|  |
| --- |
| **1과목 : 대기오염 개론** |

**1. 다음 중 대기층의 구조에 관한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**지상 80km 이상을 열권이라고 한다.

   ② 오존층은 주로 지상 약 30~45km에 위치한다.

   ③ 대기층의 수직 구조는 대기압에 따라 4개층으로 나뉜다.

   ④ 일반적으로 지상에서부터 상층 10~12km까지를 성층권이라고 한다.

**2. 광화학적 산화제와 2차 대기오염물질에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

   ① 오존은 산화력이 강하므로 눈을 자극하고, 폐수종과 폐충혈 등을 유발시킨다.

**❷**PAN은 강산화제로 작용하며, 빛을 흡수하여 가시거리를 증가시키며, 고엽에 특히 피해가 큰 편이다.

   ③ 오존은 성숙한 잎에 피해가 크며, 섬유류의 퇴색작용과 직물의 셀룰로우스를 손상시킨다.

   ④ 자외선이 강할 때, 빛의 지속시간이 긴 여름철에, 대기가 안정되었을 때 대기 중 광산화제의 농도가 높아진다.

**3. 광화학오시던트 중 PAN에 관한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**분자식은 CH3COOONO2

   ② PBzN 보다 100배 정도 강하게 눈을 자극한다.

   ③ 눈에는 자극이 없으나 호흡기 점막에는 강한 자극을 준다.

   ④ 푸른색, 계란썪는 냄새를 갖는 기체로서 대기중에서 강산화제로 작용한다.

**4. 최대에너지의 파장과 흑체 표면의 절대온도는 반비례함을 나타내는 법칙은?**

   ① 플랑크 법칙 ② 알베도의 법칙

**❸**비인의 변위법칙 ④ 스테판-볼츠만의 법칙

**5. 온실효과에 관한 설명 중 가장 적합한 것은?**

   ① 실제 온실에서의 보온작용과 같은 원리이다.

   ② 일산화탄소의 기여도가 가장 큰 것으로 알려져 있다.

**❸**온실효과 가스가 증가하면 대류권에서 적외선 흡수량이 많아져서 온실효과가 증대된다.

   ④ 가스차단기, 소화기 등에 주로 사용되는 NO2는 온실효과에 대한 기여도가 CH4 다음으로 크다.

**6. 대기압력이 950mb인 높이에서 공기의 온도가 -10℃일 때 온위(potential temperature)는? (단, θ=T(1000/P)0.288를 이용한다.)**

**❶**약 267K ② 약 277K

   ③ 약 287K ④ 약 297K

**7. 라돈에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?**

   ① 무색, 무취의 기체로 액화되어도 색을 띠지 않는 물질이다.

   ② 공기보다 9배 정도 무거워 지표에 가깝게 존재한다.

   ③ 주로 토양, 지하수, 건축자재 등을 통하여 인체에 영향을 미치고 있으며 흙속에서 방사선 붕괴를 일으킨다.

**❹**일반적으로 인체의 조혈기능 및 중추신경계통에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며, 화학적으로 반응성이 크다.

**8. 건물에 사용되는 대리석, 시멘트 등을 부식시켜 재산상의 손실을 발생시키는 산성비에 가장 큰 영향을 미치는 물질로 옳은 것은?**

   ① O3 ② N2

**❸**SO2 ④ TSP

**9. 다음 중 염소 또는 염화수소 배출 관련업종으로 가장 거리가 먼 것은?**

   ① 화학 공업 ② 소다 제조업

**❸**시멘트 제조업 ④ 플라스틱 제조업

**10. Richardson수(R)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**R=0은 대류에 의한 난류만 존재함을 나타낸다.

    ② 0.25＜R은 수직방향의 혼합이 거의 없음을 나타낸다.

    ③ Richardson수(R)가 큰 음의 값을 가지면 바람이 약하게 되어 강한 수직운동이 일어난다.

    ④ -0.03＜R＜0 기계적 난류와 대류가 존재하나 기계적 난류가 혼합을 주로 일으킴을 나타낸다.

**11. 대기오염사건과 기온역전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 로스앤젤레스 스모그사건은 광화학스모그의 오염형태를 가지며, 기상의 안정도는 침강역전 상태이다.

**❷**런던스모그 사건은 주로 자동차 배출가스 중의 질소산화물과 반응성 탄화수소에 의한 것이다.

    ③ 침강역전은 고기압 중심부분에서 기층이 서서히 침강하면서 기온이 단열변화로 승온되어 발생하는 현상이다.

    ④ 복사역전은 지표에 접힌 공기가 그보다 상공의 공기에 비하여 더 차가워져서 생기는 현상이다.

**12. 온위(Potential temperature)에 대한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**환경감률이 건조 단열감률과 같은 기층에서는 온위가 일정하다.

    ② 환경감률이 습윤 단열감률과 같은 기층에서는 온위가 일정하다.

    ③ 어떤 고도의 공기덩어리를 850mb 고도까지 건조단열적으로 옮겼을 때의 온도이다.

    ④ 어떤 고도의 공기덩어리를 1000mb 고도까지 습윤단열적으로 옮겼을 때의 온도이다.

