

1과목 : 대기오염 개론

1. 다음 중 SO₂가 주 오염물질로 작용한 대기오염 피해사건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① London smog 사건 ② Poza Rica 사건
③ Donora 사건 ④ Meuse Valley 사건

2. 다음에서 설명하는 대기분산모델로 가장 적합한 것은?

- 적용 모델식 : 가우시안모델
- 작용 배출원 형태 : 점, 선, 면
- 개발국 : 미국
- 특징 : 미국에서 널리 이용되는 범용적인 모델로 장기 농도계산용 모델임.

- ① RAMS ② ADMS
③ ISCLT ④ MM5

3. 광화학반응에 의한 고농도 오존이 나타날 수 있는 기상조건으로 거리가 먼 것은?

- ① 시간당 일사량이 5MJ/m² 이상으로 일사가 강할 때
② 질소산화물과 휘발성 유기화합물의 배출이 많을 때
③ 지면에 복사역전이 존재하고 대기가 불안정할 때
④ 기압경도가 완만하여 풍속 4m/sec 이하의 약풍이 지속될 때

4. 수용모델(Receptor Model)의 특징과 거리가 먼 것은?

- ① 불법배출 오염원을 정량적으로 확인평가할 수 있다.
② 2차 오염원의 확인이 가능하다.
③ 지형, 기상학적 정도 없이도 사용 가능하다.
④ 현재나 과거에 일어났던 일을 추정하여 미래를 위한 전략을 세울 수 있으나, 미래 예측은 어렵다.

5. 유효굴곡높이 130m의 굴곡으로부터 배출되는 SO₂가 지표면에서 최대농도를 나타내는 착지지점(Xmax)은? (단, sutton의 확산식을 이용하여 계산하고, 수직확산계수 C_z=0.05, 대기 안정도계수 n=0.25이다.)

- ① 4880m ② 5797m
③ 6877m ④ 7995m

6. 다음 중 공중역전에 해당하지 않는 것은?

- ① 난류역전 ② 접지역전
③ 전선역전 ④ 침강역전

7. 온실기체와 관련한 다음 설명 중 ()안에 가장 알맞은 것은?

(㉠)는 지표부근 대기 중 농도가 약 1.5ppm정도 이고 주로 미생물의 유기물 분해작용에 의해 발생하며, (㉡)의 특수파장을 흡수하며 온실 기체로 작용한다.

- ① ㉠ CO₂, ㉡ 적외선 ② ㉠ CO₂, ㉡ 자외선
③ ㉠ CH₄, ㉡ 적외선 ④ ㉠ CH₄, ㉡ 자외선

8. 최대혼합깊이(MMD)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일반적으로 대단히 안정된 대기에서의 MMD는 불안정한

대기에서보다 MMD가 작다.

- ② 실제 측정 시 MMD는 지상에서 수 km 상공까지의 실제공기의 온도종단도로 작성하여 결정된다.
③ 일반적으로 MMD가 높은 날은 대기오염이 심하고 낮은 날에는 대기오염이 적음을 나타낸다.
④ 통상 계절적으로 MMD는 이른 여름에 최대가 되고, 겨울에 최소가 된다.

9. 다음 중 크롬 발생과 가장 관련이 적은 업종은?

- ① 피혁공업 ② 염색공업
③ 시멘트제조업 ④ 레이온제조업

10. 다음 물질의 특성에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 탄소의 순환에서 탄소(CO₂로서)의 가장 큰 저장고 역할을 하는 부분은 대기이다.
② 불소(Fluorine)는 주로 자연상태에서 존재하며, 주 관련 배출업종으로는 황산제조공정, 연소공정 등이다.
③ 질소산화물은 연소 전 연료의 성분으로부터 발생하는 fuel NOx와 자온연소에서 공기 중의 질소와 수소가 반응하여 생기는 thermal NOx 등이 있다.
④ 염화수소는 플라스틱공업, PVC소각, 소다공업 등이 관련 배출업종이다.

11. 대기오염물질의 분산을 예측하기 위한 바람장미(wind rose)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 풍속이 1m/sec 이하일 때를 정온(calm)상태로 본다.
② 바람장미는 풍향별로 관측된 바람의 발생빈도와 풍속을 16방향으로 표시한 기상도형이다.
③ 관측된 풍향별 발생빈도를 %로 표시한 것을 방향량(vecto)이라 한다.
④ 가장 빈번히 관측된 풍향을 주풍(prevaling wind)이라고 하고, 막대의 길이를 가장 길게 표시한다.

12. 다음 중 대기 내 오염물질의 일반적인 체류시간 순서로 옳은 것은?

- ① CO₂ > N₂O > CO > SO₂ ② N₂O > CO₂ > CO > SO₂
③ CO₂ > SO₂ > N₂O > CO ④ N₂O > SO₂ > CO₂ > CO

13. 스테판-볼츠만의 법칙에 따르면 흑체복사를 하는 물체에서 물체의 표면온도가 1500K에서 1997K로 변화된다면, 복사에너지는 약 몇 배로 변화되는가?

- ① 1.25배 ② 1.33배
③ 2.56배 ④ 3.14배

14. 아래 대기오염사건들의 발생순서가 오래된 것부터 순서대로 올바르게 나열된 것은?

