

1과목 : 대기오염 개론

1. 햇빛이 지표면에 도달하기 전에 자외선의 대부분을 흡수함으로써 지표생물권을 보호하는 대기권의 명칭은?

- ① 대류권                      ② 성층권
- ③ 중간권                     ④ 열권

2. 44m 높이의 연돌에서 배출되는 가스의 평균온도가 250℃이고, 대기의 온도가 25℃ 일 때, 이 굴뚝의 통풍력(mmH<sub>2</sub>O)은? (단, 표준상태의 가스와 공기의 밀도는 1.3kg/Sm<sup>3</sup>이고 굴뚝 안에서의 마찰손실은 무시한다.)

- ① 약 12.4                    ② 약 15.8
- ③ 약 22.5                    ④ 약 30.7

3. 다음 대기오염물질과 관련되는 주요 배출업종을 연결한 것으로 가장 적합한 것은?

- ① 벤젠 - 도장공업            ② 염소 - 주유소
- ③ 시안화수소 - 유리공업    ④ 이황화탄소 - 구리정련

4. 대기가 가시광선을 통과시키고 적외선을 흡수하여 열을 밖으로 내가지 못하게 함으로써 보온 작용을 하는 것을 무엇이라 하는가?

- ① 온실효과                    ② 복사균형
- ③ 단파복사                    ④ 대기의 창

5. 대기오염이 식물에 미치는 영향에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① SO<sub>2</sub>는 회백색 반점을 생성하며, 피해부분은 엽육세포이다.
- ② PAN은 유리화 은백색 광택을 나타내며, 주로 해면연조직에 피해를 준다.
- ③ NO<sub>2</sub>는 불규칙 흰색 또는 갈색으로 변화되며, 피해부분은 엽육세포이다.
- ④ HF는 SO<sub>2</sub>와 같이 잎 안쪽부분에 반점을 나타내기 시작하며, 늙은 잎에 특히 민감하고, 밤이 낮보다 피해가 크다.

6. 오존에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대기 중 오존은 온실가스로 작용한다.
- ② 대기 중에서 오존의 배경농도는 0.1~0.2ppm 범위이다.
- ③ 단위체적당 대기 중에 포함된 오존의 분자수(mol/cm<sup>3</sup>)로 나타낼 경우 약 지상 25km 고도에서 가장 높은 농도를 나타낸다.
- ④ 오존전량(total overhead amount)은 일반적으로 적도 지역에서 낮고, 극지의 인근 지점에서는 높은 경향을 보인다.

7. 다음은 황화합물에 관한 설명 중 ( )안에 가장 알맞은 것은?

전지구적으로 해양을 통해 자연적 발생원 중 가장 많은 양의 황화합물이 ( )형태로 배출되고 있다.

- ① H<sub>2</sub>S                         ② CS<sub>2</sub>
- ③ OCS                        ④ (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S

8. 다음 중 지구온난화 지수가 가장 큰 것은?

- ① CH<sub>4</sub>                        ② SF<sub>6</sub>
- ③ N<sub>2</sub>O                        ④ HFCs

9. 시정장애에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 시정장애 직접 원인은 부유분진 중 극미세먼지 때문이다.
- ② 시정장애 물질들은 주민의 호흡기계 건강에 영향을 미친다.
- ③ 빛이 대기를 통과할 때 시정장애 물질들은 빛을 산란 또는 흡수한다.
- ④ 2차 오염물질들이 서로 반응, 응축, 응집하여 생성된 물질들이 직접적인 원인이다.

10. 석면이 가지고 있는 일반적인 특성과 거리가 먼 것은?

- ① 절연성                      ② 내화성 및 단열성
- ③ 흡습성 및 저인장성    ④ 화학적 불활성

11. A굴뚝으로부터 배출되는 SO<sub>2</sub>가 풍하측 5000m 지점에서 지표 최고 농도를 나타냈을 때, 유효굴뚝 높이(m)는? (단, Sutton의 확산식을 사용하고, 수직확산계수를 0.07, 대기안정도 지수(n)는 0.25 이다.)

- ① 약 120                      ② 약 140
- ③ 약 160                      ④ 약 180

12. 산성비에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 산성비 생성의 주요 원인물질은 다이옥신, 중금속 등이다.
- ② 일반적으로 산성비에 대한 내성은 침엽수가 활엽수보다 강하다.
- ③ 산성비란 정상적인 빗물의 pH7 보다 낮게 되는 경우를 말한다.
- ④ 산성비로 인해 호수나 강이 산성화되면 물고기 먹이가 되는 플랑크톤의 성장을 촉진한다.

