌금
- ③ 1년 이하의 징역이나 500만원 이하의 벌금
- ④ 300만원 이하의 벌금

87. 다음은 대기환경보전법규상 대기오염물질 배출시설기준이다. ()안에 알맞은 것은?

배출시설	대상 배출시설
폐수·폐기물·폐가스 소각시설 (소각보일러를 포함)	- 시간당 처리능력이 (①)세제곱미터 이상인 폐수·폐기물 중발시설 및 농축시설 - 용적이 (②)세제곱미터 이상인 폐수·폐기물 건조시설 및 정제시설

- ① ① 0.15, ② 0.3 ② ① 0.3, ② 0.15
- ③ ① 0.3, ② 0.5 ④ ① 0.5, ② 0.15

88. 다음은 대기환경보전법령상 오염물질의 초과부과금 산정시 위반횟수별 부과계수 산출방법이다. ()안에 알맞은 것은?

2차 이상 위반한 경우는 위반 직전의 부과계수에 ()을/를 곱한 것으로 한다.

- ① 100분의 100 ② 100분의 105
- ③ 100분의 110 ④ 100분의 120

89. 대기환경보전법규상 "대형화물자동차"의 규모기준으로 옳은 것은? (단, 2009년 1월 1일 이후)

- ① 엔진배기량이 1000cc 이상이고, 차량 총 중량이 5톤 이상
- ② 엔진배기량이 1000cc 이상이고, 차량 총 중량이 10톤 이상
- ③ 차량 총 중량이 3.5톤 이상 15톤 미만
- ④ 정격출력이 19kW 이상 560kW 미만

90. 다음은 대기환경보전법령상 환경부장관이 배출시설의 설치를 제한할 수 있는 경우이다. ()안에 알맞은 것은?

배출시설 설치 지점으로부터 반경 1킬로미터 안의 상주 인구가 (①)명 이상인 지역으로서 특정대기유해물질 중 한가지 종류의 물질을 연간 10톤 이상 배출하거나 두 가지 이상의 물질을 연간 (②)톤 이상 배출하는 시설을 설치하는 경우

- ① ① 1만 , ② 20 ② ① 2만 , ② 20
- ③ ① 1만 , ② 25 ④ ① 2만 , ② 25

91. 대기환경보전법규상 특정대기유해물질이 아닌 것은?

- ① 염소 및 염화수소 ② 아크릴로니트릴
- ③ 황화수소 ④ 이황화메틸

92. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 공항시설 중 여객터미널의 "석면 (개/cc)"항목의 실내공기질 권고기준은?

- ① 0.01 이하 ② 0.05 이하
- ③ 0.08 이하 ④ 0.30 이하

93. 대기환경보전법규상 첨가제·촉매제 제조기준에 맞는 제품의 표시방법에서 표시크기의 기준으로 옳은 것은?

- ① 첨가제 또는 촉매제 용기 앞면의 제품명 밑에 제품명 글자크기의 100분의 20 이상에 해당하는 크기로 표시하여야 한다.
- ② 첨가제 또는 촉매제 용기 앞면의 제품명 밑에 제품명 글자크기의 100분의 30 이상에 해당하는 크기로 표시하여야 한다.
- ③ 첨가제 또는 촉매제 용기 앞면의 제품명 위에 제품명 글자크기의 100분의 20 이상에 해당하는 크기로 표시하여야 한다.
- ④ 첨가제 또는 촉매제 용기 앞면의 제품명 위에 제품명 글자크기의 100분의 30 이상에 해당하는 크기로 표시하여야 한다.

94. 대기환경보전법규상 위임업무 보고사항 중 배출부과금 부과징수실적 및 체납 처분 현황의 보고횟수 기준은 ?

- ① 연 1회 ② 연 2회
- ③ 연 4회 ④ 수시

95. 다음 중 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준에 따른 오염물질 1킬로그램당 부과금액이 가장 높은 것은?

- ① 불소화합물 ② 황화수소
③ 이황화탄소 ④ 시안화수소

96. 대기환경보전법상 환경부장관은 대기오염물질과 온실가스를 줄여 대기환경을 개선하기 위한 대기환경개선 종합계획은 얼마마다 수립하여 시행하여야 하는가?

- ① 매년마다 ② 3년마다
③ 5년마다 ④ 10년마다

97. 악취방지법규상 악취검사기관이 실험일지 및 검량선 기록지, 검사 결과 발송 대장, 정도관리 수행기록철 등의 작성서류의 보존기간으로 옳은 것은?

- ① 1년간 보존 ② 2년간 보존
③ 3년간 보존 ④ 5년간 보존

98. 대기환경보전법령상 환경기술인을 바꾸어 임명할 경우 그 사유가 발생한 날로 며칠이내에 신고하여야 하는가?

- ① 당일 ② 3일 이내
③ 5일 이내 ④ 7일 이내

99. 대기환경보전법상 규정된 "가스"의 용어 정의로 가장 적합한 것은?

- ① 연료가 연소·합성·증발될 때에 발생하거나 화학적 성질로 인하여 발생하는 기체상 물질
② 연료가 연소·합성·분해될 때에 발생하거나 물리적 성질로 인하여 발생하는 기체상 물질
③ 연료가 연소·합성·분해될 때에 발생하거나 화학적 성질로 인하여 발생하는 기체상 물질
④ 연료가 연소·합성·증발될 때에 발생하거나 물리적 성질로 인하여 발생하는 기체상 물질

100. 대기환경보전법규상 공동방지시설을 설치하고자 하는 공동방지시설 운영기구의 대표자가 시·도지사에게 제출하여야 하는 서류와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 공동방지시설의 위치도 (축척 2만 5천분의 1의 지형도)
② 사업장에서 공동방지시설에 이르는 연결관의 설치도면 및 명세서
③ 공동방지시설의 처리방법 및 최종배출농도 예측내역서
④ 사업장별 원료사용량과 제품생산량을 적은 서류와 공정도

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/x

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