

1과목 : 대기오염 개론

- 실내공기오염물질 중 "라돈"에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 무색, 무취의 기체이며 액화 시 푸른색을 띤다.
 ② 화학적으로 거의 반응을 일으키지 않는다.
 ③ 일반적으로 인체에 폐암을 유발시키는 것으로 알려져 있다.
 ④ 라듐의 핵분열시 생성되는 물질이며 반감기는 3.8일이다.
- Down Wash 현상에 관한 설명은?
 ① 원심력집진장치에서 처리가스량의 5~10%정도를 흡인하여 줌으로써 유효원심력을 증대시키는 방법이다.
 ② 굴뚝의 높이가 건물보다 높은 경우 건물 뒤편에 공동현상이 생기고 이 공동에 대기오염물질의 농도가 낮아지는 현상을 말한다.
 ③ 굴뚝 아래로 오염물질이 휘날리어 굴뚝 밑 부분에 오염물질의 농도가 높아지는 현상을 말한다.
 ④ 해가 뜬 후 지표면이 가열되어 대기가 지면으로부터 열을 받아 지표면 부근부터 역전층이 해소되는 현상을 말한다.
- 굴뚝에서 배출되는 plume의 유효상승고를

$$\Delta h = D \left(\frac{W}{U} \right)^{1/4}$$
 에 의해 계산하고자 한다. 굴뚝의 내경이 2m, 풍속이 3m/sec라고 할 때, Δh 를 4m까지 상승시키려고 한다면 배출가스의 분출속도는?
 ① 약 5m/sec ② 약 8m/sec
 ③ 약 11m/sec ④ 약 14m/sec
- 대기층은 물리적 및 화학적 성질에 따라서 고도별로 분류가 되어 있다. 지표면으로부터 상공으로 올바르게 배열된 것은?
 ① 대류권 → 중간권 → 성층권 → 열권
 ② 대류권 → 중간권 → 열권 → 성층권
 ③ 대류권 → 성층권 → 중간권 → 열권
 ④ 대류권 → 열권 → 중간권 → 성층권
- 고속도로상의 교통밀도가 25000대/hr이고, 각 차량의 평균속도가 110km/hr이다. 차량의 평균 탄화수소 배출량이 0.06g/s·대 일 때, 고속도로에서 방출되는 탄화수소의 총량(g/s·m)은?
 ① 0.00136 ② 0.0136
 ③ 1.36 ④ 13.6
- 지상 10m에서의 풍속이 2m/sec라면 100m에서의 풍속은? (단, Deacon 식 활용, 풍속지수 P= 0.5로 가정)
 ① 약 3.4m/sec ② 약 4.9m/sec
 ③ 약 5.5m/sec ④ 약 6.3m/sec
- 대기오염원의 영향을 평가하는 방법 중 분산모델에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 지형 및 오염원의 조업조건에 영향을 받는다.
 ② 시나리오 작성이 곤란하고, 미래예측이 어렵다.
 ③ 오염물의 단기간 분석 시 문제가 된다.
 ④ 먼지의 영향평가는 기상의 불확실성과 오염원의 미확인인 경우에 문제점을 가진다.

- 황산화물이 각종 물질에 미치는 영향에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 공기가 SO₂를 함유하면 부식성이 매우 강하게 된다.
 ② SO₂는 대기 중의 분진과 반응하여 황산염이 형성됨으로써 대부분의 금속을 부식시킨다.
 ③ 대기에서 형성되는 아황산 및 황산은 석회, 대리석, 시멘트 등 각종 건축재료를 약화시킨다.
 ④ 황산화물은 대기 중 또는 금속의 표면에서 황산으로 변함으로써 부식성을 더 약하게 한다.
- 지구온난화가 환경에 미치는 영향 중 옳은 것은?
 ① 온난화에 의한 해면상승은 전지구적으로 일정하게 발생한다.
 ② 대류권 오존의 생성반응을 촉진시켜 오존의 농도가 감소한다.
 ③ 기상조건의 변화는 대기오염의 발생횟수와 오염농도에 영향을 준다.
 ④ 기온상승과 토양의 건조화는 생물성장의 남방한계에는 영향을 주지만 북방한계에는 영향을 주지 않는다.
- A굴뚝으로부터 배출되는 SO₂가 풍하측 5000m 지점에서 지표 최고농도를 나타냈을 때, 유효굴뚝 높이는? (단, Sutton의 확산식을 사용하고, 수직확산계수는 0.07, 대기안정도 지수(n)는 0.25 이다.)
 ① 약 120m ② 약 140m
 ③ 약 160m ④ 약 180m
- 염화수소 1 V/V ppm에 상당하는 W/W ppm은? (단, 표준상태 기준, 공기의 밀도는 1.293kg/m³)
 ① 약 0.76 ② 약 0.93
 ③ 약 1.26 ④ 약 1.64
- 대기오염물질 중 바닷물의 물보라 등이 배출원이며, 1차 오염물질에 해당하는 것은?
 ① N₂O₃ ② 알데하이드
 ③ HCN ④ NaCl
- Richardson number에 관한 설명 중 틀린 것은?
 ① 리차드슨 수가 0에 접근하면 분산은 줄어들며 결국 대류난류만 존재한다.
 ② 무차원수로서 근본적으로 대류난류를 기계적인 난류로 전환시키는 율을 측정한다.
 ③ 큰 음의 값을 가지면 굴뚝의 연기는 수직 및 수평방향으로 빨리 분산한다.
 ④ 0.25보다 크게 되면 수직혼합은 없어지고 수평상의 소용돌이만 남게 된다.
- 광화학반응에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 대기 중의 어떤 종류의 분자는 태양빛을 흡수하여 여기상태가 되거나 또는 분해한다.
 ② 성층권의 오존층이 대부분의 자외선을 차단한 후 대류권으로 들어오는 태양 빛의 파장은 180nm 이상의 단파장이다.
 ③ 대류권에서 광화학 대기오염에 영향을 미치는 물질은 280~700nm의 범위에 있는 빛을 흡수하는 물질이다.
 ④ 0.3μm 이하의 단파장에서 성층권의 오존층에 의한 태양 빛의 흡수가 있다.