13. 다음 [보기]가 설명하는 주위 대기조건에 따른 연기의 배출 형태를 옳게 나열한 것은?

[보기]

- ㉠ 지표면 부근에 대류가 활발하여 불안정하지만, 그 상층은 매우 안정하여 오염물의 확산이 억제되는 대기조건에서 발생한다. 발생시간동안 상대적으로 지표면의 오염물질농도가 일시적으로 높아질 수 있는 형태
- ㉡ 대기상태가 중립인 경우에 나타나며, 바람이 다소 강하거나 구름이 많이 낀 날 자주 볼 수 있는 형태

- ① ㉠ 지붕형, ㉡ 원추형                      ② ㉠ 훈증형, ㉡ 원추형
- ③ ㉠ 구속형, ㉡ 훈증형                      ④ ㉠ 부채형, ㉡ 훈증형

14. 상온에서 녹색색이고 강한 자극성 냄새를 내는 기체로서 공기보다 무겁고 표백작용이 강한 오염물질은?

- ① 염소                         ② 아황산가스
- ③ 이산화질소                ④ 포름알데히드

15. 다음 ( )안에 들어갈 용어로 옳은 것은?

지구의 평균 지상기온은 지구가 태양으로부터 받고 있는 태양에너지와 지구가 ( ⊖ ) 형태로 우주로 방출하고 있는 에너지의 균형으로부터 결정된다. 이 균형은 대기 중의 ( ⊕ ), 수증기 등, ( ⊕ )을 (를) 흡수하는 기체가 큰 역할을 하고 있다.

- ① ⊕ 자외선, ⊖ CO      ② ⊕ 적외선, ⊖ CO
- ③ ⊕ 자외선, ⊖ CO<sub>2</sub>    ④ ⊕ 적외선, ⊖ CO<sub>2</sub>

16. 로스앤젤레스 스모그 사건에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 대기는 청강성 역전 상태였다.
- ② 주 오염성분은 NOx, O<sub>3</sub>, PAN, 탄화수소이다.
- ③ 광화학적 및 열적 산화반응을 통해서 스모그가 형성되었다.
- ④ 주 오염 발생원은 가정 난방용 석탄과 화력발전소의 매연이다.

17. 다음 ( )안에 가장 적합한 물질은?

방향족 탄화수소 중 ( )은 대표적인 발암 물질이며, 환경 호르몬으로 알려져 있고, 연소 과정에서 생성된다. 숯불에 구운 쇠고기 등 가열로 검게 탄 식품, 담배연기, 자동차 배기가스, 석탄타르 등에 포함되어 있다.

- ① 벤조피렌              ② 나프탈렌
- ③ 안트라센                ④ 톨루엔

18. 빛의 소멸계수(σ<sup>ext</sup>)가 0.45km<sup>-1</sup>인 대기에서, 시정거리의 한계를 빛의 강도가 초기 강도의 95%가 감소했을 때의 거리라고 정의할 경우 이 때 시정거리 한계(km)는? (단, 광도는 Lambert-Beer 법칙을 따르며, 자연대수로 적용한다.)

- ① 약 0.1                    ② 약 6.7
- ③ 약 8.7                    ④ 약 12.4

19. 안료, 색소, 의약품 제조공업에 이용되며 색소침착, 손·발바닥의 각화, 피부암 등을 일으키는 물질로 옳은 것은?

- ① 납                        ② 크롬
- ③ 비소                      ④ 니켈

20. Fick의 확산방정식을 실제 대기에 적용시키기 위한 추가적 가정에 대한 내용과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 오염물질은 플룸(plum)내에서 소멸된다.
- ② 바람에 의한 오염물질의 주 이동방향은 x축이다.
- ③ 풍향, 풍속, 온도, 시간에 따른 농도변화가 없는 정상상태 분포를 가정한다.
- ④ 풍속은 x, y, z 좌표시스템 내의 어느 점에서든 일정하다.

2과목 : 연소공학

21. 연료의 연소 시 과잉공기의 비율을 높여 생기는 현상으로 옳지 않은 것은?

- ① 에너지손실이 커진다.
- ② 연소가스의 회색효과가 높아진다.
- ③ 공연비가 커지고 연소온도가 낮아진다.

④ 화염의 크기가 커지고 연소가스 중 불완전 연소물질의 농도가 증가한다.

