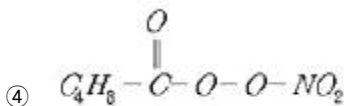
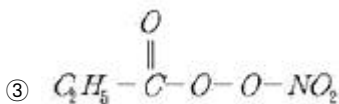
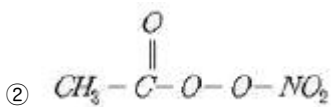
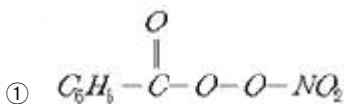


1과목 : 대기오염 개론

- 바람을 일으키는 힘 중 전향력에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
  - 북반구에서는 항상 움직이는 물체의 운동방향의 왼쪽 90°방향으로 작용한다.
  - 전향력은 극지방에서 최대가 되고 적도 지방에서 최소가 된다.
  - 지구의 자전에 의해 생기는 힘은 전향력이라 한다.
  - 전향력의 크기는 위도, 지구자전 각속도, 풍속의 함수로 나타낸다.
- 대기오염물질의 인체에 대한 영향으로 가장 거리가 먼 것은?
  - 가용성 니켈 화합물에 폭로된 후 흔한 증상으로는 치부 증상이며, 니켈은 위장관으로는 거의 흡수되지 않는다.
  - 베릴륨 화합물은 흡입, 섭취 혹은 피부접촉으로는 거의 흡수되지 않으며 폐에 잔존할 수 있고, 뼈, 간, 비장에 침착될 수 있다.
  - 바나듐에 폭로된 사람들에게는 혈장 콜레스테롤치가 저하되며, 만성폭로 시 설태가 끼일 수 있다.
  - 탈리움의 수용성 염은 위장관, 피부, 호흡기를 통해 거의 흡수되지 않으나, 배설은 장관과 신장을 통해 비교적 빨리 일어난다.
- 고도에 따른 온도분포가 fumigation형에 대한 조건과 반대로서 역전층은 굴곡높이보다 아래에 존재하고 불안정층은 상공에 존재하는 연기형태는?
  - looping
  - fanning
  - lofting
  - coning
- 다음 중 PBzN(Peroxybenzoyl nitrate)의 구조식을 옳게 나타낸 것은?



- 바람에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
  - 마찰층 내의 바람은 높이에 따라 시계방향으로 각 천이가 생겨나며 위로 올라갈수록 변하는 양이 감소한다.
  - 지균풍은 마찰력이 무시될 수 있는 고도에서 등압선이 직선 일 때 기압경도력과 전향력이 평형을 이루어 등압선에 평행으로 부는 바람이다.
  - 해륙풍 중 육풍은 낮동안 햇빛에 더워지기 쉬운 육지쪽이 저기압으로 되어 바다로부터 육지쪽으로 10~15km까지 분다.

- 경도풍은 기압경도력과 전향력, 원심력이 평형을 이루어 부는 바람이다.
- 대기오염물질 배출업소의 사업장 분류기준은?
  - 대기오염물질의 최고 농도
  - 대기오염물질의 연간 총 발생량
  - 대기오염물질의 일 최대 배출량
  - 대기오염물질의 배출시설의 굴뚝 규모
- 다음 특정 물질 중 오존 파괴지수가 가장 큰 것은?
  - CF<sub>2</sub>BrCl
  - CHFClCF<sub>3</sub>
  - C<sub>3</sub>HF<sub>6</sub>Cl
  - C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>F<sub>3</sub>Cl<sub>2</sub>
- 다음 중 안개(fog)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
  - 분산질이 기체이고, 직경이 1μm 이상인 입자를 말하며, 브라운 운동에 의해 이동한다.
  - 시정 수평거리가 보통 1km 미만이다.
  - 습도는 100% 또는 여기에 가까운 경우로 눈에 보이는 입자상물질이다.
  - 대기오염물질과 수분이 반응하여 산성을 띤 산성안개도 있다.
- 냄새물질에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?
  - 분자 내 수산기의 수는 1개 일 때 가장 강하고 수가 증가하면 약해져서 무취에 이른다.
  - 굴격이 되는 탄소(C) 수는 고분자일수록 관능기 특유의 냄새가 강하고 25~30 에서 향기가 강하다.
  - 에스테르화합물은 구성하는 산이나 알코올류보다 방향이 우세하다.
  - 분자 내에 황 및 질소가 있으면 냄새가 강하다
- 상자모델을 전개하기 위하여 설정된 가정으로 가장 거리가 먼 것은?
  - 오염물은 지면의 한 지점에서 일정하게 배출된다.
  - 고려된 공간에서 오염물의 농도는 균일하다.
  - 고려되는 공간의 수직단면에 직각방향으로 부는 바람의 속도가 일정하여 환기량이 일정하다.
  - 오염물의 분해는 일차반응에 의한다.

11. Fick의 확산방정식

$$\left( \frac{dc}{dt} = K_x \frac{\alpha^2 c}{\alpha x^2} + K_y \frac{\alpha^2 c}{\alpha y^2} + K_z \frac{\alpha^2 c}{\alpha z^2} \right)$$

을 실제 대기에 적용하기 위하여 일반적으로 추가하는 가정으로 가장 거리가 먼 것은?

① 확산에 의한 오염물의 주이동방향을 X축이다.

② 과정은 안정상태(  $\frac{dc}{dt} = 0$  )이다.

