

1과목 : 대기오염 개론

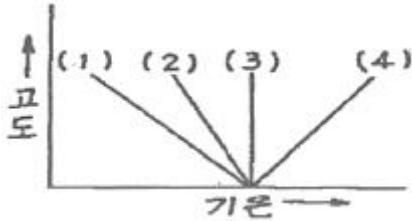
- 지구온난화가 환경에 미치는 영향 중 옳은 것은?
 - 온난화에 의한 해면상승은 지역의 특수성에 관계없이 전 지구적으로 동일하게 발생한다.
 - 대류권 오존의 생성반응을 촉진시켜 오존의 농도가 지속적으로 감소한다.
 - 기상조건의 변화는 대기오염의 발생횟수와 오염농도에 영향을 준다.
 - 기온상승과 토양의 건조화는 생물성장의 남방한계에는 영향을 주지만 북방한계에는 영향을 주지 않는다.
- 대기오염모델 중 수용모델에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?
 - 기초적인 기상학적 원리를 적용, 미래의 대기질을 예측하여 대기오염제어 정책 입안에 도움을 준다.
 - 입자상 물질, 가스상 물질, 가시도 문제 등 환경과학 전반에 응용할 수 있다.
 - 모델의 분류로는 오염물질의 분석방법에 따라 현미경분석법과 화학분석법으로 구분할 수 있다.
 - 측정자료를 입력자료로 사용하므로 시나리오 작성이 곤란하다.
- 광화학반응과 관련된 오염물질 일변화의 일반적인 특징으로 가장 거리가 먼 것은?
 - NO₂와 HC의 반응에 의해 오후 3시경을 전후로 NO가 최대 발생하기 시작한다.
 - NO에서 NO₂로의 산화가 거의 완료되고 NO₂가 최고농도에 도달하는 때부터 O₃가 증가되기 시작한다.
 - Aldehyde는 O₃생성에 앞서 반응초기부터 생성되며 탄화수소의 감소에 대응한다.
 - 주요 생성물로는 PAN, Aldehyde, 과산화기 등이 있다.
- 다음 중 CFCs(염화불화탄소)의 배출원과 거리가 먼 것은?
 - 스프레이의 분사제
 - 우레탄 발포제
 - 형광등 안정기
 - 냉장고의 냉매
- 대기오염 농도를 추정하기 위한 상자모델에서 사용하는 가정으로 옳지 않은 것은?
 - 고려되는 공간에서 오염물질의 농도는 균일하다.
 - 오염물질의 배출원이 지면 전역에 균등히 분포되어 있다.
 - 오염물질의 분해는 0차 반응에 의한다.
 - 고려되는 공간의 수직단면에 직각방향으로 부는 바람의 속도가 일정하여 환기량이 일정하다.
- 유효굴뚝높이 200m인 연돌에서 배출되는 가스량은 20m³/sec, SO₂ 농도는 1750ppm이다. Ky=0.07, Kz=0.09인 중립 대기조건에서 SO₂의 최대 지표농도(ppb)는? (단, 풍속은 30m/sec이다.)
 - 34ppb
 - 22ppb
 - 15ppb
 - 9ppb
- 해륙풍에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - 육지와 바다는 서로 다른 열적 성질 때문에 주간에는 육지로부터, 야간에는 바다로부터 바람이 분다.
 - 야간에는 바다의 온도 냉각율이 육지에 비해 작으므로 기압차가 생겨나 육풍이 존재한다.
 - 육풍은 해풍에 비해 풍속이 작고, 수직 수평적인 범위도

- 좁게 나타나는 편이다.
- 해륙풍이 장기간 지속되는 경우에는 폐쇄된 국지 순환의 결과로 인하여 해안가에 공업단지 등의 산업도시가 있는 지역에서는 대기오염물질의 축적이 일어날 수 있다.
 - 가스상 물질의 영향에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?
 - SO₂는 1ppm 정도에서도 수시간 내에 고등식물에게 피해를 준다.
 - CO₂독성은 10ppm 정도에서 인체와 식물에 해롭다.
 - CO는 100ppm까지는 1~3주간 노출되어도 고등식물에 대한 피해는 약한 편이다.
 - HCl은 SO₂보다 식물에 미치는 영향이 훨씬 적으며, 한계농도는 10ppm에서 수시간 정도이다.
 - 열섬현상에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 - Dust dome effect라고도 하며, 직경 10km 이상의 도시에서 잘 나타나는 현상이다.
 - 도시지역 표면의 열적 성질의 차이 및 지표면에서의 증발 잠열의 차이 등으로 발생된다.
 - 태양의 복사열에 의해 도시에 축적된 열이 주변지역에 비해 크기 때문에 형성된다.
 - 대도시에서 발생하는 기후현상으로 주변지역 보다 비가 적게 오며, 건조해져 코, 기관지 염증의 원인이 되며, 태양복사향과 관련된 비타민 C의 결핍을 초래한다.
 - 먼지 농도가 40μg/m³일 때 가시거리는? (단 상대습도 70%, A=1.2)
 - 25km
 - 30km
 - 35km
 - 40km
 - 다음 분산모델 중 미국에서 개발한 것으로 광화학모델이며, 점오염원이나 면오염원에 적용하고, 도시지역의 오염물질 이동을 계산할 수 있는 것은?
 - ISCLT
 - TCM
 - UAM
 - RAMS
 - 다음 중 PAN(Peroxy Acetyl Nitrate)의 구조식을 옳게 나타낸 것은?
 - $$\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 - \text{C} - \text{O} - \text{O} - \text{NO}_2 \end{array}$$
 - $$\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{O} - \text{NO}_2 \end{array}$$
 - $$\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{C}_2\text{H}_5 - \text{C} - \text{O} - \text{O} - \text{NO}_2 \end{array}$$
 - $$\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{C}_4\text{H}_8 - \text{C} - \text{O} - \text{O} - \text{NO}_2 \end{array}$$
 - 다음은 어떤 연기 형태에 해당하는 설명인가?

