

1과목 : 대기오염 개론

1. 수용모델의 분석법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 광학현미경법으로는 입경이 0.01 μ m보다 큰 입자만을 대상으로 먼지의 형상, 모양 및 색깔별로 오염원을 구별할 수 있고, 미속련 경험자도 쉽게 분석가능하다.
- ② 전자주사현미경은 광학현미경보다 작은 입자를 측정할 수 있고, 정성적으로 먼지의 오염원을 확인할 수 있다.
- ③ 시계열분석법은 대기오염 제어의 기능을 평가하고 특정 오염원의 경향을 추적할 수 있으며, 타 방법을 통해 제시된 오염원을 확인하는 데 매우 유용한 정성적 분석법이다.
- ④ 공간계열법은 시료채취기간 중 오염배출속도 및 기상학 등에 크게 의존하여 분산모델과 큰 연관성을 갖는다.

2. 다음 악취물질의 공기 중 최소감지농도(ppm)가 가장 낮은 것은?

- ① 암모니아
- ② 황화수소
- ③ 아세톤
- ④ 염화메틸렌

3. 다음 중 다이옥신에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 가장 유독한 다이옥신은 2,3,7,8-tetrachloro dibenzo-p-dioxin 으로 알려져 있다.
- ② PCDF계는 75개, PCDD계는 135개의 동족체가 존재한다.
- ③ 벤젠 등에 용해되는 지용성으로 열적 안정성이 좋다.
- ④ 유기성 고체물질로서 용출실험에 의해서도 거의 추출되지 않는 특징을 가지고 있다.

4. 바람장미에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 대기오염물질의 이동방향은 주풍과 같은 방향이며, 풍속은 막대 날개의 길이로 표시한다.
- ② 방향량(Vector)은 관측된 풍향별 회수를 백분율로 나타낸 값이다.
- ③ 주풍은 가장 빈번히 관측된 풍향을 말하며, 막대의 길이를 가장 길게 표시 한다.
- ④ 풍속이 0.2m/s 이하일 때를 정온(Calm)상태로 본다.

5. 다음 중 포름알데히드의 배출과 가장 관련이 깊은 업종은?

- ① 피혁, 합성수지, 포르마린 제조
- ② 비료, 표백, 색소제조
- ③ 고무가공, 청산, 석면제조
- ④ 석유정제, 석탄건류, 가스공업

6. 자동차에서 배출되는 대기오염물질 중 크랭크케이스에서 blow by 가스로 배출되어 문제가 되는 것은?

- ① 질소산화물
- ② 탄화수소
- ③ 일산화탄소
- ④ 납

7. Gaussian 연기 확산 모델에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 장·단기적인 대기오염도 예측에 사용이 용이하다.
- ② 간단한 화학반응을 묘사할 수 있다.
- ③ 선오염원에서 풍하 방향으로 확산되어가는 plume이 정규 분포를 한다고 가정한다.
- ④ 주로 평탄지역에 적용이 가능하도록 개발되어 왔으나 최근 복잡지형에도 적용이 가능하도록 개발되고 있다.

8. 다음 중 온실효과(Green House Effect)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 온실효과에 대한 기여도는 CO₂ > CH₄ 이다.
- ② 온실가스들은 각각 적외선 흡수대가 있으며, O₃의 주요흡수대는 파장 13~17 μ m 정도이다.
- ③ 온실가스들은 각각 적외선 흡수대가 있으며, CH₄와 N₂O의 주요흡수대는 파장 7~8 μ m 정도이다.
- ④ 교토의정서는 기후변화협약에 따른 온실가스 감축과 관련한 국제협약이다.

9. 성층권의 오존층 파괴의 원인물질인 CFC 화합물 중 CFC-12의 화학식은?

- ① CF₂Cl₂
- ② CHFCl₂
- ③ CFCI₃
- ④ CHF₂Cl

10. 서울을 비롯한 대도시 지역에서 1990년부터 2000년까지 10년 동안 다른 대기오염물질에 비해 오염농도가 크게 감소하지 않은 대기오염물질은?

- ① 일산화탄소(CO)
- ② 납(Pb)
- ③ 아황산가스(SO₂)
- ④ 이산화질소(NO₂)

11. 대기오염물질이 금속구조물에 미치는 영향에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 철은 대기오염물질의 농도, 습도와 온도가 높을수록 부식속도는 빠르지만 일정한 시간이 흐르면 보호막이 생김으로써 부식속도는 떨어진다.
- ② 니켈은 촉매역할을 하며 대기 중 SO₃를 SO₂로 환원시키며, 황산박층을 만든 후 아황산니켈이 된다.
- ③ 아연은 SO₂와 수증기가 공존할 때 표면에 피막을 형성해서 보호막 역할을 한다.
- ④ 알루미늄은 산화되어 Al₂O₃를 표면에 형성하여 대기오염을 방지하는 보호막 역할을 한다.