③ 오염물은 점오염원으로부터 계속적으로 방출된다.

④ 풍속은 x,y,z 좌표시스템내의 어느 점에서든 일정하다.

12. Sutton의 지표상의 최대착지농도를 나타내는 확산관계식에서 최대 착지농도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 오염물질 배출율(량)에 비례한다.

② 유효굴뚝 높이의 제곱에 반비례한다

2과목 : 연소공학

- ③ 평균풍속에 비례한다.
  - ④ 수평 및 수직방향 확산계수와 관계가 있다.
13. 대기압력이 945mb 인 높이에서의 온도가 18.5℃이었다. 온위는? (단,  $\theta = T \left( \frac{1000}{p} \right)^{0.2898}$ )
- ① 288.6K                      ② 296.3K
  - ③ 303.6K                      ④ 312.4K
14. 광화학반응으로 생성된 광화학 산화제(photochemical oxidants)에 해당하지 않는 것은?
- ① Ozone
  - ② PAN(Peroxyacetylene nitrate)
  - ③ Hydrogen peroxide
  - ④ Hydrogen chloride
15. 지상 10m에서의 풍속은 3.0m/sec이다. 지상고도 100m에서 기상상태가 매우 불안정할 때와 안정할 때의 풍속 비율은? (단, Deacon의 power law를 적용하고, 대기안정도에 따른 풍속지수값은 매우 불안정할 때는 0.15, 안정할 때는 0.60을 적용한다.)
- ① 약 0.25                      ② 약 0.35
  - ③ 약 0.45                      ④ 약 0.55
16. 다음 중 수용모델의 특성에 해당하는 것은?
- ① 지형 및 오염원의 조업조건에 영향을 받는다.
  - ② 단기간 분석 시 문제가 된다.
  - ③ 현재나 과거에 일어났던 일을 추정, 미래를 위한 전략은 세울 수 있으나 미래예측은 어렵다.
  - ④ 점, 선, 면 오염원의 영향을 평가할 수 있다.
17. 다음 중 CFC-11의 올바른 식은?
- ① CHFCl<sub>2</sub>                      ② CF<sub>3</sub>Br
  - ③ CF<sub>3</sub>Cl                      ④ CFCI<sub>3</sub>
18. 일산화탄소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① . 자연적 발생원에는 화산폭발, 테르펜류의 산화, 클로로필의 분해, 산불 및 해수 중 미생물의 작용 등이 있다.
  - ② 지구위도별 분포로 보면 적도부근에서 최대치를 보이고, 북위 30도 부근에서 최소치를 나타낸다.
  - ③ 물에 난용성이므로 수용성 가스와는 달리 비에 의한 영향을 거의 받지 않는다.
  - ④ 다른 물질에 흡착현상도 거의 나타내지 않는다.
19. 다음 중 아황산가스에 대한 식물저항력이 가장 큰 것은?
- ① 옥수수                      ② 호박
  - ③ 담배                      ④ 보리
20. 온실효과에 관한 설명 중 가장 적합한 것은?
- ① 일산화탄소의 기여도가 가장 큰 것으로 알려져 있다.
  - ② 실제 온실에서의 보온작용과 같은 원리이다.
  - ③ 가스차단기, 소화기 등에 주로 사용되는 NO<sub>2</sub>는 온실효과에 대한 기여도가 CH<sub>4</sub> 다음으로 크다.
  - ④ 온실효과 가스가 증가하면 대류권에서 적외선 흡수량이 많아져서 온실효과가 증대된다.

21. 3915kg의 석탄이 완전연소 하는데 이론적으로 소요되는 공기량은?(단, 석탄은 모두 탄소로 구성되어 있다고 가정한다.)
- ① . 25000 kg                      ② 35000 kg
  - ③ 45000 kg                      ④ 65000 kg
22. 분자식 C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>인 탄화수소 1Sm<sup>3</sup>를 완전연소 시 이론 공기량이 19Sm<sup>3</sup> 인 것은?
- ① C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>                      ② C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>
  - ③ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>                      ④ C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>
23. 착화온도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 공기의 산소농도 및 압력이 높을수록 착화온도는 낮아진다.
  - ② 석탄의 탄화도가 작을수록 착화온도는 낮아진다.
  - ③ 화학결합의 활성도가 클수록 착화온도는 낮아진다.
  - ④ 대체로 탄화수소의 착화온도는 분자량이 작을수록 낮아진다.
24. 액체연료가 미립화되는데 영향을 미치는 요인으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 분사압력                      ② 분사속도
  - ③ 연료의 점도                      ④ 연료의 발열량
25. 창고에 화재가 발생하여 적재된 A화합물이 5분동안 1/2 소실되었다. 이 A화합물의 90%가 소실되는데 걸리는 시간은?(단, 연소반응은 2차반응으로 진행된다.)
- ① 25분                      ② 35분
  - ③ 45분                      ④ 75분
26. 연료의 저위발열량 20000kcal/Sm<sup>3</sup>, 이론연소가스량 23Sm<sup>3</sup>/Sm<sup>3</sup>, 외기온도(공기)20℃일 때 이론연소온도는? (단, 연료 연소가스의 평균정압비열 0.31kcal/Sm<sup>3</sup>·℃, 지금 공기는 예열되지 않으며, 연소가스는 해리되지 않음)
- ① 약 2480℃                      ② 약 2550℃
  - ③ 약 2690℃                      ④ 약 2825℃
27. 기체연료에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?
- ① 점화 전 연료수분을 제거하기 위한 장치가 필요하다.
  - ② 연소율의 가연범위(turn-down ratio)가 넓다.
  - ③ 저장 및 수송이 용이하다.
  - ④ 회분 및 유해물질의 배출량이 많다.
28. 기체연료 혼합물의 조성이 ethylene 20%, ethane 40%, propane 40% 이다. 이 기체연료 3kmol의 질량(kg)은?
- ① 17.6 kg                      ② 35.2 kg
  - ③ 52.8 kg                      ④ 105.6 kg
29. 용적비로 Propane : Butane = 3 : 1로 혼합된 가스 1Sm<sup>3</sup>를 이론적으로 완전연소할 경우 발생하는 CO<sub>2</sub>량(Sm<sup>3</sup>)은?
- ① 2.75                      ② 3.25
  - ③ 3.50                      ④ 3.75
30. 연소방식 및 연소장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 기화 연소방식과 분무화 연소방식은 액체연료의 연소방