**13. 다음 중 일반적으로 대도시의 산성강우 속에 가장 높은 농도로 존재할 것으로 예상되는 이온성분은? (단, 산성강우는 pH 5.6 이하로 본다.)**

    ① K+ ② F-

    ③ Na+ **❹**SO42-

**14. 다음 중 CFC-12의 올바른 화학식은?**

    ① CF3Br ② CF3Cl

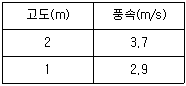
**❸**CF2Cl2 ④ CHFCl2

**15. 다음 중 이산화탄소의 가장 큰 흡수원으로 옳은 것은?**

    ① 토양 ② 동물

**❸**해수 ④ 미생물

**16. 충분히 발달된 지표경계층에서 측정된 평균풍속 자료가 아래 표와 같은 경우 마찰속도(u\*)는? (단,**EMB0000525069c4 **, Karman constant: 0.40)**



    ① 0.12m/s **❷**0.46m/s

    ③ 1.06m/s ④ 2.12m/s

**17. 대기환경보호를 위한 국제의정서와 설명의 연결이 옳지 않은 것은?**

**❶**소피아 의정서 - CFC 감축의무

    ② 교토 의정서 - 온실가스 감축목표

    ③ 몬트리올 의정서 - 오존층 파괴물질의 생산 및 사용의 규제

    ④ 헬싱키 의정서 - 유황배출량 또는 국가간 이동량 최저 30% 삭감

**18. 입자의 의한 산란에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, λ: 파장, D: 입자직경으로 한다.)**

**❶**레일리산란은 D/λ가 10보다 클 때 나타나는 산란현상으로 산란광의 광도는 λ4에 비례한다.

    ② 맑은 하늘이 푸르게 보이는 까닭은 태양광선의 공기에 의한 레일리산란 때문이다.

    ③ 레일리산란에 의해 가시광선 중에서는 청색광이 많이 산란되고, 적색광이 적게 산란된다.

    ④ 입자의 크기가 빛의 파장과 거의 같거나 큰 경우에 나타나는 산란을 미산란이라고 한다.

**19. 지표에 도달하는 일사량의 변화에 영향을 주는 요소와 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 계절 ② 대기의 두께

**❸**지표면의 상태 ④ 태양의 입사각의 변화

**20. 50m의 높이가 되는 굴뚝내의 배출가스 평균온도가 300℃, 대기온도가 20℃일 때 통풍력(mmH2O)은? (단, 연소가스 및 공기의 비중을 1.3kg/Sm3이라고 가정한다.)**

    ① 약 15 **❷**약 30

    ③ 약 45 ④ 약 60

|  |
| --- |
| **2과목 : 연소공학** |

**21. 옥탄가(octane number)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① N-paraffine에서는 탄소수가 증가할수록 옥탄가가 저하하여 C7에서 옥탄가는 0이다.

    ② Iso-paraffine에서는 methyl측쇄가 많을수록, 특히 중앙부에 집중할수록 옥탄가는 증가한다.

    ③ 방향족 탄화수소의 경우 벤젠고리의 측쇄가 C3까지는 옥탄가가 증가하지만 그 이상이면 감소한다.

**❹**iso-octane과 n-octane, neo-octane의 혼합표준연료의 노킹정도와 비교하여 공급가솔린과 동등한 노킹정도를 나타내는 혼합표준연료 중의 iso-octane(%)를 말한다.

**22. 증유에 관한 설명과 거리가 먼 것은?**

    ① 점도가 낮을수록 유동점이 낮아진다.

    ② 잔류탄소의 함량이 많아지면 점도가 높게 된다.

    ③ 점도가 낮은 것이 사용상 유리하고, 용적당 발열량이 적은 편이다.

**❹**인화점이 높은 경우 역화의 위험이 있으며, 보통 그 예열온도보다 약 2℃ 정도 높은 것을 쓴다.

**23. 다음 중 화학적 반응이 항상 자발적으로 일어나는 경우는? (단, △G°는 Gibbs 자유에너지 변화량, △S°는 엔트로피 변화량, △H는 엔탈피 변화량이다.)**

**❶**△G°＜0 ② △G°＞0

    ③ △S°＜0 ④ △H＞0

**24. 다음 중 석탄의 탄화도 증가에 따라 감소하는 것은?**

**❶**비열 ② 발열량

    ③ 고정탄소 ④ 착화온도

**25. 다음 중 NOx 발생을 억제하기 위한 방법으로 가장 거리가 먼 것은?**

**❶**연료대체     ② 2단 연소

    ③ 배출가스 재순환     ④ 버너 및 연소실의 구조 개량

**26. 액체연료의 연소장치에 관한 설명 중 옳은 것은?**

    ① 건타입(gun type) 버너는 유압식과 공기분무식을 혼합한 것으로 유압이 30kg/cm2 이상으로 대형 연소장치이다.

**❷**저압기류 분무식 버너의 분무각도는 30~60°정도이고, 분무에 필요한 공기량은 이론연소 공기량의 30~50% 정도이다.

    ③ 고압기류 분무식 버너의 분무각도는 70°이고, 유량조절 비가 1:3 정도로 부하변동 적응이 어렵다.

