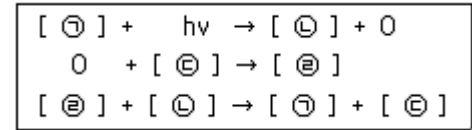


1과목 : 대기오염 개론

1. 대기 압력이 990mb인 높이에서의 온도가 22℃일 때, 온위(K)는?
 ① 275.63 ② 280.63
 ③ 286.46 ④ 295.86
2. 자동차 배출가스 정화장치인 삼원촉매장치에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?
 ① HC는 CO₂와 H₂O로 산화되며, NO_x는 N₂로 환원된다.
 ② 우수한 효율을 얻기 위해서는 엔진에 공급되는 공기연료비가 이론공연비이어야 한다.
 ③ 두개의 촉매 층이 직렬로 연결되어 CO, HC, NO_x를 동시에 처리할 수 있다.
 ④ 일반적으로 로동촉매는 CO와 HC를 저감시키는 반응을 촉진시키고 백금촉매는 NO_x를 저감시키는 반응을 촉진시킨다.
3. 다음 중 오존층 보호와 가장 거리가 먼 것은?
 ① 헬싱키 의정서 ② 런던 회의
 ③ 비엔나 협약 ④ 코펜하겐 회의
4. 다음 중 오존파괴지수가 가장 작은 물질은?
 ① CCl₄ ② CF₃Br
 ③ CF₂BrCl ④ CHFClCF₃
5. 산성비에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 산성비는 대기 중에 배출되는 황산화물과 질소산화물이 황산, 질산 등의 산성물질로 변하여 발생한다.
 ② 산성비 문제를 해결하기 위하여 질소산화물 배출량 또는 국가 간 이동량을 최저 30% 삭감하는 몬트리올 의정서가 채택되었다.
 ③ 산성비가 토양에 내리면 토양은 Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺ 등의 교환성염기를 방출하고, 그 교환자리에 H⁺가 치환된다.
 ④ 일반적으로 산성비란 pH가 5.6이하인 경우를 뜻하는데, 이는 자연 상태에 존재하는 CO₂가 빗방울에 흡수되어 평형을 이루었을 때의 pH를 기준으로 한 것이다.
6. 1984년 인도 중부지방의 보팔시에서 발생한 대기오염사건의 원인물질은?
 ① CH₃CNO ② SO_x
 ③ H₂S ④ COCl₂
7. 리차드슨 수(Ri)에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?
 ① Ri수가 0에 접근하면 분산이 줄어든다.
 ② Ri수가 0일 때 대기는 중립상태가 되고 기계적 난류가 지배적이다.
 ③ Ri수가 큰 양의 값을 가지면 대류가 지배적이어서 강한 수직운동이 일어난다.
 ④ Ri수는 무차원수로 대류 난류를 기계적 난류로 전환시키는 비율을 나타낸 것이다.
8. 대기 중의 광화학반응에서 탄화수소와 반응하여 2차오염물질을 형성하는 화학종과 가장 거리가 먼 것은?
 ① CO ② -OH
 ③ NO ④ NO₂

9. 입자상물질의 농도가 0.25mg/m³이고, 상대습도가 70%일 때, 가시거리(km)는? (단, 상수 A는 1.3)
 ① 4.3 ② 5.2
 ③ 6.5 ④ 7.2
10. 대기오염물질은 발생방법에 따라 1차오염물질과 2차오염물질로 구분할 수 있다. 2차오염물질에 해당하는 것은?
 ① CO ② H₂S
 ③ NOCl ④ (CH₃)₂S
11. 탄화수소가 관여하지 않을 경우 NO₂의 광화학반응식이다. ㉠~㉣에 알맞은 것은? (단, O는 산소원자)
 [㉠] + hν → [㉡] + O
 O + [㉢] → [㉣]
 [㉢] + [㉡] → [㉠] + [㉣]



- ① ㉠ NO, ㉡ NO₂, ㉢ O₃, ㉣ O₂
 ② ㉠ NO₂, ㉡ NO, ㉢ O₂, ㉣ O₃
 ③ ㉠ NO, ㉡ NO₂, ㉢ O₂, ㉣ O₃
 ④ ㉠ NO₂, ㉡ NO, ㉢ O₃, ㉣ O₂
12. 표준상태에서 일산화탄소 12ppm은 몇 ug/Sm³인가?
 ① 12000 ② 15000
 ③ 20000 ④ 22400
13. 열섬효과에 관한 내용으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 구름이 많고 바람이 강한 주간에 주로 발생한다.
 ② 일교차가 심한 봄, 가을이나 추운겨울에 주로 발생한다.
 ③ 교외지역에 비해 도시지역에 고온의 공기층이 형성된다.
 ④ 직경이 10km이상인 도시에서 자주 나타나는 현상이다.
14. 질소산화물(NO_x)에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?
 ① NO₂는 적갈색의 자극성 기체로 NO보다 독성이 강하다.
 ② 질소산화물은 fuel NO_x와 thermal NO_x로 구분될 수 있다.
 ③ NO는 혈액 중 헤모글로빈과의 결합력이 CO보다 강하다.
 ④ N₂O는 무색, 무취의 기체로 대기 중에서 반응성이 매우 크다.
15. 납이 인체에 미치는 영향에 관한 일반적인 내용으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 신경, 근육장애가 발생하며 경련이 나타난다.
 ② 헤모글로빈의 기본요소인 포르피린 고리의 형성을 방해한다.
 ③ 인체 내 노출된 납의 99%이상은 뇌에 축적된다.
 ④ 세포 내의 SH기와 결합하여 헴(Heme)합성에 관여하는 효소를 포함한 여러 세포의 효소작용을 방해한다.
16. 고도가 높아짐에 따라 기온이 급격히 떨어져 대기가 불안정하고 난류가 심할 때, 연기의 확산 형태는?
 ① 상승형(lofting) ② 환상형(looping)
 ③ 부채형(fanning) ④ 훈증형(fumigation)
17. 가우시안모델을 전개하기 위한 기본적인 가정으로 가장 거

