

1과목 : 대기오염 개론

- 다음 중 일반적으로 대도시의 산성강우 속에 가장 미량 (mg/L)으로 존재할 것으로 예상되는 것은? (단, 산성강우는 pH 5.6으로 본다)
 - SO_4^{-2}
 - NO_3^{-}
 - Cl^{-}
 - OH^{-}
- 다음 중 각 대기오염물질이 인체에 미치는 영향에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 - 카드뮴 화합물이 만성 폭로되어 발생하는 흔한 증상으로 단백뇨가 있다.
 - 알킬수는 화합물의 탄소-수소 결합은 약하므로 중추신경계에 축적되기보다는 변을 통해 쉽게 배출된다.
 - 체내에 흡수된 크롬은 간장, 신장, 폐 및 골수에 축적되며, 대부분은 대변을 통해 배설된다.
 - 니켈은 위장관으로 거의 흡수되지 않으며 가용성 니켈염과 니켈 카르보닐은 호흡기를 통해 쉽게 흡수된다.
- 최대혼합고도를 300m로 예상하여 오염물질 농도를 5ppm으로 예측하였다. 그러나, 실제 관측된 최대혼합고도는 500m이었다. 이 때 실제 나타날 오염농도는?
 - 1.08ppm
 - 1.80ppm
 - 2.31ppm
 - 8.23ppm
- 자동차에서 배출되는 오염물질에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 - 공연비(AFR)가 15에서 20으로 커질 때 질소산화물의 농도는 대수적으로 증가한다.
 - NO_x 는 공회전에 비해 가속 시 배출농도(ppm)가 높다.
 - $\text{CO}(\%)$ 와 $\text{HC}(\text{ppm})$ 농도는 공연비가 낮으면 높고, 이론공연비보다 높으면 낮다.
 - 배기가스의 조성은 차의 노후정도, 주행속도, 외기온도, 습도 등에 따라 차이가 있다.
- 대기오염물질과 그 영향에 관한 연결로 가장 거리가 먼 것은?
 - Oxidant - 눈을 자극
 - CO - 혈액의 O_3 운반기능 저해
 - HF - 고농도시엔 호흡기 점막자극
 - Pb 화합물 - 헤모글로빈의 형성억제
- 바람을 일으키는 힘 중 코리올리 힘에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?
 - 속력에만 영향을 미칠 뿐, 운동방향은 변화시키지 않는다.
 - 지구의 자전운동에 의해서 생기는 가속도에 의한 힘을 말한다.
 - 극지방에서 최소가 되며 적도지방에서 최대가 된다.
 - Gradient wind 라고도 하며, 대기의 운동방향과 반대의 힘인 마찰력으로 인하여 발생한다.
- 다음 중 황화수소의 배출과 가장 관련이 깊은 업종은?
 - 피혁, 합성수지, 포르마린 제조
 - 비료, 표백, 색소제조
 - 고무가공, 청산, 석면제조
 - 석유정제, 석탄건류, 가스공업

- A굴뚝의 실제높이가 30m 이고, 굴뚝 반지름은 2m 이다. 이 때 배출가스의 분출속도가 20m/s 이고, 풍속이 5m/s 일 때,

$$\text{유효굴뚝높이는? (단, } \Delta h = 1.5 \times \left(\frac{W_e}{U} \right) \times D \text{이용)}$$

- 24m
- 34m
- 44m
- 54m

- 다음은 대기 중의 CO_2 농도변화 경향에 대한 설명이다. () 안에 알맞은 것은?

지난 30여년간의 미국 하와이에서 측정한 대기 중 CO_2 의 농도변화 경향을 살펴보면 일반적으로 봄~여름철에는 (①)하고, 겨울철에는 (②) 하는 계절의 편차를 보인다. 이는 봄~여름철의 경우 식물미 (③)작용으로 인해 CO_2 를 (④)하기 때문인 것으로 해석된다.

- ① 감소, ② 증가, ③ 광합성, ④ 흡수
- ① 증가, ② 감소, ③ 광합성, ④ 방출
- ① 감소, ② 증가, ③ 호흡, ④ 흡수
- ① 증가, ② 감소, ③ 호흡, ④ 방출

- 다음 중 실내공기 오염에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - CO 가 NO 에 비해 혈중 헤모글로빈과의 결합력이 낮다.
 - CO_2 는 정상 공기중에서 약 0.3 - 0.4% 정도 존재하며, 10% 이상에서는 보통 두통 및 어지럼증을 느끼기 시작한다.
 - 공기 중 세균의 위해성은 실내공기 오염의 지표 관점에서 볼 때 자체 병원성보다 오히려 세균수가 문제시된다.
 - 라돈은 화학적으로는 거의 반응을 일으키지 않고 흡수속에서 방사선 붕괴를 일으킨다.

- 대기 열역학 복사이론 중 스테판-볼츠만 법칙을 나타낸 식으로 가장 적합한 것은? (단, E: 흑체의 단위 표면적에서 복사되는 에너지, T: 흑체의 표면온도(절대온도), K: 스테판-볼츠만 상수, 단위는 모두 적절하다고 가정함)

- $E = K \times T$
- $E = K \div T$
- $E = K \times T^4$
- $E = K \div T^4$

- 다음은 황화합물에 관한 설명이다. () 안에 가장 적합한 물질은 ?