대기가 매우 안정한 상태일 때에 아침과 새벽에 잘 발생하며, 강한 역전조건에서 잘 생긴다. 이런 상태에서는 연기의 수직방향 분산은 최소가 되고, 풍향에 수직되는 수평방향의 분산은 아주 적다.

- ① fanning ② coning
- ③ looping ④ lofting

14. 아래 그림은 고도에 따른 대기의 기온 변화를 나타낸 것이다. 다음 중 대기중에 섞인 오염물질이 가장 잘 확산되는 기온변화 형태는?



- ① (1) ② (2)
- ③ (3) ④ (4)

15. 다음 대기오염물질의 분류 중 2차 오염물질에 해당하지 않는 것은?

- ① NOCl ② 알데하이드
- ③ 케톤 ④ N₂O₃

16. 가솔린 연료를 사용하는 차량은 엔진 가동형태에 따라 오염물질 배출량이 달라진다. 다음 중 통상적으로 탄화수소가 제일 많이 발생하는 엔진 가동형태는?

- ① 정속(60km/h) ② 가속
- ③ 정속(40km/h) ④ 감속

17. 지표부근에 존재하는 오존(O₃)에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 질소산화물과 탄화수소의 광화학적 반응에 의해 생성되며, 강력한 산화작용을 한다.
- ② 오존에 강한 식물로는 담배, 알팔파, 무 등이 있다.
- ③ 식물의 엽록소 파괴, 동화작용의 억제, 산소작용의 저해 등을 일으킨다.
- ④ 식물의 피해정도는 기공의 개폐, 증산작용의 감소 등에 따라 달라진다.

18. Down Wash 현상에 관한 설명은?

- ① 원심력집진장치에서 처리가스량의 5~10% 정도를 흡인하여 증으로써 유효원심력을 증대시키는 방법이다.
- ② 굴뚝의 높이가 건물보다 높은 경우 건물 뒤편에 공동현상이 생기고 이 공동에 대기오염물질의 농도가 낮아지는 현상을 말한다.
- ③ 굴뚝 아래로 오염물질이 휘날리어 굴뚝 밑 부분에 오염물질의 농도가 높아지는 현상을 말한다.
- ④ 해가 뜬 후 지표면이 가열되어 대기가 지표면으로부터 열을 받아 지표면 부근부터 역전층이 해소되는 현상을 말한다.

19. 가우시안 모델에 도입된 가정조건으로 거리가 먼 것은?

- ① 연기의 분산은 정상상태 분포를 가정한다.
- ② 바람에 의한 오염물질의 주 이동방향은 x축이며, 풍속은 일정하다.

- ③ 연직방향의 풍속은 통상 수평방향의 풍속보다 크므로 고도변화에 따라 반영한다.
- ④ 난류확산계수는 일정하다.

20. 지상으로부터 500m까지의 평균 기온감율이 0.85°C/100m이다. 100m 고도의 기온이 15°C라 하면 400m에서의 기온은?

- ① 13.30°C ② 12.45°C
- ③ 11.45°C ④ 10.45°C

2과목 : 연소공학

21. 중유의 특성에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 중유는 비중이 클수록 유동점, 점도가 증가한다.
- ② 중유는 인화점이 150°C 이상으로 이 온도 이하에서는 인화의 위험이 적다.
- ③ 중유의 잔류 탄소함량은 일반적으로 7~16% 정도이다.
- ④ 점도가 낮은 것은 일반적으로 낮은 비점의 탄화수소를 함유한다.

22. 공기를 사용하여 propane을 완전연소 시킬 때 건조 연소가스 중의 CO₂ max(%)는?

- ① 13.76 ② 17.76
- ③ 18.25 ④ 22.85

23. 화학반응속도 및 반응속도상수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1차 반응에서 반응속도상수의 단위는 s⁻¹이다.
- ② 반응물의 농도를 무제한 증가할지라도 반응속도에는 영향을 미치지 않는 반응을 0차 반응이라 한다.
- ③ 화학반응속도론에서 반응속도상수 결정에 활성화에너지가 가장 주요한 영향인자로 작용하며, 넓은 온도범위에 걸쳐 유효하게 적용된다.
- ④ 반응속도상수는 온도에 영향을 받는다.

24. 착화점의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 화학적으로 발열량이 적을수록 착화점은 낮다.
- ② 화학결합의 활성도가 클수록 착화점은 낮다.
- ③ 분자구조가 복잡할수록 착화점은 낮다.
- ④ 산소 농도가 클수록 착화점은 낮다.

25. 다음 중 기체연료 연소장치에 해당하지 않는 것은?

- ① 송풍 버너 ② 선회 버너
- ③ 방사형 버너 ④ 로터리 버너

26. 석유류의 물성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비중이 커지면 화염의 휘도가 커지며, 점도가 증가한다.
- ② 증기압이 크면 인화점 및 착화점이 높아져서 안전하지만, 연소효율은 저하된다.
- ③ 점도가 낮아지면 인화점이 낮아지고 연소가 잘 된다.
- ④ 유체온도를 서서히 냉각하였을 때 유체가 유동할 수 있는 최저온도를 유동점이라 하고, 일반적으로 응고점보다 2.5°C 높은 온도를 유동점이라 한다.

27. 용적 100m³의 밀폐된 실내에서 황황량 0.01%인 등유 200g을 완전연소 시킬 때 실내의 평균 SO₂농도(ppb)는? (단, 표준상태를 기준으로 하고, 황은 전량 SO₂로 전환된다.)

