

- ③ 과단열 ④ 역전
- 16. 유해가스상 대기오염물질이 식물에 미치는 영향에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 - ① 고등식물에 대한 피해를 주는 대기오염물질 중에서 독성 성분 순으로 나열하면 $Cl_2 > SO_2 > HF > O_3 > NO_2$ 순이다.
 - ② 이황산가스는 특히 소나무과, 콩과, 맥류 등이 피해를 많이 입는다.
 - ③ 황화수소에 강한식물로는 복숭아, 딸기, 사과 등이다.
 - ④ 일산화탄소는 식물에는 별로 심각한 영향을 주지 않으나 500ppm 정도에서 토마토 잎에 피해를 나타낸다.
- 17. 다음 중 2차 대기오염물질에만 해당하는 것은?
 - ① NaCl, NO_2 ② NH_3 , CO
 - ③ HC, Pb ④ NOCl, H_2O_2
- 18. 오존(O_3)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 인체에 미치는 영향으로 유전인자에 변화를 일으키며, 염색체 이상이나 적혈구 노화를 초래한다.
 - ② 2차 대기오염물질에 해당하고, 온실가스로 작용한다.
 - ③ 대기 중 오존의 배경농도는 0.01~0.02 ppb로 알려져 있다.
 - ④ 산화력이 강하여 인체의 눈을 자극하고 폐수종 등을 유발시킨다.
- 19. 체적이 $100m^3$ 인 복사실의 공간에서 오존(O_3)의 배출량이 분당 0.4mg 인 복사기를 연속 사용하고 있다. 복사기 사용 전의 실내오존(O_3)의 농도가 0.2ppm라고 할 때 3시간 사용 후 오존농도는 몇 ppb인가? (단, 환기가 되지 않음, $0^\circ C$, 1기압 기준으로 하며, 기타 조건은 고려하지 않음)
 - ① 260 ② 380
 - ③ 420 ④ 536
- 20. 다음 역사적인 대기오염사건 중 methyl iso cyanate가 주된 오염원인 것은?
 - ① Donora 사건 ② Meuse valley 사건
 - ③ Bhopal 시 사건 ④ Poza Rica 사건

2과목 : 대기오염 공정시험 기준(방법)

21. 다음은 연료용 유류중의 황함유량을 측정하기 위한 분석방법 중 연소관식 공기법에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

950~1100℃로 가열한 석영재질 연소관 중에 공기를 불어넣어 시료를 연소시킨다. 생성된 황산화물을 ()에 흡수시켜 황산으로 만든 다음, 수산화나트륨표준액으로 중화적정하며 황함유량을 구한다.

- ① 과산화수소(3%) ② 질산암모늄용액
- ③ 아연아민착염용액 ④ 크로모트로핀산용액
- 22. 굴뚝 배출가스 중의 불소화합물 분석방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 질산토륨 - 네온트린법에서는 불소이온을 분리한 다음 pH를 조절, 네온트린을 가하여 흡광도를 측정한다.