    ④ 회전식 버너는 유압식 버너에 비해 연료유의 입경이 작으며, 직결식은 분무컵의 회전수가 전동기의 회전수보다 빠른 방식이다.

**27. 다음 각종 연료성분의 완전연소 시 단위 체적당 고위발열량(kcal/Sm3)의 크기 순서로 옳은 것은?**

    ① 일산화탄소＞메탄＞프로판＞부탄

    ② 메탄＞일산화탄소＞프로판＞부탄

    ③ 프로판＞부탄＞메탄＞일산화탄소

**❹**부탄＞프로판＞메탄＞일산화탄소

**28. 어떤 화학반응 과정에서 반응물질이 25% 분해하는데 41.3분 걸린다는 것을 알았다. 이 반응이 1차라고 가정할 때, 속도상수 k(s-1)는?**

    ① 1.022×10-4 **❷**1.161×10-4

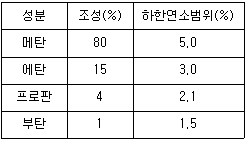
    ③ 1.232×10-4 ④ 1.437×10-4

**29. C:78(중량%), H:18(중량%), S:4(중량%)인 중유의 (CO2)max는? (단, 표준상태, 건조가스 기준으로 한다.)**

**❶**약 13.4% ② 약 14.8%

    ③ 약 17.6% ④ 약 20.6%

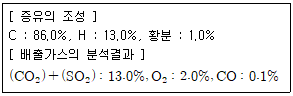
**30. 아래의 조성을 가진 혼합기체의 하한연소범위(%)는?**



    ① 3.46 **❷**4.24

    ③ 4.55 ④ 5.05

**31. 중유를 시간당 1000kg씩 연소시키는 배출시설이 있다. 연돌의 단면적이 3m2 일 때 배출가스의 유속(m/s)은? (단, 이 중유의 표준상태에서의 원소 조성 및 배출가스의 분석치는 아래 표와 같고, 배출가스의 온도는 270℃이다.)**



**❶**약 2.4 ② 약 3.2

    ③ 약 3.6 ④ 약 4.4

**32. 저위발열량이 4900kcal/Sm3인 가스연료의 이론연소온도(℃)는? (단, 이론연소가스량: 10Sm3/Sm3, 기준온도: 15℃, 연료연소가스의 평균정압비열: 0.35kcal/Sm3ㆍ℃, 공기는 예열되지 않으며, 연소가스는 해리되지 않는 것으로 한다.)**

    ① 1015 ② 1215

**❸**1415 ④ 1615

**33. 연료 연소 시 매연이 잘 생기는 순서로 옳은 것은?**

**❶**타르 ＞ 중유 ＞ 경유 ＞ LPG

    ② 타르 ＞ 경유 ＞ 중유 ＞ LPG

    ③ 중유 ＞ 타르 ＞ 경유 ＞ LPG

    ④ 경유 ＞ 타르 ＞ 중유 ＞ LPG

**34. 중유의 원소조성은 C: 88%, H: 12% 이다. 이 중유를 완전연소 시킨 결과, 중유 1kg당 건조 배기가스량이 15.8Sm3 이었다면, 건조 배기가스 중의 CO2의 농도(%)는?**

**❶**10.4 ② 13.1

    ③ 16.8 ④ 19.5

**35. 다음 각종 가스의 완전연소 시 단위부피당 이론공기량 (Sm3/Sm3)이 가장 큰 것은?**

    ① Ethylene ② Methane

    ③ Acetylene **❹**Propylene

**36. 액화석유가스(LPG)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 유황분이 적고 유독성분이 거의 없다.

    ② 천연가스에서 회수되기도 하지만 대부분은 석유정제 시 부산물로 얻어진다.

**❸**비중이 공기보다 가벼워 누출될 경우 인화 폭발 위험성이 크다.

    ④ 사용에 편리한 기체연료의 특징과 수송 및 저장에 편리한 액체연료의 특징을 겸비하고 있다.

**37. 메탄올 2.0kg을 완전 연소하는데 필요한 이론공기량(Sm3)은?**

    ① 2.5 ② 5.0

    ③ 7.5 **❹**10.0

**38. A석탄을 사용하여 가열로의 배출가스를 분석한 결과 CO2 14.5%, O2 6%, N2 79%, CO 0.5% 이었다. 이 경우의 공기비는?**

    ① 1.18 **❷**1.38

    ③ 1.58 ④ 1.78

**39. 액체연료가 미립화 되는데 영향을 미치는 요인으로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 분사압력 ② 분사속도

    ③ 연료의 점도 **❹**연료의 발열량

**40. 연료의 종류에 따라 연소 특성으로 옳지 않은 것은?**

**❶**기체연료는 부하의 변동범위(turn down ratio)가 좁고 연소의 조절이 용이하지 않다.

    ② 기체연료는 저발열량의 것으로 고온을 얻을 수 있고, 전열효율을 높일 수 있다.

    ③ 액체연료의 경우 회분은 아주 적지만, 재 속의 금속산화물이 장해원인이 될 수 있다.