- ① 140 ② 240
 - ③ 430 ④ 570
28. 탄화도의 증가에 따른 연소특성의 변화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 착화온도는 상승한다.
 - ② 발열량은 증가한다.
 - ③ 산소의 양이 줄어든다.
 - ④ 연료비(고정탄소%/휘발분%)는 감소한다.
29. 다음 중 연료 연소 시 공기비가 이론치보다 작을 때 나타나는 현상으로 가장 적합한 것은?
- ① 완전연소로 연소실내의 열손실이 작아진다.
 - ② 배출가스 중 일산화탄소의 양이 많아진다.
 - ③ 연소실벽에 미연탄화물 부착이 줄어든다.
 - ④ 연소효율이 증가하여 배출가스의 온도가 불규칙하게 증가 및 감소를 반복한다.
30. 탄소 85%, 수소 15%된 경유(1kg)를 공기과잉계수 1.1로 연소했더니 탄소 1%가 검댕(그을음)으로 된다. 건조 배기가스 1Sm³중 검댕의 농도(g/Sm³)는?
- ① 약 0.72 ② 약 0.86
 - ③ 약 1.72 ④ 약 1.86
31. 다음 연료의 연소 시 이론공기량의 개략치(Sm³/kg)가 가장 큰 것은?
- ① LPG ② 고로가스
 - ③ 발생로가스 ④ 석탄가스
32. 유압분무식 버너의 특징과 거리가 먼 것은?
- ① 유량조절범위가 1:10 정도로 넓어서 부하변동에 적응이 쉽다.
 - ② 연료분사범위는 15~2000L/h 정도이다.
 - ③ 연료의 점도가 크거나 유압이 5kg/cm² 이하가 되면 분무화가 불량하다.
 - ④ 구조가 간단하여 유지 및 보수가 용이한 편이다.
33. 9000kcal/kg의 열량을 내는 석탄을 시간당 80kg 연소하는 보일러가 있다. 실제로 이 보일러에서 시간당 흡수된 열량이 60000kcal라면 이 보일러의 열효율(%)은?
- ① 66.7 ② 75.0
 - ③ 83.3 ④ 90.0
34. 저위발열량이 7000kcal/Sm³의 가스연료의 이론연소온도(°C)는? (단, 이론연소가스량은 10m³/Sm³, 연료연소가스의 평균정압비열은 0.35kcal/Sm³·°C, 기준온도는 15°C, 지금 공기는 예열되지 않으며, 연소가스는 해리되지 않음)
- ① 1515 ② 1825
 - ③ 2015 ④ 2325
35. 폐열회수장치가 설치된 소각로의 특징에 관한 설명으로 거리가 먼 것은? (단, 폐열회수를 안하는 소각로와 비교)
- ① 연소가스 배출 부분과 수증기 보일러관에서 부식의 염려가 없다.
 - ② 열 회수 연소가스의 온도와 부피를 줄일 수 있다.
 - ③ 공기와 연소가스의 양이 비교적 적으므로 용량이 작은 송풍기를 쓸 수 있다.

- ④ 수증기 생산을 위한 수냉로벽, 보일러 등 설비가 필요하다.
36. 기체연료의 연소방식과 연소장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 확산연소는 주로 탄화수소가 적은 발생로가스, 고로가스 등에 적용되는 연소방식이다.
 - ② 예혼합연소는 화염온도가 낮아 국부가열의 염려가 없고 연소부하가 작은 경우 사용이 가능하며, 화염의 길이가 길다.
 - ③ 저압버너는 역화방지를 위해 1차 공기량을 이론공기량의 약 60% 정도만 흡입하고 2차 공기로는 로내의 압력을 부압(-)으로 하여 공기를 흡인한다.
 - ④ 예혼합연소에 사용되는 버너에는 저압버너, 고압버너, 송풍버너 등이 있다.
37. A 기체연료 2Sm³을 분석한 결과 C₃H₈ 1.7Sm³, CO 0.15Sm³, H₂ 0.14Sm³, O₂ 0.01Sm³였다면 이 연료를 완전연소 시켰을 때 생성되는 이론 습연소가스량(Sm³)은?
- ① 약 41Sm³ ② 약 45Sm³
 - ③ 약 52Sm³ ④ 약 57Sm³
38. CH₄:30%, C₂H₆:30%, C₃H₈:40%인 혼합가스의 폭발범위로 가장 적합한 것은? (단, 르샤틀리에의 식 적용)

CH ₄ 폭발범위 : 5~15%
C ₂ H ₆ 폭발범위 : 3~12.5%
C ₃ H ₈ 폭발범위 : 2.1~9.5%

- ① 약 2.9~11.6% ② 약 3.7~13.8%
 - ③ 약 4.9~14.6% ④ 약 5.8~15.4%
39. 미분탄연소의 특징에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?
- ① 부하변동에 대한 응답성이 좋은 편이어서 대용량의 연소에 적합하다.
 - ② 화격자연소보다 낮은 공기비로서 높은 연소효율을 얻을 수 있다.
 - ③ 분무연소와 상이한 점은 가스화 속도가 빠르고, 화염이 연소실 중앙부에 집중하여 명료한 화염면이 형성된다는 것이다.
 - ④ 석탄의 종류에 따른 탄력성이 부족하고, 로벽 및 전열면에서 재의 퇴적이 많은 편이다.
40. Butane 2kg을 표준상태에서 완전연소 시키는데 필요한 이론산소의 양(kg)은?
- ① 3.59 ② 5.02
 - ③ 7.17 ④ 11.17

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 사이클론의 반경이 50cm인 원심력 집진장치에서 입자의 집진방향속도가 10m/sec 이라면 분리계수는?
- ① 10.2 ② 20.4
 - ③ 34.5 ④ 40.9
42. 유해가스의 물리적 흡착에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 온도가 낮을수록 흡착량은 많다.

