

1과목 : 대기오염 개론

- 미국에서 개발된 대기분산모델로서, 적용 배출원이 점, 면이며, 복잡한 지형에 대해 오염물질의 이동을 계산하는 가우시안모델에 해당하는 것은?
 ① CMAQ ② RAMS
 ③ ADMS ④ CTDMPPLUS
- 해륙풍에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 낮에는 해풍, 밤에는 육풍이 발달한다.
 ② 해풍은 대규모 바람이 약한 맑은 여름날에 발달하기 쉽다.
 ③ 육풍은 해풍에 비해 풍속이 크고, 수직·수평적인 영향범위가 넓은 편이다.
 ④ 해풍의 가장 전면(내륙 쪽)에서는 해풍이 급격히 약해져서 수렴구역이 생기는데 이 수렴구역을 해풍전선이라 한다.
- 각 오염물질의 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 염소는 암모니아에 비해서 훨씬 수용성이 약하므로 후두부에 부종만을 일으키기 보다는 호흡기계 전체에 영향을 미친다.
 ② 포스겐 자체는 자극성이 경미하지만 수증에서 재빨리 염산으로 분해되어 거의 급성 전구증상이 없이 치사량을 흡입할 수 있으므로 매우 위험하다.
 ③ 브롬화합물은 부식성이 강하며 상기도에 대하여 급성 흡입효과를 지니고, 고농도에서는 일정기간 지나면 폐부종을 유발하기도 한다.
 ④ 불화수소는 수용액과 에테르 등의 유기용매에 매우 잘 녹으며, 무수불화수소는 약산성의 물질이다.
- 세포내에서 SH기와 결합하여 헴(heme)합성에 관여하는 효소를 포함한 여러 t pvh의 효소 작용을 방해하며, 적혈구 내의 전해질이 감소되어 적혈구 생존기간이 짧아지고, 심한 경우 용혈성 빈혈이 나타나기도 한다.
 ① 카드뮴 ② 납
 ③ 수은 ④ 크롬
- 태양상수를 이용하여 지구표면의 단위면적이 1분 동안에 받는 평균태양에너지를 구한 값은 ?
 ① 0.25 cal/cm²·min ② 0.5 cal/cm²·min
 ③ 1.0 cal/cm²·min ④ 2.0 cal/cm²·min
- 다음은 입자상 물질의 측정장치 중 중량농도 측정방법에 관한 사항이다. ()안에 가장 적합한 것은?

()은/는 입자의 관성력을 이용하여 입자를 크기별로 측정, Cascade impactor로 크기별로 중량농도를 측정하는 방법이다.

- ① 여지포집법 ② Piezobalance
 ③ 다단식 충돌판 측정법 ④ 정전식 분급법

7. 다음은 Dobson unit에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

1Dobson은 지구 대기 중 오존의 총량을 0℃, 1기압의 표준상태에서 두께로 환산했을 때 ()에 상당하는 양을 의미한다.

- ① 0.01mm ② 0.1mm

- ③ 0.1cm ④ 1cm

- 일산화탄소와 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 탄소 및 유기물의 불완전 연소에 의해서 발생한다.
 ② 일산화탄소에 노출될 때, 인체에 아주 강한 영향을 받는 장기는 심장이다.
 ③ 일산화탄소의 비중은 공기의 약 1.4배에 해당하여 일반적으로 낮은 곳에 체류한다.
 ④ 인체에 대한 독성은 농도와 흡입시간과 관계가 있다.
- 다음 특정물질 중 오존파괴지수가 가장 큰 것은?
 ① CHFClCF₃ ② CH₃CFCl₂
 ③ CFCI₃ ④ C₃HF₆Cl
- 지표에 도달하는 일사량의 변화에 영향을 주는 요소와 가장 거리가 먼 것은?
 ① 태양의 입사각의 변화 ② 계절
 ③ 대기의 두께(Optical Air Mass) ④ 지표면의 상태
- 고속도로 상의 교통밀도가 25000대/hr이고, 각 차량의 평균 속도는 110km/hr이다. 차량의 평균 탄화수소의 배출량이 0.06g/s·대 일 때, 고속도로에서 방출되는 탄화수소의 총량은 몇 g/s·m 인가?
 ① 0.00136 ② 0.0136
 ③ 1.36 ④ 13.6
- 200℃, 1atm에서 이산화황의 농도가 2.9g/m³ 이다. 표준상태에서는 약 몇 ppm 인가?
 ① 986 ② 1213
 ③ 1759 ④ 2314
- 최대에너지의 파장의 흑체 표면의 절대온도는 반비례함을 나타내는 법칙은?
 ① 스테판-볼츠만의 법칙 ② 비인의 변위법칙
 ③ 플랑크 법칙 ④ 알베도의 법칙
- 대기압력이 990mb인 높이에서의 온도가 22℃였다. 온위는 얼마인가?
 ① 275.63K ② 280.63K
 ③ 256.46K ④ 295.86K
- 다음과 같은 피해를 유발하는 대기오염물질로 가장 적합한 것은?

- 매우 낮은 농도에서 피해를 받을 수 있으며, 주된 증상으로 상편생장, 전두운동의 저해, 황화현상과 빠른 낙엽, 줄기의 신장저해, 성장 감퇴 등이 있음
 - 0.1ppm 정도의 저농도에서도 스위트피와 토마토에 상편생장을 일으킴

- ① 아황산가스 ② 오존
 ③ 불소화합물 ④ 에틸렌

- 배출구로부터 배출된 오염물질이 확산·희석되는 과정으로부터 유효곡률높이(He)와 지표상의 최대도달농도(Cmax)와의 관계에 있어서, 일반적으로 He가 처음의 2배로 되면 Cmax 값은 어떻게 되겠는가?