- 리가 먼 것은?
- ① 연기의 확산은 정상상태이다.
 - ② 풍하방향으로의 확산은 무시한다.
 - ③ 고도가 높아짐에 따라 풍속이 증가한다.
 - ④ 오염분포의 표준편차는 약 10분간의 대표치이다.
18. 물질의 특성에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 디젤차량에서는 탄화수소, 일산화탄소, 납이 주로 배출된다.
 - ② 염화수소는 플라스틱공업, 소다공업 등에서 주로 배출된다.
 - ③ 탄소의 순환에서 가장 큰 저장고 역할을 하는 부분은 대기이다.
 - ④ 불소는 자연상태에서 단분자로 존재하며 활성탄 제조 공정, 연소공정 등에서 주로 배출된다.
19. 바람에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?
- ① 경도풍은 기압경도력, 전향력, 원심력이 평형을 이루어 부는 바람이다.
 - ② 해륙풍 중 해풍은 낮 동안 햇빛에 더워지기 쉬운 육지 쪽 지표상에 상승기류가 형성되어 바다에서 육지로 부는 바람이다.
 - ③ 지균풍은 마찰력이 무시될 수 있는 고공에서 기압경도력과 전향력이 평형을 이루어 등압선에 평행하게 직선운동을 하는 바람이다.
 - ④ 산풍은 경사면 → 계곡 → 주계곡으로 수렴하면서 풍속이 감속되기 때문에 낮에 산 위쪽으로 부는 곡풍보다 세기가 약하다.
20. 대기 중의 오존층 파괴에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 오존층의 두께는 적도지방이 극지방보다 얇다.
 - ② 오존층 파괴물질이 오존층을 파괴하는 자유라디칼을 생성시킨다.
 - ③ 성층권의 오존층 농도가 감소하면 지표면에 보다 많은 양의 자외선이 도달한다.
 - ④ 프레온가스의 대체물질인 HCFCs(hydrochlorofluorocarbons)은 오존층 파괴능력이 없다.

2과목 : 연소공학

21. 석탄의 탄화도가 증가할수록 나타나는 성질로 옳지 않은 것은?
- ① 휘발분이 감소한다. ② 발열량이 증가한다.
 - ③ 착화온도가 낮아진다. ④ 고정탄소의 양이 증가한다.
22. 착화온도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 발열량이 낮을수록 높아진다.
 - ② 산소농도가 높을수록 낮아진다.
 - ③ 반응활성도가 클수록 높아진다.
 - ④ 분자구조가 간단할수록 높아진다.
23. 확산형 가스버너 중 포트형에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 가스와 공기를 함께 가열할 수 있다.
 - ② 포트의 입구가 작으면 슬래그가 부착되어 막힐 우려가 있다.

- ③ 역화의 위험이 있기 때문에 반드시 역화 방지기를 부착해야 한다.
 - ④ 밀도가 큰 가스 출구는 상부에, 밀도가 작은 가스 출구는 하부에 배치되도록 설계한다.
24. 공기 중의 산소 공급 없이 연료 자체가 함유하고 있는 산소를 이용하여 연소하는 연소형태는?
- ① 자기연소 ② 확산연소
 - ③ 표면연소 ④ 분해연소
25. 석탄·석유 혼합연료(COM)에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?
- ① 별도의 탈황, 탈질 설비가 필요 없다.
 - ② 별도의 개조 없이 증류 전용 연소시설에 사용될 수 있다.
 - ③ 미분쇄한 석탄에 물과 첨가제를 섞어서 액체화시킨 연료이다.
 - ④ 연소가스의 연소실 내 체류시간 부족, 분서번의 폐쇄와 마모 등의 문제점을 갖는다.
26. 저발열량이 6000kcal/Sm³, 평균점압비열이 0.38kcal/Sm³·C인 가스연료의 이론연소온도(°C)는? (단, 이론 연소가스량은 10Sm³/Sm³, 연료와 공기의 온도는 15°C, 공기는 예열되지 않으며 연소가스는 해리되지 않음)
- ① 1385 ② 1412
 - ③ 1496 ④ 1594
27. 기체연료의 일반적인 특징으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 적은 과잉공기로 완전연소가 가능하다.
 - ② 연소 조절, 정화 및 소화가 용이한 편이다.
 - ③ 연료의 예열이 쉽고, 저질연료로 고온을 얻을 수 있다.
 - ④ 누설에 의한 역화·폭발 등의 위험이 작고, 설비비가 많이 들지 않는다.
28. 중유를 A, B, C 중유로 구분할 때, 구분기준은?
- ① 점도 ② 비중
 - ③ 착화온도 ④ 유황함량
29. 중유를 사용하는 가열로의 배출가스를 분석한 결과 N₂:80%, CO:12%, O₂:8%의 부피비를 얻었다. 공기비는?
- ① 1.1 ② 1.4
 - ③ 1.6 ④ 2.0
30. 메탄 1mol이 완전연소할 때, AFR은? (단, 부피 기준)
- ① 6.5 ② 7.5
 - ③ 8.5 ④ 9.5
31. 프로판과 부탄을 1:1의 부피비로 혼합한 연료를 연소했을 때, 건조 배출가스 중의 CO₂농도가 10%이다. 이 연료 4m³를 연소했을 때 생성되는 건조 배출가스의 양(Sm³)은? (단, 연료 중의 C성분은 전량 CO₂로 전환)
- ① 105 ② 140
 - ③ 175 ④ 210
32. C:85%, H:10%, S:5%의 중량비를 갖는 중유 1kg을 1.3의 공기비로 완전연소시킬 때, 건조 배출가스 중의 이산화황 부피비율(%)은? (단, 황 성분은 전량 이산화황으로 전환)
- ① 0.18 ② 0.27