22. 다음 가스 중 1Sm<sup>3</sup>를 완전연소 할 때 가장 많은 이론공기량(Sm<sup>3</sup>)이 요구되는 것은?(단, 가스는 순수가스임)

- ① 에탄                      ② 프로판
- ③ 에틸렌                    ④ 아세틸렌

23. 기체연료 연소방식 중 예혼합연소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연소조절이 쉽고 화염길이가 짧다.
- ② 역화의 위험이 없으며 공기를 예열할 수 있다.
- ③ 화염온도가 높아 연소부하가 큰 경우에 사용이 가능하다.
- ④ 연소기 내부에서 연료와 공기의 혼합비가 변하지 않고 균일하게 연소된다.

24. 가스의 조성이 CH<sub>4</sub> 70%, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 20%, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> 10%인 혼합가스의 폭발범위로 가장 적합한 것은? (단, CH<sub>4</sub>의 폭발범위 : 5 ~ 15%, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>폭발범위 : 3 ~ 12.5%, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>폭발범위 : 2.1 ~ 9.5%이며, 르샤틀리의 식을 적용한다.)

- ① 약 2.9 ~ 12%            ② 약 3.1 ~ 13%
- ③ 약 3.9 ~ 13.7%        ④ 약 4.7 ~ 7.8%

25. 다음 설명에 해당하는 기체연료는?

- 고온으로 가열된 무연탄이나 코크스 등에 수증기를 반응시켜 얻은 기체연료이다.  
- 반응식  
 $C + H_2O \rightarrow CO + H_2 + Q$   
 $C + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 2H_2 + Q$

- ① 수성 가스                ② 오일 가스
- ③ 고로 가스                ④ 발생로 가스

26. 다음 중 기체연료의 확산연소에 사용되는 버너 형태로 가장 적합한 것은?

- ① 심지식 버너              ② 회전식 버너
- ③ 포트형 버너              ④ 증기 분무식 버너

27. 연소실 열발생율에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 연소실의 단위면적, 단위시간당 발생하는 열량이다.
- ② 연소실의 단위용적, 단위시간당 발생하는 열량이다.
- ③ 단위시간에 공급된 연료의 중량을 연소실 용적으로 나눈 값이다.
- ④ 연소실에 공급된 연료의 발열량을 연소실 면적으로 나눈 값이다.

28. 1.5%(무게기준) 황분을 함유한 석탄 1143kg을 이론적으로 완전연소시킬 때 SO<sub>2</sub> 발생량(Sm<sup>3</sup>)은?(단, 표준상태 기준이며, 황분은 전량 SO<sub>2</sub>로 전환된다.)

- ① 12                        ② 18
- ③ 21                        ④ 24

29. 쓰레기 이송방식에 따라 가동화격자(moving stoker)를 분류할 때 다음 [보기]가 설명하는 화격자 방식은?

[보기]

- 고정화격자와 가동화격자를 횡방향으로 나란히 배치하고, 가동화격자를 전후로 왕복운동 시킨다.
- 비교적 강한 교반력과 미송력을 갖고 있으며, 화격자의 눈이 메워짐이 별로 없다는 미점이 있으나, 낙진량이 많고, 냉각작용이 부족하다.

- ① 직렬식                      ② 병렬요동식
- ③ 부채 반전식              ④ 회전 로울러식

30. 코크스나 목탄 등이 고온으로 될 때 빨간 짧은 불꽃을 내면서 연소하는 것으로, 휘발성분이 없는 고체연료의 연소형태는?  
 ① 자기연소                  ② 분해연소  
 ③ 표면연소                  ④ 내부연소
31. 다음 연료 중 착화온도(°C)의 대략적인 범위가 옳지 않은 것은?  
 ① 목탄 : 320~370°C      ② 중유 : 430~480°C  
 ③ 수소 : 580~600°C      ④ 메탄 : 650~750°C
32. 벙커 C유에 2.5%의 S성분이 함유되어 있을 때 건조 연소가스량 중의 SO<sub>2</sub>양(%)은? (단, 공기비 1.3, 이론 공기량 12Sm<sup>3</sup>/kg-oil, 이론 건조연소 가스량 12.5Sm<sup>3</sup>/kg-oil이고, 연료 중의 황성분은 95%가 연소되어 SO<sub>2</sub>로 된다.)  
 ① 약 0.1                      ② 약 0.2  
 ③ 약 0.3                      ④ 약 0.4
33. 배기장치의 송풍기에서 1000Sm<sup>3</sup>/min의 배기가스를 배출하고 있다. 이 장치의 압력손실은 250 mmH<sub>2</sub>O이고, 송풍기의 효율이 65%라면 이 장치를 움직이는데 소요되는 동력은 (kW)은?  
 ① 43.61                      ② 55.36  
 ③ 62.84                      ④ 78.57
34. [보기]에서 설명하는 내용으로 가장 적합한 유류연소버너는?