- ① 처음의 1/4 ② 처음의 1/2
③ 처음의 2배 ④ 처음의 4배
17. 복사역전 (Radiation Inversion)이 가장 발생되기 쉬운 기상 조건은?
① 하늘이 맑고, 바람이 강하며, 습도가 높을 때
② 하늘이 흐리고, 바람이 강하며, 습도가 높을 때
③ 하늘이 흐리고, 바람이 약하며, 습도가 낮을 때
④ 하늘이 맑고, 바람이 약하며, 습도가 낮을 때
18. 로스엔젤레스형 스모그의 특성과 가장 거리가 먼 것은?
① 2차성 오염물질인 스모그를 형성하였다.
② 습도가 70% 이하의 상태에서 발생하였다.
③ 화학반응은 산화반응이고, 역전의 종류는 침강성 역전에 해당한다.
④ 대기오염물질과 태양광선 중 적외선에 의해 발생한다. PAN, H₂O₂ 등 광화학적 산화물에 의한 사건이다.
19. 확산계수 $C_y=C_z=0.05$, 풍속 $U=4\text{m/sec}$, 굴뚝의 유효고도 150m, 오염물질의 배출률 $Q=50000\text{Sm}^3/\text{h}$, 가스 중 SO₂ 농도가 968.4ppm 일 때, 지상에 나타나는 SO₂의 최대농도는 몇 ppm 인가?(단, Sutton의 확산식 이용)
① 약 0.010 ppm ② 약 0.027 ppm
③ 약 0.035 ppm ④ 약 0.072 ppm
20. 대기오염물질과 그 발생원의 연결로 가장 거리가 먼 것은?
① 암모니아 - 소오다공업, 인쇄공장, 농약제조
② 페놀 - 타르공업, 도장공업
③ 시안화수소 - 청산제조업, 가스공업, 제철공업
④ 아황산가스 - 용광로, 제련소, 석탄화력발전소

2과목 : 연소공학

21. 다음 중 가솔린자동차에 적용되는 삼원촉매기술과 관련된 오염물질과 거리가 먼 것은?
① SO_x ② NO_x
③ CO ④ HC
22. 촉매연소법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 배출가스 중의 가연성 오염물질을 연소로 내에서 파라듐, 코발트 등의 촉매를 사용하여 주로 연소한다.
② 일반적으로 VOC의 함유량이 적은 가스에 사용된다.
③ 일반적으로 구리, 금, 은, 아연, 카드뮴 등은 촉매를 활성화시키며 촉매수명을 연장시킨다.
④ 대부분의 촉매는 800~900℃ 이하에서 촉매역할이 활발하므로 촉매연소에서의 온도 상승은 50~100℃ 정도로 유지하는 것이 좋다.
23. C, H, S의 중량비가 각각 85%, 13%, 2%인 중유를 공기비 1.2로 완전연소 시킬 때 발생하는 건조연소가스 중 SO₂의 농도(ppm)는? (단, 중유 중 S성분은 모두 SO₂로 된다.)
① 856 ppm ② 996 ppm
③ 1,113 ppm ④ 1,358 ppm
24. 쓰레기 이송방식에 따른 각 화격자에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 부채형 반전식 화격자는 교반력이 커서 저질쓰레기의 소각에 적당하다.
② 역동식 화격자는 쓰레기 교반 및 연소조건이 양호하고 소각효율이 높으나 화격자의 마모가 많다.
③ 이상식 화격자는 건조, 연소, 후연소의 각 화격자를 수평으로 일직선상으로 배치한 것으로 내구성과 이송효율은 좋으나 혼합률은 낮다.
④ 병렬 역동식 화격자는 비교적 강한 이송력을 갖고 있고, 화격자 눈의 매워짐이 별로 없어 낙진량이 많고 냉각작용이 부족하다.
25. 깁스(Gibbs) 자유에너지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 평형상태에서는 $\Delta G=0$ 이다.
② $\Delta G < 0$ 이면 반응은 비자발적이다.
③ 엔트로피가 증가할수록 깁스에너지는 감소한다.
④ 혼합물의 경우 ΔG 는 반응물과 생성물의 농도에 관계한다.
26. C: 80%, H: 20%인 액체 연료를 1kg/min로 연소시킬 때 배기가스 성분이 CO₂: 15%, O₂: 6%, N₂: 79% 였다면 실제 공급된 공기량(Sm³/h)은?
① 약 770 Sm³/h ② 약 820 Sm³/h
③ 약 980 Sm³/h ④ 약 1045 Sm³/h
27. 석탄의 탄화도가 증가하면 감소하는 것은?
① 고정탄소 ② 착화온도
③ 매연발생률 ④ 발열량
28. 다음 중 연료의 연소과정에서 공기비가 낮을 경우 예상되는 문제점으로 가장 적합한 것은?
① 배출가스에 의한 열손실이 증가한다.
② 배출가스 중 CO와 매연이 증가한다.
③ 배출가스 중 SO_x와 NO_x의 발생량이 증가한다.
④ 배출가스의 온도저하로 저온부식이 가속화된다.
29. 가스의 조성이 CH₄ 70%, C₂H₆ 20%, C₃H₈ 10%인 혼합가스의 폭발범위로 가장 적합한 것은? (단, CH₄폭발범위: 5~15%, C₂H₆폭발범위: 3~12.5%, C₃H₈폭발범위: 2.1~9.5%이며, 르샤틀리의 식을 적용한다.)
① 약 2.9~12% ② 약 3.1~13%
③ 약 4.7~7.8% ④ 약 3.9~13.7%
30. 불꽃점화기관에서 발생하는 노킹현상을 방지하기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?
① 불꽃점화거리를 길게 하여 말단가스가 고온·고압에 노출되는 시간을 길게한다.
② 혼합기의 자기 착화온도를 높게 하여 용이하게 자발화하지 않도록 한다.
③ 화염속도를 크게 한다.
④ 말단 가스의 온도, 압력을 내린다.
31. 가연성 가스의 폭발범위 및 그 위험도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 가스의 온도가 높아지면 폭발범위는 일반적으로 넓어진다.
② 가스압이 높아지면 폭발 하한값은 크게 변화되지 않으나 상한값이 높아진다.