- ③ 0.34 ④ 0.45
- 33. 액화석유가스(LPG)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 - ① 발열량이 높고, 유탄분이 적은 편이다.
 - ② 증발열이 5~10kcal/kg로 작아 취급이 용이하다.
 - ③ 비중이 공기보다 커서 누출 시 인화·폭발의 위험성이 높은 편이다.
 - ④ 천연가스에서 회수되거나 나프타의 열분해에 의해 얻어 지기도 하지만 대부분 석유정제시 부산물로 얻어진다.
- 34. 수소 13%, 수분 0.7%이 포함된 중유의 고발열량이 5000kcal/kg일 때, 이 중유의 저발열량(kcal/kg)은?
 - ① 4126 ② 4294
 - ③ 4365 ④ 4926
- 35. 매연 발생에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 연료의 C/H 비가 클수록 매연이 발생하기 쉽다.
 - ② 분해되기 쉽거나 산화되기 쉬운 탄화수소는 매연 발생이 적다.
 - ③ 탄소결합을 절단하기보다 탈수소가 쉬운 쪽이 매연이 발생하기 쉽다.
 - ④ 중합 및 고리화합물 등과 같이 반응이 일어나기 쉬운 탄화수소일수록 매연 발생이 적다.
- 36. 불꽃점화기관에서 연소과정 중 발생하는 노킹현상을 방지하기 위한 기관의 구조에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 - ① 연소실을 구형(circular type)으로 한다.
 - ② 정화플러그를 연소실 중심에 설치한다.
 - ③ 난류를 증가시키기 위해 난류생성 pot을 부착시킨다.
 - ④ 말단가스를 고온으로 하기위해 삼원촉매시스템을 사용한다.
- 37. 연소 배출가스의 성분 분석결과 CO₂가 30%, O₂가 7%일 때, (CO₂)_{max}(%)는?
 - ① 35 ② 40
 - ③ 45 ④ 50
- 38. 가연성 가스의 폭발범위와 그 위험도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 폭발하한값이 높을수록 위험도가 증가한다.
 - ② 일반적으로 가스의 온도가 높아지면 폭발범위가 넓어진다.
 - ③ 폭발한계농도 이하에서는 폭발성 혼합가스를 생성하기 어렵다.
 - ④ 가스 압력이 높아졌을 때 폭발하한값은 크게 변하지 않으나 폭발상한값은 높아진다.
- 39. 액체연료의 연소버너에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 - ① 유압분무식 버너는 유량조절 범위가 좁은 편이다.
 - ② 회전식 버너는 유압식 버너에 비해 연료유의 분무화 임경이 크다.
 - ③ 고압공기식 버너의 분무각도는 40~90°정도로 저압공기식 버너에 비해 넓은 편이다.
 - ④ 저압공기식 버너는 주로 소형 가열로에 이용되고, 분무에 필요한 공기량은 이론 연소 공기량의 30~50%정도이다.

- 다.
- 40. 등가비(Φ , equivalent ratio)에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?
 - ① 등가비(Φ)는

실제연료량/산화제
완전연소를위한이상적연료량/산화제

 로 정의된다.
 - ② $\Phi < 1$ 일 때, 공기 과잉이며 일산화탄소(CO) 발생량이 적다.
 - ③ $\Phi > 1$ 일 때, 연료 과잉이며 질소산화물(NOx) 발생량이 많다.
 - ④ $\Phi = 1$ 일 때, 연료와 산화제의 혼합이 이상적이며 연료가 완전연소된다.

3과목 : 대기오염 방지기술

- 41. 집진율이 85%인 싸이클론과 집진율이 96%인 전기집진장치를 직렬로 연결하여 입자를 제거할 경우, 총 집진효율(%)은?
 - ① 90.4 ② 94.4
 - ③ 96.4 ④ 99.4

작업을 위한 하나의 개구면을 제외하고 발생원 주위를 전부 에워싼 것으로 그 안에서 오염물질이 발산된다. 오염물질의 송풍시 낭비되는 부분이 적는데 이는 개구면 주변의 벽이 라운지역 할을 하고, 측벽은 외부로부터의 분기류에 의한 방해에 대한 방해판 역할을 하기 때문이다.

