

1과목 : 대기오염 개론

1. 분진의 농도가 0.075mg/m³인 지역의 상대습도가 70%일 때, 가시거리는? (단, 계수 = 1.2로 가정)

- ① 4km ② 16km
③ 30km ④ 42km

2. 다음 중 포름알데히드를 배출하는 주요 업종과 가정 거리가 먼 것은?

- ① 타르공업 ② 합성수지공업
③ 피혁제조공업 ④ 포르말린제조공업

3. 다음 설명과 가장 관련이 깊은 대기오염물질은?

- 이 물질은 반응성이 풍부하므로 단분자로는 거의 존재하지 않는다.
- 주로 머리 앞에 민감하며, 앞의 끝 또는 가장자리가 탄다.
- 이 오염물질에 강한 식물로는 담배, 목화, 고추 등이다.

- ① 일산화탄소 ② 염소 및 그 화합물
③ 오존 및 옥시던트 ④ 불소 및 그 화합물

4. 다음이 설명하는 것은?

1992년 6월 “지구를 건강하게, 미래를 풍요롭게”라는 슬로건 아래 개최된 지구 정상회담에서 환경과 개발에 관한 기본원칙을 표방하며, 인간은 지속가능한 개발을 위한 관심의 중심으로 자연과 조화를 이룬 건강하고 생산적인 삶을 향유하여야 한다는 주요원칙을 담고 있다.

- ① 바젤 협약 ② 몬트리올의정서
③ 교토의정서 ④ 리우선언

5. 해륙풍에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 낮에는 육지에서 바다로 바람이 분다.
② 해풍은 바다에서 육지로, 육풍은 육지에서 바다로 분다.
③ 바다와 육지의 비열차에 의해 발생한다.
④ 해풍은 육풍보다 영향을 미치는 거리가 일반적으로 길다.

6. 바람을 일으키는 힘 중 「전향력」에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 지구의 자전에 의해 생기는 힘을 전향력이라 한다.
② 전향력은 극지방에서 최소가 되고 적도 지방에서 최대가 된다.
③ 북반구에서는 항상 움직이는 물체의 운동방향의 오른쪽 90°방향으로 작용한다.
④ 전향력의 크기는 위도, 지구자전 각속도, 풍속의 함수로 나타난다.

7. 질소화합물에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 전세계 질소화합물의 배출량 중 인위적인 추정 배출량은 약 70 ~ 80% 정도로, 연간 총 배출량은 주로 배출원별로는 난방, 연료별로는 석탄사용이 제일 큰 비중을 차지

한다.

- ② N₂O는 대류권에서는 온실가스로 알려져 있으며 성층권에서는 오존층 파괴 물질로 알려져 있다.
③ 연료중의 질소화합물은 일반적으로 천연가스보다 석탄에 많다.
④ 대기중에서의 추정 체류시간은 NO와 NO₂가 약 2~5일, N₂O가 약 20~100년 정도이다.

8. 일산화탄소(CO)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양 박테리아의 활동에 의하여 이산화탄소로 산화되어 대기 중에서 제거된다.
② 물에 잘 녹아 강우에 의한 영향이 크며, 다른 물질에 대한 흡착이 강하다.
③ 대류권 및 성층권에서의 광화학반응에 의해 대기중에서도 제거된다.
④ 대기중에서 평균 체류시간은 발생량과 대기 중 평균농도로부터 약 1~3개월 정도로 추정된다.

9. Richardson(Ri)의 크기가 아래와 같을 때, 대기의 혼합상태로 옳은 것은?

$$0 < Ri < 0.25$$

- ① 성층(stratification)에 의해서 약화된 기계적 난류가 존재한다.
② 대류에 의한 혼합이 기계적 혼합을 지배한다.
③ 수직방향의 혼합이 없다.
④ 기계적 난류와 대류가 존재하나 기계적 난류가 혼합을 주로 일으킨다.

10. 다음 중 오염물질의 체류시간이 긴 순서대로 옳게 나열된 것은? (단, 긴시간 > 짧은 시간)

- ① N₂ > CO₂ > H₂ > CO ② N₂ > CO > CO₂ > H₂
③ CO₂ > N₂ > H₂ > CO ④ CO₂ > H₂ > N₂ > CO

11. 내경이 2m이고, 실제높이가 45m 인 연돌에서 15m/sec로 배출되는 배기가스의 온도는 127℃, 대기중의 공기압은 1기압, 기온은 27℃이다. 연돌 배출구에서의 풍속이 5m/sec 일 때, 유효연돌높이는? (단, Holland의 연기 상승 높이 결정식은 다음과 같다.)

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

- ① 74.1m ② 67.1m
③ 65.1m ④ 62.1m

12. 1~2μm이하의 미세입자는 세정(Rain out)효과가 작는데, 그 이유로 가장 타당한 것은?

