

1과목 : 대기오염 개론

1. 파장이 5240 Å인 빛 속에서 상대습도가 70% 이하인 경우 밀도가 1700mg/cm³ 이고, 직경이 0.4μm인 기름방울의 분산면적비가 4.5일 때, 가시거리가 959m 이라면 먼지농도(mg/m³)는?

- ① 0.21 ② 0.31
③ 0.41 ④ 0.51

2. 오존에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 대류권내 오존 기준)

- ① 보통 지표오존의 배경농도는 1~2ppm 범위이다.
② 오존은 태양빛, 자동차 배출원인 질소산화물과 휘발성유기 화합물 등의 의해 일어나는 복잡한 광화학반응으로 생성된다.
③ 오염된 대기 중에서 오존농도에 영향을 주는 것은 태양빛의 강도, NO₂/NO의 비, 반응성탄화수소농도 등이다.
④ 국지적인 광화학스모그로 생성된 Oxidant의 지표물질이다.

3. 다음 중 대기오염물질의 배출원이 되는 제조공정과 그 발생오염물질과의 연결로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 유리제조, 가스공업 - 염소가스
② 화학비료, 냉동공장 - 암모니아가스
③ 석유정제, 포르말린제조 - 벤젠
④ 석유정제, 석탄건류 - 황화수소가스

4. 지상에서 NOx를 3g/s로 배출되고 있는 굴뚝없는 쓰레기 소각장에서 풍하 방향으로 3km 떨어진 곳의 중심축상 NOx 지표면에서의 오염농도는 얼마인가? (단, 가우시안모델식을 사용하고, 풍속은 7m/s, σ_y = 190m, σ_z = 65m 이며, NOx는 배출되는 동안에 화학적으로 반응하지 않는 것으로 가정한다.)

- ① 2.2×10⁻⁵g/m³ ② 1.1×10⁻⁵g/m³
③ 5.5×10⁻⁶g/m³ ④ 2.75×10⁻⁶g/m³

5. 유효높이(H)가 60m인 굴뚝으로부터 SO₂가 125g/s의 속도로 배출되고 있다. 굴뚝높이에서의 풍속은 6m/s이고 풍하거리 500m에서 대기안정 조건에 따라 편차 σ_y는 36m, σ_z는 18.5m 이었다. 이 굴뚝으로부터 풍하거리 500m의 중심축상의 지표면 농도는? (단, 가우시안모델식을 사용하고 SO₂는 배출되는 동안에 화학적으로 반응하지 않는다고 가정한다.)

- ① 약 52 μg/m³ ② 약 66 μg/m³
③ 약 2483 μg/m³ ④ 약 9958 μg/m³

6. 다음은 지구온난화와 관련된 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

(㉠)는 온실기체들의 구조상 또는 열축적 능력에 따라 온실효과를 일으키는 잠재력을 지수로 표현한 것으로, CH₄, N₂O, HFCs, CO₂, SF₆ 등이 있으며, 이 중 (㉡)가 가장 큰 값은 (㉢)이다.

- ① ㉠ GHG, ㉡ CO₂ ② ㉠ GHG, ㉡ SF₆
③ ㉠ GWP, ㉡ CO₂ ④ ㉠ GWP, ㉡ SF₆

7. 다음 설명과 가장 관련이 깊은 대기오염물질은?

- 이 물질은 반응성이 풍부하므로 단분자로는 거의 존재하지 않는다.
- 주로 머린 위에 민감하며, 잎의 끝 또는 가장자리가 탄다.
- 이 오염물질에 강한 식물로는 담배, 목화, 고추 등이다.

- ① 일산화탄소 ② 염소 및 그 화합물
③ 오존 및 옥시던트 ④ 불소 및 그 화합물

8. 전향력에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 전향인자(f)는 2·Ω·sinψ로 나타내며, ψ는 위도, Ω은 지구 자전 각속도로서 7.27×10⁻⁵rad·s⁻¹ 이다.
② 지구 북반구에서 나타나는 전향력은 물체의 이동방향에 대해 오른쪽 직각방향으로 작용한다.
③ 전향력은 극지방에서 0, 적도지방은 최대이다.
④ 일반적으로 전향력은 전향인자와 풍속의 곱으로 나타낸다.

9. 다음은 주요 실내공기 오염물질에 관한 설명이다. ()안에 가장 적합한 것은?

()의 주요 발생원은 흙, 바위, 물, 지하수, 화강암, 콘크리트 등이며, 인체에 대한 주요 영향은 폐암을 들 수 있다.

- ① 석면 ② 라돈
③ 포름알데히드 ④ VOC

10. 광화학반응에 의한 고농도 오존이 나타날 수 있는 기상조건으로 거리가 먼 것은?