- 42. 다음에서 설명하는 후드 형식으로 가장 적합한 것은?
 - ① slot형 후드 ② booth형 후드
 - ③ canopy형 후드 ④ exterior형 후드

후향 날개형을 정밀하게 변형시킨 것으로 원심력 송풍기 중 효율이 가장 좋아 대형 냉난방 공기조화장치, 산업용 공기청정장치 등에 주로 사용되며, 에너지 절감효과가 뛰어나다.

- 43. 다음에서 설명하는 송풍기 유형은?
 - ① 프로펠러형(propeller)
 - ② 비행기 날개형(airfoil blade)
 - ③ 방사 날개형(radial blade)
 - ④ 전향 날개형(forward curved)
- 44. 전기집진기의 음극(-)코로나 방전에 관한 내용으로 옳은 것은?
 - ① 주로 공기정화용으로 사용된다.
 - ② 양극(+)코로나 방전에 비해 전계강도가 약하다.
 - ③ 양극(+)코로나 방전에 비해 불꽃 개시 전압이 낮다.
 - ④ 양극(+)코로나 방전에 비해 코로나 개시 전압이 낮다.
- 45. 총류의 흐름인 공기 중을 입경이 2.2 μ m, 밀도가 2400g/L인 구형입자가 자유낙하고 있다. 구형입자의 종말속도(m/s)

는? (단, 20°C에서 공기의 밀도는 1.29g/L, 공기의 점도는 1.81×10^{-4} poise)

- ① 3.5×10^{-6} ② 3.5×10^{-5}
- ③ 3.5×10^{-4} ④ 3.5×10^{-3}

46. 유해가스 흡수장치 중 충전탑(Packed tower)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 온도의 변화가 큰 곳에는 적응성이 낮고, 희석열이 심한 곳에는 부적합하다.
- ② 충전제에 흡수액을 미리 분사시켜 얇은층을 형성시킨 후 가스를 유입시켜 기·액 접촉을 극대화한다.
- ③ 액분산형 가스흡수장치에 속하며, 효율을 높이기 위해서는 가스의 용해도를 증가시켜야 한다.
- ④ 흡수액을 통과시키면서 가스유속을 증가시킬 때, 충전층 내의 액보유량이 증가하는 것을 flooding이라 한다.

47. 미세입자가 운동하는 경우에 작용하는 마찰저항력(drag force)에 관한 내용으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 마찰저항력은 항력계수가 커질수록 증가한다.
- ② 마찰저항력은 입자가 투영면적이 커질수록 증가한다.
- ③ 마찰저항력은 레이놀즈수가 커질수록 증가한다.
- ④ 마찰저항력은 상대속도의 제곱에 비례하여 증가한다.

48. 유해가스 처리에 사용되는 흡수액의 조건으로 옳은 것은?

- ① 점성이 커야 한다. ② 끓는점이 높아야 한다.
- ③ 용해도가 낮아야 한다. ④ 어는점이 높아야 한다.

49. 다이옥신의 처리방법에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 촉매분해법: 금산화물(V_2O_5 , TiO_2), 귀금속(Pt, Pd)이 촉매로 사용된다.
- ② 오존분해법: 산성 조건일수록 분해속도가 빨라지는 것으로 알려져 있다.
- ③ 광분해법: 자외선파장(250~340nm)이 가장 효과적인 것으로 알려져 있다.
- ④ 열분해방법: 산소가 아주 적은 환원성 분위기에서 탈염소화, 수소첨가반응 등에 의해 분해시킨다.

50. 원형 덕트(duct)의 기류에 의한 압력손실에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 곡관이 많을수록 압력손실이 작아진다.
- ② 관의 길이가 길수록 압력손실은 커진다.
- ③ 유체의 유속이 클수록 압력손실은 커진다.
- ④ 관의 직경이 클수록 압력손실은 작아진다.

51. 배출가스 중의 일산화탄소를 제거하는 방법 중 가장 실질적이고, 확실한 것은?

- ① 활성탄 등의 흡착제를 사용하여 흡착제거
- ② 벤츨리스크러버나 충전탑 등으로 세정하여 제거
- ③ 탄산나트륨을 사용하는 시보드법을 적용하여 제거
- ④ 백금계 촉매를 사용하여 무해한 이산화탄소로 산화시켜 제거

52. NO 농도가 250ppm인 배기가스 $2000Sm^3/min$ 을 CO를 이용한 선택적 접촉 환원법으로 처리하고자 한다. 배기가스 중의 NO를 완전히 처리하기 위해 필요한 CO의 양(Sm^3/h)은?

- ① 30 ② 35

- ③ 40 ④ 45

53. 유해가스의 처리에 사용되는 흡착제에 관한 일반적인 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 실리카겔은 250°C이하에서 물과 유기물을 잘 흡착한다.
- ② 활성탄은 극성물질 제거에는 효과적이지만, 유기용매 회수에는 효과적이지 않다.
- ③ 활성알루미나는 기체 건조에 주로 사용되며 가열로 재생시킬 수 있다.
- ④ 합성제올라이트는 극성이 다른 물질이나 포화정도가 다른 탄화수소의 분리에 효과적이다.

