

1과목 : 대기오염 개론

1. 굴뚝 유효 높이를 3배로 증가시키면 지상 최대오염도는 어떻게 변화되는가? (단, Sutton식에 의함)

- ① 처음의 3배 ② 처음의 1/3배
- ③ 처음의 9배 ④ 처음의 1/9배

2. 체적이 100m³ 인 복사실의 공간에서 오존 배출량이 분당 0.2mg인 복사기를 연속 사용하고 있다. 복사기 사용전의 실내 오존의 농도가 0.1ppm이라고 할 때 5시간 사용 후 오존 농도는 몇 ppb인가? (단, 0℃, 1기압 기준, 환기는 고려하지 않음)

- ① 260 ② 380
- ③ 420 ④ 520

3. 2000m에서 대기압력(최초 기압)이 860 mbar, 온도가 5℃, 비열비 K가 1.4일 때 온위(potential temperature)는? (단, 표준 압력은 1000 mbar)

- ① 약 284K ② 약 290K
- ③ 약 294K ④ 약 309K

4. 내경이 2m 이고 실제높이가 45m 인 연돌에서 15m/s로 배출되는 배기가스의 온도는 127℃, 대기중의 공기압은 1기압, 기온은 27℃이다. 연돌 배출구에서의 풍속이 5m/s 일 때, 유효연돌 높이는? (단, Holland의 연기 상승 높이 결정식은 다음과 같다)

$$\Delta H = \frac{V_s \cdot d}{U} (1.5 + 2.68 \times 10^{-3} \cdot p \cdot (\frac{T_s - T_a}{T_s}) \times d)$$

- ① 74.1 m ② 67.1 m
- ③ 65.1 m ④ 62.1 m

5. 다음 중 지표부근 대기 중에서 성분함량이 가장 낮은 것은?

- ① Ar ② He
- ③ Xe ④ Kr

6. 역사적으로 유명한 대기오염사건 중 LA smog 사건에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 아침, 저녁 환원반응에 의한 발생
- ② 자동차 등의 석유연료의 소비 증가
- ③ 침강역전 상태
- ④ Aldehyde, O₃ 등의 옥시던트 발생

7. 광화학물질인 PAN에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① PAN의 분자식은 C₆H₅COONO₂이다.
- ② 식물의 경우 주로 생활력이 왕성한 초엽에 피해가 크다.
- ③ 식물의 영향은 잎의 밑부분이 은(백)색 또는 청동색이 되는 경향이 있다.
- ④ 눈에 통증을 일으키며 빛을 분산시키므로 가시거리를 단축시킨다.

8. 지상에서부터 600m까지의 평균기온감율은 0.88℃ /100m이다. 100m 고도에서의 기온이 20℃ 라면 300m에서의 기온

은?

- ① 15.5℃ ② 16.2℃
- ③ 17.5℃ ④ 18.2℃

9. 스테판-볼츠만의 법칙에 의하면 표면온도가 1500K에서 1800K가 되었다면 흑체에서 복사되는 에너지는 약 몇 배가 되는가?

- ① 1.2배 ② 1.4배
- ③ 2.1배 ④ 3.2배

10. 다음 중 오존층 보호를 위한 국제환경협약으로만 옳게 연결된 것은?

- ① 바젤협약 - 비엔나협약
- ② 오슬로협약 - 비엔나협약
- ③ 비엔나협약 - 몬트리올의정서
- ④ 몬트리올 의정서 - 람사협약

11. 파장이 5240Å인 빛 속에서 상대습도가 70% 이하인 경우 밀도가 1700mg/cm³이고, 직경이 0.4µm인 기름방울의 분산 면적비가 4.5일 때, 가시거리가 959m 이라면 먼지농도 (mg/m³)는?

- ① 0.21 ② 0.31
- ③ 0.41 ④ 0.51

12. 오존(O₃)의 특성과 광화학반응에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 산화력이 강하여 눈을 자극하고 물에 난용성이다.
- ② 대기 중 지표면 오존의 농도는 NO₂로 산화된 NO량에 비례하여 증가한다.
- ③ 과산화기가 산소와 반응하여 오존이 생길 수도 있다.
- ④ 오존의 탄화수소 산화반응율은 원자상태의 산소에 의한 탄화수소의 산화보다 빠르다.

13. 지표 부근의 대기의 일반적인 체류시간의 순서로 가장 적합한 것은?