- ① 시간당 일사량이 5MJ/m² 이상으로 일사가 강할 때
② 질소산화물과 휘발성 유기화합물의 배출이 많을 때
③ 지면에 복사역전이 존재하고 대기가 불안정할 때
④ 기압경도가 완만하여 풍속 4m/sec 이하의 약풍이 지속될 때

11. 다음 각종 환경관련 국제협약(조약)에 관한 주요 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 몬트리올의정서: 오존층 파괴물질인 염화불화탄소의 생산과 사용규제를 위한 협약
② 바젤협약: 폐기물의 해양투기로 인한 해양오염을 방지하기 위한 협약
③ 람사협약: 자연자원의 보전과 현명한 이용을 위한 습지보전 협약
④ CITES: 멸종위기에 처한 야생동식물의 보호를 위한 협약

12. 일산화탄소에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 인위적 주요배출원은 각종 교통수단의 엔진연료의 연소 등이다.
② 자연적 발생원에는 화산폭발, 테르펜류의 산화, 클로로필의 분해, 산불 및 해수 중의 미생물 작용 등이 있다.
③ 토양 박테리아에 의하여 대기중에서 제거되거나 대류권 및 성층권에서 일어나는 광화학 반응에 의하여 제거되기도 한다.
④ 수용성이기 때문에 강우에 의한 영향이 크며 다른 물질에 흡착되어 제거되기도 한다.

13. 지상 10m 에서의 풍속이 7.5m/s라면 지상 100m 에서의 풍속은? (단, Deacon 식을 적용, 풍속지수(P) = 0.12)
- ① 약 8.2 m/s ② 약 8.9 m/s
③ 약 9.2 m/s ④ 약 9.9 m/s
14. 다음 기온역전의 발생기전에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 이류성 역전 - 따뜻한 공기가 차가운 지표면 위로 흘러갈 때 발생
② 침강형 역전 - 저기압 중심부분에서 기층이 서서히 침강할 때 발생
③ 해풍형 역전 - 바다에서 더워진 바람이 차가운 육지 위로 불 때 발생
④ 전선형 역전 - 비교적 높은 고도에서 차가운 공기가 따뜻한 공기 위로 전선을 이룰 때 발생
15. 가우시안(Gaussian)모델에 도입되어 적용된 가정으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 연기의 분산은 steady state 이다.
② 풍속은 고도에 따라 증가한다.
③ 난류확산계수는 일정하다.
④ 연직방향의 풍속은 통상 수평방향의 풍속보다 상대적으로 크기가 작기 때문에 연직방향의 풍속을 무시한다.
16. 다음 중 대기내에서의 오염물질의 일반적인 체류시간 순서로 옳은 것은?
- ① $\text{CO}_2 > \text{N}_2\text{O} > \text{CO} > \text{SO}_2$
② $\text{N}_2\text{O} > \text{CO}_2 > \text{CO} > \text{SO}_2$
③ $\text{CO}_2 > \text{SO}_2 > \text{N}_2\text{O} > \text{CO}$
④ $\text{N}_2\text{O} > \text{SO}_2 > \text{CO}_2 > \text{CO}$
17. 질소산화물(NO_x)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① NO_x 의 인위적 배출량 중 거의 대부분이 연소과정에서 발생된다.
② NO_x 는 그 자체도 인체에 해롭지만 광화학스모그의 원인 물질로도 중요한 역할을 한다.
③ 연소과정에서 처음 발생하는 NO_x 는 주로 NO 이다.
④ 연소시 연료 중 질소의 NO 변환율은 대체로 약 2~5% 범위이다.
18. 지표부근의 대기 조성성분의 부피농도(%)와 성분별 체류시간이 알맞게 짝지어진 것은?
- ① N_2 : 78.09%, 7~10년
② O_2 : 20.94%, 6000년
③ CO_2 : 0.035ppm, 주로 축적
④ H_2 : 0.55%, 0.5년
19. 다음 설명하는 복사의 법칙은?

- 열역학 평형상태 하에서는 어떤 주어진 온도에서 매질의 방출계수와 흡수계수의 비는 매질의 종류에 상관없이 온도에 의해서만 결정된다는 법칙이다.

- 주어진 온도에서 어떤 물체의 파장 λ 의 복사에 대한 흡수율은 동일 온도와 파장에 대한 그 물체의 복사율과 같다.

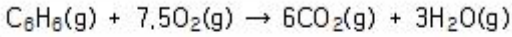
- 이 법칙은 국소적 열역학 평형에 대해서도 확장된다.

- ① 스테판볼츠만의 법칙 ② 플랑크의 법칙
③ 빈의 법칙 ④ 키르히호프의 법칙

20. 광화학반응에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① SO_2 는 대류권에서 쉽게 광분해되며, 파장 360nm 이하와 510~550nm에서 강한 흡수를 보인다.
② NO_2 는 파장 420nm 이상의 가시광선에 의해 NO 와 O 로 광분해된다.
③ 알데히드는 파장 313nm 이하에서 광분해한다.
④ 케톤은 파장 300~700nm에서 약한 흡수를 하며 광분해한다.

2과목 : 연소공학

21. 석탄의 탄화도가 증가하면 감소하는 것은?
- ① 착화온도 ② 비열
③ 발열량 ④ 고정탄소
22. 액체연료의 연소장치 중 유압 분무식버너에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 대용량 버너 제작이 용이하다.
② 분무각도가 40~90°정도로 크다.
③ 연료의 점도가 크거나 유압이 5kg/cm² 이하가 되면 분무화가 불량하다.
④ 유량조절범위가 넓어 부하변동 적응에 용이하다.
23. CO_2 50kg을 표준상태에서의 부피(m³)로 나타내면? (단, CO_2 는 이상기체이고, 표준상태로 간주)
- ① 12.73 ② 22.40
③ 25.45 ④ 44.80
24. 미분탄연소에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 부하변동에 대한 응답성이 우수한 편이어서 대용량의 연소로 적합하다.
② 최초의 분해연소 시에 다량의 가연가스를 방출하고 곧 이어서 고정탄소의 표면연소가 시작된다.
③ 명료한 화염면이 형성되고, 화염이 연소실에 국부적으로 형성된다.
④ 화격자 연소보다 낮은 공기비로써 높은 연소효율을 얻을 수 있다.
25. 벤젠의 연소반응이 다음과 같을 때 벤젠의 연소열(kJ/mole)은 얼마인가? (단, 표준상태(25℃, 1atm)에서의 표준생성열)