12. 굴뚝 높이 상하층에서 각각 침강역전과 복사역전이 동시에 발생하는 경우의 연기의 형태는?

- ① looping
- ② coning
- ③ fumigation
- ④ trapping

13. 다음 대기오염물질과 관련되는 업종으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 비소 - 화학공업, 유리공업, 과수원의 농약분무작업 등
- ② 크롬 - 화학비료공업, 염색공업, 시멘트제조업, 크롬도금업, 피혁제조업 등
- ③ 시안화수소 - 피혁공장, 합성수지공장, 포르말린제조업 등
- ④ 질소산화물 - 내연기관, 폭약, 필름제조업, 비료 등

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

- ① 태양광의 입사각 변화
- ② 계절
- ③ 대기의 두께
- ④ 지표면의 상태

15. 최대 혼합고도를 400m로 예상하여 오염농도를 4ppm으로 추정하였는데 실제 관측된 최대 혼합고도는 250m였다. 실제 나타날 오염농도는 약 얼마인가?

- ① 9ppm
- ② 16ppm
- ③ 32ppm
- ④ 64ppm

16. 내경이 2m인 굴뚝에서 온도 440K의 연기가 6m/s의 속도로 분출되며 분출지점에서의 주변 풍속은 4m/s이다. 대기의 온도가 300K, 중립조건일 때 연기의 상승 높이(Δh)는? (단,

Δh = (114 * C * F)^(1/3) / U 이용, C = 1.58, F = 부력대개변수)

- 1 약 136m 2 약 166m
3 약 181m 4 약 195m

17. 지표높이 5m에서의 풍속이 4m/s일 때 상공의 풍속이 6m/s가 되는 위치의 높이는? (단, 풍속지수는 0.28, Deacon법칙 적용)

- 1 약 15m 2 약 21m
3 약 33m 4 약 43m

18. 다음 특정물질 중 오존 파괴지수가 가장 큰 것은?

- 1 Halon-1211 2 Halon-1301
3 CCl4 4 HCFC-22

19. 다음은 역사적인 대기오염사건을 나열한 것이다. 먼저 발생한 사건부터 옳게 배열된 것은?

- 1 포자리카사건 - 도쿄 요코하마사건 - LA스모그사건 - 런던스모그사건
2 도쿄 요코하마사건 - 포자리카사건 - 런던스모그사건 - LA스모그사건
3 포자리카사건 - 도쿄 요코하마사건 - 런던스모그사건 - LA스모그사건
4 도쿄 요코하마사건 - 포자리카사건 - LA스모그사건 - 런던스모그사건

20. 바람에 관여하는 힘과 거리가 가장 먼 것은?

- 1 Centrifugal force 2 Friction force
3 Coriolis force 4 Electronic force

2과목 : 연소공학

21. 연소가스 분석결과 CO2 11%, O2 7% 일 때, (CO2)max(%)는?

- 1 11.5% 2 16.5%
3 22.5% 4 33.5%

22. 다음은 어떤 석유대체 연료에 관한 설명인가?

케로젠(kerogen)이라 불리는 유기질 물질이 스며들며 있는 혈암같은 암반을 말하는 것으로, 이 물질은 원래 식물이 수백만년동안 석유로 토화되며 유기물질에 흡수된 것이다. 이것이 압력을 받아 석유화가 이루어져 이 물질을 만들게 된다.

- 1 오일셰일(oil shale) 2 타르샌드(tar sand)
3 오일샌드(oil sand) 4 오리멀전(orimulsion)

23. A(g) -> 생성물 반응에서 그 반감기가 0.693/k 인 반응은? (단, k는 속도상수이다.)

- 1 0차 반응 2 1차 반응
3 2차 반응 4 n차 반응

24. 매연 발생에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- 1 -C-C-의 결합을 절단하기보다는 탈수소가 쉬운 쪽이 매연 발생이 어렵다.
2 연료의 C/H 의 비율이 작을수록 매연발생이 어렵다.
3 탈수소, 중합 및 고리화합물 등과 같이 반응이 일어나기 쉬운 탄화수소일수록 매연이 잘 생긴다.
4 분해하기 쉽거나, 산화하기 쉬운 탄화수소는 매연발생이 적다.

25. 화학반응속도 및 반응속도상수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

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

26. 1 centi-poise(cp)는 몇 kg/m·sec 인가?

- 1 1/1000 2 1/100
3 100 4 1000

27. 공기비가 클 경우 일어나는 현상에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 1 SO2, NO2 함량이 증가하여 부식 촉진
2 가스폭발의 위험과 매연 증가
3 배기가스에 의한 열손실 증대
4 연소실 내 연소온도 감소

28. 다음 수식은 무엇을 산출하기 위한 식인가?