㉠ 인도 보팔시의 대기오염사건
㉡ 미국의 도노라 사건
㉢ 벨기에의 뮤즈계곡 사건
㉣ 영국의 런던 스모그 사건

- ① ㉠→㉡→㉢→㉣ ② ㉢→㉡→㉣→㉠
③ ㉡→㉠→㉣→㉢ ④ ㉢→㉣→㉠→㉡

15. 가우시안모델 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 주로 평탄지역에 적용하도록 개발되어왔으나, 최근 복잡 지형에도 적용이 가능하도록 개발되고 있다.

- ② 간단한 화학반응을 묘사할 수 있다.
- ③ 점오염원에서는 모든 방향으로 확산되어가는 plume은 동일하다고 가정하여 유도한다.
- ④ 장, 단기적인 대기오염도 예측에 사용이용하다.

16. 지구 대기의 성질에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지표면의 온도는 약 15℃ 정도이나 상공 12km 정도의 대류권계면에서는 약-55℃ 정도까지 하강한다.
- ② 성층권계면에서의 온도는 지표보다는 약간 낮으나 성층권계면 이상의 중간권에서 기온은 다시 하강한다.
- ③ 중간권 이상에서의 온도는 대기의 분자운동에 의해 결정된 온도로서 직접 관측된 온도와는 다르다.
- ④ 대류권과 비교하였을 때 열원에서 분자의 운동속도는 매우 느리지만 공기평균 자유행로는 짧다.

17. 다음 설명에 해당하는 특정대기유해물질은?

회백색이며, 높은 장력을 가진 가벼운 금속이다. 합금을 하면 전기 및 열전도가 크고 마모와 부식에 강하다. 인체에 대한 영향으로는 직업성 폐질환이 우려되고, 발암성이 크고, 폐, 뼈, 간, 비장에 침착되므로 노출에 주의해야 한다.

- ① V ② As
- ③ Be ④ Zn

18. 상대습도가 70%이고, 상수를 1.2로 정의할 때, 먼지 농도가 70μg/m³이면 가시거리는 얼마인가?

- ① 약 12km ② 약 17km
- ③ 약 22km ④ 약 27km

19. 정규(Gaussian) 확산 모델과 Turner의 확산계수(10분 기준)를 이용해서 대기가 약간 불안정할 때 하나의 굴곡에서 배출되는 SO₂의 풍하 1km 지점에서의 지상농도가 0.20ppm 인 것으로 평가(계산)하였다면 SO₂의 1시간 평균 농도는?

(단, $C_2 = C_1 \times (\frac{t_1}{T_2})^q$ 이용, q=0.17이다.)

- ① 약 0.26 ppm ② 약 0.22 ppm
- ③ 약 0.18 ppm ④ 약 0.15 ppm

20. 성층권에 관한 다음 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 하층부의 밀도가 커서 매우 안정한 상태를 유지하므로 공기의 상승이나 하강 등의 연직운동은 억제된다.
- ② 화산분출 등에 의하여 미세한 분진이 이권역에 유입되면 수년간 남아 있게 되어 기후에 영향을 미치기도 한다.
- ③ 고도에 따라 온도가 상승하는 이유는 성층권의 오존이 태양광선 중의 자외선을 흡수하기 때문이다.
- ④ 오존의 밀도는 일반적으로 지상으로부터 50km 부근이 가장 높고, 이와 같이 오존이 많이 분포한 층을 오존층이라 한다.

2과목 : 연소공학

21. 각종 연료의 (CO₂)max(%)으로 거리가 먼 것은?

- ① 탄소 10.5~11.0% ② 코우크스 20.0~20.5%
- ③ 역청탄 18.5~19.0% ④ 고로가스 24.0~25.0%

22. 기체연료의 특징과 거리가 먼 것은?

- ① 저장에 용이, 시설비가 적게 든다.
- ② 점화 및 소화가 간단하다.
- ③ 부하의 변동범위가 넓다.
- ④ 연소 조절이 용이하다.

23. 기체연료의 종류 중 액화석유가스에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① LPG라 하며 가정, 업무용으로 많이 사용되어 온 석유계 탄화수소가스이다.
- ② 1기압 하에서 -168℃ 정도로 냉각하여 액화시킨 연료이다.
- ③ 탄수소가 3~4개까지 포함되는 탄화수소류가 중성분이다.
- ④ 대부분 석유정제 시 부산물로 얻어진다.

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

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

25. 메탄을 이론공기로 완전연소 할 때 부피를 기준으로 한 공연비(AFR)는 얼마인가?

- ① 6.84 ② 7.68
- ③ 9.52 ④ 11.58

26. 연소시 발생하는 매연 또는 그을음 생성에 미치는 인자 등에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 산화하기 쉬운 탄화수소는 매연 발생이 적다.
- ② 탈수소가 용이한 연료일수록 매연이 잘 생기지 않는다.
- ③ 일반적으로 탄수소비(C/H)가 클수록 매연이 생기기 쉽다.
- ④ 중합 및 고리화합물 등이 매연이 잘 생긴다.

27. 연료의 연소시 질소산화물(NOx)의 발생을 줄이는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 예열연소 ② 2단연소
- ③ 저산소연소 ④ 배가스 재순환

28. 화격자 연소 중 상부투입 연소(over feeding firing)에서 일반적인 층의 구성순서로 가장 적합한 것은? (단, 상부→하부)

- ① 석탄층→건류층→환원층→산화층→재층→화격자
- ② 화격자→석탄층→건류층→산화층→환원층→재층
- ③ 석탄층→건류층→산화층→환원층→재층→화격자
- ④ 화격자→건류층→석탄층→환원층→산화층→재층

29. 3.0% 황을 함유하는 중유를 매시 2000kg 연소할 때 생기는 황산화물(SO₂)의 이론량(Sm³/hr)은? (단, 중유 중 황은 전량 SO₂로 배출됨)

- ① 42 ② 66
- ③ 84 ④ 105

30. 프로판(C_3H_8) $1Sm^3$ 을 완전연소 하였을 때, 건연소가스 중의 CO_2 가 8%(V/V%)이었다. 공기 과잉계수 m 은 얼마인가?