- ① O₂ > N₂O > CH₄ > CO
- ② O₂ > CH₄ > CO > N₂O
- ③ CO > O₂ > N₂O > CH₄
- ④ CO > CH₄ > O₂ > N₂O

14. 바람을 일으키는 힘 중 전향력에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 전향력은 운동방향은 변화시키지 않지만, 속도에는 영향을 미친다.
- ② 북반구에서는 항상 움직이는 물체의 운동방향의 오른쪽 직각방향으로 작용한다.
- ③ 전향력은 극지방에서 최대가 되고 적도 지방에서 최소가 된다.
- ④ 전향력의 크기는 위도, 지구자전 각속도, 풍속의 함수로 나타낸다.

15. 암모니아가 식물에 미치는 영향으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 토마토, 메밀 등은 40ppm 정도의 암모니아 가스 농도에서 1시간 지나면 피해증상이 나타난다.
- ② 최초의 증상은 잎 선단부에 경미한 황화현상으로 나타난다.
- ③ 잎의 일부분에 영향이 나타나며, 강한 식물로는 겨자. 해

30. 연소의 종류에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 포트액면연소는 액면에서 증발한 연료가스 주위를 흐르는 공기와 혼합하면서 연소하는 것으로 연소속도는 주위 공기의 흐름속도에 거의 비례하여 증가한다.
 ② 심지연소는 공급공기의 유속이 낮을수록, 공기의 온도가 높을수록 화염의 높이는 높아진다.
 ③ 증발연소는 일반적으로 가정용 석유스토브, 보일러 등 연료가 경질유이며, 소형인 것에 사용된다.
 ④ 분무연소는 연소장치를 작게 할 수 있는 장점은 있으나, 고부하의 연소는 불가능하다.
31. 착화온도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 휘발성분이 적고 고정탄소량이 많을수록 높아진다.
 ② 반응 활성도가 작을수록 낮아진다.
 ③ 석탄의 탄화도가 증가하면 높아진다.
 ④ 공기의 산소농도가 높아지면 낮아진다.
32. 다음 기체연료 중 고위발열량(KJ/mol)이 가장 큰 것은? (단, 25℃, 1atm을 기준으로 한다.)
 ① carbon monoxide ② methane
 ③ ethane ④ n-pentane
33. 다음 조건에서의 메탄의 이론연소 온도는? (단, 메탄, 공기는 25℃에서 공급되며, CO₂, H₂O(g), N₂의 평균정압 몰비열(상온~2100℃)은 각각 13.1, 10.5, 8.0[kcal/kmol·℃]이고, 메탄의 저위발열량은 8600[kcal/Sm³]
 ① 약 1870℃ ② 약 2070℃
 ③ 약 2470℃ ④ 약 2870℃
34. 탄소 85%, 수소 15%의 구성비를 갖는 중유를 연소할 때 CO₂max(%)는 얼마인가? (단, 공기비는 1.1이다.)
 ① 11.6% ② 13.4%
 ③ 14.8% ④ 16.4%
35. 수소 수분 8%, 2%가 포함된 고체연료의 고위발열량이 8000kcal/kg 일 때 이 연료의 저위발열량은?
 ① 7984 kcal/kg ② 7779 kcal/kg
 ③ 7556 kcal/kg ④ 6835 kcal/kg
36. 연료연소 시 매연발생에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 연료의 C/H비율이 클수록 매연이 발생하기 쉽다.
 ② 중합 및 고리화합물 등과 같이 반응이 일어나기 쉬운 탄화수소일수록 매연발생이 적다.
 ③ 분해하기 쉽거나 산화하기 쉬운 탄화수소는 매연발생이 적다.
 ④ 탄소결합을 절단하기보다는 탈수소가 쉬운 쪽이 매연이 발생하기 쉽다.
37. 화학반응속도는 일반적으로 Arrhenius식으로 표현된다. 어떤 반응에서 화학반응상수가 27℃일 때에 비하여 77℃일 때 3배가 되었다면 이 화학반응의 활성화 에너지는?
 ① 2.3 kcal/mol ② 4.6 kcal/mol
 ③ 6.9 kcal/mol ④ 13.2 kcal/mol
38. 다음 연료별 이론공기량(A₀, Sm³/Sm³)이 가장 큰 것은?
 ① 석탄가스 ② 발생로가스

- ③ 탄소 ④ 고로가스
39. 다음 연료 중 착화온도가 가장 높은 것은?
 ① 천연가스 ② 황
 ③ 중유 ④ 휘발유
40. 탄소 84.0%, 수소 13.0%, 황 2.0%, 질소 1.0%의 조성을 가진 중유 1kg 당 15Sm³의 공기로 완전연소 할 경우 습배출가스 중 SO₂의 농도(ppm)는? (단, 표준상태기준, 중유중의 황성분은 모두 SO₂로 된다.)
 ① 약 680 ppm ② 약 735 ppm
 ③ 약 800 ppm ④ 약 890 ppm