15. 대기오염사건과 기온역전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

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

16. 대기오염물질과 피해현상을 잘못 연결한 것은?

 - ① 황산화물 - 금속을 부식시키며, 습도가 높을수록 부식율은 증가한다.
 - ② 황화수소 - 금속의 표면에 검은 피막을 형성시켜 외관상의 피해를 주며, 도료를 변색시킨다.
 - ③ 오존 - 섬유류를 퇴색시키고, 특히 고무를 쉽게 노화시킨다.
 - ④ 질소산화물 - 대리석, 모르타르 등의 탄산염을 함유하는 물질을 부식시킨다.

17. 연기의 형태에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

 - ① 지붕형: 하층에 비하여 상층이 안정한 대기상태를 유지할 때 발생한다.
 - ② 환상형: 과단열감을 조건일 때, 즉 대기가 불안정할 때 발생한다.
 - ③ 원추형: 오염의 단면분포가 전형적인 가우시안 분포를 이루며, 대기가 중립 조건일 때 잘 발생한다.
 - ④ 부채형: 연기가 배출되는 상당한 고도까지도 강안정한 대기가 유지될 경우, 즉 기온역전 현상을 보이는 경우 연직운동이 억제되어 발생한다.

18. 인체 내에 축적되어 영향을 주는 오염물질 중 하나로 혈액 속의 헤모글로빈과 결합하여 카르복시헤모글로빈을 형성하는 것은?

 - ① NO ② O₃
 - ③ CO ④ SO₃

19. 다음 중 납 배출 관련업종이 아닌 것은?

 - ① 페인트 ② 소오다 공업
 - ③ 인쇄 ④ 크레용

20. 지상으로부터 500m 까지의 평균 기온감률은 $-1.2^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 이다. 100m 고도에서 17°C 라 하면 고도 400m에서의 기온은?

 - ① 10.6°C ② 11.8°C
 - ③ 12.2°C ④ 13.4°C

2과목 : 연소공학

21. 대형 소각로에 사용하는 가동식 화격자 상에서 건조, 연소 및 후연소가 이루어지며 쓰레기의 교반 및 연소조건이 양호하고 소각효율이 매우 높으나 마모가 많은 화격자 방식은?

 - ① 회전 롤올러식 ② 부채형 반전식
 - ③ 계단식 ④ 역동식

22. 연소반응속도에 대한 설명으로 틀린 것은?

 - ① 반응속도식은 온도와 가연성물질의 농도에 의존한다.

2과목 : 연소공학

- ② 연료와 공기가 혼합된 상태에서는 균질반응을 하며, 균질반응속도는 Arrhenius식으로 나타낸다.
 - ③ 공급 공기량이 적은 상태에서 가연성 기체의 화염은 탄소입자가 발생해 황색을 나타낸다.
 - ④ 연료의 혼합기체 연소 시 불꽃색이 청색으로 보이는 부분은 연소속도가 아주 느린 상태이다.
23. 황함량이 가장 낮은 연료는?
- ① LPG ② 중유
 - ③ 경유 ④ 휘발유
24. 디젤기관의 노킹(diesel knocking) 방지법으로 옳은 것은?
- ① 세탄가가 10 정도로 낮은 연료를 사용한다.
 - ② 연료 분사개시 때 분사량을 증가시킨다.
 - ③ 기관의 압축비를 높여 압축압력을 높게 한다.
 - ④ 기관 내로 분사된 연료를 한꺼번에 발화시킨다.
25. 연소에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 연소용 공기 중 버너로 공급되는 공기는 1차공기이다.
 - ② 연소온도에 가장 큰 영향을 미치는 인자는 연소용 공기의 공기비이다.
 - ③ 소각로의 연소효율을 판단하는 인자는 배출가스 중 이산화탄소의 농도이다.
 - ④ 액체연료에서 연료의 C/H 비가 작을수록 검댕의 발생이 쉽다.
26. 3000K 정도의 고온조건으로 연소할 때 일산화탄소가 상당량 발생하는 원인으로 옳은 것은?
- ① 혼합상태가 불량해지기 때문이다.
 - ② 산소 부족현상이 나타나기 때문이다.
 - ③ 이산화탄소가 열분해되기 때문이다.
 - ④ 연소시간이 불충분해지기 때문이다.
27. 황 함유량 1.6wt% 인 중유를 시간당 50 ton으로 연소시킬 때 SO₂의 배출량(Sm³/hr)은? (단, 표준상태를 기준으로 하고, 황은 100% 반응하며, 이 중 5%는 SO₃로 나머지는 SO₂로 배출된다.)
- ① 532 ② 560
 - ③ 585 ④ 605
28. 옥탄가에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① n-Paraffine에서는 탄소수가 증가할수록 옥탄가가 저하하여 C₇에서 옥탄가는 0이다.
 - ② 방향족 탄화수소의 경우 벤젠고리의 측쇄가 C₃까지는 옥탄가가 증가하지만 그 이상이면 감소한다.
 - ③ Naphthene계는 방향족 탄화수소보다는 옥탄가가 작지만 n-paraffine계 보다는 큰 옥탄가를 가진다.
 - ④ iso-Paraffine에서는 methyl기 가지가 적을수록, 중앙에 집중하지 않고 분산될수록 옥탄가가 증가한다.
29. 연료의 완전연소 시 발열량(kcal/Sm³)이 가장 큰 것은?
- ① Propane ② Ethylene
 - ③ Acetylene ④ Propylene
30. 공기비가 너무 낮을 경우 나타나는 현상으로 틀린 것은?
- ① 연소효율이 저하된다.

