

14. 다음 중 2차오염물질(secondary pollutants)은?
 ① SiO₂ ② N₂O₃
 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/cm³인 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/Nm³이다.)
 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,

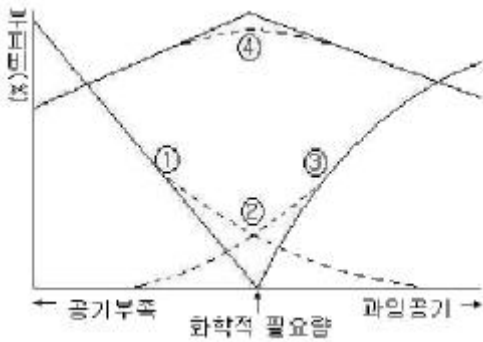
석탄건류, 형광물질의 원료 제조공장에서 주로 배출된다.

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 Sm³당 질량이 2.5kg 인 탄화수소는?
 ① C₂H₄ ② C₂H₆
 ③ C₃H₆ ④ C₄H₈
24. 혼합가스에 포함된 기체의 조성이 부피기준으로 메탄이 10%, 프로판이 30%, 뷰테인이 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 CO₂ 14.5%, O₂ 6%, N₂ 79%, CO 0.5% 이었다. 이 경우의 공기비는?
 ① 1.18 ② 1.38
 ③ 1.58 ④ 1.78
26. 에탄(C₂H₆)의 고위발열량(Hh)이 15520kcal/Sm³ 일 때, 저위발열량(Hl)은? (단, H₂O 1Sm³의 증발잠열은 480kcal/Sm³이다.)
 ① 15380kcal/Sm³ ② 14560kcal/Sm³
 ③ 14080kcal/Sm³ ④ 13820kcal/Sm³
27. 다음 유류연소버너의 종류로 가장 적합한 것은?
 - 화염의 형식 : 비교적 넓게 퍼지는 화염
 - 용도 : 부하변동이 있는 중소형 보일러에 주로 사용
 - 유압 : 0.5kg/cm²전후
 - 분무각도 : 약 40~80%
- ① 회전식 ② 유압식
 ③ 고압공기식 ④ 건타입식
28. C = 82(중량%), H = (중량%), S = 4(중량%)인 중유의 (CO₂)max은 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 정화플러그는 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 + C 의 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 NOx는 원인과 생성기전에 따라 3가지로 분류하는데, 분류항목에 속하지 않는 것은?
 ① fuel NOx ② noxious NOx
 ③ prompt NOx ④ thermal NOx
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 258.4mmHg이었던, 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 방해판 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?

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

- ① ① 0.3 ② 0.5 ③0.6 ② ① 0.1 ② 0.5 ③0.45
 ③ ① 0.1 ② 0.3 ③0.45 ④ ① 0.3 ② 0.5 ③0.45

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

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