    ④ 액체연료는 화재, 역화 등의 위험이 크며, 연소온도가 높아 국부적인 과열을 일으키기 쉽다.

|  |
| --- |
| **3과목 : 대기오염 방지기술** |

**41. 다음 유해가스 처리에 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 시안화수소는 물에 대한 용해도가 매우 크므로 가스를 물로 세정하여 처리한다.

**❷**염화인(PCl3)은 물에 대한 용해도가 낮아 암모니아를 불어넣어 병류식 충전탑에서 흡수 처리한다.

    ③ 아크로레인은 그대로 흡수가 불가능하며 NaClO 등의 산화제를 혼입한 가성소다 용액으로 흡수 제거한다.

    ④ 이산화셀렌은 코트럴집진기로 포집, 결정으로 석출, 물에 잘 용해되는 성질을 이용해 스크러버에 의해 세정하는 방법 등이 이용된다.

**42. 황함유량 2.5%인 중유를 30ton/h로 연소하는 보일러에서 배기가스를 NaOH 수용액으로 처리한 후 황성분을 전량 Na2SO3로 회수할 경우, 이 때 필요한 NaOH의 이론량(kg/h)은? (단, 황성분은 전량 SO2로 전환된다.)**

    ① 1750 **❷**1875

    ③ 1935 ④ 2015

**43. 흡수장치에 사용되는 흡수액이 갖추어야 할 요건으로 옳은 것은?**

    ① 용해도가 낮아야 한다. ② 휘발성이 높아야 한다.

    ③ 부식성이 높아야 한다.  **❹**점성은 비교적 낮아야 한다.

**44. 흡착과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 파과곡선의 형태는 흡착탑의 경우에 따라서 비교적 기울기가 큰 것이 바람직하다.

    ② 포화점에서는 주어진 온도와 압력조건에서 흡착제가 가장 많은 양의 흡착질을 흡착하는 점이다.

**❸**실제의 흡착은 비정상상태에서 진행되므로 흡착의 초기에는 흡착이 천천히 진행되다가 어느 정도 흡착이 진행되면 빠르게 흡착이 이루어진다.

    ④ 흡착제층 전체가 포화되어 배출가스 중에 오염가스 일부가 남게 되는 점을 파과점이라 하고, 이점 이후부터는 오염가스의 농도가 급격히 증가한다.

**45. 다음 발생 먼지 종류 중 일반적으로 S/Sb가 가장 큰 것은? (단, S는 진비중, Sb는 겉보기 비중이다.)**

**❶**카본블랙 ② 시멘트킬른

    ③ 미분탄보일러 ④ 골재드라이어

**46. 실내에서 발생하는 CO2의 양이 시간당 0.3m3일 때 필요한 환기량(m3/h)은? (단, CO2의 허용농도와 외기의 CO2농도는 각각 0.1%와 0.03%이다.)**

    ① 약 145 ② 약 210

    ③ 약 320 **❹**약 430

**47. 유량측정에 사용되는 가스 유속측정 장치 중 작동원리로 Bernoulli식이 적용되지 않는 것은?**

    ① 로터미터(Rotameter)

    ② 벤튜리장치(Venturi meter)

**❸**건조가스장치(Dry gas meter)

    ④ 오리피스장치(Orifice meter)

**48. 배출가스의 온도를 냉각시키는 방법 중 열교환법의 특성으로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 운전비 및 유지비가 높다.

    ② 열에너지를 회수할 수 있다.

**❸**최종 공기부피가 공기희석법, 살수법에 비해 매우 크다.

    ④ 온도감소로 인해 상대습도는 증가하지만 가스 중 수분량에는 거의 변화가 없다.

**49. 중력 집진장치의 효율을 향상시키는 조건에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 침강실 내의 배기가스 기류는 균일하여야 한다.

    ② 침강실의 침전높이가 작을수록 집진율이 높아진다.

    ③ 침강실의 길이를 길게 하면 집진율이 높아진다.

**❹**침강실 내 처리가스 속도가 클수록 미세한 분진을 포집할 수 있다.

**50. 여과 집진장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**폭발성, 점착성 및 흡습성 분진의 제거에 효과적이다.

    ② 탈진방식 중 간헐식은 여포의 수명이 연속식에 비해 길다.

    ③ 탈진방식 중 간헐식은 진동형, 역기류형, 역기류진동형으로 분류할 수 있다.

    ④ 여과재는 내열성이 약하므로 고온가스 냉각 시 산노점(dew point) 이상으로 유지해야 한다.

**51. 입자상 물질에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?**

**❶**직경 d인 구형입자의 비표면적(단위체적당 표면적)은 d/6이다.

    ② cascade impactor는 관성충돌을 이용하여 입경을 간접적으로 측정하는 방법이다.

    ③ 공기동력학경은 stokes경과 달리 입자밀도를 1g/cm3 으로 가정함으로써 보다 쉽게 입경을 나타낼 수 있다.

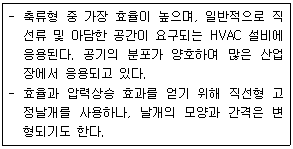
    ④ 비구형입자에서 입자의 밀도가 1보다 클 경우 공기동력학경은 stokes경에 비해 항상 크다고 볼 수 있다.