()은(는) 대류권에서 매우 안정하므로 거의 화학적으로 반응을 하지 않고 서서히 성층권으로 유입되며 광분해반응에 종속된다. 반응성이 작아 청정 대류권에서 가장 높은 농도를 나타내는 황화합물 (수백 ppt 정도)로 간주되며, 거의 일정한 수준의 농도를 유지한다.

- 황화수소 (H_2S)
- 이산화황 (SO_2)
- MSA ($\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$)
- 카르보닐황 (OCS)

- 다음 특정물질 중 오존파괴지수가 가장 높은 것은?

- CH_3CFCl_2
- CCl_4
- $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3$
- $\text{C}_2\text{F}_5\text{Cl}$

- ④ 화염을 상하로 이동시켜서 과열을 방지할 수 있도록 되어 있다.
27. 다음 연소방식 및 연소장치에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?
- ① 확산연소는 화염이 길고 그을음이 발생하기 쉽다.
 - ② 예혼합연소는 혼합기의 분출속도가 느릴 경우 역화의 위험이 있으므로 역화방지기를 부착해야 한다.
 - ③ 유동층에서는 저열량연료, 점착성연료는 적용이 불가능하며, 탈황제의 주입 시 별도로 배연탈황설비가 필요하다.
 - ④ 기화연소는 연료를 고온의 물체를 접촉 또는 충돌시켜 액체를 가연성 증기로 변환 후 연소시키는 방식이다.
28. 다음 중 분무각도가 40-90° 정도로 크며, 유량조절범위가 다른 버너에 비해 적어 부하변동에 적응하기 어렵고, 대용량 버너제작이 용이한 유류 버너 형태는?
- ① 저압공기식 버너 ② 고압공기식 버너
 - ③ 회전식 버너 ④ 유압분무식 버너
29. 액화프로판 660kg을 기화시켜 4Sm³/h로 태운다면 몇 시간 사용할 수 있는가?
- ① 48시간 ② 56시간
 - ③ 64시간 ④ 84시간
30. 다음 설명하는 액체연료에 해당하는 것은?
- 비점 ; 200-320℃ 정도
 - 비중 ; 0.8-0.9 정도
 - 정제한 것은 무색에 가깝고, 착화성 적부는 Cetane값으로 표시된다.
- ① Naphtha ② Heavy Oil
 - ③ Light Oil ④ Kerosene
31. 폐가스 소각과 관련한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?
- ① 직접화염 재연소기의 설계 시 반응시간은 1-3초 정도로 하고, 이 방법은 다른 방법에 비해 NOx 발생이 적다.
 - ② 직접화염 소각은 가연성 폐가스의 배출량이 아주 많은 경우에 유용하다.
 - ③ 촉매산화법은 고온연소법에 비해 반응온도가 낮은 편이다.
 - ④ 촉매산화법은 저농도의 가연물질과 공기를 함유하는 기체 폐기물에 대하여 적용되며 보통 백금 및 팔라듐이 촉매로 쓰인다.
32. 수소 8%, 수분 0.9% 포함된 고체연료의 고위 발열량이 10000kcal/kg일 때 이 연료의 저위 발열량은?
- ① 9224 kcal/kg ② 9350 kcal/kg
 - ③ 9563kcal/kg ④ 9745 kcal/kg
33. 화학반응속도론에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?
- ① 영차반응은 반응속도가 반응물의 농도에 영향을 받지 않는 반응을 말한다.
 - ② 화학반응속도는 반응물이 화학반응을 통하여 생성물을 형성할 때 단위시간당 반응물이나 생성물의 농도변화를 의미한다.
 - ③ 화학반응식에서 반응속도상수는 반응물 농도와 관련된다.