생성열	$\text{C}_6\text{H}_6(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$\Delta H^\circ_f(\text{kJ/mole})$	83	0	-394	-286

- ① -3127 kJ/mole ② -3252 kJ/mole
③ -3305 kJ/mole ④ -3514 kJ/mole

26. 프로판의 고발열량이 20000 kcal/Sm³ 이라면 저발열량 (kcal/Sm³)은?

- ① 17240 ② 17820
③ 18080 ④ 18430

27. 프로판과 부탄을 용적비 1:1 로 혼합한 가스 1Sm³를 이론 적으로 완전 연소할 때 발생하는 CO₂의 양(Sm³)은? (단, 표준상태 기준)

- ① 1.5 ② 2.5
③ 3.5 ④ 4.5

28. 중유 1kg 중 C 86%, H 12%, S 2%가 포함되어 있었고, 배출가스 성분을 분석한 결과 CO₂ 13%, O₂ 3.5% 이었다. 건조연소가스량(Gd, Sm³/kg)은?

- ① 9.5 ② 10.2
③ 12.3 ④ 16.4

29. 자동차 내연기관의 공연비와 유해가스 발생 농도와의 일반적인 관계를 옳게 설명한 것은?

- ① 공연비를 이론치보다 높이면 NOx는 감소하고, CO, HC 는 증가한다.
② 공연비를 이론치보다 낮추면 NOx는 감소하고, CO, HC 는 증가한다.
③ 공연비를 이론치보다 높이면 NOx, CO, HC 모두 증가한다.
④ 공연비를 이론치보다 낮추면 NOx, CO, HC 모두 감소한다.

30. 고압기류 분무식 버너의 특징으로 거리가 먼 것은?

- ① 분무각도는 60°정도로 크고, 유량조절범위는 1:3 정도로 부하변동에 대한 적응이 어렵다.
② 2~8kg/cm² 정도의 고압공기를 사용하여 연료유를 무화시키는 방식이다.
③ 연료유의 점도가 커도 분무화가 용이한 편이다.
④ 분무에 필요한 1차 공기량은 이론연소공기량의 7~12% 정도이면 된다.

31. 열적 NOx(Thermal NOx)의 생성억제 방안과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 희박예혼합연소를 함으로써 최고 화염온도를 1800K 이하로 억제한다.
② 물의 증발잠열과 수증기의 현열상승으로 화염열을 빼앗아 온도상승을 억제 한다.
③ 화염의 최고온도를 저하시키기 위해서 화염을 분할시키기도 한다.
④ 연료유와 배기가스에 암모니아를 투입하고 400~600℃에서 촉매와 접촉시켜 제어한다.

32. 가연성 가스의 폭발범위에 따른 위험도 증가요인으로 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.

33. 다음 중 공기비(m)가 연소에 미치는 영향에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 공기비가 너무 적을 경우 불완전연소로 연소효율이 저하된다.
② 공기비가 너무 큰 경우 배가스 중 NOx양이 감소한다.
③ 공기비가 너무 적을 경우 불완전연소로 매연이 발생한다.
④ 공기비가 너무 큰 경우 배가스에 의한 열손실이 증가한다.

34. 석탄을 공업분석 한 결과 수분이 0.8%, 휘발분이 8.5% 이었다. 이 석탄의 연료비는?

- ① 1.2 ② 2.6
③ 4.8 ④ 10.7

35. 다음 기체연료 중 고위발열량(kJ/mole)이 가장 큰 것은? (단, 25℃, 1atm을 기준으로 한다.)

- ① carbon monoxide ② methane
③ ethane ④ n-pentane

36. 다음 연료 중 CO₂ max(%) 값(최대탄산가스량 값(%))이 일반적으로 가장 작은 것은?

- ① 고로가스 ② 발생로가스
③ 코우크스로가스 ④ 무연탄

37. 메탄을 연소할 때 부피를 기준으로 한 부피공연비(AFR)은 얼마인가?

- ① 6.84 ② 7.68
③ 9.52 ④ 11.58

38. 조성이 메탄 50%, 에탄 30%, 프로판 20%인 혼합가스의 폭발범위로 가장 적합한 것은? (단, 메탄의 폭발범위 5~15%, 에탄의 폭발범위 3~12.5%, 프로판의 폭발범위 2.1~9.5%, 르샤틀리에의 식 적용)

- ① 1.2~8.6% ② 1.9~9.6%
③ 2.5~10.8% ④ 3.4~12.8%

39. 다음 연소장치 중 일반적으로 가장 큰 공기비를 필요로 하는 것은?