- ③ 폭발한계 농도 이하에서는 폭발성 혼합가스를 생성하기 어렵다.
④ 폭발하한농도가 높을수록 위험도는 증가한다.
32. CH₄ 95%, CO₂ 1%, O₂ 4%인 기체연료 1Sm³에 대하여 12Sm³의 공기를 사용하여 연소하였다면 이 때의 공기비는?
① 1.05 ② 1.13
③ 1.21 ④ 1.35

33. 다음과 같은 특성을 가지는 액체연료로 가장 적합한 것은?

- 비등점: 30 - 200℃
- 고발열량: 11,000 - 11,500 kcal/kg
- 비중: 0.7 - 0.8

- ① Light Oil ② Gasoline
③ Heavy Oil ④ Kerosene
34. 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)

- $C + O_2 \rightarrow CO_2 \Delta H = 97,200 \text{ kcal/kmole}$
- $C + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO \Delta H = 29,200 \text{ kcal/kmole}$
- $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O \Delta H = 57,200 \text{ kcal/kmole}$

- ① 39,130 ② 10,530
③ 9,730 ④ 8,630
35. 탄소 85%, 수소 15%의 구성비를 갖는 중유를 연소할 때 CO₂max(%)는 얼마인가?(단, 공기비는 1.1 이다.)
① 11.6% ② 13.4%
③ 14.8% ④ 16.4%
36. 발화온도(착화온도)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
① 가연물을 외부로부터 직접 점화하여 가열하였을 때 불꽃에 의해 연소되는 최저온도를 말한다.
② 가연물의 분자구조가 복잡할수록 발화온도는 낮아진다.
③ 발열량이 크고 반응성이 큰 물질일수록 발화온도가 낮아진다.
④ 화학결합의 활성도가 큰 물질일수록 발화온도가 낮아진다.
37. 폐기물 소각 시 소각로 폐열회수설로부터 수증기를 생산할 수 있다. 다음 중 폐열 회수장치가 설치된 소각로의 특성으로 옳지 않은 것은? (단, 폐열회수를 안하는 경우와 비교)
① 연소가스 배출부분과 수증기 보일러관에서 부식이 발생한다.
② 소각로의 수증기 생산설비로 인해 조작이 복잡하다.
③ 소각로 온도조절을 위해 과잉공기량이 많이 요구된다.
④ 열회수로 연소가스의 온도와 부피를 줄일 수 있다.
38. 프로판 1.5kg을 공기비 1.1로 완전연소시키기 위해 필요한 실제공기량은 얼마인가? (단, 표준상태 기준)
① 10.5 Sm³ ② 13.3 Sm³
③ 20.0 Sm³ ④ 23.6 Sm³

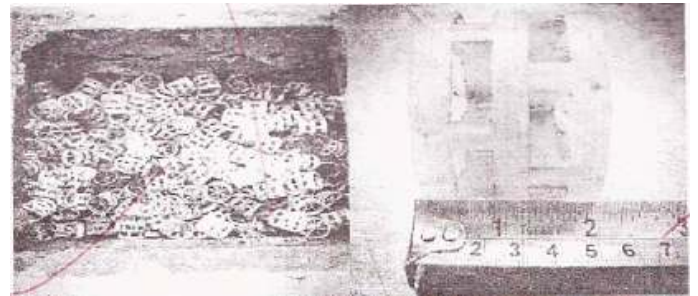
39. 프로판과 부탄이 용적비 3:2 로 혼합된 가스 1Sm³ 가 이론적으로 완전연소 할 때 발생하는 CO₂의 양(Sm³)은?
① 2.7 ② 3.2
③ 3.4 ④ 3.9
40. 다음 연소의 종류 중 흑연, 코오크스, 목탄 등과 같이 대부분 탄소만으로 되어있는 고체연료에서 관찰되는 연소형태는?
① 표면연소 ② 내부연소
③ 증발연소 ④ 자기연소

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 다음 중 접선유입식 원심력 집진장치의 특징을 옳게 설명한 것은?
① 장치의 압력손실은 5000 mmH₂O 이다.
② 장치 입구의 가스속도는 18~20 cm/s 이다.
③ 입구모양에 따라 나선형과 와류형으로 분류된다.
④ 도익선회식이라고도 하며, 반전형과 직전형이 있다.
42. 다음은 축류 송풍기에 관한 설명이다. ()안에 가장 적합한 것은?

()는 축류형 중 가장 효율이 높으며, 일반적으로 직선류 및 마담한 공간이 요구되는 HVAC 설비에 응용된다. 공기의 분포가 양호하며 많은 산업장에서 응용되고 있다.

- ① 고정날개 축류형 송풍기 ② 원통 축류형 송풍기
③ 방사 경사형 송풍기 ④ 공기회전차 축류형 송풍기
43. 아래 그림의 충전물의 종류는?