[보기]

- 화염의 형식 : 가장 좁은 각도의 긴 화염이다.
- 유량조절범위 : 약 1:10 정도이며, 대단히 넓다.
- 용도 : 제강용평로, 연속가열로, 유리용해로 등의 대형가열로 등에 많이 사용된다.

- ① 유압식                      ② 회전식
- ③ 고압기류식                ④ 저압기류식

35. 유동층연소에서 부하변동에 대한 적응성이 좋지 않은 단점을 보완하기 위한 방법으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 층의 높이를 변화시킨다.  
 ② 층 내의 연료비율을 고정시킨다.  
 ③ 공기분산판을 분할하여 층을 부분적으로 유동시킨다.  
 ④ 유동층을 몇 개의 썰로 분할하여 부하에 따라 작동시키는 수를 변화시킨다.
36. 탄소 80%, 수소 15%, 산소 5% 조성을 갖는 액체연료의 (CO<sub>2</sub>)max(%)는? (단, 표준상태 기준)

- ① 12.7                        ② 13.7
- ③ 14.7                        ④ 15.7

37. 메탄 1mol이 공기비로 1.2로 연소할 때의 등가비는?  
 ① 0.63                        ② 0.83  
 ③ 1.26                        ④ 1.62
38. 메탄의 고위발열량이 9900 kcal/Sm<sup>3</sup>이라면 저위발열량 (kcal/Sm<sup>3</sup>)은?  
 ① 8540                        ② 8620  
 ③ 7890                        ④ 8940
39. 액화천연가스의 대부분을 차지하는 구성성분은?  
 ① CH<sub>4</sub>                        ② C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>  
 ③ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>                      ④ C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>
40. H<sub>2</sub> 40%, CH<sub>4</sub> 20%, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> 20%, CO 20%의 부피조성을 가진 기체연료 1Sm<sup>3</sup>을 공기비 1.1로 연소시킬 때 필요한 실제공기량(Sm<sup>3</sup>)은?  
 ① 약 8.1                      ② 약 8.9  
 ③ 약 10.1                    ④ 10.9

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 전기집진장치로 함진가스를 처리할 때 입자의 겉보기 고유 저항이 높을 경우의 대책으로 옳지 않은 것은?  
 ① 아황산가스를 조절제로 투입한다.  
 ② 처리가스의 습도를 높게 유지한다.  
 ③ 탈진의 빈도를 늘리거나 타격강도를 높인다.  
 ④ 암모니아 조절제로 주입하고, 건식집진장치를 사용한다.
42. 다음 각 집진장치의 유속과 집진특성에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 건식 전기집진장치는 재비산 한계내에서 기본유속을 정한다.  
 ② 벤투리스크러버와 제트스크러버는 기본유속이 작을수록 집진율이 높다.  
 ③ 중력집진장치와 여과집진장치는 기본유속이 작을수록 미세한 입자를 포집한다.  
 ④ 원심력집진장치는 적정 한계내에서는 입구유속이 빠를수록 효율은 높은 반면 압력손실은 높아진다.
43. 적용 방법에 따른 충전탑(packed tower)과 단탑(plate tower)을 비교한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 포말성 흡수액일 경우 충전탑이 유리하다.  
 ② 흡수액에 부유물이 포함되어 있을 경우 단탑을 사용하는 것이 더 효율적이다.  
 ③ 온도 변화에 따른 팽창과 수축이 우려될 경우에는 충전제 손상이 예상되므로 단탑이 유리하다.  
 ④ 운전 시 용매에 의해 발생하는 용해열을 제거해야 할 경우 냉각오일을 설치하기 쉬운 충전탑이 유리하다.
44. 먼지함유량이 A인 배출가스에서 C만큼 제거시키고 B만큼 통과시키는 집진장치의 효율산출식과 가장 거리가 먼 것은?  
 ①  $\frac{C}{A}$                             ②  $\frac{C}{(B+C)}$

③  $\frac{B}{A}$                       ④  $\frac{(A-B)}{A}$

45. 평판형 전기집진장치의 집진판 사이의 간격이 10cm, 가스의 유속은 3m/s, 입자가 집진극으로 이동하는 속도가 4.8cm/s 일 때, 총류영역에서 입자를 완전히 제거하기 위한 이론적인 집진극의 길이(m)는?