- ① 1.32 ② 1.43
③ 1.52 ④ 1.66

31. $A(g) \rightarrow$ 생성물 반응에서 그 반감기가 0.693/k인 반응은? (단, k 는 반응속도상수)

- ① 0차 반응 ② 1차 반응
③ 2차 반응 ④ 3차 반응

32. 프로판의 고위발열량이 $20000kcal/Sm^3$ 이라면 저위발열량 ($kcal/Sm^3$)은?

- ① 17040 ② 17620
③ 18080 ④ 18830

33. 석탄의 탄화도와 관련된 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 탄화도가 클수록 고정탄소가 많아져 발열량이 커진다.
② 탄화도가 클수록 휘발분이 감소하고 착화온도가 높아진다.
③ 탄화도가 클수록 연소속도가 빨라진다.
④ 탄화도가 클수록 연료비가 증가한다.

34. 기체연료의 연소장치 및 연소방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 확산연소는 주로 탄화수소가 적은 발생가스, 고로가스에 적용되는 연소방식이고, 천연가스에도 사용될 수 있다.
② 확산연소에 사용되는 버너 중 포트형은 기체연료와 공기를 다 같이 고온으로 예열할 수 있다.
③ 예혼합연소는 화염온도가 높아 연소부하가 큰 경우에 사용되고 화염 길이가 길고, 그을음 생성이 많다.
④ 예혼합연소에 사용되는 고압버너는 기체연료의 압력을 $2kg/cm^2$ 이상으로 공급하므로 연소실내의 압력은 정압이다.

35. 최적 연소부하율이 $100,000kcal/m^3 \cdot hr$ 인 연소로를 설계하여 발열량이 $5,000kcal/kg$ 인 석탄을 $200kg/hr$ 로 연소하고자 한다면 이 때 필요한 연소로의 연소실 용적은? (단, 열효율은 100%이다.)

- ① $200m^3$ ② $100m^3$
③ $20m^3$ ④ $10m^3$

36. 화염으로부터 열을 받으면 가연성 증기가 발생하는 연소에서 휘발유, 등유, 알코올, 벤젠 등의 액체연료로 연소형태는?

- ① 증발 연소 ② 자기 연소
③ 표면 연소 ④ 발화 연소

37. C 85%, H 7%, O 5%, S 3%인 중유의 이론적인 (CO_2) $_{max}$ (%) 값은?

- ① 9.6 ② 12.6
③ 17.6 ④ 20.6

38. 가연성 가스의 폭발범위와 위험성에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 하한값은 낮을수록, 상한값은 높을수록 위험하다.
② 폭발범위가 넓을수록 위험하다.
③ 온도와 압력이 낮을수록 위험하다.

④ 불연성 가스를 첨가하면 폭발범위가 좁아진다.

39. 연료에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 연료비는 탄화도의 정도를 나타내는 지수로서, 고정탄소/휘발분으로 계산된다.
② 석유계 액체연료는 고위발열량이 $10000 \sim 12000kcal/kg$ 정도이고, 메탄올과 같이 산소를 함유한 연료의 경우 발열량은 일반 석유계 액체연료보다 높아진다.
③ 일산화탄소의 고위발열량은 $3000kcal/Sm^3$ 정도이며, 프로판과 부탄보다는 발열량이 낮다.
④ LPG는 상온에서 압력을 주면 용이하게 액화되는 석유계의 탄화수소를 말한다.

40. 시간당 1ton의 석탄을 연소시킬 때 발생하는 SO_2 는 $0.31Sm^3/min$ 였다. 이 석탄의 황함유량(%)은? (단, 표준상태를 기준으로 하고, 석탄 중의 황성분은 연소하여 전량 SO_2 가 된다.)

- ① 2.66% ② 2.97%
③ 3.12% ④ 3.40%

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 공장 배출가스 중의 일산화탄소를 백금계의 촉매를 사용하여 연소시켜 처리하고자 할 때, 촉매독으로 작용하는 물질로 가장 거리가 먼 것은?

- ① Ni ② Zn
③ As ④ S

42. 가솔린 자동차의 후처리에 의한 배출가스 저감방안의 하나인 삼원 촉매장치의 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① CO와 HC의 산화촉매로는 주로 백금(Pt)이 사용된다.
② 일반적으로 촉매는 백금(Pt)과 로듐(Rh)의 비율이 2:1로 사용되며, 로듐(Rh)은 NO의 산화반응을 촉진시킨다.
③ CO와 HC는 CO_2 와 H_2O 로 산화되며 NO는 N_2 로 환원된다.
④ CO, HC, NO_x 3성분의 동시 저감을 위해 엔진에 공급되는 공기연료비는 이론공연비 정도로 공급되어야 한다.

43. 입경측정방법 중 관성충돌법(cascade impactor법)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관성충돌을 이용하여 입경을 간접적으로 측정하는 방법이다.
② 입자의 질량크기분포를 알 수 있다.
③ 되튐으로 인한 시료의 손실이 일어날 수 있다.
④ 시료채취가 용이하고 채취준비에 시간이 걸리지 않는 장점이 있으나, 단수의 임의 설계가 어렵다.

