

1과목 : 대기오염 개론

1. 실내공기오염에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 빌딩증후군이란 밀폐된 공간내 유해한 환경에 노출되었을 때에 눈자극, 두통, 피로감, 후두염 등과 같은 증상이 일어나는 것을 말한다.
- ② 대부분의 유기용제는 마취작용을 가지고 있고, 독성은 톨루엔 > 자일렌 > 에틸벤젠 순으로 독성이 강하다.
- ③ 폼알데하이드는 자극취가 있는 적갈색의 기체이며, 물에 잘 녹고 15% 수용액은 포르말린이라고 한다.
- ④ 유기용제의 인체에 대한 영향을 고려해 보면 벤젠은 혈액에 대한 독성작용이, 에틸벤젠은 신경계에 대한 독성작용이 강하다.

2. 다음 중 2차 오염물질에 해당되지 않는 것은?

- ① CH₃COONO₂
- ② Aldehydes
- ③ H₂O₂
- ④ CO₂

3. 대기오염사건과 기온역전에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 로스앤젤레스 스모그사건은 광화학스모그에 의한 침강성역전이다.
- ② 런던스모그 사건은 주로 자동차 배출가스 중의 질소산화물과 반응성 탄화수소에 의한 것이다.
- ③ 침강역전은 고기압 중심부에서 기층이 서서히 침강하면서 기온이 단열압축으로 상승되어 발생하는 현상이다.
- ④ 복사역전은 지표에 접한 공기가 그보다 상공의 공기에 비하여 더 차가워져서 생기는 현상이다.

4. 태양복사의 산란에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 산란의 세기는 입사되는 빛의 파장(λ)에 대한 입자크기(반경)의 비에 의해 결정된다.
- ② 입자의 크기가 입사되는 빛의 파장에 비해 아주 크게 되면 레일리산란이 발생한다.
- ③ 레일리산란의 경우 그 세기는 파장의 4승에 반비례한다.
- ④ 맑은날 하늘이 푸르게 보이는 이유는 레일리산란 특성에 의해 파장이 짧은 청색광이 긴 적색광보다 더욱 강하게 산란되기 때문이다.

5. 파스칼(Pasquill)의 대기안정도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 낮에는 일사량과 풍속(지상 10m)으로, 야간에는 운량, 운고와 풍속 등으로부터 안정도를 구분한다.
- ② 안정도는 A~F까지 6단계로 구분하며, A는 가장 불안정한 상태, F는 가장 안정한 상태를 뜻한다.
- ③ 낮에는 풍속이 약할수록(2m/s이하), 일사량은 강할수록 대기안정도 등급은 가장 안정한 상태를 나타낸다.
- ④ 지표가 거칠고 열섬효과가 있는 도시나 지면의 성질이 균일하지 않은 곳에서는 오차가 크게 나타날 수 있다.

6. 바람에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 북반구의 경도풍은 저기압에서는 시계바늘 반대방향으로 회전하면서 위쪽으로 상승하면서 분다.
- ② 마찰층내 바람은 높이에 따라 시계방향으로 각천이가 생겨나며, 위로 올라갈수록 실제 풍향은 점점 지균풍과 가까워진다.
- ③ 곡풍은 경사면 → 계곡 → 주계곡으로 수렴하면서 풍속이 가속되기 때문에 낮에 산위쪽으로 부는 산풍보다 더 강하다.

- ④ 해륙풍이 부는 원인은 낮에는 바다보다 육지가 빨리 더워져서 육지의 공기가 상승하기 때문에 바다에서 육지로 8~15km 정도까지 바람(해풍)이 분다.

7. 다음은 대기분산모델의 종류에 관한 설명이다. 가장 적합한 것은?

- 적용 모델식: 광화학모델
 - 적용 배출원 형태: 점, 면
 - 개발국: 미국
 - 특징: 도시지역에서 광화학반응을 고려하며 오염물질의 이동을 계산

- ① ADMS(atmospheric dispersion model system)
- ② UAM(urban airshed model)
- ③ TCM(texas climatological model)
- ④ HIWAY-2

8. 대기오염사건과 주 원인이 되는 물질을 짝지은 것으로 옳지 않은 것은?

- ① Meuse valley 사건 - 메틸이소시아네이트
- ② Donora 사건 - 아황산가스, 황산미스트
- ③ Poza rica 사건 - 황화수소
- ④ London smog 사건 - 아황산가스와 부유먼지

9. 가우시안 확산모델은 여러 가지 경계조건을 달리 설정함으로써 오염원의 위치와 형태에 따라 오염물질의 농도를 예측할 수 있다. 다음 조건에서의 오염물질 농도를 예측하고자 할 경우 지표농도의 결과식으로 가장 적합한 것은?

1. 지표 중심선에 따른 오염물의 농도변화 예측한다.
 2. 지표면에서 오염물질의 반사를 고려한다.
 3. 굴뚝높이(H) : 지표로부터 유효고도를 의미

$$C = \frac{2 \cdot Q}{\pi \cdot u \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{y^2}{\sigma_y^2} + \frac{z^2}{\sigma_z^2}\right)\right]$$

①

$$C = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot u \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{H}{\sigma_y}\right)^2\right]$$

②

$$C = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot u \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left[-\frac{y^2}{2 \cdot \sigma_y^2} + \frac{(z+1)^2}{\sigma_z^2}\right]$$

③

$$C = \frac{Q}{\pi \cdot u \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2 \cdot \sigma_z^2}\right)$$

④

10. 다음 중 대기오염물질과 그 관련업종과의 연결로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 벤젠 - 도장공업
- ② 일산화탄소 - 코크스 제조
- ③ 불화수소 - 알루미늄공업
- ④ 암모니아 - 석유정제

- ③ 기관의 압축비를 낮추어 압축압력을 낮게 한다.
- ④ 급기 온도를 높인다.