- ④ 일련의 연쇄반응에서 반응속도가 가장 낮은 반응단계를 속도결정단계라 한다.
34. 액화석유가스(LPG)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 메탄, 프로판을 주성분으로 하는 혼합물로 1atm에서 -168℃ 정도로 냉각하면 쉽게 액체상태로 된다.
 - ② 비중은 공기의 1.5-2.0배 정도로 누출 시 인화의 위험성이 크다.
 - ③ 천연가스 회수, 나프타 분해, 석유정제 시 부산물 등으로 부터 얻어진다.
 - ④ 액체에서 기체로 될 때 증발열이 있다.
35. NH₃를 제조하는 작업장(10m × 100m × 10m)에서 NH₃ 4kg 이 누출되어 전 작업장 내로 확산되었다. 이 때 송풍능력 100m³/min 송풍기를 사용하여 허용농도로 환기시키는데 소요되는 시간은? (단, $-d[A] / dt = K[A]$, NH₃ 허용농도 25ppm, 표준상태기준)
- ① 약 5시간 ② 약 7시간
 - ③ 약 10시간 ④ 약 12시간
36. 다음의 기체연료 1Sm³를 이론적으로 완전연소시키는데 가장 많은 이론산소량(Sm³)을 필요로 하는 것은? (단, 동일조건)
- ① Methane ② Hydrogen
 - ③ Ethane ④ Acetylene
37. 등가비 (Φ , Equivalent Ratio)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 등가비 (Φ) =
- $$\frac{\text{실제연료량} / \text{산화제}}{\text{완전연소를위한 이상적연료량} / \text{산화제}}$$
- ② $\Phi < 1$ 경우 완전연소가 기대되며 CO는 최소가 된다.
 - ③ $\Phi = 1$ 경우 완전연소로서 연료와 산화제의 혼합이 이상적이다.
 - ④ $\Phi > 1$ 경우 불완전연소가 발생하며 질소산화물(NO)이 최대가 된다.
38. 현열에 관한 용어 설명으로 가장 적합한 것은?
- ① 물질에 의하여 흡수 또는 방출된 열이 온도변화로 나타나지 않고, 상태변화에만 사용되는 열
 - ② 물질에 의하여 흡수 또는 방출된 열이 온도변화로 나타나고, 물질의 상태변화에는 사용되지 않는 열
 - ③ 물질에 의하여 흡수 또는 방출된 열이 물질의 모든 변화로 나타나는 열
 - ④ 물질에 의하여 흡수 또는 방출된 열이 계의 열용량에만 관계하고, 물질의 상태변화 또는 온도변화에는 사용되지 않는 열
39. 액체연료에 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은 ?
- ① 기체연료에 비해 밀도가 커 저장에 큰 장소를 필요로 하지 않고 연료의 수송도 간편한 편이다.
 - ② 완전연소시 다량의 과잉공기가 필요하므로 연소장치가 대형화되는 단점이 있으며, 소화가 용이하지 않다.
 - ③ 화재, 역화 등의 위험이 있고, 연소온도가 높기 때문에 국부가열의 위험성이 존재한다.
 - ④ 국내자원이 적고, 수입에의 의존 비율이 높으며 회분은 거의 없으나 재속의 금속산화물이 장해원인이 될 수 있다.

40. 황합유량이 질량 %로 1.4%인 중유를 매시 109톤 연소시킬 때 SO₂의 배출량(Sm³/h)은 ? (단, 표준상태를 기준으로 하고, 황은 100% 반응하며, 이 중 5%는 SO₃로 배출, 나머지는 SO₂로 배출된다.)
- ① 931 Sm³/h ② 980 Sm³/h
③ 1015 Sm³/h ④ 1068 Sm³/h

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 전기집진장치의 먼지 제거효율을 91.8%에서 99%로 증가시켰을 때, 집진극의 면적은 어떻게 변화되어야 하는가? (단, 나머지 조건은 일정하다고 가정함)
- ① 집진극 면적은 1.24배 증가
② 집진극 면적은 1.54배 증가
③ 집진극 면적은 1.84배 증가
④ 집진극 면적은 2.14배 증가
42. 관성력집진장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 함진 가스의 충돌 또는 기류의 방향전환 직전의 가스속도가 빠르고 방향 전환시의 곡률반경이 작을수록 미세입자의 포집이 가능하다.
② 일반적으로 고온가스의 처리가 불가능하므로 굴뚝이나 배관 등은 적용하기 어렵다.
③ 액체입자의 포집에 사용되는 Multi Baffle형은 1μm 전후의 미스트를 제거할 수 있지만 완전한 처리를 위해서는 처리가스 출구에충전층을 설치하는 것이 좋다.
④ Pocket형, Channel형과 같이 미로형에서는 먼지가 장치에 누적되므로 먼지의 성상을 충분히 파악하여 충격, 세정에 의하여 제거할 필요가 있다.
43. 지름 20cm, 유효높이 3m인 원통형 Bag Filter로 4.5×10⁶cm³/sec의 함진가스를 처리하고자 한다. 여과속도를 0.04m/sec로 할 경우 필요한 Bag Filter수는 얼마인가?
- ① 35개 ② 60개
③ 70개 ④ 120개
44. 휘발성 유기화합물질(VOCs) 제거방법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 촉매소각에서 촉매의 수명은 한정되어 있는데, 이는 저해물질이나 먼지에 의한 막힘, 열노화 등에 의해 촉매활성이 떨어지기 때문이다.
② 흡수(세정)법에서 흡수장치는 Con-current 나 Cross 형태로 가스상과 액상이 흐르는 경우도 있으나, 대부분은 Counter-Current 형태가 일반적이다.
③ 흡수(세정)법에서 분사실은 VOC 흡수를 위해 충전제를 사용하고, 주로 소용량으로 적용하기 쉬우며 VOC 제거효율이 가장 높다.
④ 생물막법은 미생물을 사용하여 VOC를 이산화탄소, 물, 광물염으로 전환시키는 일련의 공정을 말한다.

45. 가로 a, 세로 b인 직사각형의 유로에 유체가 흐를 경우 상당직경 (Equivalent Diameter)을 산출하는 간이식은?
- ① $\sqrt{a \cdot b}$ ② $2 \cdot a \cdot b$
③ $\sqrt{\frac{2(a+b)}{a \cdot b}}$ ④ $\frac{2 \cdot a \cdot b}{a+b}$

46. NOx의 제어는 연소방식의 변경과 배연가스의 처리기술의 2

가지로 구분할 수 있는데, 다음 중 연소방식을 변환시켜 NOx의 생성을 감축시키는 방안으로 가장 거리가 먼 것은?