- 식에 해당한다.
- ② 총돌 분무회식에서 분무화 입경은 연료의 점도와 표면장력이 클수록 커진다.
  - ③ 회전식버너는 유압식버너에 비해 연료유의 분무화 입경이 적으며, 내부혼합식의 경우 연료분사범위는 3000~10000L/h 정도이다.
  - ④ 고압기류 분무식버너는 2~8kg/cm<sup>2</sup>의 고압공기를 사용하여 연료유를 분무화시키는 방식으로 분무각도는 30° 정도이다.
31. 미분탄 연소에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 반응속도에 영향을 주는 요인들이 많으나, 연소에 요하는 시간은 대략 입자지름의 제곱에 반비례한다.
  - ② 같은 양의 석탄에서는 표면적이 대단히 커지고, 공기와 접촉 및 열전달도 좋아지므로 작은 공기비로 완전연소가 된다.
  - ③ 재비산이 많고 집진장치가 필요하다.
  - ④ 점화 및 소화 시 열손실은 적고, 부하의 변동에 쉽게 적용할 수 있다.
32. 다음 중 저온부식의 원인과 대책에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 연소가스 온도를 산노점 온도보다 높게 유지해야 한다.
  - ② 예열공기를 사용하거나 보온시공을 한다.
  - ③ 저온부식이 일어날 수 있는 금속표면은 피복을 한다.
  - ④ 250℃ 이상의 전열면에 응축하는 황산, 질산 등에 의하여 발생된다.
33. 고체연료의 연소방법 중 유동층 연소법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 연소온도가 미분탄연소로에 비해 높아 NO<sub>x</sub> 생성억제에 불리하다.
  - ② 조대 고형물의 경우 투입을 위해 파쇄가 필요하다.
  - ③ 로내에서 산성가스의 제거가 가능하다.
  - ④ 재나 미연탄소의 배출이 많다.
34. 다음 중 옥탄가에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① N-paraffine에서는 탄소수가 증가할수록 옥탄가가 저하하여 C7에서 옥탄가는 0 이다.
  - ② Iso-paraffine에서는 methyle 측쇄가 적을수록, 특히 중앙집중보다는 분산될수록 옥탄가가 증가한다.
  - ③ Naphthene계는 방향족 탄화수소보다는 옥탄가가 작지만 N-paraffine계보다는 큰 옥탄가를 가진다.
  - ④ 방향족 탄화수소의 경우 벤젠고리의 측쇄가 C3까지는 옥탄가가 증가하지만 그 이상이면 감소한다.
35. 다음 중 기체연료의 연소방법으로서 역화 위험이 가장 큰 것은?
- ① 확산연소                      ② 부유연소
  - ③ 난류연소                        ④ 예혼합연소
36. 연료 등의 연소 시에 과잉공기의 비율을 높임으로써 생기는 현상으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① CH<sub>4</sub>, CO 및 C 등 연료중의 가연성 물질의 농도가 감소되는 경향을 보인다.
  - ② 에너지손실이 커진다.
  - ③ 희석효과가 높아진다.

- ④ 화염의 크기가 커지고 불완전 연소물질의 농도가 증가한다.
37. 다음 중 코우크스나 석탄, 목재 등을 적열상태로 가열하여 공기 혹은 산소를 보내어 불완전 연소시킨 기체연료는?
- ① 수성가스                        ② 오일가스
  - ③ 발생로가스                    ④ 분해가스
38. 중유 중 황(S)함량 3%인 것을 6400kg/h 로 연소할 때 5분 동안 생성되는 화상화물의 양(Sm<sup>3</sup>)은?
- ① 5.6                                ② 11.2
  - ③ 22.4                              ④ 134.4
39. Propane 2.5Sm<sup>3</sup>를 완전연소시킬 때 이론 건조연소가스량(Sm<sup>3</sup>)은?
- ① 32.8                              ② 54.5
  - ③ 65.4                              ④ 73.1
40. 다음은 직접화염 재연소기에 관한 설명이다. ( ) 안에 알맞은 것은?

설계 시 반응시간 ( ① ), 반응용도는 ( ② ), 혼합은 연료 및 산소 오염물질이 잘 혼합되도록 하고, 배기가스의 적정 온도유지를 위해 혼합연료의 양과 연소가스량 및 체류시간 등을 잘 조절하여야 한다.