**52. 어떤 집진장치의 입구와 출구의 함진가스의 분진농도가 7.5g/Sm3과 0.055g/Sm3이었다. 또한 입구와 출구에서 측정한 분진시료 중 입경이 0~5μm인 입자의 중량분율은 전분진에 대하여 0.1과 0.5이었다면 0~5μm의 입경을 가진 입자의 부분 집진율(%)은?**

    ① 약 87 ② 약 89

**❸**약 96 ④ 약 98

**53. 다음 [보기]가 설명하는 축류 송풍기의 유형으로 옳은 것은?**



    ① 원통 축류형 송풍기     ② 방사 경사형 송풍기

**❸**고정날개 축류형 송풍기 ④ 공기회전자 축류형 송풍기

**54. 습식전기집진장치의 특징에 관한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 집진면이 청결하여 높은 전계 강도를 얻을 수 있다.

**❷**고저항의 먼지로 인한 역전리 현상이 일어나기 쉽다.

    ③ 건식에 비하여 가스의 처리속도를 2배 정도 크게 할 수 있다.

    ④ 작은 전기저항에 의해 생기는 먼지의 재비산을 방지할 수 있다.

**55. 가로 a, 세로 b인 직사각형의 유로에 유체가 흐를 경우 상당직경(equivalent diameter)을 산출하는 간이식은?**

    ① EMB0000525069ce      ② 2ab

    ③ EMB0000525069d0      **❹**EMB0000525069d2

**56. 배연탈황기술과 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 암모니아법 ② 석회석 주입법

**❸**수소화 탈황법 ④ 활성산화 망간법

**57. 벤튜리 스크러버의 액가스비를 크게 하는 요인으로 옳지 않은 것은?**

    ① 먼지의 입경이 작을 때

**❷**먼지입자의 친수성이 클 때

    ③ 먼지입자의 점착성이 클 때

    ④ 처리가스의 온도가 높을 때

**58. 압력손실이 250mmH2O 이고, 처리가스량 30000m3/h인 집진장치의 송풍기 소요동력(kW)은? (단, 송풍기의 효율은 80%, 여유율은 1.25이다.)**

    ① 약 25 ② 약 29

**❸**약 32 ④ 약 38

**59. 집진장치의 압력손실이 400mmH2O, 처리가스량이 30000m3/h이고, 송풍기의 전압효율은 70%, 여유율이 1.2일 때 송풍기의 축동력(kW)은? (단, 1kW=102kgfㆍm/s이다.**

    ① 36 **❷**56

    ③ 80 ④ 95

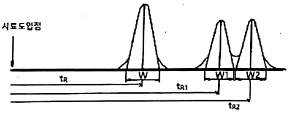
**60. 면적 1.5m2인 여과집진장치로 먼지농도가 1.5g/m3인 배기가스가 100m3/min으로 통과하고 있다. 먼지가 모두 여과포에서 제거되었으며, 집진된 먼지층의 밀도가 1g/cm3라면 1시간 후 여과된 먼지층의 두께(mm)는?**

    ① 1.5 ② 3

**❸**6 ④ 15

|  |
| --- |
| **4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)** |

**61. 다음은 기체크로마토그램에서 피크(peak)의 분리정도를 나타낸 그림이다. 분리계수(d)와 분리도(R)를 구하는 식으로 옳은 것은?**



**❶**EMB0000525069d6

    ② EMB0000525069d8

    ③ EMB0000525069da

    ④ EMB0000525069dc

**62. 배출허용기준 중 표준 산소농도를 적용받는 어떤 오염물질의 보정된 배출가스 유량이 50Sm3/day이었다. 이 때 배출가스를 분석하니 실측 산소농도는 5%, 표준 산소농도는 3%일 때, 측정되어진 실측 배출가스 유량(Sm3/day)은?**

    ① 46.25 ② 51.25

**❸**56.25 ④ 61.25

**63. 원자흡수분광광도법의 장치 구성이 순서대로 옳게 나열된 것은?**

    ① 광원부→파장선택부→측광부→시료원자화부

**❷**광원부→시료원자화부→파장선택부→측광부

    ③ 시료원자화부→광원부→파장선택부→측광부

    ④ 시료원자화부→파장선택부→광원부→측광부

**64. 다음 중 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 기체 또는 미생물이 침입하지 않도록 내용물을 보호하는 용기를 뜻하는 것은?**

    ① 기밀용기 ② 밀폐용기

**❸**밀봉용기 ④ 차과용기

**65. 굴뚝 배출가스 중 먼지의 자동 연속 측정방법에서 사용하는 용어의 뜻으로 옳지 않은 것은?**

    ① 검출한계는 제로드리프트의 2배에 해당하는 지시치가 갖는 교정용 입자의 먼지농도를 말한다.

**❷**응답시간은 표준교정판을 끼우고 측정을 시작했을 때 그 보정치의 90%에 해당하는 지시치를 나타낼 때까지 걸린 시간을 말한다.

    ③ 교정용입자는 실내에서 감도 및 교정오차를 구할 때 사용하는 균일계 단분산 입자로서 기하평균 입경이 0.3~3μm인 인공입자로 한다.