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 휘발성유기화합물(VOCs)의 배출량을 줄이도록 요구받을 경우 그 저감방안으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① VOCs 대신 다른 물질로 대체한다.
 ② 용기에서 VOCs 누출시 공기 희석시켜 용기내 VOCs 농도를 줄인다.
 ③ VOCs를 연소시켜 인체에 덜 해로운 물질로 만들어 대기중으로 방출시킨다.
 ④ 누출되는 VOCs를 고체흡착제를 사용하여 흡착 제거한다.
42. 충전탑(Packed tower) 내 충전물이 갖추어야할 조건으로 적절하지 않은 것은?
 ① 단위체적당 넓은 표면적을 가질 것
 ② 압력손실이 작을 것
 ③ 충전밀도가 작을 것
 ④ 공극율이 클 것
43. 레이놀드 수(Reynold Number)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 유체흐름 기준)
 ① 관성력/점성력 으로 나타낼 수 있다.
 ② 무차원의 수이다.
 ③ $\frac{\text{유체밀도} \times \text{유속} \times \text{유체흐름관직경}}{\text{유체점도}}$ 로 나타낼 수 있다.
 ④ 점성계수/밀도 로 나타낼 수 있다.
44. 전기집진장치에서 먼지의 전기비저항이 높은 경우 전기비저항을 낮추기 위해 주입하는 물질과 거리가 먼 것은?
 ① 수증기 ② NH₃
 ③ H₂SO₄ ④ NaCl
45. 물을 가압(加壓) 공급하여 항진가스를 세정하는 형식의 가압수식 스크러버가 아닌 것은?
 ① Venturi Scrubber ② Impulse Scrubber
 ③ Spray Tower ④ Jet Scrubber
46. 송풍기의 크기와 유체의 밀도가 일정할 때 송풍기의 회전수를 2배로 하면 풍압은 몇 배가 되는가?
 ① 2배 ② 4배
 ③ 6배 ④ 8배

47. 공기 중 CO₂ 가스의 부피가 5%를 넘으면 인체에 해롭다고 한다면, 지금 600m³되는 방에서 문을 닫고 80%의 탄소를 가진 숲을 최소 몇 kg을 태우면 해로운 상태로 되겠는가? (단, 기존의 공기 중 CO₂ 가스의 부피는 고려하지 않음, 실내에서 완전혼합, 표준상태 기준)
- ① 약 5kg ② 약 10kg
③ 약 15kg ④ 약 20kg
48. 유해가스와 물이 일정한 온도에서 평형상태에 있다. 기상의 유해가스의 분압이 40mmHg일 때 수증가스의 농도가 16.5kmol/m³ 이다. 이 경우 헨리 정수(atm·m³/kmol)는 약 얼마인가?
- ① 1.5 × 10⁻³ ② 3.2 × 10⁻³
③ 4.3 × 10⁻² ④ 5.6 × 10⁻²
49. 전기집진장치에서 전류밀도가 먼지층 표면부근의 이온전류 밀도와 같고 양호한 집진작용이 이루어지는 값이 2×10⁻⁸A/cm² 이며, 또한 먼지 층 중의 절연파괴 전계강도를 5×10³ V/cm로 한다면, 이 때 ㉠ 먼지층의 겉보기 전기 저항과 ㉡ 이 장치의 문제점으로 옳은 것은?
- ① ㉠ 1×10⁻⁴(Ω·cm), ㉡ 먼지의 재비산
② ㉠ 1×10⁴(Ω·cm), ㉡ 먼지의 재비산
③ ㉠ 2.5×10¹¹(Ω·cm), ㉡ 역전리 현상
④ ㉠ 4×10¹²(Ω·cm), ㉡ 역전리 현상
50. 황산화물 처리방법 중 건식 석회석 주입법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 초기 투자비용이 적게 들어 소규모 보일러나 노후 보일러용으로 많이 사용되었다.
② 부대시설은 많이 필요하나, 아황산가스의 제거효율은 비교적 높은 편이다.
③ 배기가스의 온도가 잘 떨어지지 않는다.
④ 연소로 내에서의 화학반응은 소성, 흡수, 산화의 3가지로 구분할 수 있다.
51. 후드의 형식 중 외부식 후드에 해당하지 않는 것은?
- ① 장갑부착 상자형(Glove box 형) ② 슬롯형(Slot 형)
③ 그리드형(Grid 형) ④ 루버형(Louver 형)
52. 다음 여과재의 재질 중 내산성 여과재로 적합하지 않은 것은?
- ① 목면 ② 카네카론
③ 비닐론 ④ 글라스화이버
53. 유해가스 흡수장치 중 다공판탐에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 비교적 대량의 흡수액이 소요되고, 가스겉보기 속도는 10~20m/s 정도이다.
② 액가스비는 0.3~5L/m³, 압력손실은 100 ~ 200mmH₂O/단 정도이다.
③ 고체부유물 생성시 적합하다.
④ 가스량의 변동이 격심할 때는 조업할 수 없다.
54. 길이 5m, 높이 2m인 중력침강실이 바닥을 포함하여 8개의 평행판으로 이루어져 있다, 침강실에 유입되는 분진가스의 유속이 0.2m/s 일 때 분진을 완전히 제거할 수 있는 최소입경은 얼마인가? (단, 입자의 밀도는 1600kg/m³, 분진가스의 점도는 2.1×10⁻⁵ kg/m·s, 밀도는 1.3kg/m³이고 가스의 흐름은 층류로 가정한다.)
- ① 31.0 μm ② 23.2 μm
③ 15.5 μm ④ 11.6 μm