G = mAo - 5.6H + 0.7O + 0.8N (Sm^3/kg)

- 1 기체연료의 이론습연소가스량(Sm^3/Sm^3)
2 고체 및 액체연료의 이론습연소가스량(Sm^3/kg)
3 기체연료의 실제습연소가스량(Sm^3/Sm^3)
4 고체 및 액체연료의 실제건연소가스량(Sm^3/kg)

29. 중유를 시간당 1000kg씩 연소시키는 배출시설이 있다. 연료의 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.)

Table with 2 columns: Component and Value. Row 1: [중유의 조성] 탄소: 86%, 수소: 13.0%, 황분: 1.0%. Row 2: [배출가스의 분석결과] (CO2)+(SO2): 13.0%, O2: 2.0%, CO: 0.1%

- 1 약 2.4m/s 2 약 3.2m/s
3 약 3.6m/s 4 약 4.4m/s

30. 3.0%의 황을 함유하는 중유를 매 시 2000kg 연소할 때 생기는 황산화물(SO2)의 이론량(Sm^3/hr)은?

- 1 42 2 66
3 84 4 105

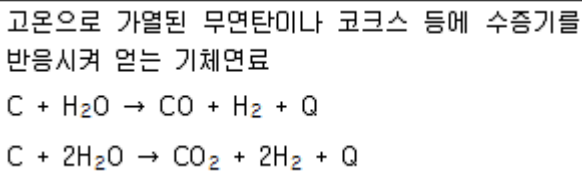
31. 등가비(φ)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공기비(m) = 1/φ로 나타낼 수 있다.
- ② φ = 1 은 완전연소 상태라고 할 수 있다.
- ③ φ=(실제의연료량/산화제)/(완전연소를위한이상적인연료량/산화제)로 나타낼 수 있다.
- ④ φ > 1 은 과잉공기 상태로 질소산화물이 증가한다.

32. 다음 연료의 조성성분에 따른 연소특성으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 휘발분: 매연발생을 방지한다.
- ② 수분: 열손실을 초래하고 착화를 불량하게 한다.
- ③ 고정탄소: 발열량이 높고 연소성을 좋게 한다.
- ④ 회분: 발열량이 낮고 연소성이 양호하지 않다.

33. 다음 설명에 해당하는 기체연료는?



- ① 수성가스 ② 고로가스
- ③ 오일가스 ④ 발생로가스

34. 탄소 85%, 수소 15%의 경유 1kg을 공기비 1.2로 연소하는 경우 탄소의 2%가 검댕으로 된다고 하면 실제건연소가스 1Sm³ 중의 검댕의 농도(g/Sm³)는?

- ① 약 1.3 ② 약 1.1
- ③ 약 0.8 ④ 약 0.6

35. 다음 연소의 종류 중 휘발유, 등유, 알콜, 벤젠 등 액체연료의 연소방식에 해당하는 것은?

- ① 자기연소 ② 확산연소
- ③ 증발연소 ④ 표면연소

36. 아래의 조성을 가진 혼합기체의 하한 연소범위(%)는?

| 성분 | 조성(%) | 하한연소범위(%) |
|-----|-------|-----------|
| 메탄 | 80 | 5.0 |
| 에탄 | 15 | 3.0 |
| 프로판 | 4 | 2.1 |
| 부탄 | 1 | 1.5 |

- ① 3.46 ② 4.24
- ③ 4.55 ④ 5.05

37. C, H, S의 중량(%)이 각각 85%, 10%, 5%인 중유를 공기 과잉계수 1.3으로 연소시킬 때 건조배기가스 중의 이산화황의 부피분율(%)은? (단, 황성분은 전량 이산화황으로 전환된다고 가정한다.)

- ① 약 0.18% ② 약 0.27%
- ③ 약 0.34% ④ 약 0.45%

38. 쓰레기 이송방식에 따른 각 화격자에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 부채형 반전식 화격자는 교반력이 커서 저질쓰레기의 소

각에 적당하다.

- ② 역동식 화격자는 쓰레기 교반 및 연소조건이 양호하고 소각효율이 높으나 화격자의 마모가 많다.
- ③ 이상식 화격자는 건조, 연소, 후연소의 각 화격자를 수평인 일직선상으로 배치한 것으로서 내구성과 이송효율은 좋으나 혼합률은 낮다.
- ④ 병렬 역동식 화격자는 비교적 강한 이송력을 갖고 있어, 화격자 눈의 메워짐이 별로 없어 낙진량이 많고 냉각작용이 부족하다.

39. 중유에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 점도가 낮을수록 유동점이 낮아진다.
- ② 비중이 클수록 유동점과 점도는 감소하고, 잔류탄소 등이 증가한다.
- ③ 비중이 클수록 발열량이 적어지고 연소성이 나빠진다.
- ④ 중유는 일반적으로 점도를 중심으로 3종으로 분류된다.

40. C 84%, H 13%, S 2%, N 1%의 중유를 1kg 당 14Sm³의 공기로 완전연소시킨 경우 실제습배기가스 중 SO₂는 몇 ppm(용량비)이 되는 가? (단, 중유 중의 황은 모두 SO₂가 되는 것으로 가정한다.)