- ② 연소실 내의 연소온도가 낮아진다.
 ③ 가스의 폭발위험과 매연발생이 크다.
 ④ 가연성분과 산소의 접촉이 원활하게 이루어지지 못한다.
31. 유류버너의 종류에 관한 설명 중 틀린 것은?
 ① 유압식버너에서 원료유의 분무각도는 압력, 점도 등으로 약간 달라지지만 40~90°정도이다.
 ② 고압공기식버너는 고점도 사용에도 가능하며, 분무각도가 20~30°정도이며, 장염이나 연소시 소음이 발생된다.
 ③ 저압공기식버너는 구조가 간단하고, 유량조절범위는 1:10 정도이며, 무화상태가 좋아서 대형 가열로에 주로 사용한다.
 ④ 회전식버너의 유량조절범위는 1:5 정도이고, 유압식버너에 비해 연료유의 분무화 입경은 비교적 크다.
32. 부피비 99%의 메탄(CH₄)과 미량의 불순물로 구성된 탄화수소 혼합가스 3L를 완전연소할 때 필요한 이론적 공기량(L)은?
 ① 약 9.4 ② 약 13.5
 ③ 약 19.8 ④ 약 28.3
33. 석유에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 경질유는 방향족계 화합물을 10% 미만 함유한다고 할 수 있다.
 ② 점도가 낮을수록 유동점이 낮아지므로 일반적으로 저점도의 중유는 고점도의 중유보다 유동점이 낮다.
 ③ 석유의 동점도가 감소하면 끓는점과 인화점이 높아지고, 연소가 잘 된다.
 ④ 석유의 비중이 커지면 탄화수소비(C/H)가 증가한다.
34. 중유는 A, B, C로 구분된다. 이것을 구분하는 기준은?
 ① 점도 ② 비중
 ③ 착화온도 ④ 유향함량
35. 기체 연료의 연소방식 중 확산연소에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 역화의 위험성이 없다.
 ② 가스와 공기를 예열할 수 없다.
 ③ 붉고 긴 화염을 만든다.
 ④ 연료의 분출속도가 클 경우에는 그을음이 발생하기 쉽다.
36. 기체연료의 연소방식으로 옳은 것은?
 ① 스토크 연소 ② 예혼합 연소
 ③ 유동층 연소 ④ 회전식버너 연소
37. 무연탄의 탄화도가 커질수록 나타나는 성질로서 틀린 것은?
 ① 휘발분이 감소한다.
 ② 발열량이 증가한다.
 ③ 착화온도가 낮아진다.
 ④ 고정탄소의 양이 증가한다.
38. 중유연소 가열로의 배기가스를 분석한 결과 용량비로 N₂ = 80%, CO = 12%, O₂ = 8%의 결과를 얻었다. 공기비는?
 ① 1.1 ② 1.4
 ③ 1.6 ④ 2.0

39. 연소 부산물 중 클링커(Clinker) 발생 및 대책으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 연료층 내부온도가 높을 때 회분이 환원분위기 속에서 고온열화로 발생된다.
 ② 연료 연소층의 교반속도를 크게 할수록 클링커 발생량이 줄어든다.
 ③ 연료 연소층의 온도분포가 균일한 경우 클링커 발생이 억제된다.
 ④ 연료 중의 회분 유입을 억제하여 클링커 발생을 예방할 수 있다.
40. 2차반응에서 반응물질의 농도를 같게 했을 때, 그 10%가 반응하는데 250초 걸렸다면 90% 반응하는데 걸리는 시간(초)은?
 ① 18550 ② 20250
 ③ 24550 ④ 28250