24. 매연 발생에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① -C-C-의 결합을 절단하기보다는 탈수소가 쉬운 쪽이 매연 발생이 어렵다.
- ② 연료의 C/H 의 비율이 작을수록 매연 발생이 어렵다.
- ③ 탈수소, 중합 및 고리화합물 등과 같이 반응이 일어나기 쉬운 탄화수소일수록 매연이 잘 생긴다.
- ④ 분해하기 쉽거나, 산화하기 쉬운 탄화수소는 매연발생이 적다.

25. S성분이 1%인 중유를 10ton/hr로 연소시켜 배기가스 중 SO2를 CaCO3로 배연탈황 하는 경우, 이론상 필요한 CaCO3의 양은? (단, 중유 중 S는 모두 SO2로 산화된다고 가정하고, 탈황율은 100%로 본다.)

- ① 약 0.1ton/hr ② 약 0.3ton/hr
- ③ 약 0.5ton/hr ④ 약 0.6ton/hr

26. 1 centi-poise(cp)는 몇 kg/m .sec 인가?

- ① 0.001 ② 0.01
- ③ 100 ④ 1000

27. 중유의 성분 분석결과 탄소:82%, 수소:11%, 황:3%, 산소:1.5%, 기타:2.5% 라면 이 중유의 완전연소시 시간당 필요한 이론 공기량은?(단, 연료사용량:100L/hr, 연료비중 0.95이며, 표준상태기준)

- ① 약 630 Sm³ ② 약 720 Sm³
- ③ 약 860 Sm³ ④ 약 980 Sm³

28. 다음 중 1Sm³ 당 발열량이 가장 큰 것은?

- ① C₂H₆ ② C₃H₆
- ③ C₃H₈ ④ C₄H₁₀

29. 메탄을 이론적으로 완전 연소시킬 때 부피를 기준으로 한 공기 연료비(AFR)는? (단, 표준상태기준)

- ① 2 ② 7.52
- ③ 9.52 ④ 11.52

30. 열역학적인 평형이동에 관한 원리로, 평형상태에 있는 물질계의 온도, 압력을 변화시키면 그 변화를 감소시키는 방향으로 반응이 진행되어 새로운 평형에 도달한다는 것은?

- ① 헤스의 원리 ② 라울의 원리
- ③ 반트호프의 원리 ④ 르샤틀리에의 원리

31. 다음 중 과잉산소량(잔존 O₂ 량)을 옳게 표시한 것은? (단, A: 실제공기량, A_o: 이론공기량, m: 공기과잉계수(m > 1) 표준상태이며, 부피기준임)

- ① 0.21mA ② 0.21mA_o
- ③ 0.21(m-1)A ④ 0.21(m-1)A_o

32. 석유류의 특성에 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 일반적으로 경질유는 방향족계 화합물을 10% 미만 함유하고 밀도 및 점도가 낮은 편이다.
- ② 인화점은 보통 그 예열온도보다 약 5°C 이상 높은 것이 좋다.
- ③ 인화점이 낮은 경우에는 역화의 위험성이 있고, 높은 경우(140°C 이상)에는 착화가 곤란하다.

- ① 일반적으로 API도가 10° 미만이면 경질유, 40° 이상이면 중질유로 분류된다.

33. 연소에 대한다음 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 연소장치에서 완전연소 여부는 배출가스의 분석결과로 판정할 수 있다.
- ② 최대탄산가스량(%)이란 연료를 실제공기량으로 연소시 실제연소가스 중의 최고 CO₂량을 뜻한다.
- ③ 연소용 공기 중의 수분은 연료 중의 수분이나 연소시 생성되는 수분량에 비해 매우 적으므로 보통 무시할 수 있다.
- ④ 이론공기량은 연료의 화학적 조성에 따라 다르다.

34. 메탄의 고위발열량이 9900kcal/Sm³이라면 저위발열량(kcal/Sm³)은?

- ① 8540 ② 8620
- ③ 8790 ④ 8940

35. 다음 중 고압기류 분무식 버너에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 연료분사범위는 외부혼합식이 500 ~ 1000L/hr, 내부혼합식이 1200 ~ 2400L/hr 정도이다.
- ② 연료유의 점도가 는 경우도 분무화가 용이하나 연소시 소음이 크다.
- ③ 분무각도는 30° 정도이나 유량조절비는 1:10 정도로 커서 부하변동에 적응이 용이하다.
- ④ 분무에 필요한 1차 공기량은 이론연소공기량의 7~12% 정도이다.

36. 굴뚝에서 가스의 평균속도를 구할 때는 평균가스온도를 사용한다. 굴뚝입구의 온도가 245°C이고, 출구의 온도가 169°C일 때 굴뚝 내 평균가스온도(tm)는?