- ① 미분탄버너 ② 수평수동화격자
③ 오일버너 ④ 가스버너

40. 1000초 동안 반응물의 1/20이 분해되었다면 반응물이 1/250이 남을 때까지는 얼마의 시간이 필요한가? (단, 1차 반응 기준)

- ① 약 6650초 ② 약 6950초
③ 약 7470초 ④ 약 7970초

3과목 : 대기오염 방지기술

41. NOx의 제어는 연소방식의 변경과 배연가스의 처리기술의 2가지로 구분할 수 있는데, 다음 중 연소방식을 변환시켜 NOx의 생성을 감축시키는 방안으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 접촉산화법 ② 물주입법
 ③ 저과잉공기연소법 ④ 배기가스재순환법
42. H₂O가 0.7m 이고 제거율이 99%면 흡수탑의 총진높이는?
 ① 1.6m ② 2.1m
 ③ 2.8m ④ 3.2m
43. 배연탈황기술과 거리가 먼 것은?
 ① 석회석 주입법 ② 수소화 탈황법
 ③ 활성산화 망간법 ④ 암모니아법
44. A배출시설에서 시간당 배출가스량이 100,000Sm³이고, 배출가스 중 질소산화물의 농도는 350ppm 이다. 이 질소산화물을 산소의 공존하에 암모니아에 의한 선택적 접촉환원법으로 처리할 경우 암모니아의 소요량은 몇 kg/hr 인가? (단, 탈질율은 90% 이고, 배출가스 중 질소산화물은 전부 NO로 가정한다.)
 ① 약 18kg/hr ② 약 24kg/hr
 ③ 약 26kg/hr ④ 약 30kg/hr
45. 연소배출가스가 3600Sm³/h 인 굴뚝에서 정압을 측정하였다니 20mmH₂O 였다. 여유율 25%인 송풍기를 사용할 경우 필요한 소요 동력은? (단, 송풍기의 정압효율은 80%, 전동기의 효율은 70%로 한다.)
 ① 0.11kW ② 0.2kW
 ③ 0.44kW ④ 9.0kW
46. 관성충돌계수(효과)를 크게 하기 위한 입자배출원의 특성 또는 운전조건으로 옳지 않은 것은?
 ① 액적의 직경이 커야 한다.
 ② 먼지의 밀도가 커야 한다.
 ③ 처리가스와 액적의 상대속도가 커야 한다.
 ④ 처리가스의 점도가 낮아야 한다.
47. 충전탑(packed tower)내 충전물이 갖추어야 할 조건으로 적절치 않은 것은?
 ① 단위체적당 넓은 표면적을 가질 것
 ② 압력손실이 작을 것
 ③ 충전밀도가 작을 것
 ④ 공극률이 클 것
48. 여과집진장치에서 먼지부하가 444g/m²에 도달하면 먼지를 털어준다고 한다. 만일 입구 먼지농도가 20g/m³, 여과속도를 0.6m/s로 가동할 경우 털어주는 주기는 몇 초 간격으로 하여야 하는가? (단, 집진효율은 95%)
 ① 35초 ② 37초
 ③ 39초 ④ 44초
49. 처리가스량 1×10⁶ Sm³/h, 집진장치 입구의 먼지농도 2g/Sm³, 출구의 먼지농도 0.3g/Sm³, 집진장치의 압력손실을 72mmH₂O로 했을 경우, Blower의 소요 동력은? (단, Blower의 효율은 80% 이다.)
 ① 425 kW ② 375 kW

- ③ 245 kW ④ 187 kW

50. 송풍기 회전판 회전에 의하여 집진장치에 공급되는 세정액이 미립자로 만들어져 집진하는 원리를 가진 회전식 세정집진장치에서 직경이 10cm인 회전판이 9620rpm으로 회전할 때 형성되는 물방울의 직경은 몇 μm인가?
 ① 93 ② 104
 ③ 208 ④ 316
51. 중력식 집진장치의 집진율 향상조건에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 침강실 내 처리가스의 속도가 작을수록 미립자가 포집된다.
 ② 침강실의 입구폭이 클수록 유속이 느려지며 미세한 입자가 포집된다.
 ③ 다단일 경우에는 단수가 증가할수록 집진율은 커지나, 압력손실도 증가한다.
 ④ 침강실의 높이가 낮고, 충력장의 길이가 짧을수록 집진율은 높아진다.
52. 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.
53. 다음 중 직물여과기(Fabric Filter)의 여과작용을 청소하는 방법과 거리가 먼 것은?
 ① 임팩트 제트형 ② 진동형
 ③ 역기류형 ④ 펄스 제트형
54. 암모니아의 농도가 용적비로 200ppm인 실내공기를 송풍기로 환기시킬 때 실내용적이 4000m³ 이고, 송풍량이 100m³/min 이면 농도를 20ppm으로 감소시키기 위한 시간은?
 ① 82분 ② 92분
 ③ 102분 ④ 112분
55. 원심력 집진장치 중 분리계수(Separation factor, S)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 분리계수는 중력가속도에 반비례한다.
 ② 분리계수는 입자에 작용하는 원심력과 중력과의 관계이다.
 ③ 사이클론 원추하부의 반경이 클수록 분리계수는 커진다.
 ④ 원심력이 클수록 분리계수는 커지며 집진율도 증가한다.
56. 다음은 물리흡착과 화학흡착의 비교표이다. 옳지 않은 것은?