    ④ 시험가동시간이란 연속자동측정기를 정상적인 조건에서 운전할 때 예기치 않는 수리, 조정 및 부품교환 없이 연속가동 할 수 있는 최소시간을 말한다.

**66. 자외선/가시선 분광분석 측정에서 최초광의 60%가 흡수되었을 때의 흡광도는?**

    ① 0.25 ② 0.3

**❸**0.4 ④ 0.6

**67. 비분산적외선분광분석법에서 사용하는 주요 용어의 의미로 옳지 않은 것은?**

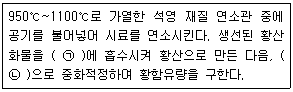
**❶**스팬가스 : 분석계의 최저 눈금값을 교정하기 위하여 사용하는 가스

    ② 스팬 드리프트 : 측정기의 교정범위눈금에 대한 지시값의 일정시간 내의 변동

    ③ 정필터형 : 측정성분이 흡수되는 적외선을 그 흡수파장에서 측정하는 방식

    ④ 비교가스 : 시료셀에서 적외선 흡수를 측정하는 경우 대조가스로 사용하는 것으로 적외선을 흡수하지 않는 가스

**68. 다음은 연소관식 공기법을 사용하여 유류 중 황함유량을 분석하는 방법이다. ( )안에 알맞은 것은?**



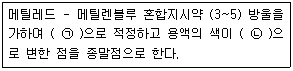
    ① ㉠ 수산화소듐, ㉡ 염산표준액

    ② ㉠ 염산, ㉡ 수산화소듐 표준액

**❸**㉠ 과산화수소(3%), ㉡ 수산화소듐 표준액

    ④ ㉠ 싸이오시안산용액, ㉡ 수산화칼슘 표준액

**69. 다음은 굴뚝 배출가스 중 황산화물의 중화적정법에 관한 설명이다. ( )안에 알맞은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 4번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)**



    ① ㉠ 에틸아민동용액, ㉡ 녹색에서 자주색

    ② ㉠ 에틸아민동용액, ㉡ 자주색에서 녹색

    ③ ㉠ 0.1N 수산화소듐용액, ㉡ 녹색에서 자주색

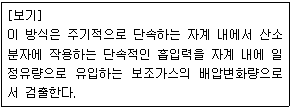
**❹**㉠ 0.1N 수산화소듐용액, ㉡ 자주색에서 녹색

**70. 다음 분석가스 중 아연아민착염용액을 흡수액으로 사용하는 것은?**

**❶**황화수소 ② 브롬화합물

    ③ 질소산화물 ④ 포름알데히드

**71. 다음 [보기]가 설명하는 굴뚝 배출가스 중의 산소측정방식으로 옳은 것은?**



    ① 전극 방식 ② 덤벨형 방식

    ③ 질코니아 방식 **❹**압력검출형 방식

**72. 굴뚝 배출가스 중 총탄화수소 측정을 위한 장치 구성조건 등에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 기록계를 사용하는 경우에는 최소 4회/분이 되는 기록계를 사용한다.

**❷**총탄화수소분석기는 흡광차분광방식 또는 비불꽃(non flame)이온크라마토그램방식의 분석기를 사용하며 폭발위험이 없어야 한다.

    ③ 시료채취관은 스테인리스강 또는 이와 동등한 재질의 것으로 하고 굴뚝중심 부분의 10%범위 내에 위치할 정도의 길이의 것을 사용한다.

    ④ 영점가스로는 총탄화수소농도(프로판 또는 탄소등가 농도)가 0.1mL/m3 이하 또는 스팬값이 0.1% 이하인 고순도 공기를 사용한다.

**73. 배출가스 중 먼지를 여과지에 포집하고 이를 적당한 방법으로 처리하여 분석용 시험용액으로 한 후 원자흡수분광광도법을 이용하여 각종 금속원소의 원자흡광도를 측정하여 정량분석 하고자 할 때, 다음 중 금속원소별 측정파장으로 옳게 짝지어진 것은?**

    ① Pb - 357.9nm ② Cu - 228.2nm

    ③ Ni - 283.3nm **❹**Zn - 213.8nm

**74. 굴뚝 배출가스 중 질소산화물의 연속 자동측정법으로 옳지 않은 것은?**

    ① 화학발광법 **❷**용액전도율법

    ③ 자외선흡수법 ④ 적외선흡수법

**75. 대기오염공정시험기준상 자외선/가시선 분광법에서 사용되는 흡수셀의 재질에 따른 사용 파장범위로 가장 적합한 것은?**

    ① 플라스틱제는 자외부 파장범위

    ② 플라스틱제는 가시부 파장범위

**❸**유리제는 가시부 및 근적외부 파장범위

    ④ 석영제는 가시부 및 근적외부 파장범위

**76. 보통형(I형) 흡입노즐을 사용한 굴뚝 배출가스 흡입 시 10분간 채취한 흡입가스량(습식가스미터에서 읽은 값)이 60L이었다. 이 때 등속흡입이 행하여지기 위한 가스미터에 있어서의 등속흡입유량(L/min)의 범위는? (단, 등속흡입 정도를 알기 위한 등속흡입계수**EMB0000525069e4 **이다.)(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)**

    ① 3.3~5.3 **❷**5.5~6.3

    ③ 6.5~7.3 ④ 7.5~8.3

**77. 기체-액체 크로마토그래피에서 사용되는 고정상액체(Stationary Liquid)의 조건으로 옳은 것은?**

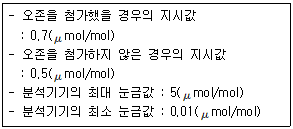
**❶**사용온도에서 증기압이 낮고, 점성이 작은 것이어야 한다.