- ① Rasching ring ② Pall ring
③ Tellerette ④ Intalox saddle
44. 자연통풍에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?
① 내압이 정압(+)으로 외기의 침입이 적다.
② 배출가스의 유속은 3~4m/s, 통풍력은 15 mmH₂O 정도이다.
③ 송풍기의 고장이 적고 점검 및 보수가 용이하다.
④ 굴뚝의 통풍저항이 큰 경우에 적합하다.
45. 자동차 후처리기술 중 삼원촉매장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 직접 가스와 반응하는 촉매물질을 가장 안쪽에 도포하고, 촉매는 세라믹이나 금속으로 만들어진 본체인 담체와, 귀금속 촉매의 반응도를 높이기 위해

- Cr_2O_3 Washcoat 입힌 것을 사용한다.
- ② 삼원촉매장치로 CO, HC, NOx 성분을 동시에 저감시키기 위해서는 엔진에 공급되는 공기연료비가 이론공연비로 공급되어야 한다.
- ③ 최근에는 Pt, Rh, Pd의 Trimetal System이 사용되는 추세이다.
- ④ 백금은 주로 CO, HC를 저감시키는 산화반응을 촉진시키고, 로듐은 NO 반응을 촉진시킨다.
46. A공장 Bag Filter의 입구 가스량은 $35.8 \text{ Sm}^3/\text{hr}$, 입구먼지농도는 $4.56 \text{ g}/\text{Sm}^3$ 이었고, 출구 가스량은 $0.71 \text{ Sm}^3/\text{min}$, 출구 먼지농도는 $5 \text{ mg}/\text{Sm}^3$ 이었다. 이 Bag Filter의 집진효율(%)은?
- ① 97.83 ② 98.42
③ 99.16 ④ 99.87
47. 다음 중 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CHO}$ 의 냄새특성으로 가장 적합한 것은?
- ① 양파, 양배추 썩는 냄새
② 분뇨냄새
③ 땀냄새
④ 자극적이며, 새콤하고 타는 듯한 냄새
48. 전기 집진장치의 특성에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 방전극은 가늘수록 코로나가 발생하기 쉽다.
② 방전극은 코로나 방전을 잘 형성하도록 뾰족한 Edge로 이루어져야 한다.
③ 집진극의 형식 중 관형, 원통형, 격자형은 주로 수평으로 가스를 흐르게 한다.
④ 집진극은 습식인 경우에는 세정수가 일정하게 흐르고 전극면이 깨끗하게 되어야 한다.
49. 덕트 설치시 주요원칙과 거리가 먼 것은?
- ① 밴드는 가급적 90° 가 되도록 한다.
② 공기가 아래로 흐르도록 하향구배를 만든다.
③ 구부러짐 전후에는 청소구를 만든다.
④ 밴드수는 가능한 한 적게 하도록 한다.
50. 다음 악취방지방법 중 운영비 (Operational Cost)가 일반적으로 가장 적게 드는 방법은?
- ① Adsorption ② Chemical Absorption
③ Chemical Oxidation ④ Ventilation
51. 직경 $10 \mu\text{m}$ 인 구형입자가 20°C 층류영역의 대기 중에서 낙하하고 있다. 입자의 종말침강속도와 레이놀즈 수는 각각 얼마인가? (단, 20°C 에서의 입자의 밀도 $1800 \text{ kg}/\text{m}^3$, 공기의 밀도 $1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$, 점도 $1.8 \times 10^{-5} \text{ kg}/\text{m} \cdot \text{sec}$)
- ① $3.63 \times 10^{-6} \text{ m/s}$, 0.0036
② $3.63 \times 10^{-6} \text{ m/s}$, 2.4×10^{-6}
③ $5.44 \times 10^{-3} \text{ m/s}$, 0.0036
④ $5.44 \times 10^{-3} \text{ m/s}$, 5.44
52. 원심력 집진장치에서 사용하는 "Cut Size Diameter"의 의미로 가장 적합한 것은?
- ① 집진율이 50%인 입경
② 집진율이 100%인 입경

- ③ 블로우다운 효과에 적용되는 최소입경
④ Deutsch Anderson식에 적용되는 입경
53. Venturi Scrubber에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 목부의 처리가스속도는 보통 $20\sim30 \text{ m}/\text{sec}$ 정도이다.
② 먼지부하 및 가스유동에 민감하다.
③ 액가스비는 $10 \mu\text{m}$ 이하 미립자 또는 친수성이 아닌 입자의 경우는 $1.5 \text{ L}/\text{m}^3$ 정도를 필요로 한다.
④ 먼지입자의 친수성이 적을 때 액가스비는 커진다.
54. 충전탑(Packed Tower)과 단탑(Plate Tower)을 비교설명한 것으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 포말성 흡수액일 경우 충전탑이 유리하다.
② 흡수액에 부유물이 포함되어 있을 경우 단탑을 사용하는 것이 더 효율적이다.
③ 온도 변화에 따른 팽창과 수축이 우려될 경우에는 충전제 손상이 예상되므로 단탑이 유리하다.
④ 운전 시 용매에 의해 발생하는 용해열을 제거해야 할 경우 냉각오일을 설치하기 쉬운 충전탑이 유리하다.
55. 다음 중 다른 VOC 방지장치와 상대 비교한 생물여과장치의 특성으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① CO 및 NOx를 포함한 생성 오염부산물도 적거나 없다.
② 고농도 오염물질의 처리에 적합하고, 설치가 복잡한 편이다.
③ 습도제어에 각별한 주의가 필요하다.
④ 생체량의 증가로 장치가 막힐 수 있다.
56. 염화수소의 함량이 0.69%(V/V)인 배출가스 $4500 \text{ Sm}^3/\text{hr}$ 를 수산화칼슘으로 처리하여 염화수소를 완전히 제거할 때 이론적으로 필요한 수산화칼슘의 양(kg/hr)은?
- ① 약 63kg/hr ② 약 58kg/hr
③ 약 51kg/hr ④ 약 46kg/hr
57. 세정 집진장치에서 관성충돌계수(효과)를 크게 하기 위한 입자배출원의 특성 및 운전조건으로 거리가 먼 것은?
- ① 먼지의 입경이 커야 한다.
② 액적의 직경이 작아야 한다.
③ 처리가스의 점도가 낮아야 한다.
④ 처리가스의 온도가 높아야 한다.
58. 일산화탄소가 100 ppm 존재하는 실내 공기에 노출되어 있는 사람의 혈중에 포화 일산화탄소 가스는 약 몇 %되겠는가? (단, 공기 중 산소의 몰분율 21%,