- ① 약 2000 ppm ② 약 1800 ppm
- ③ 약 1120 ppm ④ 약 950 ppm

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 전기집진장치에서 먼지의 비저항 조절에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 석탄 중의 황 함유량이 높을수록 비저항은 증가한다.
- ② 처리가스의 온도를 조절하면 비저항 조절이 가능하다.
- ③ 비저항이 낮은 경우 암모니아 가스를 주입하면 비저항을 높일 수 있다.
- ④ 비저항이 높은 경우 처리가스의 습도를 높이면 비저항을 낮출 수 있다.

42. 처리가스 유량이 5000m³/hr인 가스를 충전탑을 이용하여 처리하고자 한다. 충전탑 내 가스의 속도를 0.34m/sec로 할 경우 흡수탑의 직경은?

- ① 약 1.9m ② 약 2.3m
- ③ 약 2.8m ④ 약 3.5m

43. 헨리의 법칙을 따르는 유해가스가 물속에 2.0kmol/m³ 만큼 용해되어 있을 때, 분압이 258.4mmHg 이었다면, 이 유해가스의 분압이 38mmHg로 될 때 물 속의 유해가스 농도는? (단, 기타 조건은 변화 없음)

- ① 10.0 kmol/m³ ② 8.0 kmol/m³
- ③ 6.0 kmol/m³ ④ 4.0 kmol/m³

44. 물을 가압 공급하여 황진가스를 세정하는 형식의 가압수식 스크러버가 아닌 것은?

- ① Venturi Scrubber ② Impulse Scrubber
- ③ Spray Tower ④ Jet Scrubber

45. 장방형 굴뚝에서 가로길이가 a, 세로길이가 b일 경우 상당 직경의 표현식으로 옳은 것은?

- ① $\frac{2ab}{a+b}$ ② $\frac{a+b}{2ab}$

③ $\sqrt{a \times b}$ ④ $\frac{a+b}{2}$

46. 벤츨리 스크러버 적용시 액가스비를 크게 하는 요인으로 옳지 않은 것은?

- ① 먼지의 친수성이 클 때 ② 먼지의 입경이 작을 때
- ③ 처리가스의 온도가 높을 때 ④ 먼지의 농도가 높을 때

47. 평판형 집진기(3.0m×2.3m)가 평행으로 극판간 거리 0.3m로 6개가 설치되었으며, 내부는 양면 집진판이며, 양끝 집진판은 하나의 집진면을 가질 때 집진장치를 가동하여 얻을 수 있는 집진효율은? (단, 유입 배기가스 총 유량은 100m³/min 이며 각 집진판으로 균일하게 분배되어 처리되며, 10g/m³의 먼지를 분진 입자의 겉보기 이동속도 0.1m/sec 로 고정하여 집진장치를 가동한다.)

- ① 99.5% ② 98.4%
- ③ 97% ④ 95.5%

48. 유해가스 처리장치 중 충전탑(Packed Tower)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 충전탑은 충전물을 채운 탑 내에서 액을 위에서 밑으로 흐르게 하고 가스는 아래에서 분사시켜 접촉시키는 기체 분산형 흡수장치이다.
- ② 충전제를 불규칙적으로 충전하는 방법은 접촉면적이 크나 압력손실은 크다.
- ③ 범람점에서의 가스속도는 충전제를 불규칙적으로 쌓았을 때 보다 규칙적으로 쌓았을 때가 더 크다.
- ④ 일반적으로 충전탑의 직경(D)과 충전제의 직경(d)의 비 D/d가 8~10일 때 편류현상이 최소가 된다.

49. 다음 여과재(filter bag) 재질 중 내산성 및 내알칼리성이 모두 양호한 것은?

- ① 비닐론 ② 사란
- ③ 테트론 ④ 나일론(에스테르계)

50. 전기집진장치의 장애현상 중 "2차 전류가 많이 흐를 때"의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 먼지의 농도가 너무 낮을 때
- ② 먼지의 비저항이 비정상적으로 높을 때
- ③ 이온이동도가 큰 가스를 처리할 때
- ④ 공기부하 시험을 행할 때

51. 500ppm의 NO를 함유하는 배기가스 45000Sm³/h를 암모니아 선택적 접촉환원법으로 배연탈질할 때 요구되는 암모니아의 양(Sm³/h)은? (단, 산소가 공존하는 상태이며, 표준상태 기준)

- ① 15.0 ② 22.5
- ③ 30.0 ④ 34.5

52. 실내에서 발생하는 CO₂의 양이 시간당 0.3m³일 때 필요한 환기량은? (단, CO₂의 허용농도와 외기의 CO₂농도는 각각 0.1%와 0.03% 이다.)

- ① 약 430 m³/h ② 약 320 m³/h
- ③ 약 210 m³/h ④ 약 145 m³/h

53. 사이클론 유입구의 높이(길이)가 50cm, 원통부의 길이가 200cm, 원추부의 길이가 200cm일 때 유효회전수(Ne)는 얼마인가?