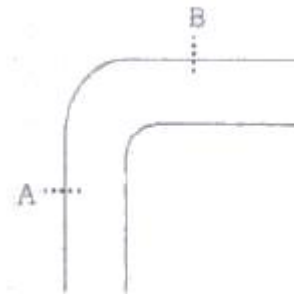
- ① ① 0.2~0.7초, ② 650~870℃
- ② ① 0.2~0.7초, ② 250~350℃
- ③ ① 15~30초, ② 650~870℃
- ④ ① 15~30초, ② 250~350℃

**3과목 : 대기오염 방지기술**

41. 시멘트 공장에서 먼지를 제거하기 위하여 길이 4.2m, 높이 4.8m인 집진판을 평행하게 설치한 집진장치를 설치하였다. 판의 간격은 23cm 이며, 평행판 사이로 농도가 10.4g/m<sup>3</sup>인 배출가스 68m<sup>3</sup>/min를 처리한다면 집진효율(%)은?(단, 전기 집진장치내 입자의 이동속도는 5.8cm/sec)
- ① 87.3                              ② 89.4
  - ③ 93.5                              ④ 95.6
42. 여과집진장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 수분이나 여과속도에 대한 적응성이 높다.
  - ② 세정집진장치보다 압력손실과 동력소모가 적은 편이다.
  - ③ 여과재의 교환으로 유지비가 고가이다.
  - ④ 다양한 여과재의 사용으로 인하여 설계시 융통성이 있다.
43. 흡착은 유체로부터 기체(또는 액체)성분을 어떤 고체상 물질에 의해 선택적으로 제거할 수 있는 분리공정이다. 다음 중 흡착법이 유용한 경우와 가장 거리가 먼 것은?
- ① 기체상 오염물질이 비연소성이거나 태우기 어려운 경우
  - ② 오염물질의 회수가치가 충분한 경우
  - ③ 분자량이 큰 고분자 입자로서 용해도가 높은 경우
  - ④ 배기내의 오염물 농도가 대단히 낮은 경우

44. 다음 중 가스의 압력손실은 작은 반면, 상당한 동력이 요구되며, 장치의 압력 손실은 2~20mmH<sub>2</sub>O, 가스 걸보기 속도는 0.2~1m/s 정도인 세정집진장치에 해당하는 것은  
 ① sieve plate tower                      ② orifice scrubber  
 ③ spray tower                              ④ packed tower
45. 3개의 집진장치를 직렬로 조합하여 집진한 결과 총집진율이 99%이었다. 1차 및 2차 집진장치의 집진율이 각각 70%, 80%라 하면 3차 집진장치의 집진율은 약 얼마인가?  
 ① 약 75.1%                              ② 약 83.4%  
 ③ 약 92.3%                              ④ 약 95.6%
46. 10개의 bag을 사용한 여과 집진장치에서 입구 먼지농도가 25g/Sm<sup>3</sup>, 집진율이 98%였다. 가동 중 1개의 bag에 구멍이 열려 전체 처리가스량의 1/5 이대로 통과 하였다면 출구의 먼지농도는? (단, 나머지 bag의 집진율 변화는 없음)  
 ① 3.24 g/Sm<sup>3</sup>                              ② 4.09 g/Sm<sup>3</sup>  
 ③ 4.82 g/Sm<sup>3</sup>                              ④ 5.40 g/Sm<sup>3</sup>
47. 물리적 흡착공정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① Van der Waals 결합력으로 약하게 결합되어 있다.  
 ② 가역성이 높다.  
 ③ 임계온도 이상에서 흡착성이 우수하다.  
 ④ 가스 중의 분자간 상호의 인력보다 고체표면과의 인력이 크게 되는 때에 일어난다.
48. 충전탑(packed tower)내 충전물에 요구되는 일반사항으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 단위체적당 넓은 표면적을 가질 것  
 ② 압력 손실이 작을 것  
 ③ 충분한 화학적 저항성을 가질 것  
 ④ 충전밀도가 작을 것
49. 관성력집진장치의 집진율 향상조건으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 적당한 dust box의 형상과 크기가 필요하다.  
 ② 기류의 방향전환 회수가 많을수록 압력손실은 커지지만 집진율은 높아진다.  
 ③ 보통 충돌직전의 처리가스 속도가 크고, 처리 후 출구 가스 속도가 작을수록 집진율의 높아진다.  
 ④ 항진가스의 충돌 또는 기류 방향 전환직전의 가스 속도가 작고, 방향 전환 시 곡률 반경이 클수록 미세입자 포집이 용이하다.
50. 습식배연탈황법 중 석회석-석고법은 흡수탑 및 탑 이후의 배관에서 스케일링을 일으킨다. 이 스케일링 방지방법으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 흡수탑 순환액에 산화탑에서 생성한 석고를 반송하고 흡수액 슬러리 중의 석고농도를 5% 이상으로 유지하여 석고의 결정화를 촉진한다.  
 ② 흡수액량을 적게 하여 탑내에서의 결착을 촉진시킨다.  
 ③ 순환액 pH값 변동을 적게 한다.  
 ④ 탑내에 내장물을 가능한 한 설치하지 않는다.
51. 전기집진장치의 장애현상 중 역전리 현상(back corona)의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 먼지 비저항이 너무 클 때