$$\frac{\text{COHb}}{\text{O}_2\text{Hb}} = 240 \cdot \frac{P_{\text{CO}}}{P_{\text{O}_2}} \text{)}$$

① 7 ② 10
③ 13 ④ 16

59. 공정 중 배출가스의 온도를 냉각시키는 방법으로 공기희석, 살수, 열교환법 등이 있다. 다음 중 열교환법의 특성으로 가장 거리가 먼 것은?

① 최종 공기부피가 공기희석, 살수에 비해 매우 크다.
② 온도감소로 인해 상대습도는 증가하지만 가스 중 수분량에는 거의 변화가 없다.
③ 열에너지를 회수할 수 있다.

④ 운전비 및 유지비가 높다.

60. Henry 법칙이 적용되는 가스로서 공기 중 유해가스의 분압이 16 mmHg일 때, 수중 유해가스의 농도는 3.0 kmol/m^3 이었다. 같은 조건에서 가스분압이 435 mmHg가 되면 수중 유해가스의 농도는?

- ① 1.5 kmol/m^3 ② 3.0 kmol/m^3
③ 6.0 kmol/m^3 ④ 9.0 kmol/m^3

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 굴뚝 배출가스 중 카드뮴을 원자흡수분광광도법 (원자흡광광도법)으로 분석하려고 한다. 채취한 시료에 유기물이 함유되지 않았을 경우 분석용 시료용액의 전처리방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 질산법 ② 과망간산칼륨법
③ 질산 - 과산화수소수법 ④ 저온회화법

62. 다음 중 기체-액체 크로마토그래프법에 사용되는 충전물 담체에 함침시키는 고정상 액체(Stationary Liquid)가 갖추어야 할 조건과 거리가 먼 것은?

- ① 사용온도에서 점성이 작은 것이어야 한다.
② 분석대상 성분을 완전분리 할 수 있어야 한다.
③ 화학적 성분이 일정하여야 한다.
④ 사용온도에서 증기압이 높아야 한다.

63. A보일러 굴뚝의 배출가스 온도 280°C , 압력 760mmHg, 피토투관에 의한 동압 측정치는 0.552mmHg이었다. 이 때 굴뚝 배출가스 평균 유속은? (단, 굴뚝 내 습배출가스의 밀도는 1.3kg/Sm^3 , 피토투관 계수는 1 이다.)

- ① 9.6m/s ② 12.3m/s
③ 14.6m/s ④ 15.1m/s

64. 환경대기 중 석면 시험방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정에 사용되는 멤브레인 필터의 광굴절율은 약 1.5이고, Pore Size는 $0.8\sim 1.2\mu\text{m}$ 이다.
② 석면먼지의 농도표시는 25°C , 760mmHg의 기체 1mL 중에 함유된 석면섬유의 개수(개/mL)로 표시한다.
③ 시료의 채취는 지상 1.5m 되는 위치에서 10L/min의 흡인유량으로 4시간 이상 채취한다.
④ 계수하는 대상물은 포집한 먼지 중 길이 $5\mu\text{m}$ 이상이고, 길이와 폭의 비가 3:1 이상인 섬유를 석면섬유로서 계수한다.

65. 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산 배출되는 먼지의 측정방법에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 풍향·풍속 측정 시 연속기록 장치가 없을 경우에는 적어도 10분 간격으로 같은 지점에서의 3회 이상 풍향·풍속을 측정하여 기록한다.
② 시료채취 장소는 발생원의 비산먼지 농도가 가장 높을 것으로 예상되는 3개 지점 이상을 선정한다.
③ 따로 풍상방향에 대상 발생원의 영향이 없을 것으로 추측되는 곳에 대조위치를 선정한다.
④ 시료채취는 1회 24시간 이상 연속 채취한다.

66. 흡광차분광법에서 사용하는 램프의 종류는?

- ① 적외선램프 ② 제논램프
③ UV램프 ④ 중공음극램프

67. 다음은 굴뚝 배출가스 중 아연화원 나프틸에틸렌 디아민법에 의한 질소산화물 분석방법이다. ()안에 알맞은 것은?

시료중의 질소산화물을 (①) 존재하에서 물에 흡수시켜 질산이온으로 만든다. 이 질산이온을 분말금속 마연을 사용하여 마질산이온으로 환원한 후 (②) 및 나프틸에틸렌디아민을 반응시켜 얻어진 착색의 흡광도로부터 질소산화물을 정량하는 방법이다.