- ① 2 ② 4

- ③ 6 ④ 8

54. 가솔린 자동차의 후처리에 의한 배출가스 저감방안의 하나인 삼원 촉매 장치의 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① CO와 HC의 산화촉매로는 주로 백금(Pt)이 사용된다.
- ② 로듐(Rh)은 NO의 산화반응을 촉진시킨다.
- ③ CO와 HC는 CO₂와 H₂O로 산화되며 NO는 N₂로 환원된다.
- ④ CO, HC, NOx 3성분의 동시 저감을 위해 엔진에 공급되는 공기연료비는 이론공연비 정도로 공급되어야 한다.

55. 여과집진장치의 탈진방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 간헐식의 여포 수명은 연속식에 비해서는 긴 편이고, 점성이 있는 조대먼지를 탈진할 경우 여포손상의 가능성이 있다.
- ② 간헐식은 먼지의 재비산이 적고 높은 집진율을 얻을 수 있다.
- ③ 연속식은 포집과 탈진이 동시에 이루어져 압력손실의 변동이 크므로 저농도, 저용량의 가스처리에 효율적이다.
- ④ 연속식은 탈진 시 먼지의 재비산이 일어나 간헐식에 비해 집진율이 낮고 여과자루의 수명이 짧은 편이다.

56. 송풍기를 운전할 때 필요유량에 과부족을 일으켰을 때 송풍기의 유량조절 방법에 해당하지 않는 것은?

- ① 회전수 조절법 ② 안내익 조절법
- ③ Damper 부착법 ④ 체결름 조절법

57. 고체 벽으로 입자를 흐르게 하여 입자를 응집시켜 포집하는 집진장치들은 유사한 설계식을 사용하여 입자를 포집한다. 이것과 가장 관계가 먼 것은?

- ① 전기집진장치 ② 중력침강실
- ③ 사이클론 ④ 백필터

58. 전기집진장치 운전 시 역전리 현상의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 미분탄 연소 시 ② 입구의 유속이 클 때
- ③ 배가스의 점성이 클 때 ④ 먼지의 비저항이 너무 클 때

59. 집진장치의 압력손실 200mmH₂O, 처리가스량 3600m³/min, 송풍기 효율 70%, 송풍기 축동력에 여유율을 20%를 고려한다면 이 장치의 소요동력은?

- ① 약 202 kW ② 약 240 kW
- ③ 약 286 kW ④ 약 343 kW

60. 약취처리방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 촉매연소법은 약 300~400℃ 의 온도에서 산화분해시킨다.
- ② 직접연소법은 700~800℃에서 0.5초 정도가 일반적이다.
- ③ 황화수소는 촉매연소로 처리가 불가능하다.
- ④ 촉매에 바람직하지 않은 원소는 납, 비소, 수은 등이다.

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 배출허용기준 중 표준산소농도를 적용받는 항목의 오염물질 농도 보정식으로 옳은 것은? (단, C: 오염물질 농도(mg/Sm³ 또는 ppm), Ca: 실측 오염물질 농도(mg/Sm³ 또는 ppm), Oa: 실측산소농도(%), Os: 표준산소농도(%))

① $C = Ca \times \frac{21 - O_s}{21 - O_a}$ ② $C = Ca \times \frac{21 - O_s}{21 + O_a}$
 ③ $C = Ca \div \frac{21 - O_s}{21 - O_a}$ ④ $C = Ca \div \frac{21 - O_s}{21 + O_a}$

62. 대기오염공정시험기준에 의거, 환경대기 중 각 항목별 분석 방법으로 옳지 않은 것은?

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

63. 굴뚝 배출가스 중 아황산가스의 자동 연속 측정방법에서 사용하는 용어의 의미로 옳은 것은?

- ① 스펠가스: 90% 교정가스
- ② 제로가스: 공인기관에 의해 아황산가스의 농도가 10ppm 미만으로 보증된 표준가스
- ③ 응답시간: 스펠가스 보정치의 90%에 해당하는 지시치를 나타낼 때까지 걸리는 시간
- ④ 교정가스: 연속자동측정기 최대 눈금치의 약 10%와 90%에 해당하는 보증된 표준가스

64. 다음은 가스크로마토그래프법에 사용되는 충전물질에 관한 설명이다. ()안에 가장 적합한 것은?

()은 디비닐벤젠(Divinyl Benzene)을 가교제(Bridge Intermediate)로 스티렌계 단량체(Styrene系 單量體)를 중합시킨 것과 같이 고분자 물질을 단독 또는 고정상 액체로 표면처리하여 사용한다.

- ① 흡착형 충전물질 ② 분배형 충전물질
- ③ 다공성 고분자형 충전물질 ④ 이온교환막형 충전물질

65. 환경대기 중 다환방향족탄화수소류(PAHs) 기체크로마토그래피/질량분석법에서 사용되는 ()안에 알맞은 용어는?