55. 지름 20cm, 유효높이 3m, 원통형 Bag Filter로 4m³/s의 황진가스를 처리하고자 한다. 여과속도를 0.04m/s로 할 경우 필요한 Bag Filter수는 얼마인가?
- ① 35개 ② 54개
③ 70개 ④ 120개
56. NO_x와 SO_x 동시 제어기술에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① SO_xNO 공정은 감마 알루미늄 담체의 표면에 나트륨을 첨가하여 SO_x와 NO_x를 동시에 흡착시킨다.
② CuO공정은 알루미늄 담체에 CuO를 함침시켜 SO₂는 흡착반응하고 NO_x는 선택적 촉매환원되어 제거되는 원리를 이용하는 공정이다.
③ CuO 공정에서 온도는 보통 850~1000℃ 정도로 조정하며, CuSO₄ 형태로 이동된 솔벤트 재생기에서 산소 또는 오존으로 재생된다.
④ 활성탄 공정은 S, H₂SO₄ 및 액상 SO₂등의 부산물이 생성되며, 공정 중 재가열이 없으므로 경제적이다.
57. 벤틀리스크러버의 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 유수식 중 집진율이 가장 높고, 목부의 처리가스유속은 보통 15~30m/s 정도이다.
② 물방울 입경과 먼지 입경의 비는 150:1전후가 좋다,
③ 액가스비의 경우 일반적으로 친수성은 10μm 이상의 큰 입자가 0.3L/m³ 전후이다.
④ 먼지 및 가스유동에 민감하고 대량의 세정액이 요구된다.
58. 중력식 집진장치의 집진율 향상조건에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 침강실 내 처리가스의 속도가 작을수록 미립자가 포집된다.
② 침강실 입구폭이 클수록 유속이 느려지며 미세한 입자가 포집된다.
③ 다단일 경우에는 단수가 증가할수록 집진효율은 상승하나, 압력손실도 증가한다.
④ 침강실의 높이가 낮고, 중력장의 길이가 짧을수록 집진율은 높아진다.
59. 배출가스 중의 질소산화물의 처리방법인 비선택적 촉매환원법에서 (NSCR) 사용하는 환원제로 거리가 먼 것은?
- ① CH₄ ② NH₃
③ H₂ ④ CO
60. 전기집진장치에서 입자가 받는 Coulomb힘(kg·m/s²)을 옳게 나타낸 것은? (단, e₀:전하(1.602×10⁻¹⁹ Coulomb), n : 전하수, E : 하전부의 전계 강도(Volt/m), μ: 가스점도(kg/m·s), D: 입자직경(m), V₀: 입자분리속도(m/s))
- ① ne₀E ② 2ne₀/E
③ 3πμDV₀ ④ 6πμDV₀
61. 황성분 1.6% 이하 함유한 액체연료를 사용하는 연소시설에

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

서 배출되는 황산화물(표준산소농도를 적용받는 항목)의 실측농도측정 결과 741ppm이었고, 배출가스 중의 실측산소농도는 7%, 표준산소농도는 4%이다. 황산화물의 농도(ppm)는 약 얼마인가?

- ① 750ppm ② 800ppm
- ③ 850ppm ④ 900ppm

62. 전자 포획 검출기(ECD)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 탄화수소, 알코올, 케톤 등에 대해 감도가 우수하다.
- ② 유기 할로겐 화합물, 니트로 화합물 및 유기금속 화합물 등 전자 친화력이 큰 원소가 포함된 화합물을 수 ppt의 매우 낮은 농도까지 선택적으로 검출할 수 있다.
- ③ 방사성 물질인 Ni-63 혹은 삼중수소로부터 방출되는 β선이 운반 기체를 전리하여 이로 인해 전자포획검출기 셀(cell)에 전자구름이 생성되어 일정 전류가 흐르게 된다.
- ④ 고순도 (99.9995%)의 운반기체를 사용하여야 하고 반드시 수분트랩(trap)과 산소트랩을 연결하여 수분과 산소를 제거할 필요가 있다.