- ① ① 초산나트륨, ② 술포닐 아마이드
② ① 초산나트륨, ② 페놀디술포산
③ ① 오존, ② 페놀디술포산
④ ① 오존, ② 술포닐 아마이드

68. 다음은 굴뚝 등에서 배출되는 매연의 링겔만 매연농도 분석 방법이다. ()안에 알맞은 것은?

보통 가로 14cm 세로 20cm 백상지에 각각 ()mm 전폭의 격자형 흑선을 그려 백상지의 흑선부분이 전체의 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%를 차지하도록 하여 이 흑선과 굴뚝에서 배출하는 매연의 검은정도를 비교하여 각각 0에서 5도까지 6종으로 분류한다.

- ① 0, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 ② 0, 1.2, 2.4, 3.6, 4.8
③ 0, 1.2, 2.5, 3.9, 5.2 ④ 0, 1.0, 2.3, 3.7, 5.5

69. 비분산 적외선 분석법에서 용어 및 장치 구성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 제로 드리프트 (Zero Drift)는 계기의 눈금스팬에 대응하는 지시치의 일정 기간내의 변동을 말한다.
② 비교가스는 시료셀에서 적외선 흡수를 측정하는 경우 대조가스로 사용하는 것으로 적외선을 흡수하지 않는 가스를 말한다.
③ 광원은 원칙적으로 니크롬선 또는 탄화규소의 저항체에 전류를 흘려 가열한 것을 사용한다.
④ 시료셀은 시료가스가 흐르는 상태에서 양단의 창을 통해 시료광속이 통과하는 구조를 갖는다.

70. 굴뚝 배출가스 중 불소화합물의 흡광광도 측정법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 0.1N 수산화나트륨 용액을 흡수액으로 사용한다.
② 정량범위는 HF로서 0.9~1200ppm 이다.
③ 란탄과 알리자린 콤플렉션을 가하여 이 때 생기는 색의 흡광도를 측정한다.
④ 불소이온을 방해이온과 분리한 다음 묶은황산으로 pH 5~6으로 조절한다.

71. 굴뚝 배출가스 중의 먼지를 연속적으로 자동측정하는 광산란적분법의 4가지 장치구성부로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 앰프부 ② 검출부
③ 농도지시부 ④ 수신부

72. 굴뚝 배출가스 내의 유량 및 유속 측정방법 중 기구 및 장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 차압계로는 최소 $0.3 \text{ mmH}_2\text{O}$ 눈금을 읽을 수 있는 마노

미터를 사용한다.

- ② 기압계는 2.54 mmHg (34.54 mmH₂O) 이내에서 대기압력을 측정할 수 있는 수은, 아네로이드 등 기압계로 1회/년 이상 교정검사를 한 것을 사용한다.
- ③ 피토우관의 각 분기관 사이의 거리는 같아야 하며, 각 분기관과 오리피스 평면과의 거리는 안지름의 2~3배 사이에 있어야 한다.
- ④ 피토우관 계수는 사전에 확인되어야 하며, 고유번호가 부여되고 이 번호는 지워지지 않도록 관 몸체에 새겨야 한다.

73. 원자흡광률 (EAA, Atomic Extinction Coefficient)을 나타낸 식으로 옳은 것은?(단, 어떤 진동수가 ν 인 빛이 목적원자가 들어 있지 않는 불꽃을 투과했을 때의 강도를 I_0 , 목적원자가 들어있는 불꽃을 투과했을 때의 강도를 I 라 하고 불꽃 중의 목적원자농도를 C , 불꽃 중 광도의 길이를 L 이라한다.)

$$\begin{aligned} \text{① } E_{AA} &= \frac{\log_{10}(\frac{I_0}{I})}{C \times L} & \text{② } E_{AA} &= \frac{\log_{10}(\frac{I}{I_0})}{C \times L} \\ \text{③ } E_{AA} &= \frac{C \times L}{\log_{10}(\frac{I}{I_0})} & \text{④ } E_{AA} &= \frac{C \times L}{\log_{10}(\frac{I_0}{I})} \end{aligned}$$

74. 굴뚝 배출가스 중의 황화수소 분석방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 오르토 톨리딘을 함유하는 흡수액에 황화수소를 통과시켜 얻어지는 발색액의 흡광도를 측정한다.
- ② 시료중의 황화수소를 아연아민착염 용액에 흡수시켜 P-아미노디메틸아닐린 용액과 염화제이철 용액을 가하여 생성되는 메틸렌 블루의 흡광도를 측정한다.
- ③ 디에틸아민용 용액에 황화수소 가스를 흡수시켜 생성된 디에틸 디티오카바민산동의 흡광도를 측정한다.
- ④ 황화수소 흡수액을 일정량으로 묽게 한 다음 완충액을 가하여 pH를 조절하고, 란탄과 알리자린 콤플렉션을 가하여 얻어지는 발색액의 흡광도를 측정한다.

75. 굴뚝 배출가스 중 황산화물의 침전적정법 (아르세나조III법)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시료를 과산화수소에 흡수시켜 황산화물을 황산으로 만든다.
- ② 이소프로필 알코올과 초산을 가하고 아르세나조III을 지시약으로 한다.
- ③ 수산화나트륨용액으로 적정한다.
- ④ 시료 20L를 흡수액에 통과시키고 이 액을 250mL로 묽게 하여 분석용 시료용액으로 할때 전 황산화물의 농도가 약 50~700ppm의 시료에 적용된다.

76. 다음 중 황화수소 시료채취관의 재질로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 보통강철관 ② 불소수지관
- ③ 경질유리관 ④ 석영관

77. 비중 1.84, 농도 74.6% (Wt)인 황산의 규정농도는?