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 유해가스 처리 시 사용되는 충전탑(packed tower)에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 액분산형 흡수장치로서 충전물의 충전방식을 불규칙적으로 했을 때 접촉면적은 크나, 압력손실이 커진다.
 ② 충전탑에서 hold-up 이라는 것은 탑의 단위면적당 충전재의 양을 의미한다.
 ③ 흡수액에 고형물이 함유되어 있는 경우에는 침전물이 생기는 방해는 받는 다.
 ④ 일정양의 흡수액을 흘릴 때 유해가스의 압력손실은 가스속도의 대수값에 비례하며, 가스속도 증가시 나타나는 첫 번째 파과점을 loading point라 한다.
42. 송풍기가 표준공기(밀도: 1.2kg/m³)를 10m³/sec로 이동시키고 1000rpm으로 회전할 때 정압이 900N/m²이었다면 공기 밀도가 1.0kg/m³으로 변할 때 송풍기의 정압은?
 ① 520 N/m² ② 625 N/m²
 ③ 750 N/m² ④ 820 N/m²
43. 공기의 유속과 점도가 각각 1.5m/s 와 0.0187 cP일 때 레이놀즈 수를 계산한 결과 1950이었다. 이 때 덕트 내를 이동하는 공기의 밀도는? (단, 덕트의 직경은 75mm 이다.)
 ① 0.23 kg/m³ ② 0.29 kg/m³
 ③ 0.32 kg/m³ ④ 0.40 kg/m³
44. 전기집진장치의 집진율과 집진기 변수와의 관계식은? (단, η : 집진율, A : 집진극의 면적(m²), V : 입자의 유속(m/s), Q : 가스유량(m³/s))

$$\textcircled{1} \quad \eta = 1 - \exp\left\{-V \frac{A}{Q}\right\}$$

$$\textcircled{2} \quad \eta = 1 - \exp\left\{-Q \frac{A}{V}\right\}$$

$$\textcircled{3} \quad \eta = 1 - \exp\left\{-Q \frac{V}{A}\right\}$$

$$\textcircled{4} \quad \eta = 1 - \exp\left\{-Q \frac{V}{A}\right\}$$

45. 싸이클론의 원추부 높이가 1.4m, 유입구 높이가 15cm, 원

- 통부 높이가 1.4m 일 때 외부선회류의 회전수는? (단, $N = (1/H_A)[H_B + (H_C/2)]$)
- ① 6회 ② 11회
③ 14회 ④ 18회
46. 염소가스를 함유하는 배출가스에 100kg의 수산화나트륨을 포함한 수용액을 순환 사용하여 100% 반응시킨다면 몇 kg의 염소가스를 처리할 수 있는가? (단, 표준상태 기준)
- ① 약 82kg ② 약 85kg
③ 약 89kg ④ 약 93kg
47. 여과집진장치의 먼지제거 매커니즘과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 관 성 충 돌 (inertial im paction)
② 확 산 (diffusion)
③ 직 접 차 단 (direct interception)
④ 무 화 (atom ization)
48. 활성탄의 가스흡착에서 흡착이 진행될 때 활성탄의 온도 변화는?
- ① 활성탄의 온도가 증가된다.
② 활성탄의 온도가 감소된다.
③ 활성탄의 온도의 변화가 없다.
④ 활성탄의 온도는 감소하다가 변화가 없다.
49. 원심력 집진장치에서 압력손실의 감소원인으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 장치 내 처리가스가 선회되는 경우
② 호포 하단 부위에 외기가 누입될 경우
③ 외통의 접합부 불량으로 함진가스가 누출될 경우
④ 내통이 마모되어 구멍이 뚫려 함진가스가 by-pass될 경우
50. 자연 통풍력을 증대시키기 위한 방법과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 굴뚝을 높인다.
② 굴뚝 통로를 단순하게 한다.
③ 굴뚝안의 가스를 냉각시킨다.
④ 굴뚝가스의 체류시간을 증가시킨다.
51. 충전탑에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 충전탑은 flooding point의 40~70%에서 보통 설계된다.
② 일정한 양의 흡수액을 흘릴 때 유해가스의 압력손실은 가스속도의 대수값에 반비례한다.
③ 가스속도를 증가시키면 2군데에서 break point가 나타나는데, 1번째 break point가 loading point 이다.
④ flooding point에서의 가스속도는 충전제를 불규칙하게 쌓았을 때보다 규칙적으로 쌓았을 때가 더 크다.
52. 유해가스에 대한 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 SO_2 는 무색의 강한 자극성 기체로 환원성 표백제로도 이용되고 화석연료의 연소에 의해서도 발생된다.
④ NO는 적갈색의 특이한 냄새를 가진 물에 잘 녹는 맹독

성 기체로 자동차배출이 가장 많은 부분을 차지한다.

