

28. 탄소 87%, 수소 13%의 경유 1kg을 공기비 1.3으로 완전연소 시켰을 때, 실제건조연소가스 중 CO₂ 농도(%)는?

- ① 10.1%
- ② 11.7%
- ③ 12.9%
- ④ 13.8%

29. 다음 기체연료 중 고위발열량(kcal/Sm³)이 가장 낮은 것은?

- ① 메탄
- ② 에탄
- ③ 프로판
- ④ 에틸렌

30. 부피비율로 프로판 30%, 부탄 70%로 이루어진 혼합가스 1L를 완전연소 시키는데 필요한 이론공기량(L)은?

- ① 23.1
- ② 28.8
- ③ 33.1
- ④ 38.8

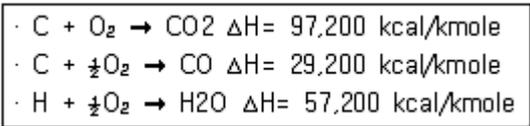
31. 클링커 장애(Clinker trouble)가 가장 문제가 되는 연소장치는?

- ① 화격자 연소장치
- ② 유동층 연소장치
- ③ 미분탄 연소장치
- ④ 분무식 오일버너

32. 저위발열량 11,000 kcal/kg인 중유를 완전연소 시키는데 필요한 이론습 연소가스량(Sm³/kg)은? (단, 표준상태 기준, Rosin의 식 적용)

- ① 약 8.1
- ② 약 10.2
- ③ 약 12.2
- ④ 약 14.2

33. 연소실에서 아세틸렌 가스 1kg을 연소시킨다. 이 때 연료의 80%(질량기준)가 완전연소되고, 나머지는 불완전연소 되었을 때 발생하는 열량(Kcal)은? (단, 연소반응식은 아래식에 근거하여 계산)



- ① 39130
- ② 10530
- ③ 9730
- ④ 8630

34. 석유계 액체연료의 탄소소비(C/H)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① C/H 비가 클수록 이론공연비가 증가한다.
- ② C/H 비가 클수록 방사율이 크다.
- ③ 중질연료일수록 C/H 비가 크다.
- ④ C/H 비가 클수록 비교적 점성이 높은 연료이며, 매연이 발생되기 쉽다.

35. 에탄과 부탄의 혼합가스 1Sm³를 완전연소시킨 결과 배기가스 중 탄산가스의 생성량이 3.3Sm³ 이었다면 혼합가스 중 에탄과 부탄의 몰비(에탄/부탄)는?

- ① 2.19
- ② 1.86
- ③ 0.54
- ④ 0.46

36. 연료 연소 시 검댕(그을음)의 발생에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연료의 탄소/수소의 비가 작을수록 검댕이 발생하기 쉽다.
- ② 탄소-탄소간의 결합이 절단되기보다 탈수소가 쉬운 연료일수록 검댕이 쉽게 발생한다.

③ 분해, 산화하기 쉬운 탄화수소 연료일수록 검댕 발생이 적다.

④ 천연가스 < LPG < 코크스 < 아탄 < 중유 순으로 검댕이 많이 발생한다.

37. C: 78%, H: 22%로 구성되어 있는 액체연료 1kg을 공기비 1.2로 연소 하는 경우에 C의 1%가 검댕으로 발생된다고 하면 건조연소가스 1Sm³ 중의 검댕의 농도(g/Sm³)는 약 얼마인가?

- ① 0.55
- ② 0.75
- ③ 0.95
- ④ 1.05

38. 다음 중 건타입(Gun type) 버너에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 형식은 유압식과 공기분무식을 합한 것이다.
- ② 유압은 보통 7 kg/cm² 이상이다.
- ③ 연소가 양호하고, 전자동 연소가 가능하다.
- ④ 유량조절 범위가 넓어 대용량에 적합하다.

39. 액화석유가스에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

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

40. 연소과정에서 NOx의 발생 억제 방법으로 틀린 것은?

- ① 2단 연소
- ② 저온도 연소
- ③ 고산소 연소
- ④ 배기가스 재순환

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 다음 중 점선유입식 원심력 집진장치의 특징을 옳게 설명한 것은?

- ① 장치의 압력손실은 5000mmH₂O 이다.
- ② 장치 입구의 가스속도는 18~20cm/s 이다.
- ③ 입구모양에 따라 나선형과 와류형으로 분류된다.
- ④ 도익선회식이라고도 하며, 반전형과 직진형이 있다.