- ② 흡착제에 대한 용질의 분압이 높을수록 흡착량이 증가한다.
 - ③ 가역성이 높고 여러 층의 흡착이 가능하다.
 - ④ 흡착열이 높고, 분자량이 작을수록 잘 흡착된다.
43. 시간당 5톤의 중유를 연소하는 보일러의 배기가스를 수산화나트륨 수용액으로 세정하여 탈황하고 부산물로 아황산나트륨을 회수하려고 한다. 중유 중 황(S)함량이 2.56%, 탈황장치의 탈황효율이 87.5%일 때, 필요한 수산화나트륨의 이론량은 시간당 몇 kg인가?
- ① 300kg ② 280kg
 - ③ 250kg ④ 225kg
44. 암모니아의 농도가 용적비로 200ppm인 실내공기를 송풍기로 환기시킬 때 실내용적이 4000m³고, 송풍량이 100m³/min이면 농도를 20ppm으로 감소시키기 위해 소요되는 시간은?
- ① 82min ② 92min
 - ③ 102min ④ 112min
45. 다음 중 (CH₃)CHCH₂CHO의 냄새특성으로 가장 적합한 것은?
- ① 양파, 양배추 썩는 냄새
 - ② 분뇨 냄새
 - ③ 땀냄새
 - ④ 자극적이며, 새콤하고 타는 듯한 냄새
46. 냄새물질에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?
- ① 물리화학적 자극량과 인간의 감각강도 관계는 Ranney 법칙과 잘 맞다.
 - ② 골격이 되는 탄소(C)수는 저분자일수록 관능기 특유의 냄새가 강하고 자극적이며, 8~13에서 가장 향기가 강하다.
 - ③ 분자내 수산기의 수는 1개 일 때 가장 강하고 수가 증가하면 약해져서 무취에 이른다.
 - ④ 불포화도가 높으면 냄새가 보다 강하게 난다.
47. 유해가스의 연소처리에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 직접연소법은 경우에 따라 보조연료나 보조공기가 필요하며, 대체로 오염물질의 발열량이 연소에 필요한 전체 열량의 50% 이상일 때 경제적으로 타당하다.
 - ② 직접연소법은 after burner법이라고도 하며, HC, H₂, NH₃, HCN 및 유독가스 제거법으로 사용한다.
 - ③ 가열연소법은 배기가스 중 가연성 오염물질의 농도가 매우 높아 직접연소법으로 불가능할 경우에 주로 사용되고 조업의 유동성이 적어 NO_x 발생이 많다.
 - ④ 가열연소법에서 연소로 내의 체류시간은 0.2~0.8초 정도이다.
48. 탈취방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① BALL 차단법은 밀폐형 구조물을 설치할 필요가 없고, 크기와 색상이 다양한 편이다.
 - ② 약액세정법은 조작이 복잡하고, 대상 약취물질에 대한 제한성이 크지만, 산성가스 및 염기성 가스의 별도 처리가 필요하지 않다.
 - ③ 산화법 중 염소주입법은 페놀이 다량 함유되었을 때에는 클로로페놀을 형성하여 2차 오염문제를 발생시킨다.
 - ④ 수세법은 수온 변화에 따라 탈취효과가 변하고, 처리풍

- 향 및 압력손실이 크다.
49. 흡수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 가스측 경막저항은 흡수액에 대한 유해가스의 농도가 클 때 경막저항을 지배하고, 반대로 액측 경막저항은 용해도가 작을 때 지배한다.
 - ② 대기오염물질은 보통 공기 중에 소량 포함되어 있고, 유해가스의 농도가 큰 흡수제를 사용하므로 가스측 경막저항이 주로 지배한다.
 - ③ Baker는 평형선과 조작선을 사용하여 NTU를 결정하는 방법을 제안하였다.
 - ④ 충전탑의 조건이 평형곡선에서 멀어질수록 흡수에 대한 추진력은 더 작아지며, NTU는 Berl number에 의해 지배된다.
50. 여과집진장치에 사용되는 각종 여과재의 성질에 관한 연결로 가장 거리가 먼 것은? (단, 여과재의 종류-산에 대한 저항성-최고사용온도)
- ① 목면-양호-150℃ ② 글라스화이버-양호-250℃
 - ③ 오론-양호-150℃ ④ 비닐론-양호-100℃
51. 직경이 15cm인 원형관에서 총류로 흐를 수 있게 임계 레이놀계수를 2100으로 할 때, 최대 평균유속(cm/sec)은? (단, $v=1.8 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{sec}$)
- ① 1.52 ② 2.52
 - ③ 4.59 ④ 6.74
52. 덕트설치 시 주요원칙으로 거리가 먼 것은?
- ① 공기가 아래로 흐르도록 하향구배를 만든다.
 - ② 구부러짐 전후에는 청소구를 만든다.
 - ③ 밴드는 가능하면 완만하게 구부리며, 90°는 피한다.
 - ④ 덕트는 가능한 한 길게 배치하도록 한다.
53. 전기집진장치에서 비저항과 관련된 내용으로 옳지 않은 것은?
- ① 배연설비에서 연료에 S함유량이 많은 경우는 먼지의 비저항이 낮아진다.
 - ② 비저항이 낮은 경우에는 건식 전기집진장치를 사용하거나, 암모니아 가스를 주입한다.
 - ③ 10¹¹~10¹³Ω·cm범위에서는 역전리 또는 역이온화가 발생한다.
 - ④ 비저항이 높은 경우는 분진층의 전압손실이 일정하더라도 가스상의 전압손실이 감소하게 되므로, 전류는 비저항의 증가에 따라 감소된다.
54. 설치 초기 전기집진장치의 효율이 98%였으나, 2개월 후 성능이 96%로 떨어졌다. 이 때 먼지 배출농도는 설치 초기의 몇 배인가?
- ① 2배 ② 4배
 - ③ 8배 ④ 16배
55. 다음 입자상 물질의 크기를 결정하는 방법 중 입자상 물질의 그림자를 2개의 등면적으로 나눈 선의 길이를 직경으로 하는 입경은?
- ① 마틴직경 ② 스톡스직경
 - ③ 피렛직경 ④ 투영면직경
56. 유해가스에 대한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① Cl₂가스는 상온에서 황록색을 띤 기체이며 자극성 냄새를 가진 유독물질로 관련 배출원은 표백공업이다.
- ② F₂는 상온에서 무색의 발연성 기체로 강한 자극성이며 물에 잘 녹고 배출원은 알루미늄 제련공업이다.
- ③ SO₂는 무색의 강한 자극성 기체로 환원성 표백제로도 이용되고 화석연료의 연소에 의해서도 발생한다.
- ④ NO는 적갈색의 특이한 냄새를 가진 물에 잘 녹는 맹독성 기체로 자동차배출이 가장 많은 부분을 차지한다.