44. 송풍기 회전판 회전에 의하여 집진장치에 공급되는 세정액이 미립자로 만들어져 집진하는 원리를 가진 회전식 세정집진 장치에서 직경이 10cm인 회전판이 9620rpm으로 회전할 때 형성되는 물방울의 직경은 몇 μm 인가?

- ① 93 ② 104
③ 208 ④ 316

45. cyclone으로 집진 시 입경에 따라 집진 효율이 달라지게 되는데 집진효율이 50%인 입경을 의미하는 용어는?

- ① Cut size diameter ② Critical diameter
③ Stokes diameter ④ Projected area diameter

46. 내경이 120mm의 원통내를 20℃ 1기압의 공기가 30m³/hr로 흐른다. 표준상태의 공기의 밀도가 1.3kg/Sm³, 20℃의 공기의 점도가 1.81×10⁻⁴poise이라면 레이놀드 수는?

- ① 약 4500 ② 약 5900
③ 약 6500 ④ 약 7300

47. A굴뚝 배출가스 중의 염화수소 농도가 250ppm 이었다. 염화수소의 배출허용기준을 80mg/Sm³로 하면 염화수소의 농도를 현재 값의 몇 %이하로 하여야 하는가? (단, 표준상태 기준)

- ① 약 10% 이하 ② 약 20% 이하
③ 약 30% 이하 ④ 약 40% 이하

48. 중력 집진장치에서 수평이동속도 V_x, 침강실폭 B, 침강실 수평길이 L, 침강실 높이 H, 종말침강속도가 V_t라면 주어진 입경에 대한 부분집진효율은? (단, 총류기준)

- ① $\frac{V_x \times B}{V_t \times H}$ ② $\frac{V_t \times H}{V_x \times B}$
③ $\frac{V_t \times L}{V_x \times H}$ ④ $\frac{V_x \times H}{V_t \times L}$

49. Venturi scrubber에서 액가스비가 0.6L/m³, 목부의 압력손실이 330mmH₂O일 때 목부의 가스속도(m/sec)는? (단, r=1.2kg/m³, Venturi scrubber의 압력손실식

$$\text{TRIANGLEP} = (0.5 + L) \times \frac{rV^2}{2g} \text{를 이용할}$$

- 것)
① 60 ② 70
③ 80 ④ 90

50. 다음 중 다른 VOC 방지장치와 상대 비교한 생물여과장치의 특성으로 거리가 먼 것은?

- ① CO 및 NO_x를 포함한 생성 오염부산물에 적거나 없다.
② 고농도 오염물질의 처리에 적합하고, 설치가 복잡한 편이다.
③ 습도제어에 특별한 주의가 필요하다.
④ 생체량의 증가로 장치가 막힐 수 있다.

51. NO_x 발생을 억제하는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 과잉 공기를 적게하여 연소시킨다.
② 연소용 공기에 배기가스의 일부를 혼합 공급하여 산소 농도를 감소시켜 운전한다.
③ 이론공기량의 70% 정도를 버너에 공급하여 불완전 연소 시키고, 그 후 30~35%공기를 하부로 주입하여 완전 연소시켜 화염온도를 증가시킨다.
④ 고체, 액체연료에 비해 기체 연료가 공기와의 혼합이 잘 되어 신속히 연소함으로써 고온에서 연소가스의 체류시간을 단축시켜 운전한다.

52. H_{OG}가 0.7m이고 제거율이 99%면 흡수탑의 총진높이는?

- ① 1.6m ② 2.1m
③ 2.8m ④ 3.2m

53. 사이클론의 유입구 높이가 18.75cm. 원통부의 높이가

1.0m, 원추부의 높이가 1.0m 일 때 외부선회류의 회전수는?

- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 8

54. 유해가스 처리를 위한 흡수액의 선정조건으로 옳은 것은?

- ① 용해도가 적어야 한다.
② 휘발성이 적어야 한다.
③ 점성이 높아야 한다.
④ 용매의 화학적 성질과 확연히 달라야 한다.

55. 2개의 집진장치를 조합하여 먼지를 제거 하려고 한다. 2개를 직렬로 연결하는 방식(A)과 2개를 병렬로 연결하는 방식(B)에 대한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은? (단, 각 집진장치의 처리량과 집진율은 80%로 둘 다 동일하다고 가정 한다.)

- ① (A)방식이 (B)방식보다 더 일반적이다.
② (B)방식은 처리가스의 양이 많은 경우 사용된다.
③ (A)방식의 총집진율은 94%이다.
④ (B)방식의 총집진율은 단일집진장치 EO와 같이 80%이다.

56. 3개의 집진장치를 직렬로 조합하여 집진한 결과 총집진율이 99%이었다. 1차 집진장치의 집진율이 70%, 2차 집진장치의 집진율이 80%라면 3차 집진장치의 집진율은 약 얼마인가?

- ① 약 75.6% ② 약 83.3%
③ 약 89.2% ④ 약 93.4%

57. 가로 5m, 세로 8m인 두 집진판이 평행하게 설치되어 있고, 두 판 사이 중간에 원형철심 방전극이 위치하고 있는 전기 집진장치에 굴뚝가스가 120m³/min로 통과하고, 입자속도가 0.12m/s일 때의 집진 효율은? (단, Deutsch-Anderson 식 적용)

- ① 98.2% ② 98.7%
③ 99.2% ④ 99.7%

58. 흡착제에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 마그네시아는 표면적이 50~100m²/g으로 NaOH 용액 중 불순물 제거에 주로 사용된다.
② 활성탄은 표면적이 600~1400m²/g으로 용제회수, 악취 제거, 가스정화 등에 사용된다.
③ 일반적으로 활성탄의 물리적 흡착방법으로 제거할 수 있는 유기성 가스의 분자량은 45이상이어야 한다.
④ 활성탄은 비극성물질은 흡착하며 대부분의 경우 유기용제 증기를 제거하는데 탁월하다.