53. 먼지농도 $50g/Sm^3$ 의 함진가스를 정상운전 조건에서 96%로 처리하는 사이클론이 있다. 처리가스의 15%에 해당하는 외부공기가 유입될 때의 먼지 통과율이 외부공기 유입이 없는 정상운전 시의 2배에 달한다면, 출구가스중의 먼지농도는?
- ① 3.0 g/Sm^3 ② 3.5 g/Sm^3
③ 4.0 g/Sm^3 ④ 4.5 g/Sm^3
54. 유해오염물질과 그 처리방법에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 비소는 염산용액으로 포집 후, $Ca(OH)_2$ 에 대한 피흡착력을 이용하여 제거한다.
② 벤젠은 촉매연소법이나 활성탄 흡착법을 사용하여 제거한다.
③ 염화인은 충전물을 채운 흡수탑을 이용하여 알칼리성 용액에 흡수시켜 제거한다.
④ 크롬산 미스트는 비교적 입자크기가 크고 친수성이므로 수세법으로 제거한다.
55. 입구 직경이 400mm인 점선유입식 사이클론으로 함진가스 $100m^3/min$ 을 처리할 때, 배출가스의 밀도는 $1.28kg/m^3$ 이고, 압력손실계수가 80이면 사이클론 내의 압력손실은?
- ① 83 mmH₂O ② 92 mmH₂O
③ 114 mmH₂O ④ 126 mmH₂O
56. 높이 100m, 직경이 1m인 굴뚝에서 260℃의 배출가스가 $12000m^3/hr$ 로 토출될 때 굴뚝에 의한 마찰손실은 약 얼마인가? (단, 굴뚝의 마찰계수는 $\lambda = 0.06$, 표준상태의 공기밀도는 $1.3kg/m^3$)
- ① 1.84 mmH₂O ② 2.94 mmH₂O
③ 3.68 mmH₂O ④ 4.82 mmH₂O
57. 벤츨리스크러버(Venturi scrubber)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 목부의 처리가스 속도는 보통 60~90m/s 이다.
② 물방울 입경과 먼지 입경의 비는 총돌효율면에서 10:1 전후가 좋다.
③ 액가스비는 보통 0.3~1.5L/m³ 정도, 압력손실은 300~800 mmH₂O 전후이다.
④ 가압수식 중에서 집진율이 가장 높아 대단히 광범위하게 사용되며, 소형으로 대용량의 가스처리가 가능하다.
58. 후드에서 오염물질을 흡인하는 요령으로 틀린 것은?
- ① 후드를 발생원에 근접시킨다.
② 국부적인 흡인방식을 택한다.
③ 충분한 포착속도를 유지한다.
④ 후드의 개구면적을 크게 한다.
59. 가스의 압력손실은 작은 반면, 세정액 분무를 위해 상당한 동력이 요구되며, 장치의 압력손실은 2~20mmH₂O, 가스 겉보기 속도는 0.2~1m/s 정도인 세정집진장치는?
- ① 벤츨리스크러버(Venturi scrubber)
② 사이클론스크러버(Cyclone scrubber)
③ 충전탑(Packed tower)
④ 분무탑(Spray tower)
60. 원심력 집진장치에 사용되는 용어의 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 임계입경(Critical diameter)은 100%분리한계입경이라고도 한다.
- ② 분리계수가 클수록 집진율은 증가한다.
- ③ 분리계수는 입자에 작용하는 원심력을 관성력으로 나눈 값이다.
- ④ 사이클론에서 입자의 분리속도는 함진가스의 선회속도에는 비례하는 반면, 원통부 반경에는 반비례한다.

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 배출가스 중 금속화합물을 원자흡수분광광도법으로 분석할 때 간섭물질에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 시료 내 납, 카드뮴, 크롬의 양이 미량으로 존재하거나 방해물질이 존재할 경우, 용매추출법을 적용하여 정량할 수 있다.
 - ② 아연 분석시 213.8 nm 측정파장을 이용할 경우 불꽃에 의한 흡수 때문에 바탕선(baseline)이 높아지는 경우가 있다.
 - ③ 니켈 분석시 다량의 탄소가 포함된 시료의 경우, 시료를 채취한 여과지를 적당한 크기로 잘라서 자기도가니에 넣어 전기로를 사용하여 800℃에서 30분 이상 가열한 후 전처리조작을 행한다.
 - ④ 철 분석시 규소를 다량 포함하고 있을 때는 0.5% 인산 용액을 첨가하여 분석하고, 유기산(특히 시트르산)이 다량 포함되어 있을 때는 0.2% 염화칼슘용액을 첨가하여 간섭을 줄일 수 있다.
62. 배출가스 중 가스상물질의 시료채취장치 중 채취부에 사용되는 부품의 조건으로 옳지 않은 것은?
 - ① 펌프는 배기능력 10~20L/min인 개방형을 쓴다.
 - ② 가스미터는 일회전 1L의 습식 또는 건식 가스미터를 쓴다.
 - ③ 수은 마노미터는 대기와 압력차가 100mmHg이상인 것을 쓴다.
 - ④ 가스건조탑은 유리로 만든 가스건조탑을 쓰며, 건조제로서는 입자상태의 염화칼슘 등을 쓴다.
63. 환경기준 시험을 위한 채취지점수(측정점수) 결정시 TM좌표에 의한 방법중 ()에 알맞은 것은?

전국 지도의 TM좌표에 따라 해당지역의 (㉠)의 지도위에 (㉡)간격으로 바둑판 모양의 구획을 만들고 그 구획마다 측정점을 선정한다.

- ① ㉠ 1 : 5000 이상, ㉡ 200~300 m
 - ② ㉠ 1 : 5000 이상, ㉡ 2~3 km
 - ③ ㉠ 1 : 25000 이상, ㉡ 200~300 m
 - ④ ㉠ 1 : 25000 이상, ㉡ 2~3 km
64. 굴뚝에서 배출되는 가스상물질 중 포름알데히드 채취 시 채취관의 재질로 알맞지 않은 것은?
 - ① 경질유리
 - ② 스테인리스강
 - ③ 석영
 - ④ 불소수지
 65. 굴뚝 배출가스 중의 수분량을 흡습관법으로 측정한 결과 다음과 같은 결과 값을 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%