57. 가스 1m³당 50g의 아황산가스를 포함하는 어떤 폐가스를 흡수 처리하기 위하여 가스 1m³에 대하여 순수한 물 2000kg의 비율로 연속 항류 접촉시켰더니 폐가스 내 아황산가스의 농도가 1/10로 감소하였다. 물 1000kg에 흡수된 아황산가스의 양(g)은?

- ① 11.5 ② 22.5
- ③ 33.5 ④ 44.5

58. 흡착장치에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 고정층 흡착장치에서 보통 수직으로 된 것은 대규모에 적합하고, 수평으로 된 것은 소규모에 적합하다.
- ② 일반적으로 이동층 흡착장치는 유동층 흡착장치에 비해 가스의 유속을 크게 유지할 수 없는 단점이 있다.
- ③ 유동층 흡착장치는 고정층과 이동층 흡착장치의 장점만을 이용한 복합형으로 고체와 기체의 접촉을 좋게 할 수 있다.
- ④ 유동층 흡착장치는 흡착제의 유동에 의한 마모가 크게 일어나고, 조업조건에 따른 주어진 조건의 변동이 어렵다.

59. Bag filter에서 먼지부하가 360g/m²일 때마다 부착먼지를 간헐적으로 탈락시키고자 한다. 유입가스 중의 먼지농도가 10g/m³이고, 걸보기 여과속도가 1cm/sec일 때 부착먼지의 탈락시간 간격은? (단, 집진율은 80%이다.)

- ① 약 0.4hr ② 약 1.3hr
- ③ 약 2.4hr ④ 약 3.6hr

60. 원심력 집진장치에서 압력손실의 감소 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 장치 내 처리가스가 선회되는 경우
- ② 호퍼 하단 부위에 외기가 누입될 경우
- ③ 외통의 접합부 불량으로 함진가스가 누출될 경우
- ④ 내통이 마모되어 구멍이 뚫려 함진가스가 by pass될 경우

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 다음은 시험의 기재 및 용어에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

시험조작중 "즉시"란 (㉠)이내에 표시된 조작을 하는 것을 뜻하며, "감압 또는 진공"이라 함은 따로 규정이 없는 한 (㉡) 이하를 뜻한다.

- ① ㉠ 10초, ㉡ 15mmH₂O ② ㉠ 10초, ㉡ 15mmHg
- ③ ㉠ 30초, ㉡ 15mmH₂O ④ ㉠ 30초, ㉡ 15mmHg

62. 굴뚝 배출가스 중 시안화수소를 질산은적정법으로 분석할 때 필요한 시약으로 거리가 먼 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다.)

자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① p-다이메틸아미노벤질리덴로다닌의 아세톤 용액
- ② 아세트산(99.7%)(부피분율 10%)
- ③ 메틸레드-메틸렌 블루우 혼합지시약
- ④ 수산화소듐 용액(질량분율 2%)

63. 대기오염공정시험기준상 굴뚝 배출가스 중 불화수소를 연속적으로 자동 측정하는 방법은?

- ① 자외선형광법 ② 이온전극법
- ③ 적외선흡수법 ④ 자외선흡수법

64. 다음은 굴뚝 배출가스 중의 이황화탄소 분석방법에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

자외선/가시선분광법은 다이메틸아민구리 용액에서 시료가스를 흡수시켜 생성된 다이메틸 다이아미오카바산구리의 흡광도를 (㉠)의 파장에서 측정한다. 이 방법은 시료가스채취량 10L인 경우 배출가스 중의 이황화탄소 농도 (㉡)의 분석에 적합하다.

- ① ㉠ 340nm, ㉡ 0.05~1ppm
- ② ㉠ 340nm, ㉡ 3~60ppm
- ③ ㉠ 435nm, ㉡ 0.05~1ppm
- ④ ㉠ 435nm, ㉡ 4~60ppm

65. 자외선/가시선분광법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 실효물질 등에 적당한 시약을 넣어 발색시킨 용액의 흡광도를 측정하여 시료중의 목적성분을 정량하는 방법으로 파장 200nm~1200nm에서의 액체 흡광도를 측정한다.
- ② 일반적으로 광원으로 나오는 빛을 단색화장치(monochrometer) 또는 필터(filter)에 의하여 좁은 파장 범위의 빛만을 선택하여 액층을 통과시킨 다음 광전측광으로 흡광도를 측정하여 목적성분의 농도를 정량하는 방법이다.
- ③ (투사광의 강도/입사광의 강도)를 투과도(t)라 하며, 투과도(t)의 상용대수를 흡광도라 한다.
- ④ 광원부-파장선택부-시료부-측광부로 구성되어 있고, 가시부와 근적외부의 광원으로는 주로 텅스텐램프를 사용한다.