① 접촉산화법 ② 물주입법
③ 저과잉공기연소법 ④ 배기가스재순환법

47. 건식 탈황·탈질방법 중 하나인 전자선조사법의 프로세스 특징으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 연소배기가스에 암모니아 등을 첨가해 α, β, γ선, 전리성 방사선 등을 조사하여 배가스 중 NOx, SOx 화합물을 고체상 입자로 동시에 처리하는 방법이다.
② 부생물로 황산암모늄 및 질산암모늄을 생성한다.
③ 구성이 복잡해 계내의 압력손실이 높고, 배가스의 변동 등에 대처가 어렵다.
④ NOx 및 SOx 제거율이 80% 이상을 달성할 수 있는 건식의 제거프로세스이다.
48. 점도 μ= 1.8 × 10⁻⁴g/cm·sec, 밀도 ρa=1.2× 10⁻³g/cm³의 정지 대기공간에서 등속으로 중력침강하는 직경 50μm, 밀도 ρs= 1.8g/cm³의 구형입자의 중력침강속도는?
- ① 0.272 cm/sec ② 27.22 cm/sec
③ 0.136 cm/sec ④ 13.6 cm/sec
49. 유입계수 0.84, 속도압이 45mmH₂O 일 때 후드의 압력손실은?
- ① 11 mmH₂O ② 19 mmH₂O
③ 25 mmH₂O ④ 34 mmH₂O

50. 아래 표와 같은 특성을 갖는 통풍방식은?

| |
|-------------------------------|
| - 통풍 및 노내압 조절이 용미하다. |
| - 열가스의 누기 및 냉기의 침입이 없다. |
| - 통풍손실이 큰 연소설비에 사용된다. |
| - 동력소모가 크고, 설비비 및 유지비가 많이 든다. |
| - 소음발생이 심하다. |

- ① 자연통풍 ② 평형통풍
③ 압입통풍 ④ 흡인통풍
51. 베르누이(Bernoulli)방정식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 비압축성 유체로 유선을 따라 흐르는 흐름에 적용된다.
② 이상유체의 정상상태의 흐름이다.
③ 액체 및 속도가 높은 기체의 경우에만 비교적 잘 맞는다.
④ 압력수두, 속도수두, 위치수두의 합이 일정하다.
52. 전기집진장치의 유지관리에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?
- ① 시동 시 고전압 회로의 절연저항이 1MΩ 이상이 되어야 한다.
② 시동 시 배출가스를 도입하기 최소 6시간 전에 애관용 히터를 가열하여 애자관 표면에 수분이나 먼지의 부착을 방지한다.
③ 운전 시 2차 전류가 주기적으로 변동하는 것은 방전극에 의한 영향이 크다.
④ 정지 시 접지저항은 적어도 년 1회 이상 점검하고 10Ω 이하로 유지한다.

53. 배출가스 중의 염소를 충전탑에서 물을 흡수액으로 사용하

여 흡수시킬 때 효율이 85%이었다. 동일한 조건에서 98.27%의 효율을 얻기 위해서는 이론적으로 충전층의 높이를 몇 배로 하면 되는가?

- ① 2.36 ② 2.14
③ 1.86 ④ 1.58

54. 다음 입자상 물질의 크기를 결정하는 방법 중 입자상 물질의 그림자를 2개의 등면적으로 나눈 선의 길이를 직경으로 하는 입경은?

- ① 마틴직경 ② 등면적경
③ 피렛직경 ④ 투영면적경

55. 배출가스의 흐름이 층류일 때 입경 100 μ m 입자가 100% 침강하는데 필요한 중력 침강실의 길이는? (단, 중력 침강실의 높이 2m, 배출가스의 유속 4m/sec, 입자의 종말침강속도는 0.5 m/sec 이다.)

- ① 0.25m ② 4m
③ 10m ④ 16m

56. 중력식 집진장치의 집진율 향상조건에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 침강실 내 처리가스 속도가 작을수록 미립자가 포집된다.
② 침강실 입구폭이 클수록 유속이 느려지며 미세한 입자가 포집된다.
③ 다단일 경우에는 단수가 증가할수록 집진율은 커지나, 압력손실도 증가한다.
④ 침강실의 높이가 높고, 중력장의 길이가 짧을수록 집진율은 높아진다.

57. 901.1 ppm의 NO를 함유하는 배기가스 450000 Sm³/h를 암모니아 선택적 접촉환원법으로 배연탈질 할 때 요구되는 암모니아의 양(Sm³/h)은? (단, 산소가 공존하는 상태이며, 표준상태 기준)

- ① 910.5 ② 405.5
③ 202.5 ④ 101.5

58. 다음 중 물리적 흡착에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기체분자량이 클수록 잘 흡착한다.
② 압력을 낮추거나 온도를 높임으로써 흡착물질을 흡착제로부터 탈착시킬 수 있다.
③ 흡착제 표면에 여러층으로 흡착이 일어날 수 있다.
④ 흡착열은 반응 엔탈피와 비슷하고 그 크기는 20~400 KJ/g · mole 정도이다.