- ② 란탄 - 알리자린 콤플렉스법에서는 흡수액을 희석하여 pH를 조절한 다음 란탄과 알리자린 콤플렉스를 가하여 흡광도를 측정한다.
- ③ 시료채취관은 불소에 부식되지 않는 재질(스텐레스강관 등)을 사용한다.
- ④ 배출가스 중의 무기 불소화합물을 불소이온으로 하여 분석한다.
- 23. 자외선/가시선 분광법(흡광광도법)의 장치에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?
 - ① 자외부의 광원으로는 주로 중수소 방전관을 사용하고, 가시부와 근적외부의 광원으로는 주로 텅스텐램프를 사용한다.
 - ② 측광부에서 광전관, 광전자증배관은 주로 자외 내지 가시파장 범위에서 사용된다.
 - ③ 단색화장치로는 프리즘, 회절격자 또는 이 두 가지를 조합시킨 것을 사용한다.
 - ④ 광전광도계는 파장선택부에 단색화장치를 사용한 장치로 복광속형이 많다.
- 24. 휘발성 유기화합물질(VOC) 누출확인방법에서 사용하는 용어정의에서 “응답시간”은 VOC가 시료채취장치로 들어가 농도 변화를 일으키기 시작하여 기기계기판의 최종값이 얼마를 나타내는데 걸리는 시간을 의미하는가? (단, VOC측정기기 및 관련장비는 사양과 성능기준을 만족한다.)
 - ① 80% ② 85%
 - ③ 90% ④ 95%
- 25. “항량이 될 때까지 건조한다”에서 “항량”의 범위를 벗어나지 않는 것은?
 - ① 검체 8g을 1시간 더 건조하여 무게를 달아 보니 7.9975g 이었다.
 - ② 검체 4g을 1시간 더 건조하여 무게를 달아 보니 3.9989g 이었다.
 - ③ 검체 1g을 1시간 더 건조하여 무게를 달아 보니 0.999g 이었다.
 - ④ 검체 100g을 1시간 더 건조하여 무게를 달아 보니 99.9g 이었다.
- 26. 화학분석일반사항에서 규정한 사항으로 옳지 않은 것은?
 - ① “냉후” (식힌 후)라 표시되어 있을 때는 보온 또는 가열 후 실온까지 냉각된 상태를 뜻한다.
 - ② 액의 농도를 (1→2), (1→5) 등으로 표시한 것은 그 용질의 성분이 고체일 때는 1g을, 액체일 때는 1mL를 용매에 녹여 전량을 각각 2mL 또는 5mL로 하는 비율을 뜻한다.
 - ③ “약” 이란 그 무게 또는 부피에 대하여 ±10% 이상의 차가 있어서는 안된다.
 - ④ 방울수라 함은 $10^\circ C$ 에서 정제수 10방울을 떨어뜨릴 때 그 부피가 약 10mL되는 것을 뜻한다.
- 27. 이론단수가 1600 인 분리관이 있다. 보유시간이 10분인 피이크의 좌우 변곡점에서 접선이 자르는 바탕선의 길이는? (단, 기록지 이동속도는 5mm/min, 이론단수는 모든 성분에 대하여 같다.)
 - ① 1mm ② 2mm
 - ③ 5mm ④ 10mm
- 28. 금속화합물을 유도결합플라σμα 원자발광분광법으로 분석시 간섭현상에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

38. 흡광광도법(Absorptiometric Analysis)에서 램버어트비어(Lambert-Beer) 법칙에 의한 흡광도 A를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, 입사광의 강도를 I_0 , 투사광의 강도를 I_t 라 한다.)

① $A = \frac{I_t}{I_0} \times 100$ ② $A = \frac{I_0}{I_t} \times 100$
 ③ $A = \log \frac{I_t}{I_0}$ ④ $A = \log \frac{I_0}{I_t}$

39. 배출가스 중 납화합물을 자외선/가시선 분광법으로 분석할 때 사용되는 시약 및 용액에 해당하지 않는 것은?

- ① 디티존 ② 클로로폼
 ③ 시안화칼륨용액 ④ 아세틸아세톤

40. 굴뚝배출가스의 차압을 경사마노미터로 측정하기 위하여 압력을 걸었더니 경사마노미터 액주의 길이가 10cm 늘어났다. 이 경우 압력차는 얼마인가? (단, 사용한 봉입액으로 비중 0.85의 톨루엔을 사용하였고, 액주계의 경사각은 수평과 10°를 이루고 있다.)

- ① 1.0 mmH₂O ② 1.50 mmH₂O
 ③ 14.76 mmH₂O ④ 17.99 mmH₂O

3과목 : 대기오염방지기술

41. 유체가 원형관 속을 흐를 때 발생하는 압력손실에 영향을 미치는 인자에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관의 길이에 비례한다.
 ② 관의 직경에 반비례한다.
 ③ 유체의 밀도에 비례한다.
 ④ 유체의 속도의 제곱에 반비례한다.

42. 황 2kg을 공기중에서 이론적으로 완전연소 시킬 때 발생하는 열량은? (단, 황은 모두 SO₂로 전환된다.)