    ② 사용온도에서 증기압이 낮고, 점성이 큰 것이어야 한다.

    ③ 사용온도에서 증기압이 높고, 점성이 작은 것이어야 한다.

    ④ 사용온도에서 증기압이 높고, 점성이 큰 것이어야 한다.

**78. 흡광차분광법을 사용하여 아황산가스를 분석할 때 간섭성분으로 오존(O3)이 존재할 경우 다음 조건에 따른 오존의 영향(%)을 산출한 값은?**



    ① 1 ② 2

    ③ 3 **❹**4

**79. 굴뚝 배출가스 중의 황화수소를 아이오딘 적정법으로 분석하는 방법에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)**

**❶**다른 산화성 및 환원성 가스에 의한 방해는 받지 않는 장점이 있다.

    ② 시료 중의 황화수소를 염산산성으로 하고, 아이오딘 용액을 가하여 과잉의 아이오딘을 싸이오황산소듐 용액으로 적정한다.

    ③ 시료 중의 황화수소가 100~2000ppm 함유되어 있는 경우의 분석에 적합한 시료채취량은 10~20L, 흡입속도는 1L/min 정도이다.

    ④ 녹말 지시약(질량분율 1%)은 가용성 녹말 1g을 소량의 물과 섞어 끊는 물 100mL 중에 잘 흔들어 섞으면서 가하고, 약 1분간 끓인 후 식혀서 사용한다.

**80. 자외선/가시선 분광법에 의한 불소화합물 분석방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**분광광도계로 측정 시 흡수 파장은 460nm를 사용한다.

    ② 이 방법의 정량범위는 HF로서 0.05ppm~1200ppm이며, 방법검출한계는 0.015ppm이다.

    ③ 시료가스 중에 알루미늄(III), 철(II), 구리(II), 아연(II) 등의 중금속 이온이나 인산 이온이 존재하면 방해 효과를 나타낸다.

    ④ 굴뚝에서 적절한 시료채취장치를 이용하여 얻은 시료 흡수액을 일정량으로 묽게 한 다음 완충액을 가하여 pH를 조절하고 란탄과 알리자린콤플렉손을 가하여 생성되는 생성물의 흡광도를 분광광도계로 측정한다.

|  |
| --- |
| **5과목 : 대기환경관계법규** |

**81. 다음은 대기환경보전법령상 환경기술인에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?**

EMB0000525069e8

    ① 시ㆍ도지사령 ② 총리령

    ③ 환경부령 **❹**대통령령

**82. 대기환경보전법령상 자동차 연료(휘발유)의 제조기준 중 벤젠 함량(부피 %) 기준으로 옳은 것은?**

    ① 1.5 이하 ② 1.0 이하

**❸**0.7 이하 ④ 0.0013 이하

**83. 대기환경보전법령상 먼지ㆍ황산화물 및 질소산화물의 연간 발생량 합계가 18톤인 배출구의 자가측정횟수 기준은? (단, 특정대기유해물질이 배출되지 않으며, 관제센터로 측정결과를 자동전송하지 않는 사업장의 배출구이다.)**

    ① 매주 1회 이상 ② 매월 2회 이상

**❸**2개월마다 1회 이상 ④ 반기마다 1회 이상

**84. 대기환경보전법령상 배출시설 설치허가 신청서 또는 배출시설 설치신고서에 첨부하여야 할 서류가 아닌 것은?**

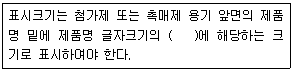
    ① 원료(연료를 포함한다)의 사용량 및 제품 생산량을 예측한 명세서

    ② 배출시설 및 방지시설의 설치명세서

**❸**방지시설의 상세 설계도

    ④ 방지시설의 연간 유지관리 계획서

**85. 다음은 대기환경보전법령상 환경부령으로 정하는 첨가제 제조기준에 맞는 제품의 표시방법이다. ( )안에 알맞은 것은?**



    ① 100분의 10 이상 ② 100분의 20 이상

**❸**100분의 30 이상 ④ 100분의 50 이상

**86. 대기환경보전법령상 기관출력이 130kW 초과인 선박의 질소산화물 배출기준(g/kWh)은? (단, 정격 기관속도 n(크랭크샤프트의 분당 속도)이 130rpm 미만이며 2011년 1월 1일 이후에 건조한 선박의 경우이다.)**