()은 추출과 분석 전에 각 시료, 공 시료, 매체시료(matrix-spiked)에 더해지는 화학적으로 반응성이 없는 환경 시료 중에 없는 물질을 말한다.

- ① 절대표준물질(Absolutely Standard)
- ② 외부표준물질(External Standard)
- ③ 매체표준물질(Matrix Standard)
- ④ 대체표준물질(Surrogate)

66. 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 수산화나트륨 흡수액
- ② N/100 질산은 용액
- ③ p-디메틸 아미노 벤질리덴 로다닌
- ④ 차아염소산나트륨 용액

67. 흡광차분광법(Differential Optical Absorption Spectroscopy)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 광원은 180~2850 nm 파장을 갖는 제논램프를 사용한

- 다.
- ② 주로 사용되는 검출기는 자외선 및 가시선 흡수 검출기이다.
- ③ 분광기는 Czerny-Turner방식이나 Holographic방식을 채택한다.
- ④ 아황산가스, 질소산화물, 오존 등의 대기오염물질 분석에 적용된다.

68. 대기오염공정시험기준에 의거하여 환경대기 중 휘발성 유기화합물(유해 VOCs 고체흡착법)을 분석할 때, 휘발성유기화합물질의 추출용매로 가장 적합한 것은?

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

69. 굴뚝 배출가스내의 이황화탄소 분석방법 중 흡광광도법의 측정파장으로 옳은 것은?

- ① 435 nm ② 560 nm
- ③ 620 nm ④ 670 nm

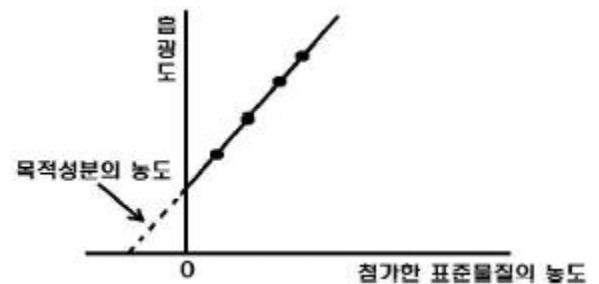
70. 굴뚝 배출가스 중 염소를 오르토톨리딘법으로 분석한 결과 다음과 같을 때, 염소농도(ppm)는? (단, 건조시료 가스량은 100mL이고, 표준액의 흡광도는 0.4, 시료용액의 흡광도는 0.45이다.)(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 9.46 ② 10.33
- ③ 11.25 ④ 12.46

71. 환경대기의 아황산가스 농도측정방법 중 파라로자닐린법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 주요 방해물질로는 질소산화물(NOx), 오존(O3), 망간(Mn), 철(Fe) 및 크롬(Cr)이다.
- ② 암모니아, 황산화물(Sulfides) 및 알데히드는 방해되지 않는다.
- ③ NOx의 방해는 EDTA를 사용함으로써 제거할 수 있고 오존의 방해는 측정 기간을 단축시킴으로써 제거된다.
- ④ 시료 포집 후의 흡수액은 비교적 안정하고 22℃에 있어서 아황산가스 손실은 1일당 1%로 5℃로 보관하면 30일 간은 손실되지 않는다.

72. 다음 그림은 원자흡광광도법에 의한 시료 중의 분석원소 농도를 구하는 방법이다. 어떤 정량법인가?



- ① 검량선법 ② 절대검량선법
- ③ 표준첨가법 ④ 내부표준법

73. 다음은 이온크로마토그래피의 원리 및 적용범위에 관한 설명이다. ()안에 가장 적합한 것은?

이온크로마토그래프법은 이동상으로는 (㉠)를(을) 그리고 고정상으로는 (㉡)를(을) 사용하여 이동상에 녹는 혼합물을 고분리능 고정상이 충전된 분리관내로 통과시켜 시료성분의 용출상태를 전도도 검출기로 검출하여 그 농도를 정량하는 방법이다.

- ① ㉠ 액체, ㉡ 전해질 ② ㉠ 전해질, ㉡ 액체
- ③ ㉠ 액체, ㉡ 이온교환수지 ④ ㉠ 이온교환수지, ㉡ 액체

74. 특정발생원에서 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산되는 먼지를 하이볼륨에어샘플러로 측정한 결과 다음과 같은 자료를 얻었다. 이 때 비산먼지의 농도는 몇 mg/Sm³인가?

- 포집면적량이 가장 많은 위치에서의 먼지농도: 65 mg/m³
- 대조위치에서의 먼지농도: 0.23 mg/m³
- 풍향보정계수: 1.5
- 풍속보정계수: 1.2

- ① 117 ② 102
- ③ 94 ④ 87

75. "물질을 취급 또는 보관하는 동안에 이물(異物)이 들어거나 내용물이 손실되지 않도록 보호하는 용기"로 정의되는 것은?