66. 기체크로마토그래피의 설치조건에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 설치장소는 진동이 없고 부식가스나 먼지가 적고 실온 5~35℃, 상대습도 85% 이하로서 직사광선이 쏘이지 않는 곳으로 한다.
 - ② 공급전원은 지정된 전력 및 주파수이어야 하고, 전원변동은 지정전압의 10% 이내로서 주파수의 변동이 없는 것이어야 한다.
 - ③ 고주파가열로와 같은 것으로부터 전자기의 유도를 받지 않아야 한다.
 - ④ 분리관을 장치에 부착한 후 운반가스의 압력을 사용압력 이하로 유지하면서 가스누출 시험을 한다.
67. 대기 및 굴뚝 배출가스 중 일산화탄소를 연속적으로 측정하는 비분산 정필터형 적외선 가스 분석계(고정형)의 성능 유지조건으로 옳은 것은?
 - ① 최종 지시값에 대한 90%의 응답을 나타내는 시간은 60초 이내이어야 한다.
 - ② 전체 눈금의 ±5% 이하에 해당하는 농도변화를 검출할 수 있는 감도를 지녀야 한다.
 - ③ 동일 조건에서 제로가스를 연속적으로 도입하여 24시간 연속측정하는 동안 전체눈금의 ±5% 이상의 지시변화가 없어야 한다.
 - ④ 전압변동에 대한 안전성 측면에서 전원전압이 설정 전압의 ±10% 이내로 변화하였을 때 지시값의 변화는 전체 눈금의 ±1% 이내이어야 한다.
68. 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산 배출되는 먼지측정을 위한 고용량 공기시료채취법의 시료채취방법으로 옳지 않은 것은?
 - ① 시료채취장소는 원칙적으로 측정하려고 하는 발생원의 부지경계선상에 선정 하며 풍향을 고려하여 그 발생원의 비산먼지 농도가 가장 높을 것으로 예상되는 지점 3개소 이상을 선정한다.
 - ② 별도로 발생원의 위(upstream)인 바람의 방향을 따라 대상 발생원의 영향이 없을 것으로 추측되는 곳에 대조위치를 선정한다.
 - ③ 시료채취는 1회 10분 이상 연속 채취하며, 풍속이 1m/s 미만으로 바람이 거의 없을 때는 시료채취를 하지 않는다.
 - ④ 풍향풍속의 측정 시 연속기록 장치가 없을 경우에는 적어도 10분 간격으로 같은 지점에서 3회 이상 풍향풍속을 측정하여 기록한다.
69. A도시면적이 150km² 이고 인구밀도가 4000명/km² 이며 전국 평균 인구밀도가 800명/km²일 때, 인구비례에 의한 방법으로 결정한 A도시의 환경기준 시험을 위한 시료채취 지점수는? (단, A도시면적은 지역의 가주지면적(총 면적에서 전답, 임야, 호수, 하천 등의 면적을 뺀 면적)이다.)
 - ① 30개
 - ② 35개
 - ③ 40개
 - ④ 45개
70. 환경대기 중의 아황산가스를 산정량 수동법으로 측정하였

다. 시료용액에 지시용액을 두 방울 가하고 0.01N 알칼리용액으로 적정하여 회색이 될 때 들어간 알칼리의 양이 20mL, 채취한 시료량은 10m³이었다. 이 때 아황산가스의 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)는?

- ① 640 ② 1280
③ 1460 ④ 1640

71. 환경대기 중의 먼지 측정방법 중 습도, 비, 안개 등의 영향을 크게 받기 때문에 상대습도가 70% 이상이 되면 측정치의 신뢰도가 낮아지는 측정방법은?

- ① 하이볼륨에어샘플러법 ② 로우볼륨에어샘플러법
③ 광산란법 ④ 광투과법

72. 환경대기 중 탄화수소 측정방법에서 총탄화수소 측정법 성능기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정범위는 0~10ppmC, 0~25ppmC 또는 0~50ppmC로 하여 1~3단계(Range)의 변환이 가능한 것이어야 한다.
② 응답시간은 스펠가스를 도입시켜 측정치가 일정한 값으로 급격히 변화되어 스펠가스 농도의 90% 변화할 때까지의 시간은 2분 이하여야 한다.
③ 제로가스 및 스펠가스를 흘려보냈을 때 정상적인 측정치의 변동은 각 측정단계(Range)마다 최대 눈금값의 $\pm 3\%$ 의 범위 내에 있어야 한다.
④ 제로조정 및 스펠조정을 끝낸 후 그 중간농도의 교정용 가스를 주입시켰을 경우에 상당하는 메탄 농도에 대한 지시오차는 각 측정단계(Range)마다 최대 눈금치의 $\pm 5\%$ 의 범위 내에 있어야 한다.

73. 굴뚝 배출가스 중 다이옥신 및 퓨란류 분석시 시약으로 사용하는 증류수로 옳은 것은?

- ① 메탄올로 세정한 증류수
② 아세톤으로 세정한 증류수
③ 노말헥산으로 세정한 증류수
④ 디클로로메탄으로 세정한 증류수

74. 연료용 유류 중의 황함유량 분석방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 연소관식 공기법은 500~550℃로 가열한 석영재질 연소관 중에 공기를 불어넣어 시료를 연소시킨 후 생성된 황산화물을 붕산나트륨(9%)에 흡수시켜 황산으로 만든 다음, 수산화소듐표준액으로 중화적정한다.
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(Pn N, Cl 등)가 들어있는 시료에는 적용할 수 없다.
④ 방사선식 여기법은 시료에 방사선을 조사하고, 여기된 황의 원자에서 발생하는 형광 X선의 강도를 측정한다.

75. 이온크로마토그래피에서 사용되는 검출기 중 정전위 전극반응을 이용하고, 검출 감도가 높고 선택성이 있어 분석화학 분야에 널리 이용되는 검출기는?