	구분	물리흡착	화학흡착
①	온도범위	낮은 온도	대체로 높은 온도
②	흡착층	단일 분자층	여러 층이 가능
③	가역정도	가역성이 높음	가역성이 낮음
④	흡착열	낮음	높음(반응열 정도)

- ① ① ② ②

③ ③

④ ④

57. 전기집진장치의 각종 장애현상에 따른 대책으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 먼지의 비저항이 낮아 재비산 현상이 발생한 경우 baffle을 설치한다.
- ② 배출가스의 점성이 커서 역전리 현상이 발생한 경우 집진극의 타격을 강하게 하거나 빈도수를 늘린다.
- ③ 먼지의 비저항이 비정상적으로 높아 2차 전류가 현저하게 떨어질 경우 스파크 횟수를 줄인다.
- ④ 먼지의 비저항이 비정상적으로 높아 2차 전류가 현저하게 떨어질 경우 조습용 스프레이의 수량을 늘린다.

58. 다음 특성을 가지는 산업용 여과재로 가장 적당한 것은?

- 최대허용온도가 약 80℃
- 내산성은 나쁨, 내알칼리성은 (약간)양호

- ① Cotton ② Teflon
- ③ Orlon ④ Glass fiber

59. 특정대기오염물질에 의한 사고가 발생하였을 때 취할 수 있는 조치로 가장 거리가 먼 것은?

- ① HCN, PH₃, COCl₂ 등 맹독성 가스에 대해서는 위험표시와 출입금지 표시를 설치한다.
- ② 용해도가 큰 클로로술포산(HSO₃Cl)은 보통 많은 양의 물을 사용하여 희석 한다.
- ③ Cl₂의 흡수제로는 소석회 이외에 차아염소산소다 220, 탄산소다 175, 물 100정도의 비율로 섞은 것을 사용한다.
- ④ 상온에서는 액상인 물질이나 비점이 상온에 가까운 물질의 증기는 활성탄으로 흡착하는 방법도 효과적이다.

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

- ① 89.5% ② 90.3%
- ③ 92.5% ④ Heyhood 직경

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

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

- ① 수산화칼슘용액 + 피로갈롤용액
- ② 염화제일주석용액 + 피로갈롤용액
- ③ 수산화칼륨용액 + 피로갈롤용액
- ④ 입상아연 + 피로갈롤용액

62. 0.25N의 수산화나트륨 용액 200mL를 만들려고 한다. 필요한 수산화나트륨의 양은?

- ① 2g ② 4g
- ③ 6g ④ 8g

63. 굴뚝 배출가스 중 비소화합물의 자외선/가시선 분광법 측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 입자상 비소화합물은 강제 흡인 장치를 사용하여 여과장치에 채취하고, 기체상 비소는 적당한 수용액 중에 흡수 채취하며, 채취된 물질을 산 분해 처리한다.

② 전처리하여 용액화한 시료 용액 중 비소를 다이에틸다이티오카바민산은 흡수분광법으로 측정하며, 정량범위는 2~10μg이며, 정밀도는 2~10% 이다.

③ 일부 금속(크롬, 코발트, 구리, 수은, 은 등)이 수소화비소(AsH₃) 생성에 영향을 줄 수 있지만 시료 용액 중의 이들 농도는 간섭을 일으킬 정도로 높지는 않다.

④ 메틸 비소화합물은 pH 10에서 메틸수소화비소(methylarsine)를 생성하여 흡수용액과 착물을 형성하나, 총 비소 측정에는 영향을 미치지 않는다.

64. 굴뚝이나 덕트 내를 흐르는 가스의 유속 및 유량 측정에 사용되는 기구 및 장치 등에 관한 다음 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 피토우관은 스텐레스와 같은 재료의 금속관을 사용하며, 관의 바깥지름의 범위는 20~50mm 정도이어야 한다.
- ② 피토우관의 각 분기관 사이의 거리는 같아야 하며, 각 분기관과 오리피스 평면과의 거리는 바깥지름의 1.05~1.50배 사이에 있어야 한다.
- ③ 차압계는 경사마노미터, 전자마노미터 등을 사용하여 굴뚝배출가스의 차압을 측정할 수 있도록 하며, 최소 0.3mmH₂O 눈금을 읽을 수 있는 마노미터를 사용한다.
- ④ 기압계는 2.54 mmHg(34.54 mmH₂O)이내에서 대기압력을 측정할 수 있는 수은, 아네로이드(aneroid)등 기압계로 1회/년 이상 교정검사를 한 것을 사용한다.

65. 굴뚝 배출가스 중 먼지의 농도를 측정하고자 한다. 굴뚝 단면적(m²)이 1초과 4 이하인 사각형 굴뚝단면인 경우 측정점 수 산정을 위해 구분된 1변의 길이(L, m) 기준으로 가장 적합한 것은?

- ① L ≤ 0.1 ② L ≤ 0.5
- ③ L ≤ 0.667 ④ L ≤ 1

66. 다음은 폐기물 소각로 등에서 배출되는 가스중 가스상 및 입자상의 폴리클로리네이트드 디벤조 파라다이옥신 및 폴리클로리네이트드 디벤조퓨란류의 분석방법 중 원통형 여지 준비에 관한 사항이다. ()안에 가장 적합한 것은?