- ① 9N ② 18N
- ③ 28N ④ 36N

78. 다음 중 환경대기 내 아황산가스 농도측정을 위한 주시험법

(수동)인 것은?

- ① 불꽃 광도법 ② 용액전도율법
- ③ 파라로자닐린법 ④ 산정량수동법

79. 원자흡광 광도법 (Atomic Absorption Spectrophotometry)에서 사용하는 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 선프로파일 (Line Profile) : 파장에 대한 스펙트럼선의 강도를 나타내는 곡선
- ② 예혼합 버너(Premix Type Burner) : 가연성 가스, 조연성 가스 및 시료를 분무실에서 혼합시켜 불꽃중에 넣어 주는 방식의 버너
- ③ 분무실 (Nebulizer - Chamber): 분무기와 병용하여 분무된 시료용액의 미립자를 더욱 미세하게 해 주는 한편 큰 입자와 분리시키는 작용을 갖는 장치
- ④ 공명선 (Resonance Line): 목적하는 스펙트럼선에 가까운 파장을 갖는 다른 스펙트럼선

80. 대기 및 굴뚝 배출가스 중 일산화탄소를 연속적으로 측정하는 비분산 정밀터형 적외선 가스 분석계 (고정형)의 성능 유지조건으로 옳은 것은?

- ① 최종 지시값에 대한 90%의 응답을 나타내는 시간은 60초 이내이어야 한다.
- ② 전체 눈금의 $\pm 5\%$ 이하에 해당하는 농도변화를 검출할 수 있는 감도를 지녀야 한다.
- ③ 동일 조건에서 제로가스를 연속적으로 도입하여 24시간 연속측정하는 동안 전체눈금의 $\pm 5\%$ 이상의 지시변화가 없어야 한다.
- ④ 전원변동에 대한 안전성 측면에서 전원전압이 설정 전압의 $\pm 10\%$ 이내로 변화하였을 때 지시값의 변화는 전체 눈금의 $\pm 1\%$ 이내여야 한다.

5과목 : 대기환경관계법규

81. 대기환경보전법규상 측정기기의 부착·운영 등과 관련된 행정처분기준 중 굴뚝 자동측정기기의 부착이 면제된 보일러(사용연료를 6개월 이내에 청정연료로 변경할 계획이 있는 경우)로서 사용연료를 6월 이내에 청정연료로 변경하지 아니한 경우의 4차 행정처분기준으로 가장 적합한 것은?

- ① 조업정지 10일 ② 조업정지 30일
- ③ 조업정지 5일 ④ 경고

82. 대기환경보전법규상 자동차 연료제조 기준 중 휘발유 자동차의 "벤젠함량(부피%)" 기준으로 옳은 것은? (단, 2009년 1월 1일부터 적용)

- ① 2.5 이하 ② 1.9 이하
- ③ 1.0 이하 ④ 0.7 이하

83. 대기환경보전법상 공익에 현저한 지장을 줄 우려가 있다고 인정되는 경우 등으로 조업정지 처분을 갈음하여 행할 수 있는 과징금 처분사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 과징금을 부과하는 위반행위의 종류·정도 등에 따른 과징금의 금액과 그밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
- ② 환경부장관은 과징금을 내야 할 자가 납부기한까지 내지 아니하면 국제 체납처분의 예에 따라 징수한다.
- ③ 규정에 따라 징수한 과징금은 환경개선특별회계의 세입으로 한다.
- ④ 조업정지처분을 갈음하여 부과할 수 있는 과징금의 최대 액수는 2억원 이다.

84. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 실내주차장의 실내공기질 권고기준으로 옳지 않은 것은?(2020년 04월 03일 개정된 규정 적용됨)
- ① 이산화질소(ppm) : 0.03 이하
 - ② 라돈(Bq/m³) : 148 이하
 - ③ 오존(ppm) : 0.06 이하
 - ④ 총휘발성유기화합물($\mu\text{g}/\text{m}^3$) : 0.01 이하
85. 대기환경보전법상 배출가스 전문정비업자 지정을 받은 자가 고의로 정비업무를 부실하게 하여 받은 업무정지명령을 위반한 자에 대한 벌칙기준으로 옳은 것은?(2020년 12월 29일 개정된 규정 적용됨)
- ① 7년 이하의 징역이나 1억원 이하의 벌금
 - ② 5년 이하의 징역이나 3천만원 이하의 벌금
 - ③ 1년 이하의 징역이나 1000만원 이하의 벌금
 - ④ 500만원 이하의 벌금
86. 다음 중 대기환경보전법규상 시·도지사가 설치하는 대기오염측정망의 종류에 해당하는 것은?
- ① 대기오염물질의 지역배경농도를 측정하기 위한 교외대기측정망
 - ② 도시지역의 휘발성유기화합물 등의 농도를 측정하기 위한 광화학대기오염물질측정망
 - ③ 대기 중의 중금속 농도를 측정하기 위한 대기중금속측정망
 - ④ 산성 대기오염물질의 건성 및 습성 침착량을 측정하기 위한 산성강하물측정망
87. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준 중 오염물질 1kg당 부과금액이 가장 높은 것은?
- ① 시안화수소 ② 염화수소
 - ③ 황산화물 ④ 황화수소
88. 환경정책기본법령상 대기환경기준으로 옳지 않은 것은?
- ① SO₂ 연간평균치 : 0.02ppm 이하
 - ② NO₂ 연간평균치 : 0.05ppm 이하
 - ③ O₃ 8시간평균치 : 0.06ppm 이하
 - ④ Pb 연간평균치 : 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
89. 대기환경보전법상 시·도지사는 터미널, 차고지 등의 장소에서 자동차의 원동기를 가동한 상태로 주차하거나 정차하는 행위를 제한할 수 있는데, 이 장소에서 자동차의 원동기 가동제한을 위반한 자동차 운전자에 대한 행정조치사항(기준)으로 옳은 것은?
- ① 50만원 이하의 과태료를 부과한다.
 - ② 100만원 이하의 과태료를 부과한다.
 - ③ 200만원 이하의 과태료를 부과한다.
 - ④ 300만원 이하의 과태료를 부과한다.
90. 대기환경보전법규상 경유사용 건설기계의 배출가스 보증기간 적용기준은? (단, 2009년 1월 1일 이후 제작자동차 기준)
- ① 1년 또는 20,000 km ② 2년 또는 160,000 km
 - ③ 6년 또는 100,000 km ④ 10년 또는 160,000 km
91. 대기환경보전법령상 연료의 황함유량(%)이 "0.5% 이하"인 경우 기본부과금의 농도별 부과계수로 옳은 것은? (단, 연료