- ① 응축효고가 크기 때문에
② 브라운 운동을 하기 때문에
③ 휘산효고가 크기 때문에
④ 입자가 부정형이 많기 때문에

13. PSI(pollutants standard index)가 150일 때 대기질 상태는?

- ① 양호(good) ② 보통(moderate)
③ 나쁨(unhealthful) ④ 매우 나쁨(very unhealthful)

14. 다음 중 2차오염물질(secondary pollutants)은?
 ① SiO_2 ② N_2O_3
 ③ NaCl ④ NOCl
15. 런던형 스모그와 로스엔젤레스형 스모그 현상에 관한 비교 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 로스엔젤레스형 스모그는 일사량이 많은 여름철에 주로 발생하였다.
 ② 로스엔젤레스형 스모그는 주로 자동차의 배출가스가 주요 오염원으로 작용하였다.
 ③ 런던형 스모그는 방사성 역전에 해당된다.
 ④ 로스엔젤레스형 스모그는 식물 및 재산에 미치는 피해가 비교적 심하며, 인체에 대한 피해도 직접적이다.
16. 측정하고자 하는 입자상 물질과 동일한 침강속도를 가지며 밀도가 1g/cm^3 인 구형입자의 직경을 무엇이라고 하는가?
 ① Stokes Diameter ② Cut Diameter
 ③ Aerodynamic Diameter ④ Feret Diameter
17. 굴뚝높이가 60m, 대기온도 27°C , 배기가스의 평균온도가 137°C 일 때, 통풍력을 1.5배 증가시키기 위해서는 배출가스의 온도는 얼마가 되어야 하는가? (단, 굴뚝의 높이는 일정하고 배기가스와 대기의 비중량은 1.3kg/Nm^3 이다.)
 ① 약 230°C ② 약 280°C
 ③ 약 320°C ④ 약 370°C
18. 수용모델(receptor model)과 분산모델(dispersion model)에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 수용모델은 새로운 오염원이나 불확실한 오염원을 정량적으로 확인, 평가할 수 있다.
 ② 수용모델은 지형이나 기상학적 정보없이도 사용이 가능하나, 미래예측이 어렵고 측정자료를 입력자료로 사용하므로 시나리오 작성이 곤란하다.
 ③ 분산모델은 2차오염원의 확인이 가능하며, 지형 및 오염원의 조업조건에 영향을 받는다.
 ④ 분산모델을 이용한 분진의 영향 평가는 기상의 불확실성과 오염원이 미확인 일 경우라도 효과적으로 평가 가능하다.
19. 최대혼합깊이(MMD)에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 야간에 역전이 심할 경우에는 그 값이 거의 0이 될 수도 있다.
 ② 통상적으로 밤에 가장 크며, 계절적으로는 겨울에 최대가 된다.
 ③ 열부상효과에 의하여 대류에 의한 혼합층의 깊이가 결정되는데 이를 MMD라 한다.
 ④ 실제로 MMD는 지표위 수 km까지의 실제 공기의 온도중단도를 작성함으로써 결정된다.
20. 대기 중의 부유하는 중금속에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 수은은 증기 또는 먼지의 형태로 대기 중에 배출되고 미량으로도 인체에 영향을 미치며 널리 알려진 피해는 유기수은에 의한 미나마타병이다.
 ② 카드뮴은 주로 산화카드뮴이나 황산카드뮴으로 존재하고 아연정련, 카드뮴축전지, 전기도금 공장등에서 주로 배출된다.
 ③ 납은 주로 대기중에 미세 입자로 존재하고, 석유정제,

석탄건류, 형광물질의 원료 제조공장에서 주로 배출된다.

- ④ 크롬은 피혁공업, 염색공업, 시멘트제조업 등에서 발생되며 호흡기 또는 피부를 통하여 체내로 유입된다.

2과목 : 연소공학

21. 어떤 1차 반응에서 100초 동안 반응물의 1/2이 분해되었다면 반응물의 1/10이 남을 때 까지의 시간은?
 ① 332sec ② 359sec
 ③ 373sec ④ 396sec
22. C, H, S의 중량(%)이 각각 85%, 13%, 2%인 중유를 공기과잉계수 1.2로 연소시킬 때 건조 배기중의 이산화황의 부피분율(%)은? (단, 황성분은 전량 이산화황으로 전환된다고 가정한다)
 ① 약 0.1% ② 약 0.3%
 ③ 약 0.5% ④ 약 0.7%
23. 1 Sm^3 당 질량이 2.5kg 인 탄화수소는?
 ① C_2H_4 ② C_2H_6
 ③ C_3H_6 ④ C_4H_8
24. 혼합가스에 포함된 기체의 조성이 부피기준으로 메탄이 10%, 프로판이 30%, 뷰텐아 60%인 가스연료가 있다. 이 기체 연료 1L를 연소하는데 필요한 이론 공기량은 몇 L인가? (단, 연료와 공기는 동일 조건의 기체이며, 완전연소라고 가정한다)
 ① 17.9L ② 19.6L
 ③ 12.2L ④ 26.7L
25. 어느 석탄을 사용하여 가열로의 배기 가스를 분석한 결과 CO_2 14.5%, O_2 6%, N_2 79%, CO 0.5% 이었다. 이 경우의 공기비는?
 ① 1.18 ② 1.38
 ③ 1.58 ④ 1.78
26. 에탄(C_2H_6)의 고위발열량(Hh)이 15520kcal/Sm^3 일 때, 저위발열량(Hl)은? (단, H_2O 1 Sm^3 의 증발잠열은 480kcal/Sm^3 이다.)
 ① 15380kcal/Sm^3 ② 14560kcal/Sm^3
 ③ 14080kcal/Sm^3 ④ 13820kcal/Sm^3
27. 다음 유류연소버너의 종류로 가장 적합한 것은?
- 화염의 형식 : 비교적 넓게 퍼지는 화염
 - 용도 : 부하변동이 있는 중소형 보일러에 주로 사용
 - 유압 : 0.5kg/cm^2 전후
 - 분무각도 : 약 $40 \sim 80^\circ$
- ① 회전식 ② 유압식
 ③ 고압공기식 ④ 건타입식
28. C = 82(중량 %), H = (중량 %), S = 4(중량%)인 중유의 $(\text{CO}_2)_{\text{max}}$ 은 몇 %인가? (단, 표준상태, 건조가스 기준)
 ① 약 20.6 ② 약 17.6
 ③ 약 14.8 ④ 약 12.1

29. 어떤 화학과정에서 반응물질이 25% 분해하는데 413분 걸린다는 것을 알았다. 이 반응이 1차라고 가정할 때, 속도상수 k는?