원통형 여지는 대기오염공정시험기준에서 규정하고 있는 원통형 여지 중 유리섬유 재료의 것을 사용한다. 사용에 앞서 (), 마세톤 및 톨루엔으로 각각 30분간 초음파 세정을 한 다음 진공건조 시킨다.

- ① 550℃에서 충분히 작열시킨 후
- ② 650℃에서 2시간 작열시킨 후
- ③ 750℃에서 충분히 작열시킨 후
- ④ 850℃에서 2시간 작열시킨 후

67. 대기오염공정시험기준상 소각로, 보일러 등 연소시설의 굴뚝 등에서 배출되는 배출가스 중에 포함되어 있는 알데히드 및 케톤화합물(카르보닐화합물)의 분석방법으로 거리가 먼 것은?

- ① 크로모트로핀산(Chromotropic Acid)법
- ② 액체크로마토그래프법(HPLC)
- ③ 아세틸 아세톤(Acetyl Acetone)법
- ④ 가스크로마토그래프법(GC)

68. 다음은 환경대기 중 아황산가스를 파라로자닐린법으로 측정하고자 할때 흡광광도계에 관한 사항이다. ()안에 가장 적합한 것은?

흡광광도계는 (㉠)에서 흡광도를 측정할 수 있어야 하고, 측정에 사용되는 스펙트럼폭은 (㉡)이어야 한다.
 스펙트럼 밴드폭이 미보다 넓으면 바탕시험에 지장이 온다. 또한 흡광광도계의 파장은 교정되어 있어야 한다.

- ① ㉠ 460nm, ㉡ 10nm ② ㉠ 460nm, ㉡ 15nm
 ③ ㉠ 548nm, ㉡ 10nm ④ ㉠ 548nm, ㉡ 15nm

69. 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%)

70. 대기환경중에 존재하는 휘발성유기화합물(Volatile organic compounds : VOCs) 중 오존생성 전구물질과 유해대기오염물질의 농도를 측정하기 위한 시험방법으로 거리가 먼 것은?

- ① 고체흡착열탈착법 ② 고체증기흡수분무법
 ③ 고체흡착용매추출법 ④ 자동연속열탈착분석법

71. A 굴뚝에서 배출가스의 유속을 측정하기 위하여 피토우관에 비중이 0.85인 붉게 착색된 톨루엔을 넣은 경사마노미터를 연결하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 이 경우 배출가스의 유속은?

- 배출가스의 온도 : 180℃
- 피토우관 계수 : 0.86
- 경사마노미터를 이용한 확대율 : 10배
- 경사마노미터의 액주수치 : 60 mm
- 굴뚝 내의 배출가스 밀도 : 0.8 kg/m³

- ① 6.5 m/s ② 7.8 m/s
 ③ 8.2 m/s ④ 9.6 m/s

72. 다음 중 환경대기 내 아황산가스 농도측정을 위한 주시험방법(수동)인 것은?

- ① 불꽃광도법 ② 용액전도율법
 ③ 파라로자닐린법 ④ 산정량수동법

73. 굴뚝 배출가스 내의 질소산화물 분석방법 중 아연환원 나프틸에틸렌디아민법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 시료중 질소산화물을 오존 존재하에서 물에 흡수시켜 질산이온으로 만든다.
 ② 질산이온을 분말금속아연을 사용하여 아질산이온으로 환원시킨다.
 ③ 시료 중 질소산화물 농도가 10~1000V/Vppm의 것을 분석하는데 적당하다.
 ④ 1000V/Vppm 이상의 아황산가스, 염소이온, 암모늄이온의 공존에 방해받는다.

74. 굴뚝 배출가스 중의 먼지를 연속적으로 자동측정하는 광산란적분법의 4가지 장치구성부로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 앰프부 ② 검출부

- ③ 농도지시부 ④ 수신부

75. 다음 가스크로마토그래프 분석에 사용되는 검출기 중 금속 필라멘트 또는 전기저항체를 검출소자로 하여 금속판 안에 들어 있는 본체와 여기에 안정된 직류전기를 공급하는 전원 회로, 전류조절부, 신호검출 전기회로, 신호 감쇄부 등으로 구성되어 있는 것은?

- ① 전자포획형 검출기(ECD)
 ② 열전도도 검출기(TCD)
 ③ 수소염 이온화 검출기(FID)
 ④ 염광광도 검출기(FPD)

76. 원자흡광 광도법(Atomic Absorption Spectrophotometry)에서 사용하는 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 선프로파일(Line Profile) : 파장에 대한 스펙트럼선의 강도를 나타내는 곡선
 ② 예복합 버너(Premix Type Burner) : 가연성 가스, 조연성 가스 및 시료를 분무실에서 혼합시켜 불꽃중에 넣어 주는 방식의 버너
 ③ 분무실(Nebulizer-Chamber) : 분무기와 병용하여 분무된 시료용액의 미립자를 더욱 미세하게 해주는 한편 큰 입자와 분리시키는 작용을 갖는 장치
 ④ 공명선(Resonance Line) : 목적하는 스펙트럼선에 가까운 파장을 갖는 다른 스펙트럼선

77. 비중이 1.88, 농도 97%(중량%)인 농황산(H₂SO₄)의 규정농도(N)는?

- ① 18.6 N ② 24.9 N
 ③ 37.2 N ④ 49.8 N

78. 다음은 화학분석 일반사항에 대한 규정이다. 옳지 않은 것은?