42. 여과집진장치에서 여과포 탈진방법의 유형이라고 볼 수 없는 것은?

- ① 진동형
- ② 역기류형
- ③ 충격제트기류 분사형
- ④ 승온형

43. 매시간 4ton의 중유를 연소하는 보일러의 배연탈황에 수산화나트륨을 흡수제로 하여 부산물로서 아황산나트륨을 회수한다. 중유 중 황성분은 3.5%, 탈황율이 98%라면 필요한 수산화나트륨의 이론량(kg/h)은? (단, 중유 중 황성분은 연소시 전량 SO₂로 전환되며, 표준상태를 기준으로 한다.)

- ① 230
- ② 343
- ③ 452
- ④ 553

44. 집진장치의 입구쪽의 처리가스유량이 30000Sm³/h, 먼지농도가 15g/Sm³이고, 출구쪽의 처리된 가스의 유량은 30500Sm³/h, 먼지농도가 40mg/Sm³이었다. 이 집진장치의 집진율은 몇 % 인가?

- ① 98.6 ② 99.1
- ③ 99.7 ④ 99.9

45. VOCs를 98% 이상 제어하기 위한 VOCs 제어기술과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 후연소 ② 루우프(loop) 산화
- ③ 재생(regenerative) 열산화 ④ 저온(cryogenic) 응축

46. 관성력집진장치의 집진을 향상조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 적당한 dust box의 형상과 크기가 필요하다.
- ② 기류의 방향전환 횟수가 많을수록 압력손실은 커지지만 집진율은 높아진다.
- ③ 보통 충돌직전에 처리가스 속도가 크고, 처리 후 출구가스 속도가 작을수록 집진율은 높아진다.
- ④ 함진가스의 충돌 또는 기류 방향 전환직전의 가스속도가 작고, 방향 전환시 곡률반경이 클수록 미세입자 포집이 용이하다.

47. 평판형 전기집진장치의 집진판 사이의 간격이 10cm, 가스의 유속은 3m/s, 입자가 집진극으로 이동하는 속도가 4.8cm/s 일 때, 충류영역에서 입자를 완전히 제거하기 위한 이론적인 집진극의 길이(m)는?

- ① 1.34 ② 2.14
- ③ 3.13 ④ 4.29

48. 벤츨리스크러버의 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

49. 침강실의 길이 5m인 중력집진장치를 사용하여 침강집진할 수 있는 먼지의 최소입경이 140 μ m였다. 이 길이를 2.5배로 변경할 경우 침강실에서 집진 가능한 먼지의 최소입경(μ m)은? (단, 배출가스의 흐름은 층류이고, 길이 이외의 모든 조건은 동일하다.)

- ① 약 70 ② 약 89
- ③ 약 99 ④ 약 129

50. 냄새물질에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 물리화학적 자극량과 인간의 감각강도 관계는 Ranney 법칙과 잘 맞다.
- ② 골격이 되는 탄소수는 저분자일수록 관능기 특유의 냄새가 강하고 자극적이며, 8~13에서 가장 향기가 강하다.
- ③ 분자내 수산기의 수는 1개일 때 가장 강하고 수가 증가하면 약해져서 무취에 이른다.
- ④ 불포화도가 높으면 냄새가 보다 강하게 난다.

51. 다음과 같은 특성을 가진 유해물질은?

- 인화성이 있고, 연소 시 유독가스를 발생시킨다.
 - 무색의 비점(26℃ 정도)이 낮은 액체이고, 그 증기는 약간 방향성을 가진다.
 - 물, 알콜, 에테르 등과 임의의 비율로도 혼합되며, 그 수용액은 극히 약한 산성을 나타낸다.
 - 폭발성도 강하고, 물에 대한 용해도가 매우 크다.

- ① 시안화수소(HCN) ② 아세트산(CH₃COOH)
- ③ 벤젠(C₆H₆) ④ 염소(Cl₂)

52. 집진효율이 98%인 집진시설에서 처리 후 배출되는 먼지농도가 0.3g/m³ 일 때 유입된 먼지의 농도는 몇 g/m³인가?

- ① 10 ② 15
- ③ 20 ④ 25

53. 충전탑에 사용되는 충전물에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가스와 액체가 전체에 균일하게 분포될 수 있도록 하여야 한다.
- ② 충전물의 단면적은 기액간의 충분한 접촉을 위해 작은 것이 바람직하다.
- ③ 하단의 충전물이 상단의 충전물에 의해 눌러있으므로 이 하중을 견디는 내강성이 있어야 하며, 또한 충전물의 강도는 충전물의 형상에도 관련이 있다.
- ④ 충분한 기계적 강도와 내식성이 요구되며 단위부피내의 표면적이 커야 한다.