- ① $1.437 \times 10^{-4} \text{s}^{-1}$ ② $1.232 \times 10^{-4} \text{s}^{-1}$
③ $1.161 \times 10^{-4} \text{s}^{-1}$ ④ $1.022 \times 10^{-4} \text{s}^{-1}$

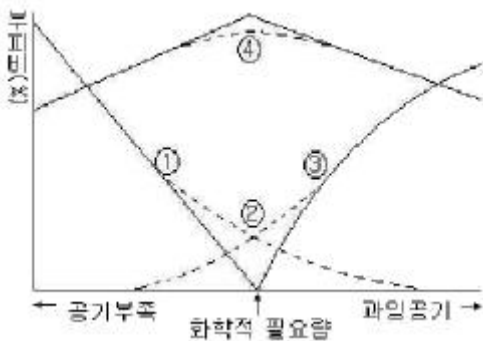
30. 다음 가연물 중 자기 착화온도가 가장 높은 것은?

- ① 황린 ② 파라핀 왁스
③ 적린 ④ 황

31. 불꽃 정화기관에서의 연소과정 중 생기는 노킹현상을 효과적으로 방지하기 위한 기관구조에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 3원촉매시스템을 사용한다.
② 연소실을 구형(circular type)으로 한다.
③ 점화플러그는 연소실 중심에 부착시킨다.
④ 난류를 증가시키기 위해 난류생성 pot를 부착시킨다.

32. 다음 그림은 연소시 공기 - 연료비에 따르는 HC, CO, CO₂, O₂의 발생량을 나타낸 것이다. ④의 항목에 해당되는 것은? (단, 실선은 이론, 점선은 실제의 관계를 나타냄)



- ① O₂ ② HC
③ CO₂ ④ CO

33. 고체연료의 연소방법 중 유동층 연소법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 유동매체의 손실로 인한 보충이 필요하다.
② 조대 고형물의 경우도 투입을 위한 파쇄가 불필요하다.
③ 로내에서 산성가스의 제거가 가능하다.
④ 재나 미연탄소의 배출이 많다.

34. 석유류의 특성에 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 일반적으로 중질유는 방향족계 화합물을 30% 이상 함유하고, 상대적으로 밀도 및 점도가 높은 반면, 경질유는 방향족계 화합물을 10% 미만 함유하고 밀도 및 점도가 낮은 편이다.
② 일반적으로 API도가 10₀미만이면 경질유, 40₀이상이면 중질유로 분류된다.
③ 인화점이 낮은 경우에는 역화의 위험성이 있고, 높을 경우(140℃이상)에는 착화가 곤란하다.
④ 인화점은 보통 그 예열온도보다 약 5℃이상 높은 것이 좋다.

35. A → B + C의 연소반응식에 있어서 반응개시 후 3분이 경과하였을 때의 A의 농도는 몇 mol/L인가? (단, 위 반응은 1차반응(반응속도가 A농도에 1차로 비례)이며, 속도상수(k)는 $3.5 \times 10^{-1} \text{min}^{-1}$ A의 초기농도는 12mol/L

- ① 3.7 ② 4.2
③ 5.9 ④ 7.2

36. 연소시 발생하는 NO_x는 원인과 생성기전에 따라 3가지로 분류하는데, 분류항목에 속하지 않는 것은?

- ① fuel NO_x ② noxious NO_x
③ prompt NO_x ④ thermal NO_x

37. 350m³되는 방에서 달고 91%의 탄소를 가진 숯을 최소 몇 kg 이상을 태우면 해로운 상태가 되겠는가? (단, 공기중에 탄산가스의 부피가 5.8% 이상일 때, 인체에 해롭다고 한다.)

- ① 약 10 ② 약 12
③ 약 14 ④ 약 16

38. 부탄과 에탄의 혼합가스 1Nm³를 완전연소 시킨 결과 배기가스 중 탄산가스의 생성량이 3.3Nm³이었다면 혼합가스중의 부탄과 에탄의 mol비(부탄/에탄)는?

- ① 2.19 ② 1.86
③ 0.54 ④ 0.46

39. 기체연료의 이론공기량(Sm³/Sm³)을 구하는 식으로 옳은 것은? (단, H₂, CO, C_xH_y, O₂는 연료중의 수소, 일산화탄소, 탄화수소, 산소의 체적비를 의미한다.)

- ① $0.21\{0.5\text{H}_2 + 0.5\text{CO} + (x+y/4)\text{C}_x\text{H}_y - \text{O}_2\}$
② $1/0.21\{0.5\text{H}_2 + 0.5\text{CO} + (x+y/4)\text{C}_x\text{H}_y - \text{O}_2\}$
③ $0.21\{0.5\text{H}_2 + 0.5\text{CO} + (x+y/4)\text{C}_x\text{H}_y + \text{O}_2\}$
④ $1/0.21\{0.5\text{H}_2 + 0.5\text{CO} + (x+y/4)\text{C}_x\text{H}_y + \text{O}_2\}$

40. 기체연료의 연소방법에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 확산연소는 화염이 길고 그늘음이 발생하기 쉽다.
② 예혼합연소에는 포트형과 버너형이 있다.
③ 예혼합연소는 화염온도가 높아 연소부하가 큰 경우에 사용이 가능하다.
④ 예혼합연소는 혼합기의 분출속도가 느릴 경우 역화의 위험이 있다.