- ② 미분탄 연소시  
 ③ 입구의 유속이 클 때  
 ④ 배출가스의 점성이 클 때
52. 흡수탑에 적용되는 흡수액 선정시 고려할 사항으로 거리가 먼 것은?  
 ① 비표면적이 커야 한다.                      ② 용해도가 커야 한다.  
 ③ 비점은 높아야 한다.                      ④ 점도는 낮아야 한다.
53. 집진장치의 압력손실 350mmH<sub>2</sub>O, 처리가스량 3500m<sup>3</sup>/min, 송풍기 효율 70%, 송풍기 축동력에 여유율 30%를 고려한다면 이 장치의 소요동력은?  
 ① 200 kW                              ② 240kW  
 ③ 286kW                              ④ 343kW
54. 그림과 같은 곡관에서 각 지점의 유속이 A:1550m/min, B:1350m/min 일 때 압력손실(mmH<sub>2</sub>O)은? (단, 21℃, 1atm 이다.)



- ① 약 4.6                              ② 약 9.9  
 ③ 약 14.6                              ④ 약 18.9
55. 3개의 집진실로 구성된 여과집진실의 총 여과시간이 790분이고, 단위 집진실의 탈진시간이 5분이라면, 단위집진실의 운전시간은?  
 ① 15분                              ② 20분  
 ③ 30분                              ④ 45분
56. cyclone으로 집진 시 집진효율이 50%인 임경을 의미하는 것은?  
 ① Cut size diameter  
 ② Critical diameter  
 ③ Stokes diameter  
 ④ Aerodynamic diameter
57. 45° 곡관의 1반경비가 2.0일 때 압력손실계수는 0.27이다. 속도압이 15mmH<sub>2</sub>O일 때, 곡관 압력손실은?  
 ① 1.5 mmH<sub>2</sub>O                              ② 2.0 mmH<sub>2</sub>O  
 ③ 3.5 mmH<sub>2</sub>O                              ④ 4.0 mmH<sub>2</sub>O
58. 알루미늄 담체에 탄산나트륨을 3.5~3.8% 정도 첨가하여 제조된 흡착제를 사용하여 황산화물과 질소산화물을 동시 제거하는 공정은?  
 ① Bio scrubbing                              ② Bio filter 공정  
 ③ Dual Acid scrubbing                              ④ NOXSO 공정
59. 튀김집 주방환기구에서 옥상까지 10m 길이로 양철직관 환기장치를 하려고 한다. 이 가로 300mm, 세로 450mm의 방형관에 100m<sup>3</sup>/min 표준공기가 흐른다고 가정 할 때, 이

양철직관(10m)의 마찰압력손실은? (단, 마찰계수(f)는 0.03

$$\Delta P = f \times \frac{1}{D} \times \frac{rv^2}{2g}$$

이고, 이용)

- ① 8.4 mmH2O                      ② 20.4 mmH2O
- ③ 31.8 mmH2O                    ④ 37.6 mmH2O

60. 다음 송풍기 중 소음이 크나 구조가 간단하여 설치장소에 제약이 적고, 고온, 고압의 대용량에 적합하여, 압입통풍기로 주요 사용되는 것으로 효율이 좋은 것은?

- ① 터보형                              ② 평판형
- ③ 다익형                              ④ 프로펠러형

**4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)**

61. 배출허용기준 중 표준산소농도를 적용받는 항목의 오염물질 농도 보정식으로 옳은 것은? (단, C : 오염물질 농도 (mg/Sm<sup>3</sup> 또는 ppm), Ca: 실측오염물질 농도(mg/Sm<sup>3</sup> 또는 ppm), Oa: 실측산소(%), Os:표준산소농도(%))

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

62. 다음은 외부로 비산 배출되는 먼지를 불투명 도법으로 측정하는 방법이다. ( )안에 알맞은 것은?

전기 마이크로의 출강에서 다음 출강 개시전까지 링겔만 매연농도표 또는 매연 측정기를 이용하여 30초 간격으로 비탁도를 측정한다. 다음 불투명도를 측정용지에 기록한다. 비탁도는 최소 ( ① ) 단위로 측정값을 기록하며 비탁도에 ( ② )을 불투명도 값으로 한다.

- ① ① 0.5도, ② 20%를 곱한 값
- ② ① 1도, ② 20%를 곱한 값
- ③ ① 0.5도, ② 100%를 곱한 값
- ④ ① 1도, ② 100%를 곱한 값

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

- ① 교정가스: 공인기관의 보정치가 제시되어 있는 표준가스로 연속자동측정기 최대 눈금치의 약 10%와 90%에 해당하는 농도를 갖는다.
- ② 제로가스: 공인기관에 의해 아황산가스 농도가 1pp,미만으로 보증된 표준가스를 말한다.
- ③ 검출한계: 제로드리프트의 3배에 해당하는 지시치가 갖는 아황산가스의 농도를 말한다.

④ 점(point) 측정시스템: 굴뚝 또는 덕트 단면 직거의 50% 이하의 경로에서 오염물질 농도를 측정하는 배출가스 연속자동측정시스템이다.

64. 굴뚝배출가스 중 알데히드 및 케톤화합물(카르보닐화합물) 분석방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 크로모트로핀산법은 배출가스를 크로모트로핀산을 함유하는 흡수발색액에 포집하고 가온하여 얻은 자색발색액의 흡광도를 측정하여 농도를 구한다.
- ② 아세틸아세톤법은 배출가스를 아세틸아세톤을 함유하는 흡수발색액에 포집하고 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.