    ① 17 이하     ② 44.0×n(-0.23) 이하

    ③ 7.7 이하     **❹**14.4 이하

**87. 대기환경보전법령상 대기오염도 검사기관과 거리가 먼 것은?**

    ① 수도권대기환경청 **❷**환경보전협회

    ③ 한국환경공단 ④ 유역환경청

**88. 대기환경보전법령상 청정연료를 사용하여야 하는 대상시설의 범위에 해당하지 않는 시설은?**

**❶**산업용 열병합 발전시설

    ② 전체보일러의 시간당 총 증발량이 0.2톤 이상인 업무용보일러

    ③ 「집단에너지사업법 시행령」에 따른 지역냉난방사업을 위한 시설

    ④ 「건축법 시행령」에 따른 중앙집중난방방식으로 열을 공급받고 단지 내의 모든 세대의 평균 전용면적이 40.0m2를 초과하는 공동주택

**89. 대기환경보전법령상 벌칙기준 중 7년 이하의 징역이나 1억원 이하의 벌금에 처하는 것은?**

    ① 대기오염물질의 배출허용기준 확인을 위한 측정기기의 부착 등의 조치를 하지 아니한 자

    ② 황연료사용 제한조치 등의 명령을 위반한 자

**❸**제작자 배출허용기준에 맞지 아니하게 자동차를 제작한 자

    ④ 배출가스 전문정비사업자로 등록하지 아니하고 정비ㆍ점검 또는 확인검사 업무를 한 자

**90. 대기환경보전법령상 가스형태의 물질 중 소각용량이 시간당 2톤(의료폐기물 처리시설은 시간당 200kg) 이상인 소각처리시설에서의 일산화탄소 배출허용기준(ppm)은? (단, 각 보기항의 ( )안의 값은 표준산소농도(O2의 백분율)를 의미한다.)**

    ① 30(12) 이하 **❷**50(12) 이하

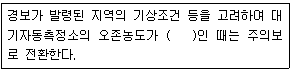
    ③ 200(12) 이하 ④ 300(12) 이하

**91. 대기환경보전법령상 환경부장관이 특별대책지역의 대기오염 방지를 위하여 필요하다고 인정하면 그 지역에 새로 설치되는 배출시설에 대해 정할 수 있는 기준은?**

    ① 일반배출허용기준 **❷**특별배출허용기준

    ③ 심화배출허용기준 ④ 강화배출허용기준

**92. 대기환경보전법령상 대기오염 경보단계 중 오존에 대한 “경보”해제기준과 관련하여 ( )안에 알맞은 것은?**



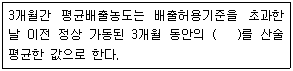
    ① 0.1ppm 이상 0.3ppm 미만

② 0.1ppm 이상 0.5ppm 미만

**❸**0.12ppm 이상 0.3ppm 미만

④ 0.12ppm 이상 0.5ppm 미만

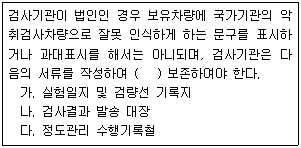
**93. 다음은 대기환경보전법령상 기본부과금 부과대상 오염물질에 대한 초과배출량 산정방법 중 초과배출량 공제분 산정방법이다. ( )안에 알맞은 것은?**



    ① 5분 평균치 ② 10분 평균치

**❸**30분 평균치 ④ 1시간 평균치

**94. 다음은 악취방지법령상 악취검사기관의 준수사항에 관한 내용이다. ( )안에 알맞은 것은?**



    ① 1년간 ② 2년간

**❸**3년간 ④ 5년간

**95. 다음 중 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준에 따른 오염물질 1킬로그램당 부과금액이 가장 높은 것은?**

    ① 질소산화물 ② 황화수소

    ③ 이황화탄소 **❹**시안화수소

**96. 환경정책기본법령상 미세먼지(PM-10)의 대기 환경기준은? (단, 연간평균치 기준이다.)**

    ① 10μg/m3 이하 ② 25μg/m3 이하

    ③ 30μg/m3 이하 **❹**50μg/m3 이하

**97. 실내공기질 관리법령상 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준으로 옳은 것은?**

    ① 스티렌 360μg/m3 이하

    ② 폼알데하이드 360μg/m3 이하

    ③ 자일렌 360μg/m3 이하

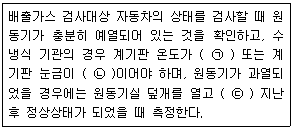
**❹**에틸벤젠 360μg/m3 이하

**98. 악취방지법령상 위임업무 보고사항 중 “악취검사기관의 지도ㆍ점검 및 행정처분 실적” 보고횟수 기준은?**

**❶**연 1회 ② 연 2회

    ③ 연 4회 ④ 수시

**99. 다음은 대기환경보전법령상 운행차정기검사의 방법 및 기준에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?**



    ① ㉠ 25℃ 이상, ㉡ 1/10 이상, ㉢ 1분 이상

    ② ㉠ 25℃ 이상, ㉡ 1/10 이상, ㉢ 5분 이상

    ③ ㉠ 40℃ 이상, ㉡ 1/4 이상, ㉢ 1분 이상

**❹**㉠ 40℃ 이상, ㉡ 1/4 이상, ㉢ 5분 이상

**100. 악취방지법령상 지정악취물질이 아닌 것은?**

    ① 아세트알데하이드 ② 메틸메르캅탄

    ③ 톨루엔 **❹**벤젠

**전자문제집 CBT PC 버전** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://www.comcbt.com/xe)  
  
**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 CBT 에서 확인하세요.**

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