54. 집진장치의 압력손실이 300mmH₂O, 처리가스량이 500m³/min, 송풍기 효율이 70%, 여유율이 1.0이다. 송풍기를 하루에 10시간씩 30일을 가동할 때, 전력요금(원)은? (단, 전력요금은 1kWh 당 50원)

- ① 525210 ② 1050420
- ③ 31512605 ④ 22058823

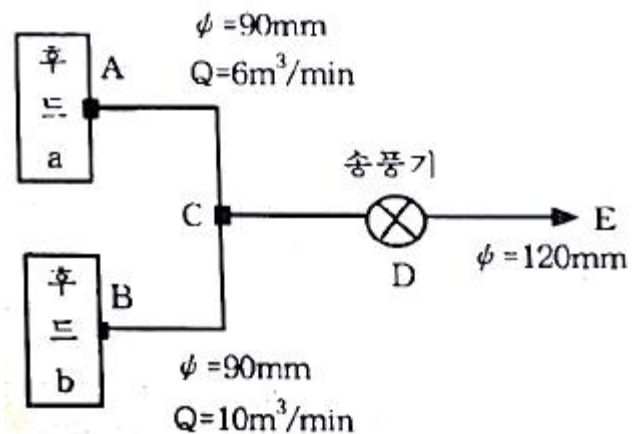
55. 여과집진장치의 탈진방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 간헐식은 먼지의 재비산이 적고 높은 집진율을 얻을 수 있다.
- ② 연속식은 탈진시 먼지의 재비산이 일어나 간헐식에 비해 집진율이 낮고 여포의 수명이 짧은 편이다.
- ③ 연속식은 포집과 탈진이 동시에 이루어져 압력손실의 변동이 크므로 고농도, 저용량의 가스처리에 효율적이다.
- ④ 간헐식의 여포 수명은 연속식에 비해서는 긴 편이고, 점성이 있는 조대먼지를 탈진할 경우 여포 손상의 가능성이 있다.

56. 전기집진장치에서 먼지의 전기비저항이 높은 경우 전기비저항을 낮추기 위해 일반적으로 주입하는 물질과 가장 거리가 먼 것은?

- ① NH₃ ② NaCl
- ③ H₂SO₄ ④ 수증기

57. 다음 그림과 같은 배기시설에서 관 DE를 지나는 유체의 속도는 관 BC를 지나는 유체 속도의 몇 배인가? (단, ϕ 는 관의 직경, Q는 유량, 마찰 손실과 밀도 변화는 무시)



- ① 0.8 ② 0.9
- ③ 1.2 ④ 1.5

58. 사이클론(cyclone)에서 50%의 집진효율로 제거되는 입자의 최소입경을 나타내는 용어는?

- ① critical diameter ② average diameter

③ cut size diameter ④ analytical diameter

59. 환기시설의 설계에 사용하는 보충용 공기에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 환기시설에 의해 작업장에서 배기된 만큼의 공기를 작업장 내로 재공급하여야 하는데 이를 보충용 공기라 한다.
 - ② 보충용 공기는 일반 배기가스용 공기보다 많도록 조절하여 실내를 약간 양(+)압으로 하는 것이 좋다.
 - ③ 보충용 공기의 유입구는 작업장이나 다른 건물의 배기구에서 나온 유해물질의 유입을 유도하기 위해서 최대한 바닥에 가깝도록 한다.
 - ④ 여름에는 보통 외부공기를 그대로 공급하지만, 공정 내의 열부하가 커서 제어해야 하는 경우에는 보충용 공기를 냉각하여 공급한다.
60. 배출가스 내의 NOx 제거방법 중 건식법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 현재 상용화된 대부분의 선택적 촉매 환원법(SCR)은 환원제로 NH₃가스를 사용한다.
 - ② 흡착법은 흡착제로 활성탄, 실리카겔 등을 사용하며, 특히 NO를 제거하는데 효과적이다.
 - ③ 선택적 촉매 환원법(SCR)은 촉매층에 배기 가스와 환원제를 통과시켜 NOx를 N₂로 환원시키는 방법이다.
 - ④ 선택적 비촉매 환원법(SNCR)의 단점은 배출가스가 고온이어야 하고, 온도가 낮을 경우 미반응된 NH₃가 배출될 수 있다는 것이다.

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 굴뚝 배출가스 중의 브롬화합물 분석에 사용되는 흡수액은?
- ① 붕산용액 ② 수산화소듐용액
 - ③ 다이에틸아민용액 ④ 황산+과산화수소+증류수
62. 불꽃이온화검출기법에 따라 분석하여 얻은 대기 시료에 대한 측정결과이다. 대기 중의 일산화탄소 농도(ppm)는?

- 교정용 가스중의 일산화탄소 농도: 30ppm
 - 시료 공기중의 일산화탄소 피크 높이: 10mm
 - 교정용 가스중의 일산화탄소 피크 높이: 20mm

- ① 15 ② 35
 - ③ 40 ④ 60
63. 굴뚝 배출가스 중의 산소를 오르자트분석법에 따라 분석할 때에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 4번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
- ① 탄산가스 흡수액으로 수산화포타슘 용액을 사용한다.
 - ② 산소 흡수액을 만들 때는 되도록 공기와의 접촉을 피한다.
 - ③ 각각의 흡수액을 사용하여 탄산가스, 산소순으로 흡수한다.
 - ④ 산소 흡수액은 물에 수산화소듐을 녹인 용액과 물에 피로가를 녹인 용액을 혼합한 용액으로 한다.
64. 염산(1+4) 용액을 조제하는 방법은?
- ① 염산 1용량에 물 2용량을 혼합한다.
 - ② 염산 1용량에 물 3용량을 혼합한다.
 - ③ 염산 1용량에 물 4용량을 혼합한다.