- ① 1250kcal ② 2500kcal
 ③ 5000kcal ④ 8000kcal

43. 여과집진장치의 특징으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 다양한 여재의 사용으로 인하여 설계 시 융통성이 있다.
 ② 여과재의 교환으로 유지비가 고가이다.
 ③ 여과속도는 1~10m/sec 정도이다.
 ④ 압력손실은 100~200mmH₂O 정도이다.

44. 수소가스 3.33Sm³를 완전연소 시키기 위해 필요한 이론공기량(Sm³)은?

- ① 약 32 ② 약 24
 ③ 약 12 ④ 약 8

45. 흡착에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 물리적 흡착에서 흡착물질은 임계온도 이상에서 잘 흡착된다.
 ② 물리적 흡착량은 온도가 상승하면 줄어든다.
 ③ 물리적 흡착은 흡착과정의 발열량이 화학적 흡착보다 많다.
 ④ 물리적 흡착은 가역성이 낮다.

46. 굴뚝 배출가스 중 염화수소의 농도는 250ppm이었다. 배출허용기준을 82mg/Sm³이하로 하기 위해서는 현재 값의 몇 % 이하로 하여야 하는가? (단, 표준상태 기준)

- ① 약 10% 이하 ② 약 20% 이하
 ③ 약 40% 이하 ④ 약 80% 이하

47. A집진장치의 입구와 출구에서의 먼지 농도가 각각 11mg/Sm³와 0.2×10⁻³g/Sm³이라면 집진률(%)은?

- ① 96.2% ② 97.2%
 ③ 98.2% ④ 99.4%

48. 세정식 집진장치의 특성과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 미립자 제거가 가능하고 가스와 입자를 동시에 제거할 수 있다.
 ② 한 번 제거된 입자는 다시 처리가스 속으로 거의 재비산되지 않는다.
 ③ 소수성 먼지의 집진효과가 높다.
 ④ 처리가스의 확산이 어렵다.

49. 다음 중 석탄의 탄화도 증가에 따라 감소되는 것은?

- ① 고정탄소 ② 착화온도
 ③ 휘발분 ④ 발열량

50. 탄소 85%, 수소 13%, 황 2% 인 중유를 공기비 1.4로 연소시킬 때 건연고 가스 중의 SO₂ 부피분율(%)은?

- ① 약 0.09 ② 약 0.18
 ③ 약 0.25 ④ 약 0.32

51. 연료의 성질에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 휘발분의 조성은 고탄화도 역청탄에서는 탄화수소가스 및 타르 성분이 많아 발열량이 높다.
 ② 석탄의 탄화도가 저하하면 탄화수소가 감소하며 수분과 이산화탄소가 증가하여 발열량은 낮아진다.
 ③ 고정탄소는 수분과 이산화탄소의 합을 100에서 제외한 값이다.
 ④ 고정탄소와 휘발분의 비를 연료비라 한다.

52. 다음 중 흡수장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 충전탑은 포말성 흡수액에도 적응성이 좋으나 충전층의 공극 폐쇄되기 쉬우며, 희석열이 심한 곳에는 부적합하다.
 ② 분무탑은 가스의 흐름이 균일하지 못하고, 분무액과 가스의 접촉이 균일하지 못하여 효율이 낮은 편이다.
 ③ 벤츨리 스크러버는 압력손실이 높으며, 소형으로 대용량의 가스처리가 가능하고, mist의 발생이 적고, 흡수효율도 낮은 편이다.
 ④ 제트 스크러버는 가스의 저항이 적고, 수량이 많아 동력비가 많이 소요되며, 처리가스량이 많을 때에는 효과가 낮은 편이다.