- ① 1.34                      ② 2.14
- ③ 3.13                      ④ 4.29

46. 습식탈황법의 특징에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 반응속도가 빨라 SO<sub>2</sub>의 제거율이 높다.
- ② 처리한 가스의 온도가 낮아 재가열이 필요한 경우가 있다.
- ③ 장치의 부식 위험이 있고, 별도의 폐수처리시설이 필요하다.
- ④ 상업성 부산물의 회수가 용이하지 않고, 보수가 어려우며, 공정의 신뢰도가 낮다.

47. 배출가스 중 염화수소 제거에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 누벽탑, 충전탑, 스크러버 등에 의해 용이하게 제거 가능하다.
- ② 염화수소 농도가 높은 배기가스를 처리하는 데는 관외 냉각형, 염화수소 농도가 낮은 때에는 충전탑 사용이 권장된다.
- ③ 염화수소의 용해열이 크고 온도가 상승하면 염화수소의 분압이 상승하므로 완전 제거를 목적으로 할 경우에는 충분히 냉각할 필요가 있다.
- ④ 염산은 부식성이 있어 장치는 플라스틱, 유리라이닝, 고무라이닝, 폴리에틸렌 등을 사용해서는 안 되며 충전탑, 스크러버를 사용할 경우에는 mist catcher는 설치할 필요가 없다.

48. 가스 중 불화수소를 수산화나트륨 용액과 향류로 접촉시켜 87% 흡수시키는 충전탑의 흡수율을 99.5%로 향상시키기 위한 충전탑의 높이는? (단, 흡수액상의 불화수소의 평형분압은 0이다.)

- ① 2.6배 높아져야 함      ② 5.2배 높아져야 함
- ③ 9배 높아져야 함      ④ 18배 높아져야 함

49. 다음 [보기]가 설명하는 원심력 송풍기는?

[보기]  
 - 구조가 간단하며 설치장소의 제약이 적고, 고온, 고압 대용량에 적합하며, 압입통풍기로 주로 사용된다.  
 - 효율이 좋고 적은 동력으로 운전이 가능하다.

- ① 터보형                      ② 평판형
- ③ 다익형                      ④ 프로펠러형

50. 중력집진장치에서 집진효율을 향상시키기 위한 조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 침강실의 입구폭을 작게 한다.
- ② 침강실 내의 가스흐름을 균일하게 한다.
- ③ 침강실 내의 처리가스의 유속을 느리게 한다.
- ④ 침강실의 높이는 낮게 하고, 길이는 길게한다.

51. 다음 [보기]가 설명하는 흡착장치로 옳은 것은?

[보기]  
 가스의 유속을 크게 할 수 있고, 고체와 기체의 접촉을 크게 할 수 있으며, 가스와 흡착제를 향류로 접촉할 수 있는 장점은 있으나, 주어진 작업조건에 따른 조건 변동이 어렵다.

- ① 유동층 흡착장치      ② 이동층 흡착장치
- ③ 고정층 흡착장치      ④ 원통형 흡착장치

52. 45° 곡관의 반경비가 2.0 일 때, 압력손실계수는 0.27이다. 속도압이 26 mmH<sub>2</sub>O일 때, 곡관의 압력손실(mmH<sub>2</sub>O)은?

- ① 1.5                      ② 2.0
- ③ 3.5                      ④ 4.0

53. 후드의 종류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일반적으로 포집형 후드는 다른 후드보다 작업방해가 적고, 적용이 유리하다.
- ② 포위식 후드의 예로는 완전 포위식인 글러브 상자와 부분 포위식인 실험실 후드, 페인트 분무도장 후드가 있다.
- ③ 후드는 동작원리에 따라 크게 포위식과 외부식으로, 포위식은 다시 레시버형 또는 수형과 포집형 후드로 구분할 수 있다.
- ④ 포위식 후드는 적은 제어풍량으로 만족할만한 효과를 기대할 수 있으나, 유입공기량이 적어 충분한 후드 개구면 속도를 유지하지 못하면 오히려 외부로 오염물질이 배출될 우려가 있다.

54. 공기의 유속과 점도가 각각 1.5m/s, 0.0187 cP일 때, 레이놀즈수를 계산한 결과 1950이었다. 이때 덕트 내를 이동하는 공기의 밀도(kg/m<sup>3</sup>)는 약 얼마인가?(단, 덕트의 직경은 75 mm이다.)