63. 흡광차분광법 (Dfferenrial Optical Absorption Spectroscopy)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 광원은 180~2850nm 파장을 갖는 제논램프를 사용한다.
- ② 주로 사용되는 검출기는 자외선 및 가시선 흡수 검출기이다.
- ③ 분광계는 Czerny-Turner방식이나 Holographic 방식을 채택한다.
- ④ 아황산가스, 질소산화물, 오존 등의 대기오염물질분석에 적용된다.

64. 이온크로마토그래피의 일반적인 장치 구성순서로 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

65. 자외선/가시선 분광법에서 미광(Stray light)의 유무조사에 사용되는 것은?

- ① Cell Holder ② Holmium Glass
- ③ Cut Filter ④ Monochrometer

66. 굴뚝 배출가스 중 먼지를 보통형(1형) 흡입노즐을 이용할 때 등속흡입을 위한 흡입량(L/min)은?

- 대기압 : 765mmHg
 - 측정점에서의 정압 : -1.5mmHg
 - 건식가스미터의 흡입가스 게이지압 : 1mmHg
 - 흡입노즐의 내경 : 6mm
 - 배출가스의 유속 : 7.5m/s
 - 배출가스 중 수증기의 부피 백분율 : 10%
 - 건식가스미터의 흡입온도 : 20℃
 - 배출가스 온도 : 125℃

- ① 14.8 ② 11.6
- ③ 9.9 ④ 8.4

67. 다음 중 자외선/가시선 분광법에서 흡광도를 측정하기 위한 순서로써 원칙적으로 제일 먼저 행하여야 할 행위는?

- ① 시료셀을 광로에 넣고 눈금판의 지시치를 흡광도 또는 투과율로 읽는다.
- ② 광로를 차단 후 대조셀로 영점을 맞춘다.
- ③ 광원으로부터 광속을 통하여 눈금 100에 맞춘다.
- ④ 눈금판의 지시가 안정되어 있는지 여부를 확인한다.

68. 굴뚝 배출가스 중 암모니아의 인도페놀 분석방법으로 옳지 않은 것은?(2023년 01월 05일 개정된 규정 적용됨)

- ① 시료채취량이 20L인 경우 시료중의 암모니아 농도가 약 1.2~12.5ppm 이상인 것의 분석에 적합하다.
- ② 분석용 시료용액 10mL를 취하고 여기에 페놀-나이트로푸루시드 소등 용액 10mL를 가한 후 하이포아염소 산암모늄용액 10mL를 가한 다음 마개를 하고 조용히 흔들여 섞는다.
- ③ 액온 25~30℃에서 1시간 방치한 후, 광전분광광도계 또는 광전광도계로 측정한다.
- ④ 분석을 위한 광전광도계의 측정파장은 640nm부근이다.

69. 굴뚝 배출가스상 물질의 시료채취방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 채취관은 흡입가스의 유량, 채취관의 기계적 강도, 청소의 용이성 등을 고려해서 안지름 6~25mm정도의 것을 쓴다.
- ② 채취관의 길이는 선정한 채취점까지 끼워 넣을 수 있는 것이어야 하고, 배출가스의 온도가 높을 때에는 관이 구부러지는 것을 막기 위한 조치를 해두는 것이 필요하다.
- ③ 여과재를 끼우는 부분은 교환이 쉬운 구조의 것으로 한다.
- ④ 일반적으로 사용되는 불소수지 도관은 100℃ 이상에서는 사용할 수 없다.

70. 환경대기 중의 각 항목별 분석방법의 연결로 옳지 않은 것은?

- ① 질소산화물 : 살츠만법
- ② 옥시던트(오존으로서) : 베타선법
- ③ 일산화탄소 : 불꽃이온화검출기법(기체크로마토그래프법)
- ④ 아황산가스 : 파라로자닐린법

71. 굴뚝 배출가스 중 암모니아의 중화적정 분석방법에 관한 설명으로 옳은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 분석용 시료용액을 황산으로 적정하여 암모니아를 정량한다.
- ② 시료가스를 산성조건에서 지시약을 넣고 N/100 NaOH로 정정하는 방법이다.
- ③ 시료가스 채취량이 40L일 때 암모니아 농도 1~5ppm인 경우에 적용한다.
- ④ 지시약은 페놀프탈레인 용액과 메틸레드 용액을 1:2 부피비로 섞어 사용한다.

72. 휘발성유기화합물 누출확인에 사용되는 휴대용 VOCs 측정기기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 휴대용 VOCs 측정기기의 계기눈금은 최소한 표시된 누

출농도의 ±5%를 읽을 수 있어야 한다.