65. 환경대기 중의 석면시험방법 중 계수대상물의 정의로 옳은 것은?

- ① 포집한 먼지 중 길이 1μm이상이고, 길이와 폭의 비가 10:1 이상인 섬유를 석면섬유로서 계수한다.
- ② 포집한 먼지 중 길이 1μm이상이고, 길이와 폭의 비가 2:1 이상인 섬유를 석면섬유로서 계수한다.
- ③ 포집한 먼지 중 길이 5μm이상이고, 길이와 폭의 비가 3:1 이상인 섬유를 석면섬유로서 계수한다.
- ④ 포집한 먼지 중 길이 10μm이상이고, 길이와 폭의 비가 10:1 이상인 섬유를 석면섬유로서 계수한다.

66. 굴뚝 배출가스 중 먼지를 보통형 흡인노즐을 이용할 때 등속흡인을 위한 흡인량(L/min)은?

- 대기압 : 765mmHg  
- 측정점에서의 정압 : -1.5mmHg  
- 건식가스미터의 흡인가스 게이지압 : 1mmHg  
- 흡인노즐의 내경 : 6mm  
- 배출가스의 유속 : 7.5m/sec  
- 배출가스 중 수증기의 부피 백분율 : 10%  
- 건식가스미터의 흡인농도 : 20°C  
- 배출가스 온도 : 125°C

- ① 14.8                                      ② 11.6
- ③ 9.9                                        ④ 8.4

67. 다음은 환경대기 중 다환방향족탄화수소류(PAHs)-기체크로마토그래피/질량분석법에 사용되는 용어의 정의이다. ( )안에 알맞은 것은?

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

- ① 내부표준물질(IS, internal standard)
- ② 외부표준물질(ES, external standard)
- ③ 대체표준물질(surrogate)
- ④ 속실파렛(Soxhlet) 추출물질

68. 다음은 흡광광도계에 사용되는 흡수셀의 세척방법이다. ( ) 안에 가장 알맞은 것은?

“2W/V% ( )용액에 소량의 음이온 계면활성제를 가한 용액에 흡수셀을 담가 놓고 필요하면 40~50℃로 약 10분간 가열한다.”

- ① Na<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>ON                      ② KI
  - ③ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                         ④ NaOH
69. 굴뚝 배출가스 중 일산화탄소 분석방법으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 이온크로마토그래프법                      ② 가스크로마토그래프법
  - ③ 비분산적외선분석법                         ④ 정전위전해법
70. 다음은 연료용 유류중의 황함유량을 연소관식 공기법으로 분석하는 방법이다. ( )안에 알맞은 것은?

950~1100℃로 가열한 석영재질 연소재질 연소관 중에 공기를 불어넣어 시료를 연소시킨다. 생성된 황산화물을 ( ① )에 흡수시켜 황산으로 만든 다음, ( ② )으로 중화적정하며 황함유량을 구한다.

- ① ① 과산화수소(3%), ② 수산화칼륨표준액
  - ② ① 과산화수소(3%), ② 수산화나트륨표준액
  - ③ ① 10% AgNO<sub>3</sub>, ② 수산화칼륨표준액
  - ④ ① 10% AgNO<sub>3</sub>, ② 수산화나트륨표준액
71. 원형굴뚝의 직경이 4.3m 이었다. 굴뚝 배출가스 중의 먼지 측정을 위한 측정점수는 몇 개로 하여야 하는가?
- ① 12    ② 16
  - ③ 20    ④ 24
72. 굴뚝 배출가스 중 이황화탄소 분석방법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 흡광광도법은 시료가스 채취량이 10L인 경우 배출가스 중의 이황화탄소 농도가 3~60 V/Vppm의 분석에 적합하다.
  - ② 흡과광도법은 디에틸아민용액에 시료가스를 흡수시켜 생성된 디에틸디키오카바민산동의 흡광도를 635nm의 파장에서 측정하여 이황화탄소를 정량한다.
  - ③ 가스크로마토그래프법은 이황화탄소농도 0.5V/Vppm이상의 분석에 적합하다.
  - ④ 디에틸디티오 카바민산나트륨 용액은 보통 제조후 1개월 이상 경과한 것은 사용하지는 안된다.
73. 이온크로마토그래프법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 써프렛서는 관형과이온교환막형이 있으며, 관형은 음이온에는 스티롤계 강산형(H<sup>+</sup>)수지가, 양이온에는 스티롤계 강염기형(OH<sup>-</sup>)의 수지가 충전된 것을 사용한다.
  - ② 공급전원은 전압변동 5% 이하, 주파수변동 10%이하로 변동이 적어야 한다.
  - ③ 일반적으로 강수물, 대기먼지, 하천수 중의 이온성분을 정량, 정성 분석하는데 이용한다.
  - ④ 가시선 흡수 검출기(VIS 검출기)는 전이금속 성분의 발색

반응을 이용하는 경우에 사용된다.