54. 다음은 불소화합물 처리에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 화학식은?

사불화규소는 물과 반응하여 콜로이드 상태의 규산과 ()이 생성된다.

- ① CaF₂ ② NaHF₂
- ③ NaSiF₆ ④ H₂SiF₆

55. 온도 25℃ 염산액적을 포함한 배출가스 1.5m³/s를 폭 9m, 높이 7m, 길이 10m의 침강집진기로 집진제거 하고자 한다. 염산비중이 1.6 이라면 침강집진기가 집진할 수 있는 최소제거 입경(μ m)은? (단, 25℃에서의 공기점도 1.85×10⁻⁵ kg/m·s)

- ① 약 12 ② 약 19
- ③ 약 32 ④ 약 42

56. A공장의 연마시설에서 발생하는 배출가스의 먼지제거에 cyclone이 사용되고 있다. 유입폭이 40cm 이고, 유효회전수 5회, 입구유입속도 10m/s로 가동 중인 공정조건에서 10 μ m 먼지입자의 부분집진효율은 몇 % 인가? (단, 먼지의 밀도는 1.6g/cm³, 가스점도는 1.75×10⁻⁴g/cm·s, 가스밀도는 고려하지 않음)

- ① 약 40 ② 약 45
- ③ 약 50 ④ 약 55

57. 전기집진장치의 장애현상 중 먼지의 비저항이 비정상적으로 높아 2차 전류가 현저하게 떨어질 때의 대책으로 다음 중 가장 적합한 것은?

- ① baffle을 설치한다. ② 방전극을 교체한다.
- ③ 스파크 횟수를 늘린다. ④ 바나듐을 투입한다.

58. 다음 세정집진장치 중 입구유속(기본유속)이 가장 빠른 것은?

- ① Jet scrubber ② Venturi scrubber
- ③ Theisen washer ④ Cyclone scrubber

59. 다이옥신의 처리대책으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 촉매분해법 : 촉매로는 금속 산화물(V_2O_5 , TiO_2 등), 귀금속(Pt, Pd)이 사용된다.
- ② 광분해법 : 자외선파장(250~340nm)이 가장 효과적인 것으로 알려져 있다.
- ③ 열분해방법 : 산소가 아주 적은 환원성 분위기에서 탈염소화, 수소첨가반응 등에 의해 분해시킨다.
- ④ 오존분해법 : 수중 분해시 순수의 경우는 선성일수록, 온도는 20℃ 전후에서 분해속도가 커지는 것으로 알려져 있다.

60. 유해가스를 처리하기 위해 흡착법에 사용되는 흡착제에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 활성탄이 가장 많이 사용되며, 주로 극성물질에 유효한 반면, 유기용제의 증기 제거기능은 낮다.
- ② 실리카겔은 250℃ 이하에서 물과 유기물을 잘 흡착한다.
- ③ 활성알루미늄은 물과 유기물을 잘 흡착하며 175~325℃로 가열하여 재생 시킬 수 있다.
- ④ 합성제올라이트는 극성이 다른 물질이나 포화정도가 다른 탄화수소의 분리가 가능하다.

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 배출가스 중 납화합물의 자외선/가시선 분광법에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

납 미온을 시안화포타슘용액 중에서 디티존에 적용시켜서 생성되는 납 디티존 착염을 클로로포름으로 추출하고, 과량의 디티존은 ()으로 씻어내며, 납착염의 흡광도를 ()에서 측정하여 정량하는 방법이다.

- ① ① 시안화포타슘용액, ② 520nm
- ② ① 사염화탄소, ② 520nm
- ③ ① 시안화포타슘용액, ③ 400nm
- ④ ① 사염화탄소, ④ 400nm

62. 원자흡수분광광도법에서 화학적 간섭을 방지하는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 이온교환에 의한 방해물질 제거 ② 표준첨가법의 이용
- ③ 미량의 간섭원소의 첨가 ④ 은폐제의 첨가

63. 굴뚝 배출가스 중 휘발성유기화합물을 테들러백(tedlar bag)을 이용하여 채취하고자 할 때 가장 거리가 먼 것은?