- ② 휴대용 VOCs 측정기기는 펌프를 내장하고 있어 연속적으로 시료가 검출기로 제공되어야 하며, 일반적으로 시료유량은 0.5L/min~3L/min이다.
- ③ 휴대용 VOCs 측정기기의 응답시간은 60초보다 작거나 같아야 한다.
- ④ 측정될 개별 화합물에 대한 기기의 반응인자(response factor)는 10보다 작아야 한다.

73. 굴뚝 배출가스 중 브롬화합물 분석에 사용되는 흡수액으로 옳은 것은?

- ① 황산 + 과산화수소 + 증류수
- ② 붕산용액(질량분율 0.5%)
- ③ 수산화수용액(질량분율 0.4%)
- ④ 다이에틸아민용액

74. 굴뚝배출가스 중 벤젠을 분석하고자 할 때, 사용하는 채취관이나 도관의 재질로 적절하지 않는 것은?

- ① 경질유리
- ② 석영
- ③ 불소수지
- ④ 보통강철

75. 원자흡수분광광도법에 사용되는 용어설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 역화(Flame Back) : 불꽃의 연소속도가 크고 혼합기체의 분출속도가 작을 때 연소현상이 내부로 옮겨지는 것
- ② 중공음극램프(Hollow Cathode Lamp) : 원자흡광 분석의 광원이 되는 것으로 목적원소를 함유하는 중공음극관 개 또는 그 이상을 고압의 질소와 함께 채운 방전관
- ③ 멀티 패스(Multi-Path) : 불꽃 중에서의 광로를 길게 하고 흡수를 증대시키기 위하여 반사를 이용하여 불꽃중에 빛을 여러 번 투과시키는 것
- ④ 공명선(Resonance Line) : 원자가 외부로부터 빛을 흡수했다가 다시 먼저 상태로 돌아갈 때 방사하는 스펙트럼 선

76. 굴뚝 배출가스 중 아황산가스 자동연속측정방법에서 사용하는 용어의 의미로 가장 적합한 것은?

- ① 편향(Bias) : 측정결과에 치우침을 주는 원인에 의해서 생기는 우연오차
- ② 제로드리프트 : 연속자동측정기가 정상가동 되는 조건하에서 제로가스를 일정시간 흘려 준 후 발생한 출력신호가 변화된 정도
- ③ 시험가동시간 : 연속 자동측정기를 정상적인 조건에 따라 운전할 때 예기치 않는 수리, 조정, 부품교환 없이 연속 가동할 수 있는 최대시간
- ④ 점(Point) 측정 시스템 : 굴뚝 단면 직경의 20%이하의 경로 또는 여러 지점에서 오염물질 농도를 측정하는 연속 자동측정시스템

77. 환경대기 중의 석면농도를 측정하기 위해 멤브레인 필터에 포집한 대기부유먼지 중의 석면 섬유를 위상차현미경을 사용하여 계수하는 방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 석면먼지의 농도표시는 20℃, 1기압 상태의 기체 1mL중에 함유된 석면섬유의 개수 (개/mL)로 표시한다,
- ② 멤브레인 필터는 셀룰로오스 에스테르를 원료로 한 얇은 다공성의 막으로, 구멍의 지름은 평균 0.01~10µm의 것이 있다.
- ③ 대기 중 석면은 강제 흡인 장치를 통해 여과장치에 채취한 후 위상차 현미경으로 계수하여 석면 농도를 산출한다.

④ 빛은 간섭성을 띄우기 위해 단일 빛을 사용하며, 후광 또는 차광이 발생하더라도 측정에 영향을 미치지 않는다.

78. 굴뚝 단면이 원형이고, 굴뚝 직경이 3m인 경우 배출가스면지 측정을 위한 측정점 수는?

- ① 8
- ② 12
- ③ 16
- ④ 20

79. 다음은 기체크로마토그래피에 사용되는 검출기에 관한 설명이다. () 안에 가장 적합한 것은?

()는 안정된 직류전기를 공급하는 전원회로, 전류조절부, 신호검출 전기회로, 신호감쇄부 등으로 구성되며, 둘 사이의 열전도도 차이를 측정함으로써 시료를 검출하며 분석한다. 모든 화합물을 검출할 수 있어 분석대상에 제한이 없고, 값이 싸며 시료를 파괴하지 않는 장점이 있으나, 다른 검출기에 비해 감도가 낮다.

- ① Flame Ionization Detector
- ② Electron Capture Detector
- ③ Thermal Conductivity Detector
- ④ Flame Photometric Detector

80. 연료용 유류 중의 황 함유량을 측정하기 위한 분석 방법은?