74. 다음 중 가스크로마토그래피(Gas Chromatography)분석에 사용되는 검출기와 거리가 먼 것은?
- ① Thermal Conductivity Detector
  - ② Electronic Conductivity Detector
  - ③ Electron Capture Detector
  - ④ Flame Photometric Detector
75. 굴뚝 배출가스 중 비소화합물의 자외선 가시선 분광법(흡광광도법)으로 옳지 않은 것은?
- ① 정량범위는 2~10μm이며, 정밀도는 2~10%이다.
  - ② 청색 용액의 흡광도를 400nm에서 측정하여 비소를 정량한다.
  - ③ 황화수소의 영향은 아세트산납으로 제거할 수 있다.
  - ④ 메틸 비소화합물은 pH 1에서 메틸수소화비소를 생성하여 흡수용액과 착물을 형성하고 총 비소 측정에 영향을 줄 수 있다.
76. 굴뚝 배출가스 중의 염소를 오르토 톨리딘법으로 분석 시 사용되는 시약이라고 볼 수 없는 것은?
- ① 과염소산(1+2)    ② 티오황산나트륨용액
  - ③ 차아염소산나트륨용액    ④ 녹말용액
77. 환경대기 중의 탄화수소 농도를 측정하기 위한 시험방법의 종류에 해당하지 않는 것은?
- ① 활성 탄화수소 측정법
  - ② 비메탄 탄화수소 측정법
  - ③ 올레핀 탄화수소 측정법
  - ④ 총탄화수소 측정법
78. 굴뚝 배출가스 내의 휘발성유기화합물(Volatile Organic Compounds, VOCs) 시료채취장치 중 흡착관법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 채취관의 재질은 유리, 불소수지 등으로 120℃이상까지 가열이 가능한 것이야 한다.
  - ② 응축기는 유리재질이어야 하며 앞쪽 흡착관을 통과한 후에 위치하여 가스를 50℃ 이하로 낮출 수 있는 용량이어야 한다.
  - ③ 흡착관은 사용 전에 반드시 안정화시켜서 사용해야 하며 흡착제로 Tenax, XAD-2 등을 사용한다.
  - ④ 유량측정부는 기기의 온도 및 압력측정이 가능해야 하며 최소 100mL/분의 유량으로 시료채취가 가능해야 한다.
79. 배출가스 중의 질소산화물을 페놀디술폰산법으로 분석 할 때 시료가스 흡수액으로 적합한 것은?
- ① 술폰아미드 용액
  - ② 붕산용액
  - ③ 수산화나트륨용액
  - ④ 황산+과산화수소+중류수
80. 비중 1.84, 농도 96% (Wt)인 시판 황산의 규정농도는?
- ① 9 N    ② 18 N
  - ③ 21 N    ④ 36 N

5과목 : 대기환경관계법규

81. 다음은 대기환경보전법규상 자동차연료·첨가제 또는 촉매제의 규제사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

( )은/는 자동차연료·첨가제 또는 촉매제로 환경상의 위해가 발생하거나 인체에 매우 유해한 물질이 배출된다고 인정되면 해당 자동차연료·첨가제 또는 촉매제의 사용제한, 다른 연료로의 대태 또는 제작자동차의 단위연료량에 대한 목표주행거리의 설정 등 필요한 조치를 할 수 있다.

- ① 국립환경기술원장
- ② 한국환경공단이사장
- ③ 국립환경과학원장
- ④ 특별시장·광역시장·도지사

82. 대기환경보전법령상 대기배출시설 설치허가를 받은 A사업장에서 먼지 11톤/년, 일산화탄소 11톤/년, 질소산화물 8톤/년의 대기오염물질이 발생된다면, 사업장 분류기준으로 몇 종에 해당하는가?

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

83. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 “보육시설”의 오존 실내공기질 권고기준(ppm)은?

- ① 0.01 이하                      ② 0.05 이하
- ③ 0.06 이하                      ④ 0.08 이하

84. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준에서 배출허용기준 초과율(%) 계산식으로 옳은 것은?

- ①  $\frac{(\text{배출농도} - \text{배출허용기준농도})}{\text{배출허용기준농도}} \times 100$
- ②  $\frac{(\text{배출농도} - \text{배출허용기준농도})}{\text{배출농도}} \times 100$
- ③  $\frac{(\text{배출허용기준농도} - \text{배출도})}{\text{배출허용기준농도}} \times 100$
- ④  $\frac{(\text{배출허용기준농도} - \text{배출농도})}{\text{배출농도}} \times 100$

85. 환경정책기본법령상 대기환경기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 아황산가스(SO<sub>2</sub>) - 연간평균치 0.02ppm 이하
- ② 일산화탄소(CO) - 1시간평균치 25ppm이하
- ③ 미세먼지(PM-10) - 연간평균치 50mg/m<sup>3</sup>이하
- ④ 오존(O<sub>3</sub>) - 1시간 평균치 0.1ppm이하

86. 대기환경보전법상 집단에너지사업법에 의한 집단에너지시설(대기오염배출시설)이 가동개시 신고를 하지 않아 그 처분이 조업정지에 해당하여 공익에 현저한 지장을 초래할 수여가 있다고 인정되는 경우로서 조업정지처분에 갈음하여 얼마의

과징금을 부과할 수 있는가?

- ① 1억원 이하                      ② 2억원 이하
- ③ 3억원 이하                      ④ 5억원 이하

87. 대기환경보전법규상 대기오염물질의 공동처리를 위해 공동방지시설을 설치하고자 하는 공동방지시설 운영기구의 대표자가 허가를 받기 위해 시·도지사에게 제출하여야 하는 서류에 해당하지 않는 것은?