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 다음 특성을 가지는 산업용 여과재로 가장 적당한 것은?

- 최대허용온도가 약 80℃
- 내산성은 나쁨, 내알칼리성은 (약간) 양호

- ① Cotton ② Teflon
③ Orlon ④ Glass

42. 염소가스의 농도가 0.6%(부피비)되는 배출가스 500Nm³/hr를 수산화칼슘으로 처리하려고 할 때, 이론적으로 필요한 시간당 수산화 칼슘량은?

- ① 4.67kg ② 5.82kg
③ 7.89kg ④ 9.91kg

43. 유해가스의 처리를 위한 흡착법에 사용되는 흡착제에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 활성탄이 가장 많이 사용되며 주로 극성물질에 유효한 반면, 유기용제의 증기 제거능은 낮다.
- ② 실리카겔은 250℃ 이하에서 물과 유기물을 잘 흡착한다.
- ③ 활성알루미나는 물과 유기물을 잘 흡착하며 175 ~ 325℃로 가열하여 재생 시킬 수 있다.
- ④ 합성제올라이트는 극성이 다른 물질이나 포화정도가 다른 탄화수소의 분리가 가능하다.
44. 여과집진장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 다양한 여과재의 사용으로 설계시 융통성이 있다.
- ② 세정집진장치보다 압력손실과 동력소모가 적다.
- ③ 여과재의 교환으로 유지비가 고가이다.
- ④ 수분이나 여과속도에 대한 적응성이 높다.
45. 헨리의 법칙을 따르는 유해가스가 물속에 2.0kmol/m³만큼 용해되어 있을 때, 분압이 258.4mmHg이었다면, 이 유해가스의 분압이 57mmHg로 될 때의 물속의 유해가스 농도는? (단, 기타 조건은 변화없음)
- ① 10.0kmol/m³ ② 8.0kmol/m³
- ③ 6.0kmol/m³ ④ 4.0kmol/m³
46. 분무탑에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 흡수가 잘 되는 수용성 기체에 효과적이다.
- ② 분무액과 가스의 접촉이 균일하여 효율이 우수한 장점이 있다.
- ③ 분무에 상당한 동력이 필요하고, 가스의 유출시 비말동반이 많다.
- ④ 침전물이 생기는 경우에 적합하며, 충전탑에 비해 설비비 및 유지비가 적게 드는 장점이 있다.
47. 아래 후드 형식으로 가장 적합한 것은?
- 작업을 위한 하나의 개구면을 제외하고 발생원 주위를 전부 에워싼 것으로 그 안에서 오염물질이 발생된다. 이 방식은 오염물질의 송풍 시 낭비되는 부분이 적는데 이는 개구면 주변의 벽이 라운지 역할을 하고, 측벽은 외부로부터의 분기류에 의한 방해에 대하여 방패판 역할을 하기 때문이다.
- ① 수(receiving)형후드 ② 슬롯(slot)형 후드
- ③ 부스(booth)형 후드 ④ 캐노피(canopy)형 후드
48. 덕트 설치시 주요원칙과 거리가 먼 것은?
- ① 덕트는 가능한 한 짧게 배치되도록 한다.
- ② 공기가 아래로 흐르도록 하향구배를 만든다.
- ③ 밴드는 가능하면 90°가 되도록 한다.
- ④ 밴드수는 가능한 한 적게 하도록 한다.
49. 전기집진장치의 유지관리에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?
- ① 비저항이 높은 경우에는 건식집진장치를 사용하거나 NH₃가스를 주입한다.
- ② 배기가스내 수분량이 증가할수록 먼지 비저항이 감소한다.
- ③ 분진의 비저항이 낮으면(10⁴Ω·cm이하) 분진 입자의 반발로 인해 분진은 가스중으로 재비산한다.
- ④ 분진의 비저항이 높으면(10¹²Ω·cm이상)역전리현상이 발생하므로 집진효율은 감소한다.