- ① 방사선식 여기법
- ② 자동 연속 열탈착 분석법
- ③ 테들라 백 - 열 탈착법
- ④ 몰린 형광 광도법

5과목 : 대기환경관계법규

81. 환경정책기본법상 용어의 정의 중 ()안에 가장 적합한 것은?

()이란 일정한 지역에서 환경오염 또는 환경훼손에 대하여 환경미 스스로 수용, 정화 및 복원하며 환경의 질을 유지할 수 있는 한계를 말한다.

- ① 환경기준
- ② 환경용량
- ③ 환경보전
- ④ 환경보존

82. 대기환경보전법규상 휘발유를 연료로 사용하는 "경자동차"의 배출가스 보증기간 적용기준으로 옳은 것은? (단, 2016년 1월 1일 이후 제작 자동차)

- ① 15년 또는 240,000km
- ② 10년 또는 192,000km
- ③ 2년 또는 160,000km
- ④ 1년 또는 20,000km

83. 환경정책기본법령상 아황산가스(SO₂)의 대기환경기준(ppm)으로 옳은 것은? (단, ㉠ 연간, ㉡ 24시간, ㉢ 1시간의 평균치 기준)

- ① ㉠ 0.02 이하, ㉡ 0.05 이하, ㉢ 0.15 이하
- ② ㉠ 0.03 이하, ㉡ 0.15 이하, ㉢ 0.25 이하
- ③ ㉠ 0.06 이하, ㉡ 0.10 이하, ㉢ 0.15 이하
- ④ ㉠ 0.03 이하, ㉡ 0.06 이하, ㉢ 0.10 이하

84. 대기환경보전법규상 배출시설 등의 가동개시 신고와 관련하여 환경부령으로 정하는 시운전 기간은?

- ① 가동개시일부터 7일 까지의 기간
 - ② 가동개시일부터 15일 까지의 기간
 - ③ 가동개시일부터 30일 까지의 기간
 - ④ 가동개시일부터 90일 까지의 기간
85. 대기환경보전법규상 「의료법」에 따른 의료기관의 배출시설 등에 조업정지 처분을 같음하여 과징금을 부과하고자 할 때, "2중사업장"의 규모별 부과계수로 옳은 것은?
- ① 0.4
 - ② 0.7
 - ③ 1.0
 - ④ 1.5
86. 대기환경보전법규상 측정기기의 부착·운영 등과 관련된 행정처분기준 중 굴뚝 자동측정기기의 부착이 면제된 보일러(사용연료를 6개월 이내에 청정연료로 변경할 계획이 있는 경우)로서 사용연료를 6월이내에 청정연료로 변경하지 아니한 경우의 4차 행정처분기준으로 가장 적합한 것은?
- ① 조업정지 10일
 - ② 조업정지 30일
 - ③ 조업정지 5일
 - ④ 경고
87. 대기환경보전법령상 대기배출시설의 설치허가를 받고자 하는 자가 제출해야 할 서류목록에 해당하지 않는 것은?
- ① 오염물질 배출량을 예측한 명세서
 - ② 배출시설 및 방지시설의 설치명세서
 - ③ 방지시설의 연간 유지관리 계획서
 - ④ 배출시설 및 방지시설의 실시계획도면
88. 악취방지법규상 악취검사기관의 준수사항 중 실험일지 및 검량선 기록지, 검사 결과 발송 대상, 정도관리 수행기록철 등의 보존기간으로 옳은 것은?
- ① 1년간 보존
 - ② 2년간 보존
 - ③ 3년간 보존
 - ④ 5년간 보존
89. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준에서 오염물질 1킬로그램당 부과금액이 가장 낮은 것은?
- ① 먼지
 - ② 황산화물
 - ③ 암모니아
 - ④ 불소화합물
90. 대기환경보전법규상 휘발성유기화합물 배출 억제·방지 시설 설치 및 검사·측정결과 기록보존에 관한 기준 중 주유소 주유시설 기준으로 옳지 않은 것은?
- ① 회수설비의 처리효율은 90퍼센트 이상이어야 한다.
 - ② 유증기 회수배관을 설치한 후에는 회수배관 액체막힘검사를 하고 그 결과를 3년간 기록·보존하여야 한다.
 - ③ 회수설비의 유증기 회수율(회수량/주유량)이 적정범위(0.88~1.2)에 있는지를 회수설비를 설치한 날부터 1년이 되는 날 또는 직전에 검사한 날부터 1년이 되는 날마다 전후 45일 이내에 검사한다.
 - ④ 주유소에서 차량에 유류를 공급할 때 배출되는 휘발성 유기화합물은 주유시설에 부착된 유증기 회수설비를 이용하여 대기로 직접 배출되지 아니하도록 하여야 한다.
91. 대기환경보전법상 사업자는 조업을 할 때에는 환경부령으로 정하는 바에 따라 배출시설과 방지시설의 운영에 관한 상황을 사실대로 기록하여 보존하여야 하나 이를 위반하여 배출시설 등의 운영상황을 기록·보존하지 아니하거나 거짓으로 기록한 자에 대한 과태료 부과기준으로 옳은 것은?
- ① 1000만원 이하의 과태료
 - ② 500만원 이하의 과태료
 - ③ 300만원 이하의 과태료
 - ④ 200만원 이하의 과태료