- ① 약 186°C ② 약 191°C
- ③ 약 200°C ④ 약 212°C

37. 착화온도가 낮아지는 조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 공기중의 산소농도 및 압력이 높을수록
- ② 화학반응성이 클수록
- ③ 활성화에너지가 낮을수록
- ④ 비표면적은 작고, 발열량은 낮을수록

38. 코크스나 석탄 등이 고온연소 시 고체 표면이 빨갛게 빛을 내면서 반응하는 연소로 화염이 없는 연소 형태는?

- ① 확산연소 ② 자기연소
- ③ 분해연소 ④ 표면연소

39. 다음 가연성분 중 완전연소시 단위체적당 이론공기량(체적)이 가장 큰 것은? (단, 표준상태이며, 황성분은 전량 SO₂로 배출된다.)

- ① CO ② H₂
- ③ H₂S ④ CH₄

40. 연소과정에서 공기비가 작을 경우(m < 1) 발생하는 현상으로 가장 적합한 것은?

- ① 배기가스 중 황산화물과 질소산화물의 함량이 많아져 연소장치의 부식을 가중시킨다.
- ② 통풍력이 강하여 배기가스에 의한 열손실이 크다.
- ③ 연소 배출가스 중의 일산화탄소가 증대된다.

- ④ 완전연소에 의해 NO_x가 증가한다.

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 작업의 성질상 포의식이나 boot type으로 할 수 없을 때 부득이 발생원에서 격리시켜 설치하는 형태로 도금세척, 분무도장 등에서 이용되며 외부의 난기류에 의해 그 효과가 많이 감소되는 단점이 있는 외부식 후드형식은?

- ① Glove box type ② Cover type
- ③ Slot type ④ Canopy type

42. 집진효율이 80%인 1차 집진장치가 있다. 총집진효율이 99%이라면 2차 집진장치의 집진효율은?

- ① 90% ② 95%
- ③ 98% ④ 99%

43. 표준형 평판 날개형보다 비교적 고속에서 가동되고, 후향날개형을 정밀하게 변형시킨 것으로서 원심력 송풍기 중 효율이 가장 좋아 대형 냉난방 공기조화장치, 산업용 공기청정장치 등에 주로 이용되며, 에너지 절감효과가 뛰어난 송풍기 유형은?

- ① 비행기 날개형(airfoil blade)
- ② 방사 날개형(radial blade)
- ③ 프로펠라형(propeller)
- ④ 전향 날개형(forward curved)

44. 다음 각 집진장치의 유속과 집진특성에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 중력집진장치와 여과집진장치는 기본유속이 작을수록 미세한 입자를 포집한다.
- ② 원심력집진장치는 적정 한계내에서는 입구유속이 빠를수록 효율은 높은 반면 압력손실은 높아진다.
- ③ 벤츨리스크러버와 제트스크러버는 기본유속이 작을수록 집진율이 높다.
- ④ 건식 전기집진장치는 재비산 한계내에서 기본유속을 정한다.

45. cyclone의 집진을 향상조건에 대한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 미세 먼지의 재비산을 방지하기 위해 skimmer와 turning vane등을 설치한다.
- ② 배기관경(내관)이 클수록 입경이 작은 먼지를 제거할 수 있다.
- ③ 먼지폐색(dust plugging)효과를 방지하기 위해 축류집진장치를 사용한다.
- ④ 고용량 가스를 비교적 높은 효율로 처리해야 할 경우 소구경 cyclone을 여러 개 조합시킨 multicyclone을 사용한다.

46. 오염공기 1.995Sm³/min를 전기집진장치로 처리하려고 한다. 높이 4m, 길이 3m 집진판을 사용하여 96%의 집진율을 얻으려면 필요한 집진판의 수는? (단, Deutsch Anderson식 이용, 모든내부집진판은 양면, 두 개의 외부집진판은 각 하나의 집진면을 가지며, 유효 분리속도는 4m/min 이다.)

- ① 68 개 ② 70 개
- ③ 72 개 ④ 74 개

47. 불소화합물의 흡수처리에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 세정장치 중 총전압이 가장 적합하다.
- ② 물에 대한 용해도가 비교적 크므로 수세에 의한 처리가 적당하다.
- ③ 스프레이탑을 사용할 때에 분무 노즐의 막힘이 없도록 보수관리에 주의가 필요하다.
- ④ 처리 중 고형물을 생성하는 경우가 많다.

48. 여과집진장치에서 먼지제거 메카니즘으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 관성충돌(inertial impaction)
- ② 확산(diffusion)
- ③ 직접차단(direct interception)
- ④ 무화(atomization)

49. 전기집진장치를 사용하여 집진할 때 입자의 비저항이 104 Ω.cm 이하인 경우에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 포집된 먼지가 처리가스 내로 재비산 된다.
- ② 암모니아를 주입하여 conditioning하는 방법이 쓰인다.
- ③ 집진극에 흡착된 대전입자의 중화가 빠르다.
- ④ 역전리 현상이 일어난다.

50. 원심력 집진장치에서 압력손실의 감소 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 내통이 마모되어 구멍이 뚫려 함진가스가 by pass될 경우
- ② 호퍼 하단 부위에 외기가 누입될 경우
- ③ 장치 내 처리가스가 선회하는 경우
- ④ 외통의 접합부 불량으로 함진가스가 누출될 경우

51. 공장 배출가스 중의 일산화탄소를 백금계의 촉매를 사용하여 연소시켜 처리하고자 할 때, 촉매독으로 작용하는 물질로 가장 거리가 먼 것은?