- ① 가시선 흡수 검출기 ② 정전위 검출기
③ 전기화학적 검출기 ④ 전기전도도 검출기

76. 다음은 시험의 기재 및 용어에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

시험조작 중 "즉시"란 (⊙) 이내에 표시된 조작을 하는 것을 뜻하며, "감압 또는 진공"이라 함은 따로 규정이 없는 한 (⊙) 이하를 뜻한다.

- ① ㉠ 10초, ㉡ 15 mmH₂O
② ㉠ 10초, ㉡ 15 mmHg
③ ㉠ 30초, ㉡ 15 mmH₂O
④ ㉠ 30초, ㉡ 15 mmHg

77. 환경대기 중의 질소산화물을 자동연속측정하는 방법과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 자외선형광법 ② 살츠만법
③ 화학발광법 ④ 흡광차분광법

78. 원자흡수분광광도법에 사용되는 불꽃 중 불꽃의 온도가 높아 불꽃 중에서 해리하기 어려운 내화성 산화물(refractory oxide)을 만들기 쉬운 원소의 분석에 가장 적합한 것은?

- ① 아세틸렌-공기 ② 아세틸렌-산소
③ 수소-공기-알곤 ④ 아세틸렌-아산화질소

79. 링겔만 매연 농도표에 의한 배출가스 중 매연의 농도 측정시 연도 배출구에서 몇 cm 떨어진 곳의 농도와 비교하는가?

- ① 10~30 cm ② 15~30 cm
③ 30~45 cm ④ 45~60 cm

80. 비분산적외선분광분석법에서 분석계의 최고 눈금값을 교정하기 위하여 사용하는 가스는?

- ① 비교가스 ② 제로가스
③ 스펠가스 ④ 필터가스

5과목 : 대기환경관계법규

81. 인증을 면제할 수 있는 자동차로 가장 적절한 것은?

- ① 항공기 지상조업용 자동차
② 여행자 등이 다시 반출할 것을 조건으로 일시 반입하는 자동차
③ 외교관 또는 주한 외국군인의 가족이 사용하기 위하여 반입하는 자동차
④ 외국에서 국내의 공공기관 또는 비영리단체에 무상으로 기증한 자동차

82. 다음은 대기환경보전법규상 자동차 운행정지표지에 관한 사항이다. ()안에 알맞은 것은?

바탕색은 (⊙)으로, 문자는 검정색으로 하며, 이 자동차를 운행정지기간 내에 운행하는 경우에는 대기환경보전법에 따라 (⊙)을 물게 됩니다.

- ① ㉠ 흰색, ㉡ 100만원 이하의 벌금
② ㉠ 흰색, ㉡ 300만원 이하의 벌금
③ ㉠ 노란색, ㉡ 100만원 이하의 벌금
④ ㉠ 노란색, ㉡ 300만원 이하의 벌금

83. 대기환경보전법에서 사용하는 용어의 뜻으로 옳지 않은 것은?

- ① "저공해엔진"이란 자동차에서 배출되는 대기오염물질을 줄이기 위한 엔진(엔진개조에 사용하는 부품을 포함한다)으로서 환경부령으로 정하는 배출허용 기준에 맞는 엔진을 말한다.
② "검댕"이란 연소할 때에 생기는 유리탄소가 응결하여 입자의 지름이 1미크론 이상이 되는 입자상물질을 말한다.

- ③ "온실가스"란 적외선 복사열을 흡수하거나 다시 방출하여 온실효과를 유발하는 대기 중의 가스상태 물질로서 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황을 말한다.
- ④ "촉매제"란 연료절감을 위해 엔진구동부에 사용되는 화학 물질로서 부피비율로 1퍼센트 미만의 비율로 첨가하는 물질을 말한다.
84. 대기환경보전법 시행령에 규정된 사업장별 환경기술인의 자격기준으로 옳지 않은 것은?
- ① 대기오염물질발생량의 합계가 연간 80톤 이상인 사업장은 1종 사업장에 해당하는 기술인을 둘 수 있다.
- ② 대기오염물질발생량의 합계가 연간 20톤 이상 80톤 미만인 사업장은 2종 사업장에 해당하는 기술인을 둘 수 있다.
- ③ 전체 배출시설에 대하여 방지시설 설치면제를 받은 사업장과 배출시설에서 배출되는 오염물질 등을 공동방지시설에서 처리하게 하는 사업장은 5종 사업장에 해당하는 기술인을 둘 수 있다.
- ④ 5종 사업장 중 특정대기유해물질이 포함된 오염물질을 배출하는 경우에는 4종 사업장에 해당하는 기술인을 두어야 한다.
85. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준에서 다음 중 오염물질이 1킬로그램 당 부과금액이 가장 적은 것은?
- ① 이황화탄소 ② 암모니아
- ③ 황화수소 ④ 불소화합물
86. 환경정책기본법상 대기환경기준에서 정하고 있는 일산화탄소의 8시간 평균치(ppm)은?
- ① 5 ppm 이하 ② 7 ppm 이하
- ③ 9 ppm 이하 ④ 12 ppm 이하
87. 다음 중 대기환경보전법령상 "3종 사업장"에 해당되는 것은?
- ① 대기오염물질발생량의 합계가 연간 9톤인 사업장
- ② 대기오염물질발생량의 합계가 연간 11톤인 사업장
- ③ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 22톤인 사업장
- ④ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 52톤인 사업장
88. 최초로 배출시설을 설치한 경우에 환경기술인의 임명신고 시기로 적절한 것은?
- ① 배출시설 가동개시신고와 동시에 신고
- ② 배출시설 설치완료신고와 동시에 신고
- ③ 배출시설 설치허가신청과 동시에 신고
- ④ 환경기술인 임명과 동시에 신고
89. 배연탈황시설을 설치한 배출시설을 시운전할 경우 환경부령이 정하는 시운전 기간의 기준은?
- ① 배출시설 및 방지시설의 가동개시일부터 10일까지
- ② 배출시설 및 방지시설의 가동개시일부터 15일까지
- ③ 배출시설 및 방지시설의 가동개시일부터 30일까지
- ④ 배출시설 및 방지시설의 가동개시일부터 60일까지
90. 대기환경보전법규에 명시된 환경기술인의 교육사항에 관한 규정 중 ()안에 들어갈 말로 옳은 것은?