- ① 0.23                      ② 0.29
- ③ 0.32                      ④ 0.40

55. 전기집진장치의 각종 장애현상에 따른 대책으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 먼지의 비저항이 낮아 재비산 현상이 발생할 경우 baffle을 설치한다.
- ② 배출가스의 점성이 커서 역전리 현상이 발생할 경우 집진극의 타격을 강하게 하거나 빈도수를 늘린다.
- ③ 먼지의 비저항이 비정상적으로 높아 2차 전류가 현저하게 떨어질 경우 스파크 횟수를 줄인다.
- ④ 먼지의 비저항이 비정상적으로 높아 2차 전류가 현저하게 떨어질 경우 조습용 스프레이의 수량을 늘린다.

56. 일반적인 활성탄 흡착탑에서의 화재방지에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 접촉시간은 30초 이상, 선속도는 0.1m/s 이하로 유지한다.
- ② 축열에 의한 발열을 피할 수 있도록 형상이 균일한 조립상 활성탄을 사용한다.
- ③ 사영역이 있으면 축열이 일어나므로 활성탄층의 구조를 수직 또는 경사지게 하는 편이 좋다.
- ④ 운전 초기에는 흡착열이 발생하며 15~30분 후에는 점차 낮아지므로 물을 충분히 뿌려주어 30분 정도 공기를 공회전시킨 다음 정상 가동한다.

57. 광화학현미경을 이용하여 입자의 투영면적을 관찰하고 그 투영면적으로부터 먼지의 입경을 측정하는 방법 중 “입자의 투영면적 가장자리에 접하는 가장 긴 선의 길이”로 나타내는 입경(직경)은?

- ① 등면적 직경                      ② Feret 직경
- ③ Martin 직경                      ④ Heyhood 직경

58. 다음 중 활성탄으로 흡착 시 효과가 가장 적은 것은?

- ① 알코올류                      ② 아세트산
- ③ 담배연기                      ④ 일산화질소

59. 배출가스 중의 NOx 제거법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비선택적인 촉매환원에서는 NOx 뿐만 아니라 O<sub>2</sub>까지 소비된다.
- ② 선택적 촉매환원법의 최적온도 범위는 700~850℃ 정도이며, 보통 50% 정도의 NOx를 저감시킬 수 있다.
- ③ 선택적 촉매환원법은 TiO<sub>2</sub>와 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>를 혼합하여 제조한 촉매에 NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S 등의 환원가스를 작용시켜 NOx를 N<sub>2</sub>로 환원시키는 방법이다.
- ④ 배출가스 중의 NOx 제거는 연소조절에 의한 제어법보다 더 높은 NOx 제거효율이 요구되는 경우나 연소방식을 적용할 수 없는 경우에 사용된다.

60. 반지름 250 mm, 유효높이 15 m인 원통형 백필터를 사용하여 농도 6g/m<sup>3</sup>인 배출가스를 20 m<sup>3</sup>/s로 처리하고자 한다. 걸보기 여과속도를 1.2 cm/s로 할 때 필요한 백필터의 수는?

- ① 49                                      ② 62
- ③ 65                                      ④ 71

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 대기오염공정시험기준상 고성능 이온크로마토그래피의 장치 중 써프렛서에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 장치의 구성상 써프렛서 앞에 분리관이 위치한다.
- ② 용리액에 사용되는 전해질 성분을 제거하기 위한 것이다.
- ③ 관형 써프렛서에 사용하는 충전물은 스티를계 강산형 및 강염기형 수지이다.
- ④ 목적성분의 전기전도도를 낮추어 이온성분을 고감도로 검출할 수 있게 해준다.

62. 굴뚝 배출가스 중 먼지농도를 반자동식 시료채취기에 의해 분석하는 경우 채취장치 구성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흡인노즐의 꼭지점은 80° 이하의 예각이 되도록 하고 주위장치에 고정시킬 수 있도록 충분한 각(가급적 수직)이 확보되도록 한다.
- ② 흡인노즐의 안과 밖의 가스흐름이 흐트러지지 않도록 흡인노즐 안지름(d)은 3 mm이상으로 하고, d는 정확히 측정하여 0.1 mm 단위까지 구하여 둔다.
- ③ 흡입관은 수분농축 방지를 위해 시료가스 온도를 120±14℃로 유지할 수 있는 가열기를 갖춘 보로실리케이트, 스테인리스강 재질 또는 석영 유리관을 사용한다.
- ④ 피토관은 피토관 계수가 정해진 L형 피토관(C:1.0 전후 또는 S형(웨스턴형 C:0.85 전후) 피토관으로서 배출가스 유속의 계속적인 측정을 위해 흡입관에 부착하여 사용한다.