④ 염산 1용량에 물 5용량을 혼합한다.

65. 굴뚝 배출가스 중의 폼알데하이드를 크로모트로핀산 자외선/가시선분광법에 따라 분석할 때, 흡수 발색액 제조에 필요한 시약은?
- ① H₂SO₄ ② NaOH
 - ③ NH₄OH ④ CH₃COOH
66. 흡광차분광법에 따라 분석하는 대기오염물질과 그 물질에 대한 간섭성분의 연결이 옳은 것은?
- ① 오존(O₃)-벤젠(C₆H₆)의 영향
 - ② 아황산가스(SO₂)-오존(O₃)의 영향
 - ③ 일산화탄소(CO)-수분(H₂O)의 영향
 - ④ 질소산화물(NOx)-톨루엔(C₆H₅CH₃)의 영향
67. 기체크로마토그래피의 장치 구성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 분리관오븐의 온도조절 정밀도는 전원 전압 변동 10%에 대하여 온도변화가 ±0.5℃ 범위 이내(오븐의 온도가 150℃부근일 때)이어야 한다.
 - ② 방사성 동위원소를 사용하는 검출기를 수용하는 검출기 오븐의 경우 온도조절 기구와 별도로 독립작용 할 수 있는 과열방지기구를 설치하여야 한다.
 - ③ 보유시간을 측정할 때는 10회 측정하여 그 평균치를 구하며 일반적으로 5~30분 정도에서 측정하는 봉우리의 보유시간은 반복시험 할 때 ±5% 오차범위 이내이어야 한다.
 - ④ 불꽃이온화 검출기는 대부분의 화합물에 대하여 열전도도 검출기보다 약 1000배 높은 감도를 나타내고 대부분의 유기 화합물을 검출할 수 있기 때문에 흔히 사용된다.
68. 휘발성유기화합물질(VOCs)의 누출확인방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 교정가스는 기기 표시치를 교정하는데 사용되는 불활성 기체이다.
 - ② 누출농도는 VOCs가 누출되는 누출원 표면에서의 VOCs 농도로서 대조화합물을 기초로 한 기기의 측정값이다.
 - ③ 응답시간은 VOCs가 시료채취장치로 들어가 농도 변화를 일으키기 시작하여 기기계기판의 최종값이 90%를 나타내는데 걸리는 시간이다.
 - ④ 검출불가능 누출농도는 누출원에서 VOCs가 대기 중으로 누출되지 않는다고 판단되는 농도로서 국지적 VOCs배경 농도의 최고값이다.
69. 원자흡수광광도법에 따라 원자흡광분석을 수행할 때, 빛이 스펙트럼의 불꽃 중에서 생성되는 목적원소의 원자증기 이외의 물질에 의하여 흡수되는 경우에 일어나는 간섭은?
- ① 물리적 간섭 ② 화학적 간섭
 - ③ 이온학적 간섭 ④ 분광학적 간섭
70. 굴뚝 배출가스 중의 오염물질과 연속자동 측정방법의 연결이 옳지 않은 것은?
- ① 염화수소 - 이온전극법
 - ② 불화수소 - 자외선흡수법
 - ③ 아황산가스 - 불꽃광도법
 - ④ 질소산화물 - 적외선흡수법
71. 굴뚝 배출가스 중의 암모니아를 중화적정법에 따라 분석할

때에 관한 설명으로 옳은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 다른 염기성가스나 산성가스의 영향을 받지 않는다.
- ② 분석용 시료용액을 황산으로 적정하여 암모니아를 정량한다.
- ③ 시료채취량이 40L일 때 암모니아의 농도가 1~5ppm인 것의 분석에 적합하다.
- ④ 페놀프탈레인용액과 메틸레드용액을 1:2의 부피비로 섞은 용액을 지시약으로 사용한다.

72. 환경대기 중의 벤조(a)피렌 농도를 측정하기 위한 주 시험 방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 이온크로마토그래피법 ② 가스크로마토그래피법
- ③ 흡광차분광법 ④ 용매포집법

73. 굴뚝 배출가스 중의 일산화탄소 분석방법에 해당하지 않는 것은?

- ① 이온크로마토그래피법 ② 기체크로마토그래피법
- ③ 비분산형적외선분석법 ④ 정전위전해법

74. 굴뚝 A의 배출가스에 대한 측정결과이다. 피토우관으로 측정한 배출가스의 유속(m/s)은?

- 배출가스 온도: 150℃
 - 비중이 0.85인 톨루엔을 사용했을 때의 경사 마노미터 동압: 7.0mm 톨루엔주
 - 피토우관 계수: 0.8584
 - 배출가스의 밀도: 1.3kg/Sm³

- ① 8.3 ② 9.4
- ③ 10.1 ④ 11.8

75. 굴뚝 배출가스 중의 황산화물을 아르세나조III법에 따라 분석할 때에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 아세트산바륨용액으로 적정한다.
- ② 과산화수소수를 흡수액으로 사용한다.
- ③ 아르세나조III을 지시약으로 사용한다.
- ④ 이 시험법은 오르토톨리딘법이라고도 불린다.

76. 배출가스 중의 금속원소를 원자흡수분광광도법에 따라 분석할 때, 금속원소와 측정파장의 연결이 옳은 것은?