신규교육은 환경기술인으로 임명된 날로부터 (㉠) 이내에 1회이며, 보수교육은 신규교육을 받은 날을 기준으로 (㉡)마다 1회 받아야 한다.

- ① ㉠ 6월, ㉡ 1년 ② ㉠ 3월, ㉡ 1년
- ③ ㉠ 1년, ㉡ 3년 ④ ㉠ 1년, ㉡ 5년
91. 대기환경보전법규상 자동차연료형 첨가제의 종류로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 세척제 ② 다목적첨가제
- ③ 기관윤활제 ④ 유동성향상제
92. 수도권대기환경청장, 국립환경과학원장 또는 한국환경공단 이 설치하는 대기오염 측정망의 종류가 아닌 것은?
- ① 대기오염물질의 지역 배경농도를 측정하기 위한 교외대기 측정망
- ② 도시지역의 휘발성 유기화합물 등의 농도를 측정하기 위한 광화학대기오염물질 측정망
- ③ 산성 대기오염물질의 건성 및 습성 침착량을 측정하기 위한 상성강하물 측정망
- ④ 대기 중의 중금속 농도를 측정하기 위한 대기 중금속 측정망
93. 대기 배출부과금 징수유예 기간 중의 분할납부의 횟수 기준은? (단, 초과 부과금의 경우)
- ① 2회 이내 ② 4회 이내
- ③ 6회 이내 ④ 12회 이내
94. 대기환경보전법령상 부과금의 부과면제 등에 관한 기준이다. ()안에 알맞은 것은?
- 발전시설의 경우에는 황합유량 (㉠)퍼센트 미하인 액체 및 고체연료, 발전 시설 외의 배출시설 (설비용량 100메가와트 미만인 열병합발전시설을 포함한다)의 경우에는 황합유량이 (㉡)퍼센트 미하인 액체연료 또는 황합유량이 (㉢)퍼센트 미하인 고체연료를 사용하는 배출시설로서 배출허용기준을 준수할 수 있는 시설, 이 경우 고체연료의 황합유량은 연소기기에 투입되는 여러 고체연료의 황합유량을 평균한 것으로 한다.
- ① ㉠ 0.3, ㉡ 0.5, ㉢ 0.6
- ② ㉠ 0.3, ㉡ 0.5, ㉢ 0.45
- ③ ㉠ 0.1, ㉡ 0.3, ㉢ 0.5
- ④ ㉠ 0.1, ㉡ 0.5, ㉢ 0.45
95. 자가방지시설을 설계·시공하고자 하는 경우, 시·도지사에게 제출해야 되는 서류로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 공정도
- ② 기술능력 현황을 적은 서류
- ③ 배출시설 설치도면 및 종업원 수
- ④ 원료(연료 포함)사용량, 제품생산량 및 대기오염물질 등의 배출량을 예측한 명세서
96. 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 측정기기의 부착 등의 조치를 하지 아니한 자
 ④ 제조기준에 맞지 아니하는 촉매제임을 알면서 사용한 자
97. 실내공기질 유지기준의 오염물질 항목으로만 짝지어진 것은?
 ① 미세먼지, 라돈
 ② 일산화탄소, 석면
 ③ 오존, 총부유세균
 ④ 이산화탄소, 폼알데하이드
98. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준 중 "에틸벤젠"기준으로 옳은 것은?
 ① $210\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ② $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
 ③ $360\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ④ $700\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
99. 대기환경보전법규상 자동차연료 제조기준 중 휘발유의 90% 유출온도(℃) 기준은? (단, 2009년 1월 1일부터 적용기준)
 ① 150°C 이하 ② 160°C 이하
 ③ 170°C 이하 ④ 180°C 이하
100. 다음은 대기환경보전법령상 환경부장관이 배출시설 설치를 제한할 수 있는 경우이다. ()안에 알맞은 것은?

배출시설 설치 지점으로부터 반경 1킬로미터 안의 상주민구가 ()명 이상인 지역으로서 특정대기 유해물질 중 한 가지 종류의 물질을 연간 () 이상 배출하는 시설을 설치하는 경우

- ① ㉠ 1만, ㉡ 5톤 ② ㉠ 1만, ㉡ 10톤
 ③ ㉠ 2만, ㉡ 5톤 ④ ㉠ 2만, ㉡ 10톤

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/x

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동

교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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