50. 유체의 운동을 결정하는 점도(viscosity)에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 온도가 증가하면 대개 액체의 점도는 증가한다.
- ② 온도가 감소하면 대개 기체의 점도는 증가한다.
- ③ 액체의 점도는 기체에 비해 아주 크며, 대개 분자량이 증가하면 증가한다.
- ④ 온도에 따른 액체의 운동점도(kinematic viscosity)의 변화폭은 절대점도의 경우보다 넓다.
51. 흡인통풍의 장점으로 거리가 먼 것은?
- ① 굴뚝의 통풍저항이 큰 경우에 적합하다.
- ② 연소용 공기를 예열할 수 있다.
- ③ 노내압이 부압(-)으로 역화의 우려가 없다.
- ④ 통풍력이 크다.
52. 유해가스 처리를 위한 흡수액의 구비요건 중 가장 거리가 먼 것은?
- ① 휘발성이 낮아야 한다. ② 어는점이 높아야 한다.
- ③ 점도가 낮아야 한다. ④ 용해도가 커야 한다.
53. 약취처리방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 촉매연소법은 약 300~400℃의 온도에서 산화분해시킨다.
- ② 직접 연소법은 700~800℃에서 0.5초 정도가 일반적이다.
- ③ 황화수소는 촉매연소로 처리가 불가능하다.
- ④ 촉매에 바람직하지 않은 원소는 납, 비소, 수은 등이다.
54. 자동차후처리기술 중 삼원촉매장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① CO, HC, NOx 성분을 동시에 80%이상 저감시킬 수 있다.
- ② CO, HC, NOx 성분을 동시에 저감시키기 위해서는 엔진에 공급되는 공기 연료비가 이론공연비로 공급되어야 한다.
- ③ 최근에는 백금, 로듐에 팔라듐을 포함하여 사용하는 추세이다.
- ④ 로듐은 주로 CO, HC를 저감시키는산화반응을 촉진시키고, 백금은 NO 반응을 촉진시킨다.
55. 배출가스량이 3600m³/hr 이고, 가스온도 150℃, 압력 500mmHg, 함진농도 10g/m³인 배출가스를 처리하는 집진장치에서 출구의 함진농도를 0.2g/Sm³로 하기 위하여 필요한 집진율은 약 몇 %인가?
- ① 96.55% ② 97.15%
- ③ 98.55% ④ 99.15%
56. 불소화합물 처리에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?
- ① 물에 대한 용해도가 비교적 크므로 수세에 의한 처리가 적당하다.
- ② 충전탑과 세정장치가 적절하다.
- ③ 스프레이탑을 사용할 때에 분무 노즐의 막힘이 없도록 보수관리에 주의가 필요하다.
- ④ 처리중 고형물을 생성하는 경우가 많다.
57. 광성총물계수(효과)를 크게 하기 위한 입자배출원의 특성 및 운전조건으로 적당하지 않은 것은?

- ① 분진의 입경이 커야 한다.
- ② 처리가스와 액적의 상대속도가 커야 한다.
- ③ 처리가스의 온도가 높아야 한다.
- ④ 액적의 직경이 작아야 한다.

58. 어떤 공장의 연마실에서 발생하는 배출가스의 먼지제거에 cyclone 이 사용되고 있다. 유입폭이 30cm 이고, 유효회전 수 6회, 입구유입속도 8m/s로 가 동중인 공정조건에서 10 μ m 먼지입자의 부분집진효율은 몇 %인가? (단, 먼지의 밀도는 1.6g/cm³, 가스점도는 1.75×10⁻⁴ g/cm · s, 가스밀도는 고려하지 않음)

- ① 38 ② 51
- ③ 73 ④ 82

59. 유동상 흡착장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가스의 유속을 크게 할 수 있다.
- ② 흡착제의 마모가 적다.
- ③ 가스와 흡착제를 향류접촉 시킬 수 있다.
- ④ 주어진 조업조건의 변동이 어렵다.

60. 다음 중 송풍기의 관한 법칙 표현으로 옳지 않은 것은? (단, 송풍기의 크기와 유체의 밀도는 일정하며, Q: 풍량, N: 회전 수, W: 동력, V: 배출속도, ΔP : 정압)

- ① $W_1 / N_1^3 = W_2 / N_2^3$ ② $Q_1 / N_1 = Q_2 / N_2$
- ③ $V_1 / N_1^3 = V_2 / N_2^3$ ④ $\Delta P_1 / N_1^2 = \Delta P_2 / N_2^2$

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 대기오염공정시험방법상 흡광광도법에서 사용되는 흡수셀의 재질에 따른 사용 파장범위로 옳은 것은?

- ① 유리제는 근적외부 파장범위
- ② 석영제는 가시부 및 근적외부 파장범위
- ③ 플라스틱제는 자외부 파장범위
- ④ 플라스틱제는 가시부 파장범위

62. 대기오염공정시험방법에 명시된 다음 설명으로 옳은 것은?

- ① “감압”이라 함은 따로 규정이 없는 한 15mmHg 이하를 뜻한다.
- ② 표준품을 채취할 때 표준액이 정수(整數)로 기재되어 있어도 실험자가 환산하여 기재수치에 “ 약 ” 자를 붙여 사용할 수 있다.
- ③ 상온은 1 ~ 5 °C , 실온은 15 ~ 25°C이다.
- ④ “냉후”라 표시되어 있을 때는 보온 또는 가열후 상온까지 냉각 된 상태를 뜻한다.

63. NaOH용액을 흡수액으로 사용하는 분석대상가스가 아닌 것은?

- ① 벤젠 ② 페놀
- ③ 시안화수소 ④ 염화수소

64. 비분산 적외선 분석법에 적용되는 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 정필터형: 측정성분이 흡수되는 적외선을 그 흡수파장에서 측정하는 방식
- ② 반복성: 동일한 분석계를 이용하여 다른 측정대상을 동일한 방법과 조건으로 비교적 장시간에 반복적으로 측정하는 경우에 측정치의 일치정도

- ③ 비교가스: 시료셀에서 적외선 흡수를 측정하는 경우 대조가스로 사용하는 것으로 적외선을 흡수하지 않는 가스
- ④ 비분산: 빛을 프리즘이나 회절격자와 같은 분산소자에 의해 분산하지 않는 것.

65. 다음은 이온크로마토그래피의 원리 및 적용범위에 관한 설명이다. ()안에 가장 알맞은 것은?