59. 유량이 200 m³/min 인 공기흐름을 몸통 직경이 1.0m인 싸이클론을 이용하여 처리하고자 한다. 다음 표를 이용하여 새로 제작하려고 하는 싸이클론의 외부선회류의 유효회전수(Ne)를 구하면?

| | |
|-----------------|-------|
| 몸통직경 (D/D) | 1.0 |
| 유입구 높이 (H/D) | 0.5 |
| 유입구 폭 (W/D) | 0.25 |
| 가스 출구 직경 (De/D) | 0.5 |
| 선회류 출구길이 (S/D) | 0.625 |
| 원통부의 길이 (Lb/D) | 2.0 |
| 원추부의 길이 (Lc/D) | 2.0 |

- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 8

60. 악취처리방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 불꽃소각법에서의 연소온도는 600~800℃ 정도이다.
② 응축법은 유기용매증기를 저농도(20g/Sm³ 이하)로 함유하는 배출가스에 적용되는 방법으로 응축후 액화된 유기용매는 회수할 필요가 없다.
③ 활성탄을 사용하여 악취물질을 흡착시켜 제거할 경우에는 일반적으로 표면유속을 112~150m/min 정도로 한다.
④ 촉매소각법에서는 보조연료가 필요없다.

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 다음은 비분산 적외선 분석계의 구성(순서)이다. ()안에 들어갈 명칭을 옳게 나열한 것은? (단, 복광속 분석계)

광원 - (①) - (②) - 시료셀 - 검출기 - 증폭기-지시계

- ① ① 광학섹터, ② 회전필터
② ① 회전섹터, ② 광학필터
③ ① 광학필터, ② 회전필터
④ ① 회전섹터, ② 광학섹터

62. 환경대기 중의 시료채취에 관한 일반적인 주의사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 악취물질의 채취는 되도록 짧은 시간내에 끝내고 입자상 물질중의 금속성분이나 발암성 물질 등은 되도록 장시간 채취한다.
② 시료채취 유량은 각 규정하는 범위 내에서는 되도록 많이 채취하는 것을 원칙으로 한다.
③ 바람이나 눈, 비로부터 보호하기 위하여 측정기는 실내에 설치하고 채취구는 밖으로 연결할 경우에는 채취관 벽과의 반응, 흡착, 흡수 등에 의한 영향을 최소한도로 줄일 수 있는 재질과 방법을 선택한다.
④ 입자상 물질을 채취할 경우에는 채취관 벽에 분진이 부착 또는 퇴적하는 것을 피하고 특히 채취관은 수평방향으로 연결할 경우에는 되도록 관이 길이를 길게 하고 곡률반경은 작게 한다.

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

- ① 흡광차분광법의 분석장치는 분석기와 광원부로 나누어지며, 분석기 내부는 분광기, 샘플채취부, 검지부, 분석부 통신부 등으로 구성된다.
② 광원부는 발 · 수광부 및 광케이블로 구성되며, 외부 환경에 영향이 없는 구조로 구성된다.

- ③ 발광부의 광원은 제논램프를 사용하며, 제논램프는 180~2850nm의 파장대역을 갖는다.
- ④ 일반적으로 빛을 조사하는 발광부와 5~10m 정도 떨어진 곳에 설치되는 수광부 사이에 형성되는 빛의 이동경로를 통과하는 가스를 실시간으로 분석한다.

64. 다음 중 원자흡광분석방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 수소-공기는 원자와 영역에서의 불꽃자체에 의한 흡수가 적다.
- ② 아세틸렌-아산화질소 불꽃은 불꽃중에서 해리하기 어려운 내화성산화물을 만들기 쉬운 원소의 분석에 적당하다.
- ③ 프로판-공기 불꽃은 불꽃온도가 낮고 일부 원소에 대하여 높은 감도를 나타낸다.
- ④ 불꽃중에 빛을 투과시킬 때 빛이 투과하는 불꽃중에서의 유효길이를 되도록 짧게 한다.

65. 다음은 환경대기 내의 석면 시험방법 중 시료채취 위치 및 시간에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

원칙적으로 채취지점의 지상 1.5m되는 위치에서 (①)의 흡인유량으로 (②) 채취한다.

- ① ① 5L/min , ② 2시간 이상
- ② ① 5L/min , ② 4시간 이상
- ③ ① 10L/min , ② 2시간 이상
- ④ ① 10L/min , ② 4시간 이상

66. 원자흡광분석에서 발생하는 간섭 중 분석 시 사용하는 스펙트럼의 불꽃중에서 생성되는 목적원소의 원자증기 이외의 물질에 의하여 흡수되는 경우에 발생하는 것은?

- ① 이온학적 간섭 ② 분광학적 간섭
- ③ 물리적 간섭 ④ 화학적 간섭

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

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

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

68. 환경대기 중 아황산가스 농도 측정을 위한 불꽃광도법(FPD)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 이 방법은 황화합물의 농도가 아황산가스 농도의 0.5% 이상일 때는 적당한 전처리를 하여 방해물질 제거 후에 측정해야 한다.
- ② 측정범위는 0.005 - 1.0 ppm이다.
- ③ 순도 99.8% 이상의 수소 또는 수소발생기를 사용한다.
- ④ 재현성은 각 측정단계마다 최대눈금 값의 ±2% 이내여야 한다.

69. 배출가스 중 먼지측정을 위한 반경 4.0m 원형굴뚝의 측정점 수는?