- ① Pb ② Rb
- ③ As ④ S

52. 흡착장치에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 고정층 흡착장치에서 보통 수직으로 된 것은 대규모에 적합하고, 수평으로 된 것은 소규모에 적합하다.
- ② 일반적으로 이동층 흡착장치는 유동층 흡착장치에 비해 가스의 유속을 크게 유지할 수 없는 단점이 있다.
- ③ 유동층 흡착장치는 고정층과 이동층 흡착장치의 장점만을 이용한 복합형으로 고체와 기체의 접촉을 좋게 할 수 있다.
- ④ 유동층 흡착장치는 흡착제의 유동에 의한 마모가 크게 일어나고, 작업조건에 따른 주어진 조건의 변동이 어렵다.

53. 다음 설명하는 집진장치로 가장 적합한 것은?

고정 및 회전날개로 구성된 다임형의 날개차를 350~750rpm으로 고속선회하며 함진가스와 세정수를 교반시켜 먼지를 제거하는 장치로 미세 먼지를 99%정도까지 제거 가능하고, 별도의 송풍기는 필요없다. 액가스비는 0.5~2L/m³ 정도이다.

- ① Theisen washer ② Spray tower

- ③ Venturi scrubber ④ Hydro filter

54. 실린더직경 $1.5 \times 10^2 \text{cm}$ 인 사이클론으로선회류의 회전수 5인 경우 함진가스 유입속도 10m/s , 입자 밀도 1.5g/cm^3 일 때 직경 $24 \mu\text{m}$ 인 입자의 Lapple식에 의한 이론적 제거효율(%)은? (단, D_p : 절단입경(μm), 배출가스 점도: $2 \times 10^{-5} \text{kg/m}\cdot\text{s}$, 배출가스의 밀도; $1.3 \times 10^{-3} \text{g/cm}^3$, 유입구 폭; $1/4 \times$ 실린더 직경)

<입경비에 대한 이론적 제거효율>

D/Dp	1.0	1.5	2.0	2.5
이론적 제거효율(%)	50	70	80	85

- ① 50% ② 70%
 ③ 80% ④ 85%
55. 유해가스에 대한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?
 ① Cl_2 가스는 상온에서 황록색을 띤 기체이며 자극성 냄새를 가진 유독물질로 관련 배출원은 표백공업이다.
 ② F_2 는 상온에서 무색의 발연성 기체로 강한 자극성이며 물에 잘 녹고 관련 배출원은 알루미늄 제련공업이다.
 ③ NO는 적갈색의 특이한 냄새를 가진 물에 잘 녹는 맹독성 기체로 자동차배출이 가장 많은 부분을 차지한다.
 ④ SO_2 는 무색의 강한 자극성 기체로 환원성 표백제로도 이용되고 화석연료의 연소에 의해서도 발생된다.

56. 다음 중 유체의 점도를 나타내는 단위 표현이 아닌 것은?
 ① $\text{g/cm}\cdot\text{s}$ ② poise
 ③ $\text{Pa}\cdot\text{s}$ ④ liter · atm
57. 후드의 압력손실이 $2.5 \text{mmH}_2\text{O}$ 이고, 동압이 $1 \text{mmH}_2\text{O}$ 일 경우 유입계수는?
 ① 0.286 ② 0.535
 ③ 0.892 ④ 1.125

58. 중력 집진장치에서 수평이동속도 V_x , 침강실폭 B, 침강실 수평길이 L, 침강실 높이 H, 종말침강속도를 V_t 라하면 주어진 입경에 대한 부분집진효율은? (단, 총류기준)

① $\frac{V_t \times L}{V_x \times H}$ ② $\frac{V_t \times H}{V_x \times B}$
 ③ $\frac{V_x \times B}{V_t \times H}$ ④ $\frac{V_x \times H}{V_t \times L}$

59. 벤츄리스크러버의 액가스비를 크게 하는 요인으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 먼지 입자의 점착성이 클 때
 ② 먼지 입자의 친수성이 클 때
 ③ 먼지의 농도가 높을 때
 ④ 처리가스의 온도가 높을 때
60. 다음 중 활성탄으로 흡착 시 가장 효과가 적은 것은?
 ① 초산 ② 알콜류
 ③ 일산화질소 ④ 담배연기