이온크로마토그래피법은 이동상으로는 (①)를(을) 그리고 고정상으로는 (②)를(을) 사용하여 이동상에 녹은 혼합물을 고분리 등 고정상이 충전된 분리관내로 통과시켜 시료성분의 용출상태를 전도도 검출기로 검출하며 그 농도를 정량하는 방법이다.

- ① ① 액체 ② 전해질 ② ① 전해질 ② 액체
- ③ ① 액체 ② 이온교환수지 ④ ① 이온교환수지 ② 액체

66. 비산먼지 측정방법 중 불투명도법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 측정자는 건물로부터 배출가스를 분명하게 관측할 수 있는 1km 이내의 거리에 위치해야 한다.
- ② 비탁도는 최소 0.1도 단위로 측정값을 기록한다.
- ③ 입자상 물질이 건물로부터 제일 적게 새어나오는 곳을 대상으로 하여 측정한다.
- ④ 비탁도에 10%를 곱한 값을 불투명도 값으로 한다.

67. 가스크로마토 그래피법을 이용하여 배출가스 중의 벤젠을 분석하는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 고체흡착 열탈착법 ② 고체흡착 용매추출법
- ③ 액체흡착 용매탈착법 ④ 테들라 백 - 열탈착법

68. 굴뚝 배출가스 내의 질소산화물의 분석방법 중 페놀디술폰 산법에 의한 농도 계산식으로 옳은 것은? (단, C = 질소산화물의 농도(V/V ppm) Vs = 시료가스 채취량(mL)(0°C 760mmHg) n = 분석용 시료용액의 희석배수 v = 검량선에서 구한 질소산화물(mL))

- ① $C = \frac{10^3 nv}{V_s}$ ② $C = \frac{10^4 nv}{V_s}$
- ③ $C = \frac{10^5 nv}{V_s}$ ④ $C = \frac{10^6 nv}{V_s}$

69. 굴뚝 배출가스 중의 황화수소 분석 방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 메틸렌 블루법은 황화수소를 질산암모늄을 가한 황산에 흡수시켜 생성되는 메틸렌 블루의 흡광도를 측정하는 방법이다.
- ② 메틸렌 블루법은 시료중의 황화수소가 5 ~ 1000ppm 함유되어 있는 경우의 분석에 적합하며 선택성이 좋고 예민하다.
- ③ 요오드 적정법은 시료중의 황화수소가 100 ~ 2000ppm 함유되어 있는 경우의 분석에 적합하다.
- ④ 요오드 적정법은 다른 산화성가스와 환원성가스에 의하여 방해 받는다.

70. 굴뚝배출가스 중의 오염물질과 연속자동측정방법과의 연결로 옳지 않은 것은?

- ① 아황산가스 - 불꽃광도법
- ② 염화수소 - 이온전극법

- ③ 질소산화물 - 적외선흡수법
④ 불화수소 - 자외선흡수법

71. 굴뚝 덕트 등을 통하여 대기중으로 배출되는 가스상 물질을 분석하기 위한 시료 채취방법에 대한 주의사항 중 옳지 않은 것은?

① 채취에 종사하는 사람은 보통 2인 이상을 1조로 한다.
② 옥외 작업시 바람방향을 확인하여 바람이 부는 쪽으로 작업하는 것이 좋다.
③ 채취위치 주변에 배전, 급수설비는 배제하는 것이 좋다.
④ 굴뚝내의 압력이 매우 큰 부압(-300mmH₂O 정도 이하)인 경우에는, 시료 채취용 굴뚝을 부설하여, 용량이 큰 펌프를 써서 시료가스를 흡입하고 그 부설한 굴뚝에 채취구를 만든다.

72. 가스크로마토그래피법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 기체시료 또는 기화한 액체나 고체시료를 운반가스에 의하여 분리, 관내에 전개, 응축시켜 액체상태로 각 성분을 분리 분석한다.
② 일반적으로 대기의 무기물 또는 유기물을 포함하고 있는 오염물질에 대한 정성, 정량분석에 이용된다.
③ 일정유량으로 유지되는 운반가스는 시료도입부로부터 분리관내를 흘러서 검출기를 통해 외부로 방출된다.
④ 시료도입부로부터 기체, 액체 또는 고체시료를 도입하면 기체는 그대로, 액체나 고체는 가열기화되어 운반가스에 의하여 분리관내로 승입된다.

73. 질산은 적정법으로 시안화수소를 분석할때의 필요시약과 거리가 먼 것은?

① 수산화나트륨 흡수액
② N/100 질산은 용액
③ p- 디메틸 아미노 벤지리덴 로다닌
④ 차아염소산 나트륨 용액

74. 굴뚝 배출가스 중 염소를 오르토폴리딘법으로 분석한 결과치가 다음과 같을 때, 염소농도(ppm)는? (단, 건조시료가스량: 100mL이고, 분석용 시료용액 200mL에서 표준액의 흡광도는 0.4 시료용액의 흡광도: 0.45이다.)

① 9.46 ② 10.33
③ 11.25 ④ 12.46

75. 굴뚝 배출가스 내의 시안화수소 분석방법 중 질산은적정법에서 초산(10V/V%)을 첨가하는 목적으로 가장 적합한 것은?

① 색의 변화를 알기 위하여
② pH의 조절을 위하여
③ 폭발의 위험을 막기 위하여
④ 방해 물질을 제거하기 위하여

76. 가스 유속을 측정한 결과가 다음과 같을 때 배출가스 유속은?