92. 대기환경보전법규상 고체연료 환산계수가 가장 큰 연료(또는 원료명)는? (단, 무연탄 환산계수 : 1.00, 단위 : kg 기준)
- ① 톨루엔
 - ② 유연탄
 - ③ 에탄올
 - ④ 석탄타르
93. 대기환경보전법령상 일일 기준초과배출량 및 일일유량의 산정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 일일유량 산정을 위한 측정유량의 단위는 m³/일로 한다.
 - ② 일일유량 산정을 위한 일일조업시간은 배출량을 측정하기 전 최근 영업한 30일 동안의 배출시설의 조업시간 평균치를 시간으로 표시한다.
 - ③ 먼지 이외의 오염물질의 배출농도 단위는 ppm으로 한다.
 - ④ 특정대기유해물질의 배출허용기준초과 일일오염물질배출량은 소수점이하 넷째자리까지 계산한다.

94. 환경정책기본법령상 대기환경기준으로 옳지 않은 것은?

구분	항목	기준	농도
㉠	CO	8시간 평균치	9ppm 이하
㉡	NO ₂	24시간 평균치	0.1ppm 이하
㉢	PM-10	연간 평균치	50µg/m ³ 이하
㉣	벤젠	연간 평균치	5µg/m ³ 이하

- ① ㉠
 - ② ㉡
 - ③ ㉢
 - ④ ㉣
95. 실내공기질 관리법규상 "공동주택의 소유자"에게 권고하는 실내 라돈 농도의 기준으로 옳은 것은?(2021년 06월 11일 개정된 규정 적용됨)
- ① 1세제곱미터당 148벵크렐 이하
 - ② 1세제곱미터당 248벵크렐 이하
 - ③ 1세제곱미터당 500벵크렐 이하
 - ④ 1세제곱미터당 600벵크렐 이하
96. 대기환경보전법상 환경부장관은 대기오염물질과 온실가스를 줄여 대기환경을 개선하기 위한 대기환경 개선 종합계획을 얼마마다 수립하여 시행하여야 하는가?
- ① 매년마다
 - ② 3년마다
 - ③ 5년마다
 - ④ 10년마다
97. 대기환경보전법상 1년 이하의 징역이나 1천만원 이하의 벌금에 처하는 벌칙기준이 아닌 것은?
- ① 배출시설의 설치를 완료한 후 신고를 하지 아니하고 조업한 자
 - ② 환경상 위해가 발생하여 그 사용규제를 위반하여 자동차 연료·첨가제 또는 촉매제를 제조하거나 판매한 자
 - ③ 측정기기 관리대행업의 등록 또는 변경등록을 하지 아니하고 측정기기 관리 업무를 대행한 자
 - ④ 부품결함시정명령을 위반한 자동차 제작자
98. 악취방지법상 악취로 인한 주민의 건강상 위해 예방 등을 위해 기술진단을 실시하지 아니한 자에 대한 과태료 부과기준으로 옳은 것은?
- ① 500만원 이하의 과태료
 - ② 300만원 이하의 과태료

- ③ 200만원 이하의 과태료 ④ 100만원 이하의 과태료

99. 대기환경보전법규상 운행차 배출허용기준 중 일반기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 건설기계 중 덤프트럭, 콘크리트 믹서트럭, 콘크리트펌프 트럭에 대한 배출허용기준은 화물자동차 기준을 적용한다.
- ② 알코올만 사용하는 자동차는 탄화수소 기준을 적용하지 아니한다.
- ③ 1993년 이후에 제작된 자동차 중 과급기 (Turbo charger)나 중각냉각기(Intercooler)를 부착한 경유사용 자동차의 배출허용기준은 무부하급가속 검사방법의 매연 항목에 대한 배출허용기준에 5%를 더한 농도를 적용한다.
- ④ 희박연소(Lean Burn) 방식을 적용하는 자동차는 공기 과잉률 기준을 적용한다.

100. 실내공기질 관리법규상 폼알데하이드의 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준은?

- ① 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ② 210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ③ 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ④ 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하

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