53. 질소산화물(NOx)의 억제방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 저산소 연소
 ② 배출가스 재순환
 ③ 화로내 물 또는 수증기 분무
 ④ 고온영역 생성촉진 및 긴불꽃연소를 통한 화염온도 증가

54. 평판형 전기집진장치에서 방전극과 집진극과의 거리가 6cm, 배출가스의 유속이 1.5m/sec, 입자가 집진극으로 이동하는 속도(겉보기 이동속도)가 8cm/sec 일 때 이 입자를 100% 제거하기 위한 집진장치의 이론적인 길이는?(단, 층류영역 기준)

- ① 0.815m ② 0.925m
- ③ 1.125m ④ 1.250m

55. 유해물질 처리방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 불소 : 가성소다에 의한 흡수제거
- ② 아크로레인 : 염산용액에 의한 흡수제거
- ③ 영화인 : 물에 흡수시켜 제거
- ④ 벤젠 : 촉매연소에 의한 제거

56. A집진장치에서 처리가스량이 12.000 Sm³/hr, 압력손실이 200mmH₂O일 때 효율이 75%인 송풍기를 사용하고자 한다. 이 송풍기의 축동력은?

- ① 5.2 kW ② 8.7 kW
- ③ 10.8 kW ④ 18.3 kW

57. 먼지의 입경 분포식 $R-R[R(\%) = 100 \exp(-\beta d_p^n)]$ 에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, n : 입경지수, β : 입경계수)

- ① 위 식을 Rosin Rammler 식이라 한다.
- ② 위 식에서 R(%) 은 체상누적분포 (%)를 나타낸다.
- ③ n이 클수록 입경분포 폭은 넓어진다.
- ④ β가 커지면 임의의 누적분포를 갖는 입경 d_p는 작아져서 미세한 분진이 많다는 것을 의미한다.

58. 다음은 송풍기의 유형에 관한 설명이다. ()안에 가장 적합한 것은?

()는 축류형 중 가장 효율이 높다. 효율과 압력 상승효과를 얻기 위해 직선형 고정날개를 사용하나, 날개의 모양과 간격은 변평되기도 한다. 중-고압을 얻을 수 있으며, 일반적으로 직선류 및 마담한 공간이 요구되는 HVAC 설비에 응용되며, 공기의 분포가 양호하며 많은 산업현장에서 응용되고 있다.

- ① 원통 축류형 송풍기
- ② 원심장치 내장형 축류형 송풍기
- ③ 고정날개 축류형 송풍기
- ④ 비행기 날개형 송풍기

59. packed tower에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 원통형의 탑 내에 여러 가지 충전재를 넣어 항진가스(가스 유입속도 1m/sec 이하)와 세정액을 접촉시켜 세정하는 장치이다.
- ② 1~5μm크기의 입자를 제거할 경우 장치 내 처리가스의 속도는 대략 25cm/sec 이하가 되어야 한다.
- ③ 충전재는 액의 흘드업이 커야 한다.
- ④ 충전재는 내식성이 큰 플라스틱과 같이 가벼운 물질이어야 한다.

60. 액체연료의 연소방식인 기화 연소방식과 분무화 연소방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 심지식, 증발식 연소는 기화 연소방식에 해당한다.
- ② 증발식 연소는 경질유의 연소에 적합하다.
- ③ 총돌 분무화식에서 분무화 입경을 작게 하기 위한 연료 예열온도는 35±5℃정도이다.
- ④ 총돌 분무화식에서 분무화 입경은 연료의 점도와 표면장력이 클수록 커진다.

4과목 : 대기환경 관계 법규

61. 대기환경보전법규상 자동차 운행정지표지에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 바탕색은 노란색으로, 문자는 검정색으로 한다.
- ② 자동차의 전면유리 좌측상단에 붙인다.
- ③ 운행정지표지에는 자동차등록번호, 점검당시, 누적주행거리(km), 운행정지기간, 운행정지기간 중 주차장소 등이 기재된다.
- ④ 운행정지대상 자동차를 운행정지기간 내에 운행하는 경우에는 대기환경보전법상 300만원 이하의 벌금을 물게 된다.

62. 대기환경보전법령상 사업자 과실로 확정배출량을 잘못 산정하여 제출 후 부과금 납부명령을 받은 사업자가 부과금 조정을 신청할 경우 조정신청기간은 부과금납부통지서를 받은 날부터 얼마이내에 하여야 하는가?

- ① 7일 이내에 하여야 한다. ② 15일 이내에 하여야 한다.
- ③ 30일 이내에 하여야 한다. ④ 60일 이내에 하여야 한다.