- 동압 : 100mmH₂O
- 배출가스 온도 : 295℃
- 표준상태 배출가스 비중량 : 1.2kg/m³(0℃, 1기압)
- 피토판계수 : 0.87

- ① 43.7m/s ② 48.2m/s

- ③ 50.7m/s ④ 54.3m/s

77. 굴뚝 배출가스 중의 일산화탄소 분석방법으로 옳지 않은 것은?

① 비분산적외선 분석법의 정량범위는 0~150ppm부터 0~5%이다.
② 정전위 전해법의 정량범위는 0~20ppm부터 0 ~3%이다.
③ 정전위 전해법에서 프로판 100ppm의 간섭영향 시험용 가스를 도입하였을 때 그 영향이 1ppm 이하이어야 하지만, 0~10ppm 측정범위에서는 0.5ppm 이하로 한다.
④ 비분산 적외선 분석법에서는 계측기가 안정한 시점에서 지시치를 측정범위의 최대 눈금값의 1/100까지 읽어준다.

78. 환경대기중의 먼지농도를 측정하기 위한 방법 중 아래에서 설명하는 시험방법으로 가장 적절한 것은?

대기중 부유하고 있는 입자상 물질을 일정시간(1시간이상)여과지 위에 포집한 후 빛(파장 : 400nm)을 조사해서 빛의 두 파장을 측정하고 그 값으로부터 입자상 물질의 농도를 구하는 방법

- ① 광산란법 ② 하이볼륨 에어 샘플러법
③ 베타선 흡수법 ④ 광투과법

79. 굴뚝 배출가스 중 수분량이 체적백분율로 10% 이고 배출가스의 온도는 80℃, 시료채취량은 10L, 대기압은 0.6기압, 가스미터의 게이지압은 25mmHg, 가스미터온도 80℃에서의 수증기포화압이 255mmHg 라 할때, 흡수된 수분량(g)은?

① 0.459 ② 0.328
③ 0.205 ④ 0.147

80. 고용량 공기포집기(High Volume Air Sampler)를 사용하여 비산먼지를 측정할 때의 설명으로 옳지 않은 것은?

① 시료채취는 1회 1시간 이상 연속 채취한다.
② 풍속이 0.5m/초 미만일 경우는 원칙적으로 시료채취하지 않는다.
③ 풍향풍속계에 연속기록장치가 없는 경우 적어도 20분 간격으로 3회 이상 풍향풍속을 측정하여 기록한다.
④ 전 시료채취 기간 중 주 풍향이 90° 이상 변할 때 풍향에 대한 보정계수는 1.5로 한다.

5과목 : 대기환경관계법규

81. 대기오염경보단계별 오염물질의 농도기준에 있어 오존농도는 몇시간 평균농도를 기준으로하는가?

① 1시간 ② 2시간
③ 8시간 ④ 24시간

82. 대기환경보전법상 제작차배출허용기준에 맞지 아니하게 자동차를 제작한 자에 대한 벌칙기준은?

① 7년 이하의 징역이나 1억원 이하의 벌금에 처한다.
② 5년 이하의 징역이나 3천만원 이하의 벌금에 처한다.
③ 1년 이하의 징역이나 500만원 이하의 벌금에 처한다.
④ 300만원 이하의 벌금에 처한다.

83. 대기환경보전법령상 대기오염 경보단계별 조치사항에 포함된 것으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 주의보 발령 : 자동차 사용제한 명령
 ② 경보발령 : 사업장의 연료 사용량 감축권고
 ③ 중대경보발령 : 주민의 실외활동 금지요청
 ④ 중대경보발령 : 사업장의 조업시간 단축명령
84. 대기환경보전법규상 대기오염물질배출시설에 관한 사항으로 거리가 먼 것은?
 ① 건조시설 중 옥내에서 태양열 등을 이용하여 자연건조시키는 시설은 배출시설에서 제외한다.
 ② “원료”라 함은 제품제조에 필요한 주원료와 기타 각종 첨가제 등 부원료를 하한 것을 말한다.
 ③ “고체입자상물질”이라 함은 입자의 크기가 지름 $1\mu\text{m}$ 이하인 것에 한한다.
 ④ 배출시설의 규모는 당해시설의 최대시설용량(최대시설규모)을 말한다.
85. 악취방지법규상 지정악취물질의 배출허용기준 및 그 범위로 옳지 않은 것은?

항목	구분	배출허용기준(ppm)	
		공업지역	기타지역
①	암모니아	20이하	10이하
②	메틸메르캅탄	0.008이하	0.005이하
③	황화수소	0.06이하	0.02이하
④	트리메틸아민	0.02이하	0.005이하

- ① ① ② ②
 ③ ③ ④ ④
86. 다중이용시설 등의 실내공기질관리법규상 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준으로 옳지 않은 것은?
 ① 톨루엔 : $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
 ② 에틸벤젠 : $360\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
 ③ 자일렌 : $600\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
 ④ 스티렌 : $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
87. 대기환경보전법상 환경기술인 등의 교육을 받게 하지 아니한 자에 대한 과태료 부과기준은?
 ① 30만원 이하 ② 50만원 이하
 ③ 100만원 이하 ④ 200만원 이하
88. 대기환경보전법규에 따른 배출시설의 변경신고를 하여야 할 경우에 해당되지 않는 것은?
 ① 배출시설을 폐쇄하는 경우
 ② 종전의 연료보다 황함유량이 낮은 연료로 변경하는 경우
 ③ 사업장의 명칭을 변경하는 경우
 ④ 배출시설을 동종 동일규모의 시설로 대체하는 경우
89. 대기환경보전법상 배출시설을 설치 운영하는 사업자에게 조업정지를 명하여야 할 경우로서 그 조업정지가 공익에 현저한 지장을 줄 우려가 있다고 인정하는 경우, 조업정지 처분에 갈음하여 환경부장관이 부과할 수 있는 최대 과징금 액수는?
 ① 5000만원 ② 1억원
 ③ 2억원 ④ 5억원