- ① 차광용기 ② 밀폐용기
- ③ 기밀용기 ④ 밀봉용기

76. 굴뚝 배출가스 중의 시안화수소를 피리딘피라졸론법에 의해 정량 시 흡광도 측정 파장으로 가장 적합한 것은?(2021년 09월 10일 개정된 규정 적용됨)

- ① 217nm ② 358nm
- ③ 638nm ④ 710nm

77. 대기오염공정시험기준상 흡광광도법에서 사용되는 흡수셀의 재질에 따른 사용 파장범위로 가장 적합한 것은?

- ① 유리제는 근적외 파장범위
- ② 석영제는 가시부 및 근적외부 파장범위
- ③ 플라스틱제는 자외부 파장범위
- ④ 플라스틱제는 가시부 파장범위

78. 배출가스 중 금속화합물을 유도결합플라즈마-원자발광분광법으로 분석할 때 사용되는 용어의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 감도는 각 원소 성분대 입사광의 1%(0.0044 흡광도)를 흡수할 수 있는 시료의 농도를 말한다.
- ② 표준용액은 가능한 한 시료의 매질과 동일한 조성을 갖도록 조제해야 하며, 표준물질의 함량은 1% 이내의 함량 정밀도를 가져야 한다.
- ③ 표준원액은 정확한 농도를 알고 있는 비교적 고농도의 용액으로, 일반적으로 1000mg/kg 농도에서 1% 이내의 불확도를 나타내야 한다.
- ④ 시료 용액의 점도, 표면장력, 휘발성 등과 같은 물리적 특성이나 화학적 조성의 차이에 의해 원자화율이 달라지면서 정량성이 저하되는 효과를 매질효과라 한다.

79. 굴뚝 배출가스상 물질 시료채취를 위한 채취부에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수은 마노미터는 대기와의 압력차가 100mmHg 이상인 것을 쓴다.
- ② 유리로 만든 가스건조탑을 쓰며, 건조제로써 입자상태의 실리카겔, 염화칼슘 등을 쓴다.
- ③ 가스미터는 일회전 1L의 습식 또는 건식 가스미터로 온도계와 압력계가 붙어있는 것을 쓴다.
- ④ 펌프는 배기능력 5~50L/분인 개방형인 것을 쓴다.

80. 굴뚝 배출가스 중 브롬화합물 분석에 사용되는 흡수액으로 옳은 것은?

- ① 황산+과산화수소+증류수 ② 붕산용액(0.5W/V%)
- ③ 수산화나트륨용액(0.4W/V%) ④ 디에틸아민용액

5과목 : 대기환경관계법규

81. 대기환경보전법규상 대기오염방지시설과 가장 거리가 먼 것은? (단, 그 밖의 경우 등은 제외)

- ① 산화·환원에 의한 시설 ② 응축에 의한 시설
- ③ 미생물을 이용한 처리시설 ④ 이온교환시설

82. 대기환경보전법규상 배출시설의 변경신고를 하여야 하는 경우로 거리가 먼 것은?

- ① 방지시설을 폐쇄하는 경우
- ② 종전의 연료보다 황함유량이 낮은 연료로 변경하는 경우
- ③ 사업장의 명칭이나 대표자를 변경하는 경우
- ④ 방지시설을 임대하는 경우

83. 대기환경보전법령상 개선계획서를 제출하지 아니한 사업자의 오염물질 초과부과금의 위반횟수별 부과계수 비율기준으로 옳은 것은?

- ① 처음 위반한 경우에는 100분의 100
- ② 처음 위반한 경우에는 100분의 105
- ③ 처음 위반한 경우에는 100분의 110
- ④ 처음 위반한 경우에는 100분의 120

84. 대기환경보전법규상 특정대기 유해물질로만 짝지어진 것은?

- ① 히드라진, 카드뮴 및 그 화합물
- ② 망간화합물, 시안화수소
- ③ 석면, 붕소화합물
- ④ 크롬화합물, 인 및 그 화합물

85. 대기환경보전법규상 휘발유를 연료로 사용하는 대형 승용차의 배출가스 보증기간 적용기준으로 옳은 것은? (단, 2013년 1월 1일 이후 제작 자동차 기준)

- ① 10년 또는 192,000km ② 6년 또는 100,000km
- ③ 2년 또는 160,000km ④ 2년 또는 10,000km

86. 대기환경보전법규상 천연가스 연료 항목 중 그 제조기준 함량(%)이 가장 높은 항목은?

- ① 메탄(부피%)
- ② 에탄(부피%)
- ③ C₃ 이상의 탄화수소(부피%)
- ④ C₆ 이상의 탄화수소(부피%)

87. 다음은 대기환경보전법상 공회전 제한에 관한 사항이다. () 안에 들어갈 장소로 거리가 먼 것은?

시·도지사는 자동차의 배출가스로 인한 대기오염 및 연료손실을 줄이기 위하여 필요하다고 인정하면 그 시·도의 조례가 정하는 바에 따라 () 등의 장소에서 자동차의 원동기를 가동한 상태로 주차하거나 정차하는 행위를 제한할 수 있다.