66. 이온크로마토그래피에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 분리관의 재질은 용리액 및 시료액과 반응성이 큰 것을 선택하며 스테인레스관이 널리 사용된다.
- ② 용리액조는 일반적으로 폴리에틸렌이나 경질 유리제를 사용한다.
- ③ 송액펌프는 일반적으로 맥동이 적은 것을 사용한다.
- ④ 검출기는 일반적으로 전도도 검출기를 많이 사용하고, 그 외 자외선, 가시선 흡수검출기(UV, VIS 검출기), 전기화학적 검출기 등이 사용된다.

67. 다음은 비분산적외선분광분석기의 성능기준이다. ()안에 알맞은 것은?

제로 조정용 가스를 도입하며 안정된 후 유로를 스펀가스로 바꾸어 기준 유량으로 분석계에 도입하며 그 농도를 눈금 범위내의 어느 일정한 값으로부터 다른 일정한 값으로 갑자기 변화시켰을 때 스텝(step) 응답에 대한 소비시간이 (㉠)이며야 한다. 또 이 때 지시치에 대한 90%의 응답을 나타내는 시간은 (㉡)이며야 한다.

- ① ㉠ 10초 이내, ㉡ 30초 이내
- ② ㉠ 10초 이내, ㉡ 40초 이내
- ③ ㉠ 1초 이내, ㉡ 30초 이내
- ④ ㉠ 1초 이내, ㉡ 40초 이내

68. 원자흡수분광광도법에 사용되는 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 분무실(Nebulizer-Chamber): 분무기와 함께 분무된 시료 용액의 미립자를 더욱 미세하게 해주는 한편 큰 입자와 분리시키는 작용을 갖는 장치
- ② 선프로파일(Line Profile): 파장에 대한 스펙트럼선의 강도를 나타내는 곡선
- ③ 예복합 버너(Premix Type Burner): 가연성 가스, 조연성 가스 및 시료를 분무실에서 혼합시켜 불꽃 중에 넣어주는 방식의 버너
- ④ 근접선(Neighbouring Line): 원자가 외부로부터 빛을 흡수했다가 다시 먼저 상태로 돌아갈 때 방사하는 스펙트럼선

69. 비산먼지의 농도를 구하기 위해 측정된 조건 및 결과가 다음과 같을 때 비산먼지의 농도(mg/m³)는?

<측정조건 및 결과>
 - 채취면지량이 가장 많은 위치에서의 먼지농도(mg/m³) : 5.8
 - 대조위치에서 먼지농도(mg/m³) : 0.17
 - 전 시료채취 기간 중 주 풍량이 45°~90° 변한다.
 - 풍속이 0.5m/s 미만 또는 10m/s 이상되는 시간이 전 채취시간이 50% 이상이다.

- ① 5.6 ② 6.8
- ③ 8.1 ④ 10.1

70. 수산화소듐(NaOH)용액을 흡수액으로 사용하는 분석대상 가스가 아닌 것은?

- ① 염화수소 ② 시안화수소
- ③ 불소화합물 ④ 벤젠

71. 기체크로마토그래피에 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 유기물의 대기오염 물질에 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 송입된다.

72. 분석대상가스별 흡수액으로 잘못 짝지어진 것은?

- ① 암모니아-붕산용액(질량분율 0.5%)
- ② 비소-수산화소듐용액(질량분율 0.4%)
- ③ 브롬화합물-수산화소듐용액(질량분율 0.4%)
- ④ 질소산화물-수산화소듐용액(질량분율 0.4%)

73. 화학분석 일반사항에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1억분율은 ppm, 10억분율은 pphm으로 표시한다.
- ② 실온은 1~35℃로 하고, 찬 곳을 따로 규정이 없는 한 0~15℃의 곳을 뜻한다.
- ③ “냉후”(식힌 후)라 표시되어 있을 때는 보온 또는 가열 후 실온까지 냉각된 상태를 뜻한다.
- ④ 액의 농도를 (1→2), (1→5) 등으로 표시한 것을 그 용질의 성분이 고체일 때는 1g을, 액체일 때는 1mL를 용매에 녹여 전량을 각각 2mL 또는 5mL로 하는 비율을 뜻한다.

74. 굴뚝 배출가스 중 폼알데하이드를 정량할 때 쓰이는 흡수액은?

- ① 아세틸아세톤 함유 흡수액
- ② 아연아민착염 함유 흡수액
- ③ 질산암모늄+황산(1+5)
- ④ 수산화소듐용액(0.4W/V%)

75. 대기오염공정기준에 의거, 환경대기 중 각 항목별 분석 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 질소산화물-살츠만법
- ② 옥시던트-광산란법
- ③ 탄화수소-비메탄 탄화수소 측정법
- ④ 아황산가스-파라로자닐린법

76. 다음은 연료용 유류 중의 황함유량을 연소관식 공기법으로 분석하는 방법이다. ()안에 알맞은 것은?

950~1100℃로 가열한 석영재질 연소관 중에 공기를 불어넣어 시료를 연소시킨다. 생성된 황산화물을 (㉠)에 흡수시켜 황산으로 만든 다음, (㉡)으로 중화적정하며 황함유량을 구한다.