90. 대기환경보전법규상 환경기술인의 준수사항과 가장 거리가 먼 것은?
 ① 배출시설 및 방지시설을 정상가동하여 오염물질 등의 배출이 배출허용기준에 적합하도록 하여야 한다.
 ② 배출시설 및 방지시설의 운영에 관한 업무일지를 사실에 기초하여 작성해야 한다.
 ③ 기업활동 규제완화에 관한 특별조치법상 환경기술인을 공동으로 임명한 경우라도 당해 환경기술인은 해당 사업장에 번갈아 근무해서는 안된다.
 ④ 자가측정시 사용한 여과지는 대기오염공정시험방법에 따라 기록한 시료채취기록지와 함께 날짜별로 보관 관리하여야 한다.
91. 악취방지법규상 지정악취물질의 종류 중 그 적용시기가 다른 하나는?
 ① 프로피온알데하이드 ② 다이메틸다이설파이드
 ③ 메틸아이소뷰티르케톤 ④ 스타이렌
92. 대기환경보전법령상 대기 배출시설설치신고서에 첨부하여야 하는 서류로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 방지시설의 일반도
 ② 방지시설의 연간 유지관리계획서
 ③ 배출시설 및 방지시설의 설치 내역서
 ④ 원료 사용량 및 오염물질 등의 배출량 예측 내역서
93. 대기환경보전법규상 시 도지사가 설치하는 대기오염 측정망에 해당하지 않는 것은?
 ① 도시지역의 휘발성유기화합물 등의 농도를 측정하기 위한 광화학오염물질 측정망
 ② 도시지역의 오염물질의 농도를 측정하기 위한 도시대기 측정망
 ③ 도시의 시정장애의 정도를 파악하기 위한 시정거리 측정망
 ④ 대기중의 중금속 농도를 측정하기 위한 대기 중금속 측정망
94. 대기환경보전법규상 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준 중 야적(분체상 물질을 야적하는 거우에 한한다.) 공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 야적물질을 1일 이상 보관하는 경우 방진덮개로 덮을 때
 ② 야적물질의 최고저장높이의 1/3 이상의 방진벽을 설치할 것
 ③ 야적물질의 최고저장높이의 1.25배 이상의 방진망(막)을 설치한 것
 ④ 야적물질로 인한 비산먼지 발생억제를 위하여 고철야적장과 수용성물질 등의 경우 물을 뿌리는 시설을 설치할 것
95. 대기환경보전법령상 부과금 등의 부과면적에 관한 기준이다. ()안에 알맞은 것은?

발전시설의 경우에는 활합유량 (①)퍼센트미하인 액체 및 고체연료, 발전시설외의 배출시설(설비용량 100메가와트 미만의 열병합발전시설을 포함한다.) 의 경우에는 활합유량(②)퍼센트미하인 액체연료 또는 활합유량 (③) 퍼센트미하인 고체연료를 사용하는 배출시설로서 배출허용기준을 준수할 수 있는 시설

- ① ① 0.3 ② 0.5 ③ 0.6 ② ① 0.1 ② 0.5 ③ 0.45
 ③ ① 0.1 ② 0.3 ③ 0.45 ④ ① 0.3 ② 0.5 ③ 0.45

96. 대기환경보전법에서 사용하는 용어의 정의로 틀린 것은?
 ① “가스”란 물질이 연소 합성 분해될 때에 발생하거나 물리적 성질로 인하여 발생하는 기체상물질을 말한다.
 ② “ 입자상물질”이란 물질이 파쇄 , 선별 ,퇴적 , 이적될 때 , 그 밖에 기계적으로 처리되거나 연소 ,합성 ,분해될 때 발생하는 고체상 또는 액체 상의 미세한 물질을 말한다.
 ③ “ 먼지 ”란 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 입자상물질을 말한다.
 ④ “ 검댕”이란 연소 할때 생기는 유리탄소가 응결하여 입자의 지름이 10미크론 이상이 되는 입자상물질을 말한다.
97. 대기환경보전법령상 초과부과금의 부과대상이 되는 오염물질의 종류에 해당하지 않는 것은?
 ① 염화수소 ② 이산화탄소
 ③ 질소산화물 ④ 시안화수소
98. 대기환경보전법규상 먼지 , 황산화물 및 질소산화물의 연간 발생량 합계가 18톤인 시설의 자가측정 횟수 기준은? (단, 특정유해물질이 포함되지 않음)
 ① 주1회 이상 ② 월 2회 이상
 ③ 매 2월 1회 이상 ④ 매분기 1회 이상
99. 대기환경보전법령상 기본부과금의 부과기준으로 옳은 것은?
 ① 매월별로 부과 ② 매분기별로 부과
 ③ 매반기별로 부과 ④ 매년부과
100. 대기환경보전법규상 분체상 물질을 싣고 내리는 공정의 경우 , 비산먼지 발생을 억제하기 위해 작업을 중지해야 하는 평균풍속(m/s)의 기준은?
 ① 5이상 ② 8이상
 ③ 10이상 ④ 15이상

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com
 기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

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