- ① Pb - 357.9nm ② Cu - 228.8nm
- ③ Ni - 217.0nm ④ Zn - 213.8nm

77. 분석대상가스와 채취관 및 도관 재질의 연결이 옳지 않은 것은?

- ① 일산화탄소 - 석영
- ② 이황화탄소 - 보통강철
- ③ 암모니아 - 스테인레스강
- ④ 질소산화물 - 스테인레스강

78. 대기오염공정시험기준 총칙에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 정확히 단다 - 분석용 저울로 0.1mg까지 측정
- ② 용액의 액성 표시 - 유리전극법에 의한 pH미터로 측정
- ③ 액체성분의 양을 정확히 취한다 - 피펫, 삼각플라스크를

사용해 조작

- ④ 여과용 기구 및 기기를 기재하지 아니하고 여과한다 - KS M 7602 거름종이 5종 또는 이와 동등한 여과지를 사용해 여과

79. 원자흡수분광광도법에 사용되는 불꽃을 만들기 위한 가연성가스와 조연성가스의 조합 중, 불꽃 온도가 높아서 불꽃 중에서 해리하기 어려운 내화성산화물을 만들기 쉬운 원소의 분석에 가장 적합한 것은?

- ① 수소(H₂)-산소(O₂)
- ② 프로판(C₃H₈)-공기(air)
- ③ 아세틸렌(C₂H₂) - 공기(air)
- ④ 아세틸렌(C₂H₂) - 아산화질소(N₂O)

80. 배출가스 중의 먼지를 원통여지 포집기로 포집하여 얻은 측정결과이다. 표준상태에서의 먼지농도(mg/m³)는?

- 대기압: 765mmHg
 - 가스미터의 가스계미지압: 4mmHg
 - 15℃에서의 포화수증기압: 12.67mmHg
 - 가스미터의 흡인가스온도: 15℃
 - 먼지포집 전의 원통여지무게: 6.2721g
 - 먼지포집 후의 원통여지무게: 6.2963g
 - 습식가스미터에서 읽은 흡인가스량: 50L

- ① 386 ② 436
- ③ 513 ④ 558

5과목 : 대기환경관계법규

81. 환경정책기본법령상 시·도로부터 해당 지역의 환경적 특수성을 고려하여 필요하다고 인정되어 보다 확대·강화된 별도의 환경기준을 설정 또는 변경한 경우, 누구에게 보고하여야 하는가?

- ① 국무총리 ② 환경부장관
- ③ 보건복지부장관 ④ 국토교통부장관

82. 대기환경보전법령상 한국환경공단이 환경부 장관에게 보고하여야 하는 위탁업무 보고사항 중 “결함확인검사 결과”의 보고기일 기준은?

- ① 매 반기 종료 후 15일 이내
- ② 매 분기 종료 후 15일 이내
- ③ 다음 해 1월 15일까지
- ④ 위반사항 적발 시

83. 대기환경보전법령상 배출시설의 변경신고를 하여야 하는 경우에 해당하지 않는 것은?

- ① 배출시설 또는 방지시설을 임대하는 경우
- ② 사업장의 명칭이나 대표자를 변경하는 경우
- ③ 종전의 연료보다 황 함유량이 낮은 연료로 변경하는 경우
- ④ 배출시설에서 허가받은 오염물질 외의 새로운 대기오염물질이 배출되는 경우

84. 환경정책기본법령상 “일정한 지역에서 환경오염 또는 환경훼손에 대하여 환경이 스스로 수용, 정화 및 복원하여 환경의 질을 유지할 수 있는 한계”를 의미하는 것은?

- ① 환경기준 ② 환경한계

- ③ 환경용량 ④ 환경표준

85. 대기환경보전법령상의 자동차 연료·첨가제 또는 촉매제 검사기관의 지정기준 중 자동차 연료 검사기관의 기술능력 및 검사장비기준에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?
- ① 검사원은 2명 이상이어야 하며, 그 중 한 명은 해당 검사 업무에 10년이상 종사한 경험이 있는 사람이어야 한다.
 - ② 휘발유·경유·바이오디젤(BD100) 검사장비로 1ppm이하 분석이 가능한 황함량분석기 1식을 갖추어야 한다.
 - ③ 검사원은 자동차, 화공, 안전관리(가스), 환경 분야의 기사 자격 이상을 취득한 사람이어야 한다.
 - ④ 휘발유·경유·바이오디젤 검사기관과 LPG·CNG·바이오가스 검사기관의 기술능력 기준은 같으며, 두 검사 업무를 함께 하려는 경우에는 기술능력을 중복하여 갖추지 아니할 수 있다.
86. 환경정책기본법령상 일산화탄소의 대기환경 기준은? (단, 8시간 평균치 기준)
- ① 5ppm 이하 ② 9ppm 이하
 - ③ 25ppm 이하 ④ 35ppm 이하
87. 대기환경보전법령상 배출허용기준 초과와 관련하여 개선명령을 받은 경우로서 개선하여야 할 사항이 배출시설 또는 방지시설인 경우 사업자가 시·도지사에게 제출하여야 하는 개선계획서에 포함 또는 첨부되어야 하는 사항에 해당하지 않는 것은?
- ① 배출시설 또는 방지시설의 개선명세서 및 설계도
 - ② 대기오염물질의 처리방식 및 처리효율
 - ③ 운영기기 진단계획
 - ④ 공사기간 및 공사비
88. 대기환경보전법령상 비산먼지 발생사업에 해당하지 않는 것은?
- ① 화학제품제조업 중 석유정제업
 - ② 제1차 금속제조업 중 금속주조업
 - ③ 비료 및 사료 제품의 제조업 중 배합사료제조업
 - ④ 비금속물질의 채취·제조·가공업 중 일반도자기제조업
89. 대기환경보전법령상 일일유량은 측정유량과 일일조업시간의 곱으로 환산한다. 이 때, 일일조업시간의 표시기준은?
- ① 배출량을 측정하기 전 최근 조업한 1일 동안의 배출시설 조업시간 평균치를 시간으로 표시한다.
 - ② 배출량을 측정하기 전 최근 조업한 7일 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 전체 기간의 배출시설 조업시간 평균치를 시간으로 표시한다.
90. 대기환경보전법령상 환경기술인의 임명기준에 관한 내용이다. ()안에 알맞은 말은? (단, 1급은 기사, 2급은 산업기사와 동일)