- ① ㉠ 과산화수소(3%), ㉡ 수산화칼륨표준액
- ② ㉠ 과산화수소(3%), ㉡ 수산화소듐표준액
- ③ ㉠ 10% AgNO₃, ㉡ 수산화칼륨표준액
- ④ ㉠ 10% AgNO₃, ㉡ 수산화소듐표준액

77. 고용량공기시료채취기로 비산먼지를 채취하고자 한다. 측정 결과가 다음과 같을 때 비산먼지의 농도는?

- 채취시간 : 24시간
 - 채취개시 직후의 유량 : 1.8m³/min
 - 채취종료 직전의 유량 : 1.2m³/min
 - 채취 후 여과지의 질량 : 3.828g
 - 채취 전 여과지의 질량 : 3.419g

- ① 0.13mg/m³ ② 0.19mg/m³

- ③ 0.25mg/m³ ④ 0.35mg/m³

78. 기체-고체 크로마토그래피법에서 사용하는 흡착형 충전물과 거리가 먼 것은?

- ① 알루미늄 ② 활성탄
- ③ 담체 ④ 실리카겔

79. A도시면적이 150km²이고 인구밀도가 4000명/km²이며 전국 평균 인구밀도가 800명/km²일 때, 인구비례에 의한 방법으로 결정한 A도시의 환경기준 시험을 위한 시료 측정점수는? (단, A도시면적은 지역의 거주지 면적(총면적에서 전답, 호수, 임야, 하천 등의 면적을 뺀 면적이다.)

- ① 30 ② 35
- ③ 40 ④ 45

80. 굴뚝 배출가스 중 불꽃이온화검출기에 의한 총탄화수소 측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 결과 농도는 프로판 또는 탄소등가농도로 환산하여 표시한다.
- ② 배출원에서 채취된 시료는 여과지 등을 이용하여 먼지를 제거한 후 가열채취관을 통하여 불꽃이온화분석기로 유입되어 분석된다.
- ③ 반응시간은 오염물질농도의 단계변화에 따라 최종값의 50% 이상에 도달하는 시간을 말한다.
- ④ 시료채취관은 스테인리스강 또는 이와 동등한 재질의 것으로 하고 굴뚝중심 부분의 10%범위 내에 위치할 정도의 길이의 것을 사용한다.

5과목 : 대기환경관계법규

81. 실내공기질 관리법규상 건축자재의 오염물질방출 기준이다. ()안에 알맞은 것은? (단, 단위는 mg/m²·h)

오염물질	접착제	페인트
톨루엔	0.08 이하	(ⓐ)
총휘발성 유기화합물	(ⓑ)	(ⓒ)

- ① ⓐ 0.02 이하, ⓑ 0.05 이하, ⓒ 1.5 이하
- ② ⓐ 0.02 이하, ⓑ 0.1 이하, ⓒ 2.0 이하
- ③ ⓐ 0.08 이하, ⓑ 2.0 이하, ⓒ 2.5 이하
- ④ ⓐ 0.10 이하, ⓑ 2.5 이하, ⓒ 4.0 이하

82. 대기환경보전법규상 자동차의 종류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 2015년 12월 10일 이후 적용)

- ① 이륜자동차의 규모는 차량총중량이 1천킬로그램을 초과하지 않는 것이다.
- ② 이륜자동차는 축차를 붙인 이륜자동차와 이륜자동차에서 파생된 삼륜 이상의 자동차는 제외한다.
- ③ 소형화물자동차에는 승용자동차에 해당되지 않는 승차인원이 9명 이상인 승합차를 포함한다
- ④ 초대형 승용자동차의 규모는 차량총중량이 15톤 이상이다.

83. 환경정책기본법령상 초미세먼지(PM-2.5)의 연간 평균치 기준은?

- ① 15µg/m³ 이하 ② 35µg/m³ 이하
- ③ 50µg/m³ 이하 ④ 100µg/m³ 이하

84. 대기환경보전법규상 휘발유를 연료로 사용하는 자동차연료 제조기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 90% 유출온도(°C):170 이하
- ② 산소함량(무게%):2.3 이하
- ③ 황함량(ppm):50 이하
- ④ 벤젠함량(부피%):0.7 이하

85. 대기환경보전법령상 배출허용 기준초과와 관련한 개선명령을 받은 사업자는 그 명령을 받은 날부터 며칠 이내에 개선계획서를 환경부령으로 정하는 바에 따라 시·도지사에게 제출하여야 하는가? (단, 연장이 없는 경우)

- ① 즉시 ② 10일 이내
- ③ 15일 이내 ④ 30일 이내

86. 대기환경보전법규상 환경부장관이 대기오염물질을 총량으로 규제하고자 할 때 고시해야 하는 사항으로 거리가 먼 것은? (단, 기타사항은 제외)

- ① 총량규제구역 ② 총량규제 대기오염물질
- ③ 대기오염물질의 저감계획 ④ 규제기준농도

87. 다음은 대기환경보전법규상 자가측정 자료의 보존기간(기준)이다. ()안에 가장 적합한 것은?

법에 따라 사업자는 자가측정에 관한 기록을 보존하여야 하는데, 자가측정 시 사용한 여과지 및 시료채취기록지의 보존기간은 「환경 분야 시험·검사 등에 관한 법률」에 따른 환경오염공정시험기준에 따라 측정된 날부터 () (으)로 한다.