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 원자흡광광도법에서 용어의 설명으로 옳은 것은?
 ① 공명선(Resonance Line) : 원자가 외부로부터 빛을 흡수했다가 다시 먼저 상태로 돌아갈 때 방사하는 스펙트럼선
 ② 중공음극램프(Hollow Cathode Lamp): 원자흡광분석의 광원이 되는 것으로 목적원소를 함유하는 중공음극 한 개 또는 그 이상을 고압의 질소와 함께 채운 방전관
 ③ 역화(Flame Back) : 불꽃의 연소속도가 작고 혼합기체의 분출속도가 클때 연소현상이 내부로 옮겨지는 것
 ④ 멀티 패스(Multi-path) : 불꽃중에서의 광로를 짧게 하고 반사를 증대시키기 위하여 반사현상을 이용하여 불꽃 중에 빛을 여러번 투과시키는 것
62. A보일러 굴뚝의 배출가스 온도 240°C , 압력 760mmHg 피토투관에 의한 동압은 0.552mmHg 이었다. 이 때 굴뚝 배출가스 평균 유속은? (단, 굴뚝 내 습배출가스의 밀도는 1.3kg/Sm^3 , 피토투관 계수는 1 이다.)
 ① 7.8 m/s ② 9.6 m/s
 ③ 12.3 m/s ④ 14.6 m/s
63. 굴뚝 배출가스 중 비소화합물의 자외선가시선 분광법(흡광광도법) 측정기에 관한 설명으로 옳지 않은것은?
 ① 입자상 비소화합물은 강제 흡인 장치를 사용하여 여과 장치에 채취하고, 기체상 비소는 적당한 수용액 중에 흡수 채취하며, 채취된 물질을 산 분해 처리한다.
 ② 전처리하여 용액화한 시료 용액 중의 비소를 다이에틸아미티오카바민산은 흡수분광법으로 측정하며, 정량범위는 $2 \sim 10 \mu\text{g}$ 이며, 정밀도는 $2 \sim 10\%$ 이다.
 ③ 일부 금속(크롬, 코발트, 구리, 수은, 은 등)이 수소화비소(AsH_3) 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. 굴뚝배출가스 중 시안화수소 분석방법에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 피리딘 피라졸론법은 약 25°C 로 30분간 방치하여 발색시키고 이 액을 각각 10mm 셀에 옮겨 놓고 파장 470nm 부근에서 흡광도를 측정한다.
 ② 피리딘 피라졸론법은 시료 채취량 $100 \sim 1,000 \text{mL}$ 인 경우 시안화수소의 농도가 $0.5 \sim 100 \text{ppm}$ 인 것의 분석에 적합하다.
 ③ 피리딘 피라졸론법은 할로겐 등의 산화성 가스와 황화수소 등의 영향을 무시할 수 있는 경우에 적용한다.
 ④ 질산은 적정법은 시료 채취량이 50L 인 경우 시료 중의 시안화수소의 정량 범위는 $5 \sim 100 \text{ppm}$ 이다.
65. 소각로 배출가스 중의 수산화합물 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 환원기화 원자흡광광도법에 의한 측정범위는 $0.02 \sim 0.8 \mu\text{g/mL}$ 이다.
 ② 환원기화 원자흡광광도법은 Hg^{+2} 형태로 채취한 수은을 Hg^{-2} 형태로 환원 시켜 측정한다.
 ③ 흡광광도법(디티존 법)은 490nm 에서 흡광도를 측정하는 방법이다.
 ④ 흡광광도법(디티존 법)의 정량범위는 $0.001 \sim 0.025 \text{ mg/L}$ 이고 표준편차율은 $10 \sim 3\%$ 이다.

66. 다음은 굴뚝 배출가스 중의 이황화탄소 분석방법에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

자외선 가시선 분광법(흡광광도법)은 디에틸아민 등 용액에서 시료가스를 흡수시켜 생성된 디에틸 디티오 카바민산동의 흡광도를 (①)의 파장에서 측정한다. 이 방법은 시료가스채취량 10L인 경우 배출가스 중의 이황화탄소 농도 (②)의 분석에 적합하다.

- ① ① 340nm, ② 0.05~1 V/Vppm
- ② ① 340nm, ② 3~60 V/Vppm
- ③ ① 435nm, ② 0.05~1 V/Vppm
- ④ ① 435nm, ② 3~60 V/Vppm

67. 굴뚝 배출가스 중 총탄화수소 측정을 위한 장치 구성조건등에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 총탄화수소분석기는 흡광차분광방식 또는 비불꽃(nonflame)이온크로마토그래프방식의 분석기를 사용하며 폭발위험이 없어야 한다.
- ② 시료채취관은 스테인레스강 또는 이와 동등한 재질의 것으로 하고 굴뚝중심 부분의 10%범위 내에 위치할 정도의 길이의 것을 사용한다.
- ③ 기록계를 사용하는 경우에는 최소 4회/분이 되는 기록계를 사용한다.
- ④ 영점가스로는 총탄화수소농도(프로판 또는 탄소등가 농도)가 0.1 ppmv 이하 또는 스펠값의 0.1% 이하인 고순도 공기를 사용한다.

68. A연도 배출가스 중의 수분량을 흡습관법으로 측정한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다. 습배출가스 중의 수증기 백분율은? (단, 표준상태 기준)

- 건조가스 흡인유량; 20L
- 측정 전 흡습관 질량; 96.16g
- 측정 후 흡습관 질량; 97.69g

- ① 약 6.4 % ② 약 7.1 %
- ③ 약 8.7 % ④ 약 9.5 %

69. 다음은 환경대기 중의 석면농도 측정을 위한 시료 채취위치 및 시간기준이다. ()안에 가장 적합한 것은?

시료채취 위치 및 시간은 원칙적으로 채취지점의 지상 1.5m되는 위치에서 (①)의 흡인유량으로 (②) 채취한다.