환경기술인을 바꾸어 임명하는 경우에는 그 사유가 발생한 날부터 ()이내에 임명하여야 한다. 다만, 환경기사 1급 또는 2급 이상의 자격이 있는 자를 임명하여야 하는 사업장으로서 ()이내에 채용할 수 없는 부득이한 사정이 있는 경우에는 ()의 범위에서 규정에 적합한 환경기술인을 임명할 수 있다.

- ① ① 5일, ② 30일 ② ① 5일, ② 60일
 - ③ ① 10일, ② 30일 ④ ① 10일, ② 60일
91. 대기환경보전법령상 특정대기유해물질에 해당하지 않는 것은?
- ① 염소 및 염화수소 ② 아크릴로니트릴
 - ③ 황화수소 ④ 이황화메틸
92. 대기환경보전법령상 수도권대기환경청장, 국립환경과학원장 또는 한국환경공단이 설치하는 대기오염 측정망에 해당하지 않는 것은?
- ① 대기오염물질의 지역배경농도를 측정하기 위한 교외대기 측정망
 - ② 도시지역의 대기오염물질 농도를 측정하기 위한 도시대기 측정망
 - ③ 산성 대기오염물질의 건성 및 습성침착량을 측정하기 위한 산성강하물측정망
 - ④ 도시지역의 휘발성유기화합물 등의 농도를 측정하기 위한 광화학대기오염물질측정망
93. 대기환경보전법령상 배출부과금을 부과할 때 고려하여야 하는 사항에 해당하지 않는 것은? (단, 그 밖에 대기환경의 오염 또는 개선과 관련된 사항으로서 환경부령으로 정하는 사항은 제외)
- ① 사업장 운영현황
 - ② 배출허용기준 초과여부
 - ③ 대기오염물질의 배출기간
 - ④ 배출되는 대기오염물질의 종류
94. 악취방지법령상 지정악취물질과 배출허용기준의 연결이 옳지 않은 것은?

항목	구분	배출허용기준(ppm)	
		공업지역	기타지역
㉠	암모니아	2 이하	1 이하
㉡	메틸메르캅탄	0.008 이하	0.005 이하
㉢	황화수소	0.06 이하	0.02 이하
㉣	트라이메틸아민	0.02 이하	0.005 이하

- ① ㉠ ② ㉡
 - ③ ㉢ ④ ㉣
95. 대기환경보전법령상 환경부장관이 사업장에서 배출되는 대기오염물질을 총량으로 규제하고자 할 때 고시하여야 하는 사항에 해당하지 않는 것은?
- ① 총량규제구역 ② 측정망 설치계획
 - ③ 총량규제 대기오염물질 ④ 대기오염물질의 저감계획

96. 대기환경보전법령상 환경부장관이 배출시설의 설치를 제한할 수 있는 경우에 관한 사항이다. ()안에 알맞은 말은?

배출시설 설치 지점으로부터 반경 1킬로미터 안의 상주인구가 (㉠)명 이상인 지역으로서 특정대기유해물질 중 한 가지 종류의 물질을 연간 (㉡)이상 배출하는 시설을 설치하는 경우

- ① ㉠ 1만, ㉡ 1톤 ② ㉠ 1만, ㉡ 10톤
- ③ ㉠ 2만, ㉡ 1톤 ④ ㉠ 2만, ㉡ 10톤

97. 실내공기질 관리법령상 “실내주차장”에서 미세먼지(PM-10)의 실내공기질 유지기준은?

- ① 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ② 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ③ 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ④ 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하

98. 대기환경보전법령상 대기오염경보 발령 시 포함되어야 할 사항에 해당하지 않는 것은? (단, 기타사항은 제외)

- ① 대기오염경보단계
- ② 대기오염경보의 대상지역
- ③ 대기오염경보의 경보대상기간
- ④ 대기오염경보단계별 조치사항

99. 대기환경보전법령상 4종 사업장의 분류기준에 해당하는 것은?

- ① 대기오염물질발생량의 합계가 연간 80톤 이상 100톤 미만
- ② 대기오염물질발생량의 합계가 연간 20톤 이상 80톤 미만
- ③ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 10톤 이상 20톤 미만
- ④ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 2톤 이상 10톤 미만

100. 실내공기질 관리법령상 노인요양시설의 실내공기질 유지기준이 되는 오염물질 항목에 해당하지 않는 것은?

- ① 미세먼지(PM-10) ② 폼알데하이드
- ③ 아산화질소 ④ 총부유세균

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