- ① 기술능력현황을 기재한 서류
- ② 사업장에서 공동 방지시설에 이르는 연결관의 설치도면 및 명세서
- ③ 공동 방지시설 운영에 관한 규약
- ④ 공동 방지시설의 위치도(축척 2만 5천분의 1의 지형도)

88. 다음은 대기환경보전법규상 대기환경규제지역 지정에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

대기환경규제지역 지정대상지역은 대기오염상시측정 결과 대기오염도가 환경정책기본법에 따라 설정된 환경기준의 ( )인 지역을 대상으로 한다.

- ① 30퍼센트 이상                      ② 50퍼센트 이상
- ③ 70퍼센트 이상                      ④ 80퍼센트 이상

89. 대기환경보전법령상 “대기오염물질발생량의 합계가 연간 2.2톤인 사업장”은몇 종 사업장에 해당하는가?

- ① 2종 사업장                      ② 3종 사업장
- ③ 4종 사업장                      ④ 5종 사업장

90. 대기환경보전법규상 기관출력이 130kW 이상인 선박의 질소산화물 배출허용기준(g/kWh)은? (단, 정격기관속도 n(크랭크샤프트의 분당 회전수)이 130rpm미만인 경우이다.)

- ① 9.8 이하                      ② 45.0 x n(-0.2)
- ③ 13 x (n-2.5)                      ④ 17 이하

91. 대기환경보전법규상 자동차 연료의 경유 제조기준 중 황함량(ppm) 기준은? (단, 적용기간 2009년 1월1일부터)

- ① 10 이하                      ② 30 이하
- ③ 50 이하                      ④ 170 이하

92. 다음은 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 실내공기질의 측정사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

실내공기질 측정대상 오염물질이 실내공기질 권고 기준 측정항목에 해당하는 경우에는 ( ① ) 측정하여야 한다. 또는 다중이용시설의 소유자 등은 실내 공기질 측정결과를 ( ② )보존하여야 한다.

- ① ① 연1회, ② 1년간
- ② ① 연1회, ② 3년간
- ③ ① 2년에 연1회, ② 1년간
- ④ ① 2년에 연1회, ② 3년간

93. 대기환경보전법규상 배출가스 관련부품을 장치별로 구분할

때 다음 중 연료증발가스방지장치(Evaporative Emission Control System)에 해당하는 것은?

- ① 정화조절밸브(Purge Control Valve)
- ② 재생용가열기(Regenerative Heater)
- ③ PVC밸브
- ④ 연료분사펌프(Fuel Injection Pump)

94. 대기환경보전법령상 배출시설 설치허가 신청서 또는 배출시설 설치신고서에 첨부하여야 할 서류로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 원료(연료를 포함한다)의 사용량
- ② 오염물질 등의 배출량을 예측한 명세서
- ③ 배출시설의 연간 유지관리 계획서
- ④ 방지시설의 일반도

95. 대기환경보전법상 벌칙기준 중 7년 이하의 징역이나 1억원 이하의 벌금에 처하는 것은?

- ① 조업정지 기간에 조업을 하여 받은 배출시설의 폐쇄나 조업정지에 관한 명령을 위반한 자
- ② 측정기기의 부착 등의 조치를 하지 아니한 자
- ③ 지정사업자가 아닌 자가 운행차 정밀검사 지정사업자로 지정을 받은 것처럼 하여 정밀검사업무를 한자
- ④ 연료사용 제한조치 등의 명령을 위반한 자

96. 대기환경보전법상 시·도지사는 비산먼지를 발생 억제에 위한 시설의 설치 또는 필요한 조치를 하지 아니하거나 그 시설의 설치 또는 필요한 조치를 하지 아니하거나 그 시설이나 조치가 적합하지 아니하다고 인정하는 경우에는 그 사업을 하는 자에게 필요한 시설의 설치나 조치의 이행 또는 개선을 명할 수 있는데, 이러한 명령을 이행하지 아니하는 자에게 시·도지사가명할 수 있는 조치로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 시설 등의 이전명령                      ② 시설 등의 사용중지
- ③ 그 사업의 중지                            ④ 시설 등의 사용제한

97. 대기환경보전법상 환경기술인을 임명하지 아니하거나 임명(바꾸어 임명한 것을 포함한다.)에 대한 신고를 하지 아니한 자에 대한 벌칙 기준은?

- ① 200만원 이하의 벌금에 처한다.
- ② 300만원 이하의 벌금에 처한다.
- ③ 1년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금에 처한다.
- ④ 2년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다.

98. 대기환경보전법령상 초과부과금의 부과대상 오염물질의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 시안화수소                      ② 먼지
- ③ 질소산화물                      ④ 암모니아

99. 대기환경보전법규상 대기오염 방지시설에 해당하지 않는 것은? (단, 기타사항 등은 고려하지 않는다.)

- ① 촉매반응을 이용하는 시설
- ② 흡착에 의한 시설
- ③ 응집에 의한 시설
- ④ 미생물을 이용한 처리시설

100. 대기환경보전법규상 대기오염 측정기기의 운영·관리 기준을 지키지 않아 조치명령을 받은 사업자가 제출하여야 하

는 개선계획서에 포함되거나 첨부되어야 할 사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 개선기간
- ② 개선내용 및 개선방법
- ③ 굴뚝 자동측정기기의 운영·관리 진단계획
- ④ 오염물질의 처리방식

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