- ① 8 ② 12
- ③ 16 ④ 20

70. 다음 중 시험의 기재 및 용어에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① “밀폐용기”라 함은 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 이물이 들어가거나 내용물이 손실되지 않도록 보호하는 용기를 뜻한다.
- ② “감압 또는 진공”이라 함은 따로 규정이 없는 한 15mmHg 이하를 뜻한다.
- ③ “항량이 될 때까지 건조한다 또는 강열한다.”라 함은 따로 규정이 없는 한 보통의 건조방법으로 1시간 더 건조 또는 강열할 때 전후 무게의 차가 매 g당 0.3mg 이하일 때를 뜻한다.
- ④ “정량적으로 씻는다”함은 어떤 조작으로부터 다음 조작으로 넘어갈 때 사용한 비이커, 플라스크 등의 용기 및 여과막 등에 부착한 정량대상 성분을 증류수로 깨끗이 씻어 그 세액을 합하는 것을 뜻한다.

71. 황성분 1.6% 이하 함유한 액체연료를 사용하는 연소시설에서 배출되는 황산화물(표준산소농도를 적용받는 항목)의 실측농도측정 결과 700ppm 이었다. 배출가스 중의 실측산소농도는 7%, 표준산소농도는 4%이다. 황산화물의 농도(ppm)는?

- ① 750ppm ② 800ppm
- ③ 850ppm ④ 900ppm

72. 굴뚝 배출가스 내의 시안화수소 분석방법 중 질산은 적정법에서 초산(10V/V%)을 첨가하는 목적으로 가장 적합한 것은?

- ① 종말색의 변화를 쉽게 알기 위하여
- ② 방해물질을 제거하기 위하여
- ③ 흡수액으로부터 시안화수소를 쉽게 추출하기 위하여
- ④ pH의 조절을 위하여

73. NaOH용액을 흡수액으로 사용하는 분석대상가스가 아닌 것은?

- ① 포름알데히드 ② 페놀
- ③ 시안화수소 ④ 비소

74. 흡광차분광법 (Differential Optical Absorption Spectroscopy)의 검출방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 분광방식은 루프주입방식이 일반적이며 셉텀(Septum)방식, 셉텀레스(Septumless) 방식이 이용되기도 한다.
- ② 분광된 빛은 반사경을 통해 광전자증배관(Photo Multiplier Tube)검출기나 PDA(Photo Diode Array)검출기로 들어간다.
- ③ 측정된 스펙트럼 데이터는 A/D 변환기에서 디지털 신호로 변환 분석장치에 입력된다.
- ④ 검출기 앞에는 검출창(Detection Window)이 있어 특정 범위의 스펙트럼만을 통과시킨다.

75. 환경대기 중의 질소산화물 농도 측정방법으로 거리가 먼 것은?

- ① 화학발광법 ② 흡광차분광법

③ 자외선형광법

④ 야습소호호하이저법

76. 굴뚝 배출 가스상 물질의 시료채취장치 중 채취부에 사용되는 수은 마노미터의 규격기준은?
- ① 대기와 압력차가 100mmHg 이하인 것을 사용한다.
 - ② 대기와 압력차가 100mmHg 이상인 것을 사용한다.
 - ③ 대기와 압력차가 500mmHg 이하인 것을 사용한다.
 - ④ 대기와 압력차가 500mmHg 이상인 것을 사용한다.
77. 굴뚝 배출가스 내 산소측정 분석계 중 측정셀, 자극보조 가스용 조리개, 검출소자, 증폭기 등으로 구성되는 것은?
- ① 자기풍 분석계
 - ② 압력 검출형 자기력 분석계
 - ③ 전기화학식 질코니아 분석계
 - ④ 담뱃형 자기력 분석계
78. 굴뚝 등을 통하여 대기중으로 배출되는 가스상 물질을 분석하기 위한 시료 채취방법에 대한 주의사항 중 옳지 않은 것은?
- ① 흡수병을 만일 공통으로 할 때에는 대상 성분이 달라질 때마다 묇은 산 또는 알칼리 용액과 물로 깨끗이 씻은 다음 다시 흡수액으로 3회 정도 씻은 후 사용한다.
 - ② 가스미터는 500mmH₂O 이내에서 사용한다.
 - ③ 습식 가스미터를 이동 또는 운반할 때에는 반드시 물을 빼고, 오랫동안 쓰지 않을 때에도 그와 같이 배수한다.
 - ④ 굴뚝내의 압력이 매우 큰 부압(-300mmH₂O 정도 이하)인 경우에는, 시료 채취용 굴뚝을 부설하여 용량이 큰 펌프를 써서 시료가스를 흡입하고 그 부설한 굴뚝에 채취구를 만든다.
79. 배출가스 유량 및 유속 측정 등에 사용되는 기구에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 피토우관의 바깥지름의 범위는 4-10mm 정도이고, 피토우관의 각 분기관 사이의 거리는 같아야 한다.
 - ② 피토우관의 각 분기관과 오리피스 평면과의 거리는 바깥지름의 1.05-1.50배 사이에 있어야 한다.
 - ③ 차압계는 최소 0.5mmH₂O 눈금을 읽을 수 있는 마노미터를 사용한다.
 - ④ 기압계는 2.54mmHg(34.54mmH₂O) 이내에서 대기압력을 측정할 수 있는 수은, 아네로이드(Aneroid)등 기압계로 1회/년 이상 교정검사를 한 것을 사용한다.
80. 굴뚝 배출가스 중 휘발성유기화합물질(VOC) 시료채취방법으로 옳지 않은 것은?
- ① 흡착관방법의 시료흡입속도는 100-250mL/min 정도로 하며, 시료채취량은 1-5L 정도가 되도록 한다.
 - ② 흡착관방법에서 시료를 채취한 흡착관은 양쪽 끝단을 단단히 막고 불소수지 재질의 필름등으로 밀봉하여 외부공기와 접촉을 차단하여 분석 전까지 4℃이하에서 냉장보관하여 가능한 빠른 시일내에 분석한다.
 - ③ 테들라 백 방법에서 테들라 백은 새 것을 사용하는 것을 원칙으로 하되 만일 재사용시에는 제로가스와 동등 이상의 순도를 가진 수소나 아르곤가스를 채운 후 24시간 혹은 그 이상동안 백을 놓아둔 후 퍼지(Purge)시키는 조작을 반복한다.
 - ④ 테들라 백 방법에서는 2-10L 규격의 백을 사용하여 1-2L/min 정도로 시료를 흡입한다.