59. 석회세정법의 특성으로 거리가 먼 것은?

- ① 배기온도가 높아(120℃ 정도) 통풍력이 높다.
② 먼지와 연소재의 동시제거가 가능하므로 제진시설이 따로 불필요하다.
③ 소규모 소용량 이용에 편리하다.
④ 통풍팬을 사용할 경우 동력비가 비싸다.

60. 다음 세정집진장치 중 세정액을 가압 공급하여 항진가스를 세정하는 가압수식에 해당하지 않는 것은?

- ① Venturi scrubber ② Impulse scrubber

- ③ Packed tower ④ Jet scrubber

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 굴뚝을 통하여 대기중으로 배출되는 가스상물질질을 분석하기 위한 시료 채취방법에 대한 주의사항중 옳지 않은 것은?

- ① 흡수병을 공용으로 할 때에는 다상 성분이 달라질 때마다 묽은 산 또는 알칼리용액과 물로 깨끗이 씻은 다음 다시 흡수액으로 3회 정도 씻은 후 사용한다.
 ② 가스미터는 500mmH₂O 이내에서 사용한다.
 ③ 습식 가스미터를 이용 또는 운반할 때에는 반드시 물을 빼고, 오랫동안 쓰지 않을 때에도 그와 같이 배수한다.
 ④ 굴뚝내의 압력이 매우 큰 부압(-300mmH₂O정도 이하)인 경우에는, 시료 채취용 굴뚝을 부설하여 용량이 큰 펌프를 써서 시료가스를 흡입하고 그 부설한 굴뚝에 채취구를 만든다.

62. 기체-액체크로마토그래피에서 일반적으로 사용되는 분배형 충전물질인 고정상 액체의 종류 중 탄화수소계에 해당되는 것은?

- ① 불화규소 ② 스쿠알란(Squalane)
 ③ 폴리페닐에테르 ④ 활성알루미나

63. 굴뚝 배출가스 중 불소화합물의 자외선 가시선분광법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 0.1M 수산화소듐 용액을 흡수액으로 사용한다.
 ② 흡수 파장은 620mm를 사용한다.
 ③ 란탄과 알리자린 콤플렉스를 가하여 이 때 생기는 색의 흡광도를 측정한다.
 ④ 불소이온을 방해이온과 분리한 다음 묽은황산으로 pH5~6으로 조절한다.

64. 질산은 적정법으로 배출가스 중의 시안화수소를 분석할 때 필요시약으로 거리가 먼 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 4번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 수산화소듐 용액
 ② 아세트산
 ③ p-다이메틸아미노벤질리덴로다닌의 아세톤 용액
 ④ 차아염소산소듐 용액

65. 굴뚝배출가스 중 질소산화물을 연속적으로 자동측정하는 방법 중 자외선흡수분석계의 구성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 광원 : 중수소방전관 또는 중압수은등을 사용한다.
 ② 시료셀 : 시료가스가 연속적으로 흘러갈 수 있는 구조로 되어 있으며 그 길이는 200~500mm이고, 셀의 창은 석영판과 같이 자외선 및 가시광선이 투과할 수 있는 재질이어야 한다.
 ③ 광학필터 : 프리즘과 회절격자 분광기등을 이용하여 자외선 영역 또는 가시광선영역의 단색광을 얻는 데 사용된다.
 ④ 흡산증폭기 : 신호를 증폭하는 기능과 일산화질소 측정 파장에서 아황산가스의 간섭을 보정하는 기능을 가지고 있다.

66. 배출가스 중 오르자트 분석계로 산소를 측정할 때 사용되는 산소 흡수액은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을

참고하세요.)

- ① 수산화칼슘용액+피로가롤용액
 ② 염화제일주석용액+피로가롤용액
 ③ 수산화포타슘용액+피로가롤용액
 ④ 임상아연+피로가롤용액

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

- ① 오르토 톨리딘을 함유하는 흡수액에 황화수소를 통과시켜 얻어지는 발색액의 흡광도를 측정한다.
 ② 시료 중의 황화수소를 아연아민착염 용액에 흡수시켜 P-아미노다이메틸아닐린 용액과 염화철(III) 용액을 가하여 생성되는 메틸렌블루의 흡광도를 측정한다.
 ③ 다이에틸아민구리 용액에서 황화수소가스를 흡수시켜 생성된 다이에틸 다이싸이오카바산구리의 흡광도를 측정한다.
 ④ 황화수소 흡수액을 일정량으로 묽게 한 다음 완충액을 가하여 pH를 조절하고, 란탄과 알리자린 콤플렉스를 가하여 얻어지는 발색액의 흡광도를 측정한다.

68. 환경대기 중 먼지를 저용량 공기시료 채취기로 분당 20L씩 채취할 경우, 유량계의 눈금값 Q_r(L/min)을 나타내는 식으로 옳은 것은? (단, 1기압에서의 기준이며, TRIANGLEP(mmHg)는 마노미터로 측정한 유량계 내의 압력 손실이다.)