- ① 진공용기는 1~10L의 테들러 백을 담을 수 있어야 한다.
- ② 소각시설의 배출구같이 테들러 백내로 입자상물질의 유입이 우려되는 경우에는 여과재를 사용하여 입자상물질을 걸러주어야 한다.
- ③ 테들러 백의 각 장치의 모든 연결부위는 유리재질의 관을 사용하여 연결하고, 밀봉윤활유 등을 사용하여 누출이 없도록 하여야 한다.
- ④ 배출가스의 온도가 100℃미만으로 테들러백 내에 수분은

축의 우려가 없는 경우 응축수트랩을 사용하지 않아도 무방하다.

64. 비분산 적외선 분석계의 구성에서 ()안에 들어갈 명칭을 옳게 나열한 것은? (단, 복광속 분석계)

광원 - () - () - 시료셀 - 검출기 - 증폭기 - 지시계

- ① ① 광학색터, ② 회전필터 ② ① 회전색터, ③ 광학필터
- ③ ① 광학필터, ④ 회전필터 ④ ① 회전색터, ④ 광학색터

65. 대기오염공정시험기준에서 규정한 환경대기 중 금속분석을 위한 주 시험방법은?

- ① 원자흡수분광광도법
- ② 자외선/가시선 분광법
- ③ 이온크로마토그래피
- ④ 유도결합플라즈마 원자발광분광법

66. 대기오염공정시험기준상 일반시험방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 상온은 15~25℃, 실온은 1~35℃로 하고, 찬곳은 따로 규정이 없는 한 4℃이하의 곳을 뜻한다.
- ② 냉후(식힌 후)라 표시되어 있을 때는 보온 또는 가열 후 상온까지 냉각된 상태를 뜻한다.
- ③ 시험은 따로 규정이 없는 한 상온에서 조작하고 조작 직후 그 결과를 관찰한다.
- ④ 냉수는 4℃이하, 온수는 50~60℃, 열수는 100℃를 말한다.

67. 굴뚝 배출가스 중 산소측정분석에 사용되는 화학분석법(오르자트분석법)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 각각의 흡수액을 사용하여 탄산가스, 산소의 순으로 흡수한다.
- ② 탄산가스의 흡수액에는 수산화포타슘의 용액을 사용한다.
- ③ 산소 흡수액을 만들 때는 되도록 공기와의 접촉을 피한다.
- ④ 산소 흡수액은 물과 수산화소등을 녹인 용액에 피로가스를 녹인 용액으로 한다.

68. 연료의 연소로부터 배출되는 굴뚝 배출가스 중 일산화탄소를 정전위전해법으로 분석하고자 할 때 주요 성능기준으로 옳지 않은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 90% 응답 시간은 2분 30초 이내이다.
- ② 재현성은 측정범위 최대 눈금값의 ±2% 이내이다.
- ③ 적용범위는 최고 5%이다.
- ④ 전압 변동에 대한 안정성은 최대 눈금값의 ±1% 이내이다.

69. 환경대기 중 가스상 물질의 시료채취방법에서 시료가스를 일정유량으로 통과시키는 것으로 채취관-여과재-채취부-흡입펌프-유량계(가스미터)의 순으로 시료를 채취하는 방법은?

- ① 용기채취법 ② 용매채취법
- ③ 직접채취법 ④ 포집여지에 의한 방법

- ① 환경오염사고 발생 및 조치사항
- ② 자동차 연료 및 첨가제의 제조·판매 또는 사용에 대한 규제현황
- ③ 첨가제의 제조기준 적합여부 검사현황
- ④ 수입자동차 배출가스 인증 및 검사현황

85. 대기환경보전법규상 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준 중 야적(분체상 물질을 야적하는 경우에만 해당)에 관한 기준으로 옳지 않은 것은? (단, 예외사항은 제외)

- ① 야적물질을 1일 이상 보관하는 경우 방진덮개로 덮을 것
- ② 야적물질로 인한 비산먼지 발생억제를 위하여 물을 뿌리는 시설을 설치할 것(고철야적장과 수용성물질 등의 경우는 제외한다.)
- ③ 야적물질의 최고저장높이의 1/3 이상의 방진벽을 설치할 것
- ④ 야적물질의 최고저장높이의 1/3 이상의 방진망(막)을 설치할 것

86. 다음은 대기환경보전법규상 대기환경 규제지역의 지정대상 지역기준이다. ()안에 알맞은 것은?