5과목 : 대기환경관계법규

81. 대기환경보전법규상 자가측정의 대상 · 항목 및 방법기준 중 제3종 배출구의 측정횟수기준으로 옳은 것은? (단, 배출구에서 특정대기유해물질이 배출되지 않으며, 기타의 경우는 고려하지 않는다.)
- ① 반기마다 1회 이상
 - ② 2개월마다 1회 이상
 - ③ 매월 2회 이상
 - ④ 매주 1회 이상
82. 환경정책기본법령상 SO₂의 대기환경기준(ppm)으로 옳은 것은? (단, 연간 평균치)
- ① 002 이하
 - ② 0.03 이하
 - ③ 0.05 이하
 - ④ 0.06 이하
83. 대기환경보전법규상 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준 중 야외탈청 공정의 시설의 설치 및 조치에 관한 기준으로 옳지 않은 것은?
- ① 탈청구조물의 길이가 15m 미만인 경우에는 옥내작업을 할 것
 - ② 풍속이 평균초속 5m 이상(강선건조업과 합성수지선건조업인 경우에는 8m 이상)인 경우에는 작업을 중지할 것
 - ③ 야외 작업 시에는 간이칸막이 등을 설치하여 먼지가 흩날리지 아니하도록 할 것이며, 작업 후 남은 것이 다시 흩날리지 아니하도록 할 것
 - ④ 야외 작업 시 이동식 집진시설을 설치할 것
84. 대기환경보전법상 시 · 도지사가 정밀검사업무를 대행하는 교통안전공단 또는 지정사업자가 고의나 중대한 과실로 검사업무를 부실하게 한 경우 업무정지처분에 갈음하여 부과할 수 있는 과징금의 부과처분기준은?
- ① 2억원 이하
 - ② 1억원 이하
 - ③ 5천만원 이하
 - ④ 3천만원 이하
85. 대기환경보전법규상 자동차의 종류에 관한 사항으로 옳지 않은 것은? (단, 2009년 1월 1일 이후)
- ① 사람이나 화물을 운송하기 적합하게 제작된 것으로 엔진배기량이 1000cc 미만인 자동차를 경자동차라 한다.
 - ② 원동기 정격출력이 19kW 이상 560kW 미만으로 건설공사에 사용하기 적합하게 제작된 것을 건설기계라 한다.
 - ③ 엔진배기량이 50cc 미만인 이륜자동차는 모페더형(스쿠터형을 포함한다)만 이륜자동차에 포함한다.
 - ④ 전기만을 동력으로 사용하는 자동차는 1회 충전 주행거리가 160km 이상인 경우 제 5종에 해당한다.
86. 대기환경보전법상 배출시설을 가동할 때 측정기기를 고의로 작동하지 아니하거나 정상적인 측정이 이루어지지 않도록 행위를 한 자에 대한 벌칙기준은?
- ① 7년 이하의 징역이나 1억원 이하의 벌금
 - ② 5년 이하의 징역이나 3천만원 이하의 벌금
 - ③ 1년 이하의 징역이나 500만원 이하의 벌금
 - ④ 200만원 이하의 벌금
87. 대기환경보전법령상 배출시설 설치신고서에 첨부하여야 하는 서류로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 배출시설의 월간 유지관리 계획서 및 오염물질 배출량을 예측한 명세서
 - ② 방지시설의 연간 유지관리 계획서
 - ③ 방지시설의 일반도
 - ④ 배출시설 및 방지시설의 설치명세서

88. 악취방지법규상 다음 지정악취물질의 배출허용기준(ppm)으로 옳지 않은 것은? (단, 공업지역)

- ① n-발레르알데하이드 ; 0.02 이하
- ② 톨루엔 ; 30 이하
- ③ 프로피온산 ; 0.07 이하
- ④ l-발레르산 ; 0.05 이하

89. 대기환경보전법규상 대기배출시설 변경신고를 하여야 하는 경우와 거리가 먼 것은?