- ① $20 \sqrt{\frac{760 - \text{TRIANGLEP}}{760}}$
 ② $20 \sqrt{\frac{760}{760 - \text{TRIANGLEP}}}$
 ③ $20 \sqrt{\frac{20 / \text{TRIANGLEP}}{760}}$
 ④ $20 \sqrt{\frac{760}{20 / \text{TRIANGLEP}}}$

69. 대기오염공정시험기준의 총칙에 근거한 “방울수”의 의미로 가장 적합한 것은?

- ① 20℃에서 정제수 20방울을 떨어뜨릴 때 그 부피가 약 1mL 되는 것을 뜻한다.
 ② 20℃에서 정제수 10방울을 떨어뜨릴 때 그 부피가 약 1mL 되는 것을 뜻한다.
 ③ 0℃에서 정제수 10방울을 떨어뜨릴 때 그 부피가 약 1mL 되는 것을 뜻한다.
 ④ 0℃에서 정제수 1방울을 떨어뜨릴 때 그 부피가 약 1mL 되는 것을 뜻한다.

70. 굴뚝배출가스 중 오염물질 연속자동측정기기의 설치 위치 및 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 병합굴뚝에서 배출허용기준이 다른 경우에는 측정기기 및 유량계를 합쳐지기 전 각각의 지점에 설치하여야 한다.
 ② 분산굴뚝에서 측정기기는 나뉘기 전 굴뚝에 설치하거나, 나뉜 각각의 굴뚝에 설치하여야 한다.
 ③ 병합굴뚝에서 배출허용기준이 같은 경우에는 측정기기

및 유량계를 오염물질이 합쳐진 후 또는 합쳐지기 전 지점에 설치하여야 한다.

- ❶ 불가피하게 외부공기가 유입되는 경우에 측정기기는 외부공기 유입 후에 설치하여야 한다.

71. 굴뚝 등에서 배출되는 오염물질병 분석 방법으로 옳지 않은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 4번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 자외선가시선분광법에 의한 암모니아 분석시 분석용 시료 용액에 페놀-나이트로프루시드소듐 용액과 하이포아염소산소듐 용액을 가하고 암모늄 이온과 반응시킨다.
- ② 염화수소를 자외선가시선분광법으로 분석시료에 메틸알콜 10mL 등을 가하고 마개를 한 후 흔들어서 잘 섞는다.
- ③ 아황화탄소를 자외선가시선분광법으로 분석시 황화수소를 제거하기 위해 흡수병 중 한 개는 전처리용으로 아세트산카드뮴 용액을 넣는다.
- ④ 황산화물을 중화적정법으로 분석 시 이산화탄소가 공존하면 방해성분으로 작용한다.

72. 다음 액체시약 중 비중이 가장 큰 것은? (단, 브롬의 원자량은 79.9, 염소는 35.5, 아이오딘(요오드)는 126.9이다.)

- ① 브롬화수소(HBr, 농도 : 49%)
- ② 염산(HCl, 농도 : 37%)
- ③ 질산(HNO₃, 농도 : 62%)
- ④ 아이오드화수소(HI, 농도 : 58%)

73. 시판되는 염산시약의 농도가 35%이고 비중이 1.18인 경우 0.1M의 염산 1L를 제조할 때 시판 염산시약 약 몇 mL취하여 증류수로 희석하여야 하는가?

- ① 3 ② 6
③ 9 ④ 15

74. 원자흡수분광광도법에서 원자흡광 분석장치의 구성과 거리가 먼 것은?

- ①** 분리관 **②** 광원부
③ 단색화부 **④** 시료원자화부

75. 대기오염공정시험기준에 의거 환경대기 중 휘발성 유기화합물(유해 VOCs 고체 흡착법)을 추출할 때 추출용매로 가장 적합한 것은?

- ① Ethyl alcohol ② PCB
③ CS₂ ④ n-Hexane

76. 광원에서 나오는 빛을 단색화장치에 의하여 좁은 파장범위의 빛만을 선택하여 어떤 액층을 통과시킬 때 입사광의 강도가 1이고, 투사광의 강도가 0.5였다. 이 경우 Lambert-Beer법칙을 적용하여 흡광도를 구하면?

- ① 0.3 ② 0.5
 ③ 0.7 ④ 1.0

77. 굴뚝의 측정공에서 피토우관을 이용하여 측정한 조건이 다음과 같을 때 배출가스의 유속은?

- 동압 : 13mmH₂ O
- 피토우관계수 : 0.85
- 가스의 밀도 : 1.2kg/m³

- ① 10.6m/sec ② 12.4m/sec

- ③ 14.8m/sec ④ 17.8m/sec

78. 비분산적외선분광분석법에서 용어의 정의 중 “측정성분이 흡수되는 적외선을 그 흡수파장에서 측정하는 방식”을 의미하는 것은?

- ① 정필터형 ② 복광필터형
③ 회절격자형 ④ 적외선흡광형

79. 다음은 자외선가시선분광법에서 측광부에 관한 설명이다. () 안에 가장 알맞은 것은?

측광부의 광전측광에는 광전관, 광전자증배관, 광전도셀 또는 광전지 등을 사용한다. 광전관, 광전자증배관은 주로 (㉠)범위에서, 광전도셀은 (㉡)범위에서, 광전지는 주로 (㉢)범위 내에서의 광전측광에 사용된다.