63. 대기환경보전법령상 휘발유 사용 자동차의 제작차 배출허용기준이 설정된 오염물질의 종류에 해당되지 않는 것은?

- ① 일산화탄소 ② 탄화수소
- ③ 질소산화물 ④ 입자상물질

64. 대기환경보전법령상 3종 사업장 분류기준으로 옳은 것은?

- ① 대기오염물질발생량의 합계가 연간 20톤 이상 80톤 미만인 사업장
- ② 대기오염물질발생량의 합계가 연간 20톤 이상 60톤 미만인 사업장
- ③ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 10톤 이상 20톤 미만인 사업장
- ④ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 10톤 이상 50톤 미만인 사업장

65. 대기환경보전법령상 굴뚝 자동측정기기의 부착대상 배출시설, 측정 항목, 부착 면제, 부착 시기 및 부착 유예기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 부착대상시설의 용량은 배출시설 설치허가증 또는 설치신고증명서의 방지시설의 용량을 기준으로 배출구별로 산정하되, 같은 배출시설의 2개 이상의 배출구를 설치한 경우에는 배출구별로 방지시설의 용량을 합산하는 데, 이 때 방지시설의 용량은 표준이상(0℃, 1기압)로 환산한 값을 적용한다.
- ② 같은 사업장에 부착대상 배출구가 2개 이상인 경우에는 환경분야 시험검사 등에 관한 법률에 따른환경오염 공정시험기준에 따른 중간자료수집기(FEP)를 부착하여야 한다.
- ③ 소각시설의 경우에는 배출구의 온도와 최종 연소실 출구의 온도를 각각 측정할 수 있도록 온도측정기를 부착하여야 하지만, 최종 연소실 출구의 온도측정기는 폐기물관리법에 따라 온도측정기를 부착한 경우에는 별도로 부착하지 아니하여도 된다.