63. 굴뚝에서 배출되는 건조배출가스의 유량을 계산할 때 필요한 값으로 옳지 않은 것은? (단, 굴뚝의 단면은 원형이다.)

- ① 굴뚝 단면적                      ② 배출가스 평균온도
- ③ 배출가스 평균동압              ④ 배출가스 중의 수분량

64. 대기오염공정시험기준상 원자흡수분광도법에서 사용하는 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 선프로파일(Line Profile) : 파장에 대한 스펙트럼선의 강도를 나타내는 곡선
- ② 공명선(Resonance Line) : 목적하는 스펙트럼선에 가까운 파장을 갖는 다른 스펙트럼선
- ③ 예복합 버너(Premix Type Burner) : 가연성 가스, 조연성 가스 및 시료를 분무실에서 혼합시켜 불꽃 중에 넣어서 주는 방식의 버너
- ④ 분무실(Nebulizer-Chamber) : 분무기와 함께 분무된 시료용액의 미립자를 더욱 미세하게 해주는 한편 큰 입자와 분리시키는 작용을 갖는 장치

65. 굴뚝 배출가스 내의 산소측정방법 중 덤벨형(dumb-bell) 자리력 분석계에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정셀은 시료 유통실로서 자극사이에 배치하여 덤벨 및 불균형 자계발생 자극편을 내장한 것이어야 한다.
- ② 편위검출부는 덤벨의 편위를 검출하기 위한 것으로 광원부와 덤벨봉에 달린 거울에서 반사하는 빛을 받는 수광기로 된다.
- ③ 피드백코일은 편위량을 없애기 위하여 전류에 의하여 자기를 발생시키는 것으로 일반적으로 백금선이 이용된다.
- ④ 덤벨은 자기화율이 큰 유리 등으로 만들어진 중공의 구체를 막대 양 끝에 부착한 것으로 수소 또는 헬륨을 봉입한 것을 말한다.

66. 환경대기 중 석면농도를 측정하기 위해 위상차현미경을 사용한 계수방법에 관한 설명으로 ( )안에 알맞은 것은?

시료채취 측정시간은 주간시간대에 (오전 8시~오후 7시) ( )으로 1시간 측정하고, 시료채취 조작 시 유량계의 부자를 ( )되게 조정한다.

- ① ㉠ 1 L/min, ㉡ 1 L/min
- ② ㉠ 1 L/min, ㉢ 10 L/min
- ③ ㉠ 10 L/min, ㉡ 1 L/min
- ④ ㉠ 10 L/min, ㉢ 10 L/min

67. 대기오염공정시험기준상 일반화학분석에 대한 공통적인 사항으로 따로 규정이 없는 경우 사용해야 하는 시약의 규격으로 옳지 않은 것은?

|   | 명칭      | 농도(%)                          | 비중(약) |
|---|---------|--------------------------------|-------|
| 가 | 암모니아수   | 32.0~38.0 (NH <sub>3</sub> 로서) | 1.38  |
| 나 | 플루오르화수소 | 46.0~48.0                      | 1.14  |
| 다 | 브롬화수소   | 47.0~49.0                      | 1.48  |
| 라 | 과염소산    | 60.0~62.0                      | 1.54  |

- ① 가                                      ② 나
- ③ 다                                      ④ 라

68. 어떤 굴뚝 배출가스의 유속을 피토관으로 측정하고자 한다. 동압 측정 시 확대율이 10배인 경사 마노미터를 사용하여



- ① 세척제                      ② 청정분산제
- ③ 성능 향상제                ④ 유동성 향상제

83. 대기환경보전법령상 용어의 뜻으로 틀린 것은?

- ① 대기오염물질 : 대기 중에 존재하는 물질 중 심사·평가 결과 대기오염의 원인으로 인정된 가스·입자상물질로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
- ② 기후·생태계 변화유발물질 : 지구 온난화 등으로 생태계의 변화를 가져올 수 있는 기체상물질로서 온실가스와 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
- ③ 매연 : 연소할 때에 생기는 유리 탄소가 주가 되는 미세한 입자상물질을 말한다.
- ④ 촉매제 : 자동차에서 배출되는 대기오염물질을 줄이기 위하여 자동차에 부착 또는 교체하는 장치로서 환경부령으로 정하는 저감효율에 적합한 장치를 말한다.