- ① 배출시설을 임대하는 경우
- ② 새로운 대기오염물질을 배출하지 아니하고 배출량이 증가되지 아니하는 원료로 변경하는 경우
- ③ 사업장의 명칭이나 대표자를 변경하는 경우
- ④ 방지시설을 폐쇄하는 경우

90. 대기환경보전법령상 자동차 배출가스 규제 등에서 매출액 산정 및 위반행위 정도에 따른 과징금의 부과기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 매출액 산정방법에서 “매출액”이란 그 자동차의 최초 제작시점부터 적발시점까지의 총 매출액으로 한다.
- ② 제작차에 대하여 인증을 받지 아니하고 자동차를 제작·판매한 행위에 대해서 위반행위의 정도에 따른 가중 부과계수는 1을 적용한다.
- ③ 제작차에 대하여 인증을 받은 내용과 다르게 자동차를 제작·판매한 행위에 대해서 위반행위의 정도에 따른 가중부과계수는 0.5를 적용한다.
- ④ 과징금 산정방법 = 총 매출액 × 5/100 × 가중부과계수를 적용한다.

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

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

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

92. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 에틸벤젠 $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ② 스티렌 $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ③ 폼알데하이드 $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
- ④ 자일렌 $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하

93. 대기환경보전법상 용어의 뜻으로 옳지 않은 것은?

- ① “검댕”이란 연소할 때에 생기는 유리탄소가 응결하여 입자의 지름이 10미크론 이상이 되는 입자상물질을 말한다.
- ② “온실가스”란 적외선 복사열을 흡수하거나 다시 방출하

여 온실효과를 유발하는 대기중의 가스상태 물질로서 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황을 말한다.

- ③ “저공해 엔진”이란 자동차에서 배출되는 대기오염물질을 줄이기 위한 엔진(엔진개조에 사용되는 부품을 포함한다.)으로서 환경부령으로 정하는 배출허용기준에 맞는 엔진을 말한다.
- ④ “입자상 물질”이란 물질이 파쇄 · 선별 · 퇴적 · 이적될 때, 그 밖에 기계적으로 처리되거나 연소 · 합성 · 분해될 때에 발생하는 고체상 또는 액체상의 미세한 물질을 말한다.

94. 대기환경보전법규상 측정기기의 부착 · 운영등과 관련한 행정처분기준 중 굴뚝 자동측정기기가 환경분야 시험 · 검사 등에 관한 법률에 따른 환경오염공정시험기준에 부합하지 아니하도록 한 경우 위반차수별(1차 - 4차) 행정처분기준으로 옳은 것은?

- ① 경고 - 경고 - 허가취소 - 폐쇄
- ② 조치명령 - 경고 - 조업정지30일 - 조업정지60일
- ③ 조업정지10일 - 조업정지30일 - 허가취소 - 폐쇄
- ④ 경고 - 조치명령 - 조업정지10일 - 조업정지30일

95. 대기환경보전법규상 가스를 연료로 사용하는 초대형 승용차의 배출가스 보증기간 적용기준으로 옳은 것은? (단, 2009년 1월 1일 이후 제작자동차)

- ① 1년 또는 20, 000km
- ② 2년 또는 160, 000km
- ③ 6년 또는 192, 000km
- ④ 10년 또는 192, 000km

96. 다음은 대기환경보전법규상 운행차의 배출가스 정밀검사수수료 산출기준이다. ()안에 알맞은 것은?

해당 자동차를 검사한 정밀검사대행자 또는 지정사업자가 재검사를 하는 경우 그 수수료는 정밀검사 수수료의 ()을 초과하여서는 아니되며, 관능 및 기능검사에서 부적합으로 판정되어 재검사를 하는 경우에는 재검사수수료를 면제하여야 한다.

- ① 100분의 5 ② 100분의 10
- ③ 100분의 20 ④ 100분의 50

97. 대기환경보전법규상 휘발성유기화합물 배출억제 · 방지시설 설치 등에 관한 기준 중 주유소의 주유시설기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 유증기 회수배관의 압력감쇄 · 누설 등을 4년마다 검사하고, 그 결과를 5년간 기록 · 보존하여야 한다.
- ② 회수설비 유증기 회수율(회수량 / 주유량)이 적정범위(0.88~1.2)에 있는지를 반기별로 검사하고, 그 결과를 5년간 기록 · 보존하여야 한다.
- ③ 회수설비의 처리효율, 검사방법 등에 관한 사항은 국립환경과학원장이 정하여 고시한다.
- ④ 회수설비의 처리효율은 80퍼센트 이상이어야 한다.

98. 대기환경보전법규상 위임업무 보고사항 중 자동차 연료 및 첨가제의 제조 · 판매 또는 사용에 대한 규제현황의 보고 횟수기준은?

- ① 수시 ② 연 1회
- ③ 연 2회 ④ 연 4회

99. 대기환경보전법령상 대기오염 경보단계 중 “경보”가 발령되었을 때 조치사항으로 옳지 않은 것은?
- ① 주민의 실외활동 제한요청
 - ② 자동차 사용의 제한명령
 - ③ 사업장의 연료사용량 감축 권고
 - ④ 사업장의 조업시간 단축명령
100. 대기환경보전법규상 총량규제를 하고자 할 때 고시내용에 반드시 포함될 사항으로 거리가 먼 것은? (단, 그 밖에 총량규제구역의 대기관리를 위하여 필요한 사항 등은 제외한다.)
- ① 대기오염물질의 저감계획
 - ② 총량규제 대기오염물질
 - ③ 총량규제농도 및 환경영향평가
 - ④ 총량규제구역

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