- ① 1개월 ② 3개월
- ③ 6개월 ④ 1년

88. 실내공기질 관리법령의 적용대상이 되는 다중이용시설 중 대통령령이 정하는 규모기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 향만시설 중 연면적 5천제곱미터 이상인 대합실
- ② 연면적 1천제곱미터 이상인 실내주차장(기계식 주차장을 포함한다.)
- ③ 모든 대규모점포
- ④ 연면적 430제곱미터 이상인 국공립어린이집, 법인어린이집, 직장어린이집 및 민간어린이집

89. 대기환경보전법규상 대기환경규제지역을 관할하는 시·도지사 등이 해당 지역의 환경기준을 달성, 유지하기 위해 수립하는 실천계획에 포함될 사항과 거리가 먼 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 대기오염측정결과에 따른 대기오염기준 설정
- ② 계획달성연도의 대기질 예측결과
- ③ 대기보전을 위한 투자계획과 오염물질 저감효과를 고려한 경제성 평가
- ④ 대기오염원별 대기오염물질 저감계획 및 계획의 시행을 위한 수단

90. 대기환경보전법령상 오염물질의 초과부과금 산정 시 위반횟수별 부과계수 산출방법이다. ()안에 알맞은 것은?

2차 이상 위반한 경우는 위반 직전의 부과계수에 ()을(를) 곱한 것으로 한다.

- ① 100분의 100 ② 100분의 105
- ③ 100분의 110 ④ 100분의 120

91. 대기환경보전법규상 대기오염방지시설과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 미생물을 이용한 처리시설
- ② 촉매반응을 이용하는 시설
- ③ 흡수에 의한 시설
- ④ 확산에 의한 시설

92. 대기환경보전법상 황함유기준을 초과하는 연료를 공급·판매한 자에 대한 벌칙기준으로 옳은 것은?

- ① 5년 이하의 징역이나 5천만원 이하의 벌금
- ② 3년 이하의 징역이나 3천만원 이하의 벌금
- ③ 2년 이하의 징역이나 2천만원 이하의 벌금
- ④ 1년 이하의 징역이나 1천만원 이하의 벌금

93. 대기환경보전법규상 배출시설에서 배출되는 입자상물질인 아연화합물(Zn로서)의 배출허용기준은? (단, 모든 배출시설)

- ① 5mg/Sm³ 이하 ② 10mg/Sm³ 이하
- ③ 15mg/Sm³ 이하 ④ 20mg/Sm³ 이하

94. 대기환경보전법상 사용하는 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① “검댕”이란 연소할 때에 생기는 유리(遊離) 탄소가 응결하여 입자의 지름이 1미크론 이상이 되는 입자상물질을 말한다.
- ② “온실가스 평균배출량”이란 자동차제작자가 판매한 자동차 중 환경부령으로 정하는 자동차의 온실가스 배출량의 합계를 해당 자동차 총 대수로 나누어 산출한 평균값(g/km)을 말한다.
- ③ “온실가스”란 적외선 복사열을 흡수하거나 다시 방출하여 온실효과를 유발하는 대기 중의 가스상대 물질로서 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황을 말한다.
- ④ “냉매(冷媒)”란 열전달을 통한 냉난방, 냉동·냉장 등의 효과를 목적으로 사용되는 물질로서 산업통상자원부령으로 정하는 것을 말한다.

95. 다음은 대기환경보전법규상 휘발성유기화합물 배출 억제·방지시설 설치 및 검사·측정결과의 기록보존에 관한 기준 중 주유소 저장시설에 관한 기준이다. ()안에 알맞은 것은?

- 회수설비의 유증기 회수율은 (⊙)이어야 한다.
 - 회수설비의 적정 가동 여부 등을 확인하기 위한 압력감쇄·누설 등을 (⊙) 검사하고, 그 결과를 다음 검사를 완료하는 날까지 기록 및 보존하여야 한다.

- ① ⊙ 75% 이상, ⊖ 1년마다
- ② ⊙ 75% 이상, ⊖ 2년마다
- ③ ⊙ 90% 이상, ⊖ 1년마다
- ④ ⊙ 90% 이상, ⊖ 2년마다

96. 대기환경보전법규상 위임업무 보고사항 중 보고횟수가 연 1

회인 것은?

- ① 자동차 연료 제조·판매 또는 사용에 대한 규제현황
- ② 수입자동차 배출가스 인증 및 검사현황
- ③ 측정기기 관리대행업의 등록, 변경등록 및 행정처분 현황
- ④ 환경오염사고 발생 및 조치사항

97. 대기환경보전법령상 II지역의 기본부과금의 지역별 부과계수로 옳은 것은? (단, II지역은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 공업지역 등이 해당)

- ① 0.5 ② 1.0
- ③ 1.5 ④ 2.0

98. 악취방지법상에서 사용하는 용어의 뜻으로 옳지 않은 것은?

- ① “상승악취”란 두 가지 이상의 악취물질이 함께 작용하여 사람의 후각을 자극하여 불쾌감과 혐오감을 주는 냄새를 말한다.
- ② “악취배출시설”이란 악취를 유발하는 시설, 기계, 기구, 그 밖의 것으로서 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
- ③ “악취”란 황화수소, 메르캅탄류, 아민류, 그 밖에 자극성이 있는 물질이 사람의 후각을 자극하여 불쾌감과 혐오감을 주는 냄새를 말한다.
- ④ “지정악취물질”이란 악취의 원인이 되는 물질로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.

99. 대기환경보전법령상 대기오염물질발생량의 합계가 연간 25톤인 사업장에 해당하는 것은? (단, 기타사항 제외)

- ① 1종 사업장 ② 2종 사업장
- ③ 3종 사업장 ④ 4종 사업장

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

배출시설 설치 지점으로부터 반경 1킬로미터 안의 상주인구가 (⊙)명 이상인 지역으로서 특정대기 유해물질 중 한 가지 종류의 물질을 연간 10톤 이상 배출하거나 두 가지 이상의 물질을 연간 (⊙)톤 이상 배출하는 시설을 설치하는 경우

- ① ⊙ 1만, ⊖ 20 ② ⊙ 2만, ⊖ 20
- ③ ⊙ 1만, ⊖ 25 ④ ⊙ 2만, ⊖ 25

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