- ④ 표준산소농도가 적용되는 시설에 대해서는 산소측정기를 부착하지 아니하여도 된다.
66. 대기환경보전법령상 대기오염 경도단계 중 “중대경보발령” 시 조치사항만으로 옳게 나열한 것은?
 ① 자동차 사용의 자제 요청 사업장의 연료사용량 감축 권고
 ② 주민의 실외활동 및 자동차 사용의 자제 요청
 ③ 자동차 사용의 제한명령 및 사업장의 연료사용량 감축 권고
 ④ 주민의 실외활동 금지 요청, 사업장의 조업시간 단축 명령
67. 대기환경보전법규상 환경부장관의 인정없이 방지시설을 거치지 아니하고 대기오염물질을 배출할 수 있는 공기조절장치를 설치할 경우의 1차 행정처분기준으로 옳은 것은?
 ① 경고 ② 조업정지 5일
 ③ 조업정지 10일 ④ 허가취소 또는 폐쇄
68. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정 시 다음 중요염물질 1킬로그램당 부과금액이 가장 큰 것은?
 ① 황화수소 ② 황산화물
 ③ 이황화탄소 ④ 불소화합물
69. 대기환경보전법규상 자동차 연료 제조기준 중 벤젠함량(부피%) 기준으로 옳은 것은?(단, 휘발유 연료, 2009년 1월 1일부터 적용)
 ① 0.7 이하 ② 1.0 이하
 ③ 1.0 이상 2.3 이하 ④ 10 이하
70. 대기환경보전법규상 시·도지사가 설치하는 대기오염 측정망의 종류에 해당하지 않는 것은?
 ① 도시지역의 대기오염물질 농도를 측정하기 위한 도시대기측정망
 ② 도시지역의 휘발성유기화합물 등의 농도를 측정하기 위한 광화학대기오염물질측정망
 ③ 대기 중의 중금속 농도를 측정하기 위한 대기중금속측정망
 ④ 도로변의 대기오염물질 농도를 측정하기 위한 도로변대기측정망
71. 대기환경보전법규상 환경기술인의 보수교육은 신규교육을 받은 날을 기준으로 몇 년마다 받아야 하는가? (단, 규정에 따른 교육기관으로써 정보통신매체를 이용한 원격교육은 제외)
 ① 1년 마다 1회 ② 2년 마다 1회
 ③ 3년 마다 1회 ④ 5년 마다 1회
72. 대기환경보전법령상 천재지변으로 사업자의 재산에 중대한 손실이 발생한 경우로서 사업자가 기본부과금 징수유예를 받거나 분할납부를 하고자 할 때, 징수유예기간과 그 기간 중의 분할납부의 횟수기준으로 옳은 것은?
 ① 유예한 날의 다음 날부터 다음 부과기간의 개시일 전일까지, 4회 이내
 ② 유예한 날의 다음 날부터 다음 부과기간의 개시일 전일까지, 6회 이내
 ③ 유예한 날의 다음 날부터 1년 이내, 2회 이내
 ④ 유예한 날의 다음 날부터 1년 이내, 6회 이내
73. 대기환경보전법규상 위임업무 보고사항 중 “배출시설 및 방지시설의 정상운영여부 확인기기 부착업소와 행정처분 현황”의 보고횟수기준은?
 ① 수시 ② 연 4회
 ③ 연 2회 ④ 연 1회
74. 대기환경보전법령상 일일초과배출량 및 일일유량의 산정방법에서 일일유량 산정을 위한 측정유량의 단위는?
 ① m³/sec ② m³/min
 ③ m³/h ④ m³/day
75. 대기환경보전법규상 사업자는 자가측정에 관한 기록을 일정기간동안 보존해야 하는데, 측정시 사용한 여과지 및 시료채취 기록지의 보존기간 기준으로 옳은 것은?(단, 환경분야 시험·검사 등에 관한 법률에 의한 환경오염공정시험기준에 따른다.)
 ① 측정한 날부터 3개월로 한다.
 ② 측정한 날부터 6개월로 한다.
 ③ 측정한 날부터 1년으로 한다.
 ④ 측정한 날부터 3년으로 한다.
76. 대기환경보전법규상 자동차의 종류에 관한 사항으로 옳지 않은 것은? (단, 2009년 1월 1일 이후 적용기준)
 ① 전기만을 동력으로 사용한 자동차는 1회 충전 주행거리 160km 미만인 것은 제1종으로 분류한다.
 ② 화물자동차는 엔진배기량이 1,000cc 이상인 밴(VAN)과 덤프트럭·콘크리트믹스트럭 및 콘크리트펌프트럭을 포함한다.
 ③ 이륜자동차는 공차 중량이 0.5톤 미만으로 1명 또는 2명 정도의 사람을 운송하기 적합하게 제작된 것이다.
 ④ 경자동차는 엔진배기량이 1,000cc 미만으로 사람이나 화물을 운송하기 적합하게 제작된 것이다.
77. 대기환경보전법규상 운행차 배출허용기준 적용으로 옳지 않은 것은?
 ① 건설기계 중 덤프트럭, 콘크리트믹서트럭, 콘크리트펌프트럭에 대한 배출허용기준은 화물자동차기준을 적용한다.
 ② 희박연소(Lean Burn)방식을 적용하는 자동차는 공기과잉률 기준을 적용하지 아니한다.
 ③ 휘발유와 가스를 같이 사용하는 자동차의 배출가스 측정 및 배출허용기준은 휘발유의 기준을 적용한다.
 ④ 알코올만 사용하는 자동차는 탄화수소 기준을 적용하지 아니한다.
78. 대기환경보전법령상 황함유기준에 부적합한 유류회수처리명령을 받은 자는 그 명령을 받은 날부터 이행완료보고서를 최대 며칠이내에 시·도지사에게 제출해야 하는가?
 ① 5일 이내 ② 7일 이내
 ③ 10일 이내 ④ 30일 이내
79. 대기환경보전법상 기후·생태계 변화유발물질에 해당하지 않는 것은?
 ① 수소불화탄소 ② 메탄
 ③ 일산화탄소 ④ 육불화황
80. 대기환경보전법규상 기본부과금의 농도별 부과계수 산정시 연료의 황함유량이 1.0% 초과하는 경우 농도별 부과계수