- ① ① 10L/min, ② 4시간 이상
- ② ① 10L/min, ② 24시간 이상
- ③ ① 2L/min, ② 4시간 이상
- ④ ① 2L/min, ② 24시간 이상

70. Low Volume Air Sampler를 사용하여 환경대기 중의 입자상 물질을 포집하려고 한다. 장치의 구성에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 흡인펌프는 연속해서 10일이상 사용할 수 있고, 진공도가 낮은 것을 사용한다.
- ② 여과지홀더 내의 팩킹(Packing)은 불소수지로 만들어진 것을 사용한다.

③ 부자식 먼적유량계에 새겨진 눈금은 20℃ 1기압에서 10~30L/분 범위를 0.5L/분까지 측정할 수 있도록 되어 있는 것을 사용한다.

④ 입자상 물질포집용 여과지는 통상 유리섬유제여과지의 구멍 크기가 1~3µm되는 니트로셀룰로오제 멤브레인 필터 또는 석영섬유제여과지 등을 사용한다.

71. 일반적으로 사용하는 이온크로마토그래피의 구성장치 중 분리관에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 이온교환체의 구조면에서는 표층피복형, 표층박막형, 전다공성 미립자형이 있다.
- ② 양이온 교환체는 표면에 슬픈산기를 보유한다.
- ③ 금속이온 분리용으로는 스테인레스관이 효과적이다.
- ④ 분리관은 에폭시수지관 또는 유리관 등이 사용된다.

72. 이온크로마토그래피의 일반적인 장치 구성순서고 옳은 것은?

- ① 펌프-시료주입장치-용리액조-분리관-검출기-써프렛서
- ② 용리액조-펌프-시료주입장치-분리관-써프렛서-검출기
- ③ 시료주입장치-펌프-용리액조-써프렛서-분리관-검출기
- ④ 분리관-시료주입장치-펌프-용리액조-검출기-써프렛서

73. 다음은 흡광광도법에서 측광부에 관한 설명이다. ()안에 가장 알맞은 것은?

측광부의 광전측광에는 광전관, 광전자증배관, 광전도셀 또는 광전지 등을 사용한다. 광전관, 광전자증배관은 주로 (①) 범위에서 광전도셀은 (②) 범위에서, 광전지는 주로 (③) 범위 내에서 광전측광에 사용된다.

- ① ① 근적외파장, ② 자외파장, ③ 가시파장
- ② ① 가시파장, ② 근자외 내지 가시파장, ③ 적외파장
- ③ ① 근적외파장, ② 근자외파장, ③ 가시 내지 근적외파장
- ④ ① 자외 내지 가시파장, ② 근적외파장, ③ 가시파장

74. 환경대기 중의 각 항목별 분석방법의 연결로 옳지 않은 것은?

- ① 질소산화물: 살츠만법
- ② 옥시단트(오존으로서): 광산란법
- ③ 일산화탄소: 수소염이온화검출기법(가스크로마토그래프법)
- ④ 아황산가스: 파라로자닐린법

75. 다음은 전기아크로를 사용하는 철강공장에서 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산 배출되는 먼지측정방법중 불투명도법에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

전기 마이크로의 출강에서 다음 출강 개시전까지 링겔만 매연농도표 또는 매연 측정기(Smoke Scope)를 이용하여 30초 간격으로 비탁도를 측정한다. 비탁도는 최소 (①)의 단위로 측정값을 기록하며 비탁도에 (②)를 곱한 값을 불투명도 값으로 한다.

- ① ① 0.5도, ② 20% ② ① 0.5도, ② 100%

- ③ ① 1도, ② 20% ④ ① 1도, ② 100%

76. 굴뚝 배출가스 중 카드뮴을 원자흡수 분광광도법(원자흡광 광도법)으로 분석하려고 한다. 채취한 시료에 유기물이 함유 되지 않았을 경우 분석용 시료용액의 전처리방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 질산-과산화수소법 ② 과망간산칼륨법
- ③ 질산법 ④ 저온화학법

77. 비분산 적외선 분석법에서 응답시간에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

응답시간(response time)은 제조 조정용 가스를 도입하여 안정된 후 유로를 스펠가스로 바꾸어 기준 유량으로 분석계에 도입하여 그 농도를 눈금 범위 내의 어느 일정한 값으로부터 다른 일정한 값으로 갑자기 변화시켰을 때 스텝(step) 응답에 대한 소비시간이 (①) 이내이어야 한다. 또 이때 최종 지시치에 대한 90%의 응답을 나타내는 시간은 (②) 이내이어야 한다.

- ① ① 1초, ② 60초 ② ① 5초, ② 60초
- ③ ① 1초, ② 40초 ④ ① 5초, ② 40초

78. 굴뚝 배출가스 중 아황산가스의 자동연속측정방법에서 사용되는 용어의 의미로 옳지 않은 것은?

- ① 검출한계 : 제로드리프트의 2배에 해당하는 지시치가 갖는 아황산가스의 농도를 말한다.
- ② 응답시간 : 시료채취부를 통하지 않고 제로가스를 연속 자동측정기의 분석부에 흘려주다가 갑자기 스펠가스로 바뀌어서 흘러준 후, 기록계에 표시된 지시치가 스펠가스 보정치에 95%에 해당하는 지시치를 나타낼 때까지 걸리는 시간을 말한다.
- ③ 경로(Path), 측정시스템 : 굴뚝 또는 덕트 단면 직경의 5%이상의 경로를 따라 오염물질 농도를 측정하는 배출가스 연속자동측정시스템을 말한다.
- ④ 제로가스 : 공인기관에 의해 아황산가스 농도가 1ppm이하로 보증된 표준가스를 말한다.