- ① 정체도로 ② 주차장
- ③ 터미널 ④ 차고지

88. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정 시 다음 중 1킬로그램 당 부과금액이 가장 큰 것은?

- ① 염소 ② 황화수소
- ③ 불소화합물 ④ 시안화수소

89. 악취방지법상 악취배출시설 설치자가 환경부령으로 정하는 사항을 변경하려는 경우 변경신고를 해야 하는데 이 변경신고를 하지 아니한 경우 과태료 부과기준으로 옳은 것은?

- ① 50만원 이하의 과태료 ② 100만원 이하의 과태료
- ③ 200만원 이하의 과태료 ④ 500만원 이하의 과태료

90. 대기환경보전법규상 고체연료 사용시설 설치기준(석탄사용 시설)에 관한 내용 중 ()에 알맞은 것은?

배출시설의 굴뚝높이는 100m 이상으로 하되, 굴뚝 상부 만지름, 배출가스온도 및 속도 등을 고려한 유효굴뚝높이가 () 이상인 경우에는 굴뚝 높이를 60m 이상 100m 미만으로 할 수 있다.

- ① 150m ② 250m
- ③ 320m ④ 440m

91. 대기환경보전법령상 대기오염물질발생량의 합계가 연간 25톤인 사업장은 몇 종 사업장에 해당하는가?

- ① 2종사업장 ② 3종사업장
- ③ 4종사업장 ④ 5종사업장

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

- ① 벤젠 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ② 폼알데하이드 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ③ 에틸벤젠 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ④ 스티렌 210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하

93. 대기환경보전법상 환경기술인 등의 교육을 받게 하지 아니한 자에 대한 과태료 처분 기준으로 옳은 것은?

- ① 50만원 이하의 과태료 ② 100만원 이하의 과태료
- ③ 200만원 이하의 과태료 ④ 300만원 이하의 과태료

94. 환경정책기본법령상 대기환경기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 이산화질소(NO₂) 24시간 평균치: 0.06ppm 이하
- ② 오존(O₃) 8시간 평균치: 0.06ppm 이하
- ③ 벤젠 연간 평균치: 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ④ 아황산가스(SO₂) 1시간 평균치: 0.15ppm 이하

95. 대기환경보전법령상 시·도지사가 측정기기의 운영·관리기준을 지키지 않은 사업자에게 측정기기가 기준에 맞게 운영·관리되도록 조치명령을 하는 경우 얼마 이내의 개선기간을

정하여야 하는가? (단, 연장기간 제외)

- ① 6개월 이내 ② 12개월 이내
- ③ 18개월 이내 ④ 24개월 이내

96. 다음은 대기환경보전법령상 배출액 산정 및 위반행위 정도에 따른 과징금의 부과기준에 관한 사항이다. ()안에 알맞은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

환경부장관 또는 국립환경과학원장으로부터 제작차에 대한 인증을 받지 아니한 경우 가중부과계수는 () (을)를 적용하고, 과징금 산정방법은 총매출액 () × 가중부과계수이다.

- ① ㉠ 0.5, ㉡ 3/100 ② ㉠ 0.5, ㉡ 5/100
- ③ ㉠ 1, ㉡ 3/100 ④ ㉠ 1, ㉡ 5/100

97. 대기환경보전법규상 한국환경공단이 환경부장관에게 보고해야 할 위탁업무 보고사항 중 "자동차 시험 검사 현황"의 보고횟수 기준은?

- ① 수시 ② 연 1회
- ③ 연 2회 ④ 연 4회

98. 대기환경보전법규상 자동차연료형 첨가제의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 청정분산제 ② 옥탄가향상제
- ③ 매연발생제 ④ 세척제

99. 대기환경보전법규상 운행차 배출허용기준 일반기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 건설기계 중 덤프트럭, 콘크리트믹서트럭, 콘크리트펌프트럭에 대한 배출허용기준은 화물자동차기준을 적용한다.
- ② 알코올만 사용하는 자동차는 탄화수소 기준을 적용하지 아니한다.
- ③ 1993년 이후 제작된 자동차 중 과급기(Turbo Charger)나 중간냉각기(Intercooler)를 부착한 경유사용 자동차의 배출허용기준은 무부하급가속 검사방법의 매연 항목에 대한 배출허용기준에 5%를 더한 농도를 적용한다.
- ④ 희박연소(Lean Burn)방식을 적용하는 자동차는 공기과잉율 기준을 적용한다.

100. 대기환경보전법상 제조기준에 맞지 아니하는 첨가제 또는 촉매제임을 알면서 사용한 자에 대한 과태료 부과기준으로 옳은 것은?

- ① 1천만원 이하의 과태료 ② 500만원 이하의 과태료
- ③ 300만원 이하의 과태료 ④ 200만원 이하의 과태료

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