- ① "약"이란 그 무게 또는 부피에 대하여 ±10% 이상의 차이가 있어서는 안된다.
 ② 방울수라 함은 10℃에서 정제수 10방울을 떨어뜨릴 때 그 부피가 약 1mL 되는 것을 뜻한다.
 ③ 밀봉용기라 함은 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 기체 또는 미생물이 침입하지 않도록 내용물을 보호하는 용기를 뜻한다.
 ④ 냉수는 15℃이하, 온수는 60~70℃, 열수는 약 100℃를 말한다.

79. 배출가스 중의 금속을 유도결합플라즈마 원자발광분광법으로 분석할 때 각 원소별 측정파장(nm)과 정량범위(mg/L)로 옳지 않은 것은?

- ① Cu : 324.75(nm), 0.04~20(mg/L)
 ② Cd : 226.50(nm), 0.008~2(mg/L)
 ③ Pb : 220.35(nm), 0.1~2(mg/L)
 ④ Zn : 259.94(nm), 0.04~1(mg/L)

80. 배출가스 중 금속화합물을 분석하기 위해 채취한 시료가 다량의 유기물 유리탄소를 함유할 때 시료의 처리방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 질산-염산법 ② 질산-과산화수소법
 ③ 질산법 ④ 저온회화법

81. 다음은 대기환경보전법령상 시·도지사가 특정대기유해물질 배출시설 또는 특별대책지역에서의 배출시설의 설치를 제한할 수 있는 경우에 관한 기준이다. ()안에 알맞은 것은?

배출시설 설치 지점으로부터 반경 1킬로미터 안의 상주인구가 2만명 이상인 지역으로서 특정대기유해물질 중 한 가지 종류의 물질을 연간 (①) 이상 배출하거나 두 가지 이상의 물질을 연간 (②) 이상 배출하는 시설을 설치하는 경우

- ① ① 5톤, ② 10톤 ② ① 5톤, ② 20톤
 ③ ① 10톤, ② 20톤 ④ ① 10톤, ② 25톤
82. 다음은 대기환경보전법령상 기본부과금 부과대상 오염물질에 대한 초과 배출량 산정방법 중 초과배출량 공제분 산정방법이다. ()안에 알맞은 것은?
- 3개월간 평균배출농도는 배출허용기준을 초과한 날 미만 정상 가동된 3개월 동안의 ()를 산술 평균한 값으로 한다.
- ① 5분 평균치 ② 10분 평균치
 ③ 30분 평균치 ④ 1시간 평균치
83. 대기환경보전법규상 특정대기유해물질로 옳지 않은 것은?
- ① 이황화메틸 ② 베릴륨
 ③ 바나듐 ④ 1,3-부타디엔
84. 대기환경보전법규상 휘발유를 연료로 사용하는 대형승용차의 배출가스 보증기간 적용기준은? (단, 2013년 1월 1일 이후 제작 자동차 기준)
- ① 2년 또는 160000km ② 6년 또는 100000km
 ③ 7년 또는 500000km ④ 10년 또는 160000km
85. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법상 시·도지사는 다중이용시설이 규정에 따른 공기질 유지기준에 맞지 아니하게 관리되는 경우에는 환경부령이 정하는 바에 따라 기간을 정하여 그 다중이용시설의 소유자 등에게 환기 설비의 개선 등의 개선명령을 할 수 있는데, 이 개선명령을 이행하지 아니한 사업자에 대한 벌칙기준으로 옳은 것은?
- ① 7년 이하의 징역 또는 7천만원 이하의 벌금
 ② 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금
 ③ 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금
 ④ 200만원 이하의 벌금
86. 대기환경보전법규상 배출가스 관련부품을 장치별로 구분할 때 다음 중 배출가스 자기진단장치(On Board Diagnostics)에 해당하는 것은?
- ① EGR제어용 서모밸브(EGR Control Thermo Valve)
 ② 연료계통 감시장치(Fuel System Monitor)
 ③ 정화조절밸브(Purge Control Valve)
 ④ 냉각수온센서(Water Temperature Sensor)
87. 대기환경보전법상 부식이나 마모로 인하여 오염물질이 새나가는 배출시설이나 방지시설을 정당한 사유없이 방지하는 행위를 한 자에 대한 과태료 부과기준은?
- ① 500만원 이하의 과태료
 ② 300만원 이하의 과태료