79. 굴뚝 배출가스 중 알데히드 및 케톤화합물(카르보닐화합물)의 분석방법에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 정량범위는 카르보닐 화합물의 질량으로서 0.001~0.02μg이다.
- ② 크로모트로핀산법에서 다른 포화알데히드의 영향은 0.01%정도, 불포화알데히드의 영향은 수 % 정도이며, 측정범위는 배출가스량 60L일 때 0.01~0.2ppm이다.
- ③ 아세틸아세톤법에서 아황산가스가 공존하면 영향을 받기 때문에 흡수발색액에 아세틸아세톤을 가한다.
- ④ 시료를 아연아민착염 용액에 흡수시켜 P-아미노디메틸아닐린 용액과 염화제이철용액을 가하여 생성되는 메틸렌블루의 흡광도를 측정하여 포름알데히드를 정량한다.

80. 연료용 유류 중의 황함유량 분석방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 연소관식 공기법은 500~550℃로 가열한 설명재질 연소관 중에 공기를 불어넣어 시료를 연소시킨 후 생성된 황산화물을 봉산나트륨표준액으로 중화 적정한다.
- ② 연소관식 공기법의 경우 불용성 황산염을 만드는 금속(Ba, Ca 등)이 들어있는 시료에는 적용할 수 없다.
- ③ 연소관식 공기법의 경우 연소되어 산을 발생시키는 원소(P, N, Cl 등)가 들어있는 시료에는 적용할 수 없다.

④ 방사선식 여기법은 시료에 방사선을 조사하고, 여기된 황의 원자에서 발생하는 형광 X선의 강도를 측정한다.

5과목 : 대기환경관계법규

81. 환경정책기본법령상 대기 환경기준으로 틀린 것은?

- ① 오존(O₃)의 8시간 평균치:0.06ppm이하
- ② 미세먼지(PM10)의 연간평균치:100μg/m³ 이하
- ③ 일산화탄소(CO)의 1시간 평균치:25ppm이하
- ④ 납(Pb)의 연간 평균치:0.5μg/m³이하

82. 다음 중 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준시 적용되는 오염물질 1킬로그램당 부과액이 가장 적은 오염물질은?

- ① 불소화합물 ② 염화수소
- ③ 염소 ④ 이황화탄소

83. 대기환경보전법상 대기환경규제지역을 관할하는 시·도지사는 그 지역에 대기환경 규제지역으로 지정·고시된 후 몇 년 이내에 그 지역의 환경기준을 달성·유지하기 위한 계획을 수립하고 시행하여야 하는가?

- ① 1년 이내 ② 2년 이내
- ③ 3년 이내 ④ 5년 이내

84. 대기환경보전법상 이 법에서 사용하는 용어의 뜻으로 옳지 않은 것은?

- ① “첨가제”란 자동차의 성능을 향상시키거나 배출가스를 줄이기 위하여 자동차의 연료에 첨가하는 탄소와 수소만으로 구성된 화학물질로서 자동차연료에 부피기준으로 5%미만으로 첨가하는 물질을 말한다.
- ② “매연”이란 연소할 때에 생기는 유리탄소가 주가 되는 미세한 입자상물질을 말한다.
- ③ “가스”란 물질이 연소·합성·분해될 때에 발생하거나 물리적 성질로 인하여 발생하는 기체상물질을 말한다.
- ④ “휘발성유기화합물”이란 탄화수소류 중 석유화학제품, 유기용제, 그 밖의 물질로서 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 것을 말한다.

85. 대기환경보전법상 국가가 자동차로 인한 대기오염을 줄이기 위하여 기술개발 또는 제작에 필요한 재정적,기술적 지원을 할 수 있는 시설 또는 장치로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 저공해자동차 및 그 자동차에 연료를 공급하기 위한 시설
- ② 저소음형머플러
- ③ 저공해엔진
- ④ 배출가스 저감장치

86. 다음은 환경정책기본법상 용어의 정의이다. ()안에 알맞은 것은?

()이라 함은 환경오염 및 환경훼손으로부터 환경을 보호하고 오염되거나 훼손된 환경을 개선함과 동시에 쾌적한 환경의 상태를 유지·조성하기 위한 행위를 말한다.

- ① 환경복원 ② 환경보전
- ③ 환경개선 ④ 환경정화

87. 다음은 대기환경보전법규상 첨가제, 촉매제 제조기준에 맞는 제품의 표시방법이다. ()안에 알맞은 것은?

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

- ① 100분의 30 이상 ② 100분의 25 이상
- ③ 100분의 15 이상 ④ 100분의 10 이상

88. 대기환경보전법규상 고체연료 사용시설 설치기준 중 석탄사용시설기준이다. ()안에 알맞은 것은?

배출시설의 굴뚝높이는 100m 이상으로 하되, 굴뚝 상부 만지름, 배출가스 온도 및 속도 등을 고려한 유효굴뚝높이가 440m 이상인 경우에는 굴뚝높이를 () 100m 미만으로 할 수 있다. 이 경우 유효굴뚝높이 및 굴뚝높이 산정방법 등에 관하여는 국립 환경과학원장이 정하여 고시한다.