- ① ㉠ 근적외파장, ㉡ 자외파장, ㉢ 가시파장
- ② ㉠ 가시파장, ㉡ 근자외 내지 가시파장, ㉢ 적외파장
- ③ ㉠ 근적외파장, ㉡ 근자외파장, ㉢ 가시내지 근적외파장
- ④ ㉠ 자외 내지 가시파장, ㉡ 근적외파장, ㉢ 가시파장

80. 굴뚝배출가스 중 알데하이드 분석방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 크로모트로핀산 자외선/가시선분광법은 배출가스를 그로모트로핀산을 함유하는 흡수발색액에 채취하고 가온하여 얻은 자색발색액의 흡광도를 측정하여 농도를 구한다.
- ② 아세틸아세톤 자외선/가시선분광법은 배출가스를 아세틸아세톤을 함유하는 흡수발색액에 채취하고 가온하여 얻은 황색발색액의 흡광도를 측정하여 농도를 구한다.
- ③ 흡수액 2,4-DNPH(Dinitrophenylhydrazine)과 반응하여 하이드라존 유도체를 생성하게 되고 이를 액체크로마토그래프로 분석한다.
- ④ 수산화나트륨용액(0.4W/V%)에 흡수·포집시켜 이용액을 산성으로 한 후 초산에틸로 용매를 추출해서 이온화검출기를 구비한 가스크로마토그래프로 분석한다.

5과목 : 대기환경관계법규

81. 실내공기질 관리법규상 “의료기관”의 폼알데하이드($\mu\text{m}/\text{m}^3$)
실내공기질 유지기준은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는
기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은
해설을 참고하세요.)

- ① 10 0|하 ② 250|하
③ 1000|하 ④ 150 0|하

82. 대기환경보전법규상 가스를 사용연료로 하는 경자동차의 배출가스 보증 적용기간기준으로 옳은 것은? (단, 2016년 1월 1일 이후 제작자동차 기준)

- ① 2년 또는 10,000km ② 2년 또는 160,000km
③ 6년 또는 10,000km ④ 10년 또는 192,000km

83. 환경정책기본법령상 아황산가스(SO₂)의 대기환경기준으로 옳게 연결된 것은?

- 24시간 평균치 : (㉠)ppm 이하
- 1시간 평균치 : (㉡)ppm 이하

- ❶ \neg 0.05, \mathbb{L} 0.15 ❷ \neg 0.06, \mathbb{L} 0.10
 ❸ \neg 0.07, \mathbb{L} 0.12 ❹ \neg 0.08, \mathbb{L} 0.12

84. 대기환경보전법상 장거리이동대기오염물질 대책위원회에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 위원회는 위원장 1명을 포함한 25명 이내의 위원으로 구성한다.
- ② 위원회의 위원장은 환경부장관이 되고, 위원은 환경부령으로 정하는 중앙행정기관의 공무원 등으로서 환경부장관이 위촉하거나 임명하는 자로 한다.
- ③ 위원회와 실무위원회 및 장거리이동대기오염물질 연구단의 구성 및 운영 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
- ④ 환경부장관은 장거리이동대기오염물질 피해방지를 위하여 5년마다 관계 중앙행정기관의 장과 협의하고 시·도지사의 의견을 들어야 한다.

85. 대기환경보전법상 배출시설을 설치·운영하는 사업자에게 조업정지를 명하여야 하는 경우로서 그 조업정지가 공익에 현저한 지장을 줄 우려가 있다고 인정되는 경우, 조업정지처분에 갈음하여 시·도지사가 부과할 수 있는 최대 과징금 액수는?

- ① 5000만원 ② 1억원
- ③ 2억원 ④ 5억원

86. 대기환경보전법령상 경유를 사용하는 자동차의 배출가스 중 대통령령으로 정하는 오염물질의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 탄화수소 ② 알데히드
- ③ 질소산화물 ④ 일산화탄소

87. 대기환경보전법령상 시·도지사가 대기오염물질 기준이내 배출량 조정시 사업자가 제출한 확정배출량 자료가 명백히 거짓으로 판명되었을 경우에는 확정배출량을 현지조사 하여 산정하되 확정배출량의 얼마에 해당하는 배출량을 기준이내 배출량으로 산정하는가?

- ① 100분의 20 ② 100분의 50
- ③ 100분의 120 ④ 100분의 150

88. 대기환경보전법규상 특별대책지역 또는 대기환경규제지역 안에서 “휘발성 유기 화합물”을 배출하는 시설로서 대통령령이 정하는 시설을 설치하고자 할 경우 시·도지사 등에게 배출시설 설치신고서를 제출해야 하는 기간기준은?

- ① 시설 설치일 7일 전까지 ② 시설 설치일 10일 전까지
- ③ 시설 설치 후 7일 이내 ④ 시설 설치 후 10일 이내

89. 대기환경보전법규상 시·도지사가 설치하는 대기오염 측정망에 해당하지 않는 것은?