1. 대기환경보전법에 따른 상시측정 결과 대기오염도가 환경정책기본법에 따라 설정된 환경기준을 초과한 지역
 2. 대기환경보전법에 따른 상시측정을 하지 아니하는 지역 중 이 법에 따라 조사된 대기오염물질배출량을 기초로 산정한 대기오염도가 환경기준의 ()인 지역

- ① 50퍼센트 이상 ② 60퍼센트 이상
- ③ 70퍼센트 이상 ④ 80퍼센트 이상

87. 대기환경보전법규상 운행차배출허용기준 중 일반기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 알코올만 사용하는 자동차는 탄화수소 기준을 적용하지 아니한다.
- ② 휘발유와 가스를 같이 사용하는 자동차의 배출가스 측정 및 배출허용기준은 휘발유의 기준을 적용한다.
- ③ 1993년 이후에 제작된 자동차 중 과급기(Turbo charger)나 중간냉각기(Intercooler)를 부착한 경유사용 자동차의 배출허용기준은 무부하급가속 검사방법의 매연 항목에 대한 배출허용기준에 5%를 더한 농도를 적용한다.
- ④ 수입자동차는 최초등록일자를 제작일자로 본다.

88. 대기환경보전법상 저공해자동차로의 전환 또는 개조 명령, 배출가스저감장치의 부착·교체명령 또는 배출가스 관련 부품의 교체 명령, 저공해엔진(혼소엔진을 포함한다)으로의 개조 또는 교체 명령을 이행하지 아니한 자에 대한 과태료 부과기준은?

- ① 300만원 이하의 과태료 ② 500만원 이하의 과태료
- ③ 1천만원 이하의 과태료 ④ 2천만원 이하의 과태료

89. 대기환경보전법규상 특정대기유해물질이 아닌 것은?

- ① 니켈 및 그 화합물 ② 이황화메틸
- ③ 다이옥신 ④ 알루미늄 및 그 화합물

90. 실내공기질 관리법규상 실내주차장의 ㉠ PM10($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ㉡

CO(ppm) 실내공기질 유지기준으로 옳은 것은?

- ① ㉠ 100 이하, ㉡ 10 이하
- ② ㉠ 150 이하, ㉡ 20 이하
- ③ ㉠ 200 이하, ㉡ 25 이하
- ④ ㉠ 300 이하, ㉡ 40 이하

91. 대기환경보전법규상 한국자동차환경협회의 정관에 따른 업무와 거리가 먼 것은?

- ① 운행차 저공해와 기술개발
- ② 자동차 배출가스 저감사업의 지원
- ③ 자동차관련 환경기술인의 교육훈련 및 취업지원
- ④ 운행차 배출가스 검사와 정비기술의 연구·개발사업

92. 환경정책기본법령상 납(Pb)의 대기환경기준으로 옳은 것은?

- ① 연간평균치 $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ② 3개월 평균치 $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ③ 24시간 평균치 $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ④ 8시간 평균치 $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하

93. 다음은 대기환경보전법령상 부과금의 징수유예·분할납부 및 징수절차에 관한 사항이다. ()안에 알맞은 것은?

시·도지사는 배출부과금이 납부의무자의 자본금 또는 출자총액을 2배 이상 초과하는 경우로서 사업상 손실로 인해 경영상 심각한 위기에 처하며 징수유예기간 내에도 징수할 수 없다고 인정되면 징수유예기간을 연장하거나 분할납부의 횟수를 늘릴 수 있다. 이에 따른 징수유예기간의 연장은 유예한날의 다음 날부터 (㉠)로 하며, 분할납부의 횟수는 (㉡)로 한다.

- ① ㉠ 2년 이내, ㉡ 12회 이내
- ② ㉠ 2년 이내, ㉡ 18회 이내
- ③ ㉠ 3년 이내, ㉡ 12회 이내
- ④ ㉠ 3년 이내, ㉡ 18회 이내

94. 대기환경보전법규상 대기오염도 검사기관과 거리가 먼 것은?

- ① 수도권대기환경청 ② 환경보전협회
- ③ 한국환경공단 ④ 낙동강유역환경청

95. 악취방지법규상 위임업무 보고사항 중 "악취검사기관의 지도·점검 및 행정처분 실적" 보고횟수기준은?

- ① 연 1회 ② 연 2회
- ③ 연 4회 ④ 수시

96. 대기환경보전법상 배출시설 설치허가를 받은 자가 대통령령으로 정하는 중요한 사항의 특정대기유해물질 배출시설을 증설하고자 하는 경우 배출시설 변경허가를 받아야 하는 시설의 규모기준은? (단, 배출시설의 규모의 합계나 누계는 배출구별로 산정)

- ① 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 5 이상 증설
- ② 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 10 이상 증설
- ③ 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 20 이상 증설
- ④ 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 30 이상 증설