를 연소하여 황산화물을 배출하는 시설에 한하며, 황산화물의 배출량을 줄이기 위하여 방지시설을 설치한 경우와 생산공정상 황산화물의 배출량이 줄어든다고 인정하는 경우는 제외)

- ① 0.2 ② 0.4
- ③ 0.5 ④ 1.0

92. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준으로 옳은 것은?

- ① 스티렌 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ② 폼알데하이드 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ③ 자일렌 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ④ 에틸벤젠 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하

93. 대기환경보전법규상 환경부장관이 대기오염물질을 총량으로 규제하려는 경우, 고시할 때 반드시 포함되어야 하는 사항으로 가장 거리가 먼 것은?(단, 그 밖의 사항 등은 고려하지 않는다.)

- ① 대기오염물질의 저감계획
- ② 배출량 조사결과 및 대기오염예측모형을 이용하여 예측한 대기오염도
- ③ 총량규제구역
- ④ 총량규제 대기오염물질

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

- ① 중대경보발령 : 주민의 실외활동 금지요청
- ② 경보발령 : 사업장의 연료 사용량 감축권고
- ③ 주의보발령 : 자동차 사용제한 명령
- ④ 중대경보발령 : 사업장의 조업시간 단축명령

95. 다음은 대기환경보전법령상 환경부장관이 배출시설의 설치를 제한할 수 있는 경우이다. ()안에 알맞은 것은?

배출시설 설치지점으로부터 반경 1킬로미터 안의 상주인구가 (①) 이상인 지역으로서 특정대기 유해물질 중 한 가지 종류의 물질을 연간 (②) 이상 배출하거나 두 가지 이상의 물질을 연간 (③) 이상 배출하는 시설을 설치하는 경우는 환경부장관이 배출시설의 설치를 제한할 수 있다.

- ① ① 2만명 , ② 10톤 , ③ 25톤
- ② ① 2만명 , ② 5톤 , ③ 15톤
- ③ ① 1만명 , ② 10톤 , ③ 25톤
- ④ ① 1만명 , ② 5톤 , ③ 15톤

96. 대기환경보전법규상 배출허용기준초과에 따른 개선명령을 받은 경우로서 개선하여야 할 사항이 배출시설 또는 방지시설일 때 개선계획서에 포함되어야 할 사항 또는 첨부서류로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 배출시설 또는 방지시설의 개선명세서 및 설계도
- ② 대기오염물질의 처리방식 및 처리효율
- ③ 공시기간 및 공사비
- ④ 측정 기기의 운영, 관리 진단 계획

97. 대기환경보전법규상 위임업무 보고사항 중 "자동차 연료 제조기준 적합여부 검사현황"의 보고횟수 기준은?

- ① 수시 ② 연 1회
- ③ 연 2회 ④ 연 4회

98. 대기환경보전법규상 배출허용기준초과와 관련한 개선명령이 행 보고 확인 등을 위한 대기 오염도 검사기관으로 거리가 먼 것은?
- ① 수도권대기환경청 ② 광역시의 보건환경연구원
③ 한국환경공단 ④ 환경보건협회
99. 대기환경보전법령상 사업장별 환경기술인의 자격기준에 관한 사항으로 거리가 먼 것은?
- ① 4종 및 5종 사업장 중 특정대기 유해물질이 포함된 오염 물질을 배출하는 경우에는 3종 사업장에 해당하는 기술 인을 두어야 한다.
② 1종 및 2종 사업장 중 1개월 동안 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 17시간 이상 작업하는 경우에는 해당 사업장의 기술인을 각각 2명 이상 두어야 한다.
③ "대기오염물질발생량"이란 방지시설을 통과하기 전의 먼 지, 황산화물 및 질소산화물의 발생량을 환경부령으로 정하는 방법에 따라 산정한 양을 말한다.
④ 전체배출시설에 대하여 방지시설 설치면제를 받은 사업 장과 배출시설에서 배출되는 오염물질 등을 공동방지시 설에서 처리하는 사업장은 3종 사업장에 해당하는 기술 인을 두어야 한다.
100. 악취방지법규상 다음 지정악취물질의 배출허용기준(ppm) 으로 옳지 않은 것은? (단, 공업지역)
- ① n-발레르알데하이드 : 0.02 이하
② 톨루엔 : 30 이하
③ 프로피온산 : 0.1 이하
④ l-발레르산 : 0.004 이하

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 프 로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합 니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT 에서 확인하세요.

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