- ① 60m 이상 ② 50m 이상
- ③ 30m 이상 ④ 20m 이상

89. 대기환경보전법령상 굴뚝 자동측정기기의 부착을 면제할 수 있는 경우로 거리가 먼 것은?

- ① 연소가스 또는 화염이 원료 또는 제품과 직접 접촉하는 발전시설로서 규정에 따른 청정연료를 사용하는 경우
- ② 규정에 의해 방지시설의 설치를 면제받은 경우(굴뚝 자동측정기기의 측정항목에 대한 방지시설의 설치를 면제받는 경우에만 해당)
- ③ 보일러로서 사용연료를 6개월 이내에 청정연료로 변경할 계획이 있는 경우
- ④ 연간 가동일수가 30일 미만인 배출시설인 경우

90. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 노인전문병원의 PM10(µg/m³) 실내공기질 유지기준은?

- ① 250 이하 ② 200 이하
- ③ 150 이하 ④ 100 이하

91. 대기환경보전법상 위반행위 중 “200만원 이하의 과태료 부과”에 해당하는 것은?

- ① 제조기준에 맞지 아니한 것으로 판정된 자동차연료를 사용한 자
- ② 제조기준에 맞지 아니한 것으로 판정된 촉매제를 공급한 자
- ③ 배출허용기준에 맞는지의 여부 확인을 위해 배출시설에 측정 기기의 부착 등의 조치를 하지 아니한 자
- ④ 제조기준에 맞지 아니한 것으로 판정된 촉매제임을 알면서 사용한 자

92. 대기환경보전법규상 위임업무 보고사항 중 보고횟수 기준이 연 2회에 해당하는 것은?

- ① 굴뚝자동측정기기의 정도검사현황
- ② 비산먼지 발생대상사업 신고현황
- ③ 수입자동차 배출가스 인증 및 검사현황
- ④ 휘발성유기화합물 배출시설 설치신고현황

93. 대기환경보전법상 환경기술인의 업무를 방해하거나 환경기술인의 요청을 정당한 사유없이 거부한 사업자에 대한 벌칙기준으로 옳은 것은?

- ① 5년 이하의 징역 또는 3000만원 이하의 벌금
- ② 1년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금
- ③ 6월 이하의 징역 또는 300만원 이하의 벌금
- ④ 200만원 이하의 벌금

94. 다음은 대기환경보전법규상 정밀검사대행자 및 지정사업자의 기술능력 및 시설·장비기준 중 검사진로 규격기준이다.

검사진로는 관능 및 기능 검사를 수행하는 검차시설(피트), 배출가스를 검사하는 차대동력계 순으로 설치하여야 하며, 피트의 규격은 너비 (①), 길이 (②), 깊이 (③) 이어야 한다.

- ① ① 0.8m 이상, ② 5m 이상, ③ 1m 이상
- ② ① 0.8m 이상, ② 6m 이상, ③ 1.5m 이상
- ③ ① 1.5m 이상, ② 5m 이상, ③ 1m 이상
- ④ ① 1.5m 이상, ② 6m 이상, ③ 1m 이상

95. 대기환경 보전법규상 환경부령으로 정하는 비산먼지 발생사업(건설업)중 신고대상사업이 아닌 것은?

- ① 연면적 2000m² 인 건축물 축조공사 (건축물의 중·개축 및 재축을 포함)
- ② 공사면적 2000m² 인 토목공사
- ③ 면적합계 5000m² 인 조경공사
- ④ 연면적 2000m² 인 지반조성공사 중 건축물해체공사

96. 환경정책 기본법령상 아황산가스(SO₂)의 대기환경기준으로 옳게 연결된 것은?

- 24시간 평균치 ; (①) ppm 이하
- 1시간 평균치 ; (②) ppm 이하

- ① ① 0.03 , ② 0.06 ② ① 0.05 , ② 0.15
- ③ ① 0.06 , ② 0.10 ④ ① 0.08 , ② 0.12

97. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준으로 옳은 것은?

- ① 벤젠 50µg/m³ 이하
- ② 폼알데하이드 300µg/m³ 이하
- ③ 에틸벤젠 360µg/m³ 이하
- ④ 스티렌 700µg/m³ 이하

98. 대기환경보전법규상 자동차연료 제조기준 중 휘발유 90% 유출온도(°C) 기준은? (단, 2009년 1월 1일부터 적용기준)

- ① 150 이하 ② 160 이하
- ③ 170 이하 ④ 180 이하

99. 대기환경보전법규상 운행차정기검사의 방법 및 기준 중 원동기가 충분히 예열되어 있는 조건에서 배출가스 검사대상 자동차 상태 검사방법이다. ()안에 알맞은 것은?

수랭식 기관의 경우 계기판 온도가 (㉠) 이상 또는 계기판 눈금이 1/4 이상이어야 하며, 원동기가 과열되었을 경우에는 원동기실 덮개를 열고 (㉡) 이상 지난 후 정상상태가 되었을 때 측정한다.

- ① ① 30℃, ② 5분 ② ① 30℃, ② 1시간
- ③ ① 40℃, ② 5분 ④ ① 40℃, ② 1시간

100. 대기환경보전법규상 “대형화물자동차”의 규모기준으로 옳은 것은? (단, 2009년 1월1일 이후)

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

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