- ③ 200만원 이하의 과태료
 ④ 100만원 이하의 과태료

88. 대기환경보전법상 황사피해방지를 위한 환경부 산하 황사대책위원회의 심의·조정업무와 가장 거리가 먼 것은? (단, 그 밖에 황사피해 방지를 위하여 위원장이 필요하다고 인정하는 사항 등은 제외)
- ① 종합대책의 수립과 변경에 관한 사항
 ② 황사피해방지와 관련된 분야별 정책에 관한 사항
 ③ 종합대책 추진상황과 민관 협력방안에 관한 사항
 ④ 황사피해로 인한 재산상의 피해보상 및 보건역학적 조사에 관한 사항
89. 대기환경보전법규상 그 배출시설이 발전소의 발전 설비로서 국민경제에 현저한 지장을 줄 우려가 있어 조업정지처분을 갈음하여 과징금을 부과할 때, 3중사업장인 경우 조업정지 1일당 부과금액 기준으로 옳은 것은?
- ① 900만원 ② 600만원
 ③ 450만원 ④ 300만원
90. 대기환경보전법령상 시·도지사가 부과금을 부과할 경우 부과대상 오염 물질량 등을 적은 사항을 서면으로 알려야 하는데, 이 경우 부과금의 납부기간은 며칠로 하는가?
- ① 납부통지서를 발급한 날부터 10일로 한다.
 ② 납부통지서를 발급한 날부터 15일로 한다.
 ③ 납부통지서를 발급한 날부터 30일로 한다.
 ④ 납부통지서를 발급한 날부터 60일로 한다.
91. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준에서 다음 오염물질 중 오염물질 1킬로그램당 부과금액이 가장 비싼 것은?
- ① 황화수소 ② 염소
 ③ 황산화물 ④ 이황화탄소
92. 대기환경보전법상 "온실가스"가 아닌 것은?
- ① 이산화탄소 ② 수소불화탄소
 ③ 이산화질소 ④ 육불화황
93. 대기환경보전법규상 위임업무 보고사항 중 자동차 연료 및 첨가제의 제조·판매 또는 사용에 대한 규제현황의 보고횟수 기준은?
- ① 연 2회 ② 연 4회
 ③ 반기 1회 ④ 수시
94. 대기환경보전법규상 관제센터로 측정결과를 자동전송하지 않은 먼지·황산화물 및 질소산화물의 연간 발생량의 합계가 80톤 이상인 사업장 배출구의 자가측정횟수 기준은? (단, 기타사항 등은 제외)
- ① 매일 1회 이상 ② 매주 1회 이상
 ③ 매월 2회 이상 ④ 2개월마다 1회 이상
95. 대기환경보전법령상 사업장별 환경기술인의 자격기준에 관한 사항으로 가장 적합한 것은?
- ① 5종 사업장 중 특정대기유해물질이 포함된 오염물질을 배출하는 경우에는 4종 사업장에 해당하는 환경기술인을 두어야 한다.
 ② 1종 및 2종 사업장 중 1월 동안 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 12시간이상 작업하는 경우에는 해당사업장의 환경기술인을 각 2인 이상 두어야 하며, 이 경우

- 1인을 제외한 나머지 인원은 4종사업장에 해당하는 기술인으로 대체할 수 있다.
- ③ 전체 배출시설에 대하여 방지시설 설치면제를 받은 사업장이라도 해당종별에 해당하는 환경기술인을 두어야 한다.
- ④ 대기환경기술인이 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률에 따른 수질환경기술인의 자격을 갖춘 경우에는 수질환경기술인을 겸임할 수 있다.
96. 대기환경보전법규상 대기환경 규제지역을 관할하는 시·도지사가 수립하는 실천계획에 포함되는 사항으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 대기보전을 위한 투자계획과 대기오염물질 저감효과를 고려한 경제성 평가
- ② 대기오염물질 방지대책 선정을 위한 주민여론 수렴현황
- ③ 대기오염원별 대기오염물질 저감계획 및 계획의 시행을 위한 수단
- ④ 계획달성연도의 대기질 예측 결과
97. 대기환경보전법규상 자동차의 종류에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?(단, 2009년 1월 1일 이후기준)
- ① 엔진배기량이 50cc 미만인 이륜자동차는 모페드형(스쿠터형을 포함한다)만 이륜자동차에서 제외한다.
- ② 이륜자동차는 옆 차붙이 이륜자동차와 이륜자동차에서 파생된 3륜 이상의 자동차를 포함하며, 차량 자체의 중량이 0.5톤 이상인 이륜자동차는 경자동차로 분류한다.
- ③ 다목적형 승용자동차·승합차 및 밴(VAN)의 구분에 대해 세부 기준은 환경부장관이 정하여 고시한다.
- ④ 전기만을 동력으로 사용하는 자동차는 1회 충전 주행거리가 160km 이상인 경우 제3종으로 구분된다.
98. 대기환경보전법령상 일일유량은 측정유량과 일일조업시간의 곱으로 환산하는데, 다음 중 일일조업시간의 표시기준으로 옳은 것은?
- ① 배출량을 측정하기 전 최근 조업한 20일 동안의 배출시설 조업시간 평균치를 시간으로 표시한다.
- ② 배출량을 측정하기 전 최근 조업한 25일 동안의 배출시설 조업시간 평균치를 시간으로 표시한다.
- ③ 배출량을 측정하기 전 최근 조업한 30일 동안의 배출시설 조업시간 평균치를 시간으로 표시한다.
- ④ 배출량을 측정하기 전 최근 조업한 전체기간의 배출시설 조업시간 평균치를 시간으로 표시한다.
99. 악취방지법규상 지정악취물질이 아닌 것은?
- ① 아세트알데하이드 ② 메틸메르캅탄
- ③ 톨루엔 ④ 벤젠
100. 대기환경보전법령상 대기오염물질 기준이내배출량 조정시 사업자가 제출한 확정배출량자료가 명백히 거짓으로 판명되었을 경우에는 확정배출량을 현지조사하여 산정하되 확정배출량의 얼마에 해당하는 배출량을 기준이내배출량으로 산정하는가?
- ① 100분의 20 ② 100분의 50
- ③ 100분의 120 ④ 100분의 150

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