- ① 도시지역의 휘발성유기화합물 등의 농도를 측정하기 위한 광화학대기오염물질특정망
- ② 도시지역의 대기오염물질 농도를 측정하기 위한 도시대기측정망
- ③ 도로변의 대기오염물질 농도를 측정하기 위한 도로변대기측정망
- ④ 대기 중의 중금속 농도를 측정하기 위한 대기중금속측정망

90. 환경정책기본법령상 이산화질소(NO₂)의 대기환경기준은? (단, 24시간 평균치 기준)

- ① 0.03ppm 이하 ② 0.05ppm 이하
- ③ 0.06ppm 이하 ④ 0.10ppm 이하

91. 대기환경보전법령상 사업장별 환경기술인의 자격기준에 관한 사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 2종사업장의 환경기술인의 자격기준은 대기환경산업기사 이상의 기술자격 소지자 1명 이상이다.
- ② 4종사업장과 5종사업장 중 환경부령으로 정하는 기준 이상의 특정대기유해물질이 포함된 오염물질을 배출하는 경우에는 3종사업장에 해당하는 기술인을 두어야 한다.
- ③ 1종사업장과 2종사업장 중 1개월 동안 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 17시간 이상 작업하는 경우에는 해당 사업장의 기술인을 각각 2명 이상 두어야 한다.
- ④ 공동방지시설에서 각 사업장의 대기오염물질 발생량의 합계가 4종사업장과 5종사업장의 규모에 해당하는 경우에는 5종사업장에 해당하는 기술인을 두어야 한다.

92. 악취방지법규상 악취검사기관의 검사시설 및 장비가 부족하거나 고장난 상태로 7일 이상 방치한 경우로서 규정에 의한 악취검사기관의 지정기준에 미치지 못하게 된 경우 3차 행정처분기준으로 가장 적합한 것은?

- ① 지정취소 ② 업무정지3개월
- ③ 업무정지6개월 ④ 업무정지12개월

93. 다음은 대기환경보전법령상 시·도지사가 배출시설의 설치를 제한할 수 있는 경우이다. ()안에 가장 알맞은 것은?

배출시설 설치 지점으로부터 반경 1킬로미터 만의 상주 인구가 ()인 지역으로 특정 대기유해물질 중 한 가지 종류의 물질을 연간 () 배출하거나 두 가지 이상의 물질을 연간 () 배출하는 시설을 설치하는 경우

- ① ㉠ 1만명 이상, ㉡ 5톤 이상, ㉢ 10톤 이상
- ② ㉠ 1만명 이상, ㉡ 10톤 이상, ㉢ 20톤 이상
- ③ ㉠ 2만명 이상, ㉡ 5톤 이상, ㉢ 10톤 이상
- ④ ㉠ 2만명 이상, ㉡ 10톤 이상, ㉢ 25톤 이상

94. 대기환경보전법령상 기본부과금의 지역별부과 계수로 옳게 연결된 것은? (단, 지역구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따르고, 대표적으로 I 지역은 주거지역, II 지역은 공업지역, III 지역은 녹지지역이 해당한다.)

- ① I 지역-0.5, II 지역-1.0, III 지역-1.5
- ② I 지역-1.5, II 지역-0.5, III 지역-1.0
- ③ I 지역-1.0, II 지역-0.5, III 지역-1.5
- ④ I 지역-1.5, II 지역-1.0, III 지역-0.5

95. 악취방지법규상 지정악취물질의 배출허용기준 및 그 범위로 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 ㉣

96. 실내공기질 관리법규상 건축자재의 오염물질 방출 기준 중 “페인트의 ㉠ 톨루엔, ㉡ 총휘발성유기화합물 기준으로 옳은 것은? (단, 단위는 $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$)
- ① ㉠ 0.05이하, ㉡ 20.00이하 ② ㉠ 0.05이하, ㉡ 4.00이하
 ③ ㉠ 0.08이하, ㉡ 20.00이하 ④ ㉠ 0.08이하, ㉡ 2.50이하
97. 대기환경보전법상 한국자동차환경협회의 회원이 될 수 있는 자로 거리가 먼 것은?
- ① 배출가스저감장치 제작자
 ② 저공해엔진 제조·교체 등 배출가스저감사업관련 사업자
 ③ 저공해자동차 판매사업자
 ④ 자동차 조기폐차 관련 사업자
98. 대기환경보전법규상 수도권대기환경청장, 국립환경과학원장 또는 한국환경공단이 설치하는 대기오염 측정망의 종류에 해당하지 않는 것은?
- ① 대기오염물질의 지역배경농도를 측정하기 위한 교외대기 측정망
 ② 대기 중의 중금속 농도를 측정하기 위한 대기중금속측정망
 ③ 미세먼지(PM-2.5)의 성분 및 농도를 측정하기 위한 미세먼지성분측정망
 ④ 산성 대기오염물질의 건성 및 습성 침착량을 측정하기 위한 산성강하물측정망
99. 대기환경보전법규상 관제센터로 측정결과를 자동전송하지 않는 먼지·황산화물 및 질소산화물의 연간 발생량의 합계가 80톤 이상인 사업장 배출구의 자가측정횟수 기준은? (단, 기타사항 등은 제외)
- ① 매일 1회 이상 ② 매주 1회 이상
 ③ 매월 2회 이상 ④ 2개월마다 1회 이상
100. 다음은 대기환경보전법규상 제작자동차의 배출가스 보증기간에 관한 사항이다. ()안에 알맞은 것은? (단, 2016년 1월 1일 이후 제작자동차 기준)

배출가스 보증기간의 만료는 (㉠)을 기준으로 한다. 휘발유와 가스를 병용하는 자동차는 (㉡)사용 자동차의 보증기간을 적용한다.

- ① ㉠ 기간 또는 주행거리, 가동시간 중 나중 도달하는 것, ㉡ 휘발유
 ② ㉠ 기간 또는 주행거리, 가동시간 중 나중 도달하는 것, ㉡ 가스
 ③ ㉠ 기간 또는 주행거리, 가동시간 중 먼저 도달하는 것, ㉡ 휘발유
 ④ ㉠ 기간 또는 주행거리, 가동시간 중 먼저 도달하는 것, ㉡ 가스

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