84. 대기환경보전법령상 수도권대기환경청장, 국립환경과학원장 또는 한국환경공단이 설치하는 대기오염 측정망의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 대기오염물질의 국가배경농도와 장거리 이동현황을 파악하기 위한 국가배경농도측정망
- ② 대기오염물질의 지역배경농도를 측정하기 위한 교외대기 측정망
- ③ 도시지역의 휘발성유기화합물 등의 농도를 측정하기 위한 광화학대기오염물질측정망
- ④ 대기 중의 중금속 농도를 측정하기 위한 대기중금속측정망

85. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준 중 오염물질과 그 오염물질 1kg당 부과금액(원)의 연결로 모두 옳은 것은?

- ① 황산화물 - 500, 암모니아 - 1400
- ② 먼지 - 6000, 이황화탄소 - 2300
- ③ 불소화합물 - 7400, 시안화수소 - 7300
- ④ 염소 - 7400, 염화수소 - 1600

86. 다음은 대기환경보전법령상 대기오염물질 배출시설기준이다. ( )안에 알맞은 것은?

| 배출시설        | 대상 배출시설  |
|-------------|--|
| 폐수·폐기물 처리시설 | - 시간당 처리능력이 ( )세 제곱미터 이상인 폐수·폐기물 증발시설 및 농축시설,<br>- 용적이 ( )세제곱미터 이상인 폐수·폐기물 건조시설 및 정제시설 |

- ① 가 0.5, 나 0.3              ② 가 0.3, 나 0.15
- ③ 가 0.3, 나 0.3              ④ 가 0.5, 나 0.15

87. 대기환경관계법령상 자가측정 대상 및 방법에 관한 기준이다. ( )안에 알맞은 것은?

사업자가 자가측정 시 사용한 여과지 및 시료채취기록지의 보존기간은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」에 따른 환경오염공정시험기준에 따라 측정한 날로부터 ( )으로 한다.

- ① 6개월                        ② 9개월

- ③ 1년                            ④ 2년

88. 대기환경보전법령상 측정기기의 부착·운영 등과 관련된 행정처분기준 중 사업자가 부착한 굴뚝 자동측정기기의 측정 자료를 관제센터로 전송하지 아니한 경우 각 위반 차수별(1차~4차) 행정처분기준으로 옳은 것은?

- ① 경고-조치명령-조업정지10일-조업정지30일
- ② 조업정지10일-조업정지30일-경고-허가취소
- ③ 조업정지10일-조업정지30일-조치이행명령-사용중지
- ④ 개선명령-조업정지30일-사용중지-허가취소

89. 대기환경보전법령상 위임업무 보고사항 중 자동차 연료 및 첨가제의 제조·판매 또는 사용에 대한 규제현황에 대한 보고횟수 기준은?

- ① 연 1회                        ② 연 2회
- ③ 연 4회                        ④ 연 12회

90. 악취방지법령상 지정악취물질에 해당하지 않는 것은?

- ① 염화수소                      ② 메틸에틸케톤
- ③ 프로피온산                ④ 뷰틸아세테이트

91. 대기환경보전법령상 배출가스 관련부품을 장치별로 구분할 때 다음 중 배출가스자기진단장치(On Board Diagnostics)에 해당하는 것은?

- ① EGR제어용 서모밸브(EGR Control Thermo Valve)
- ② 연료계통 감시장치(Fuel System Monitor)
- ③ 정화조절밸브(Purge Control Valve)
- ④ 냉각수온센서(Water Temperature Sensor)

92. 대기환경보전법령상 배출허용기준 준수여부를 확인하기 위한 환경부령으로 정하는 대기오염도 검사기관에 해당하지 않는 것은?

- ① 환경기술인협회              ② 한국환경공단
- ③ 특별자치도 보건환경연구원    ④ 국립환경과학원

93. 대기환경보전법령상 사업자가 환경기술인을 바꾸어 임명하려는 경우 그 사유가 발생한 날부터 며칠 이내에 임명하여야 하는가?

- ① 당일                        ② 3일 이내
- ③ 5일 이내                      ④ 7일 이내

94. 실내공기질 관리법령상 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준으로 틀린 것은?

- ① 자일렌 : 600  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하
- ② 톨루엔 : 1000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하
- ③ 스티렌 : 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하
- ④ 에틸벤젠 : 360  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하

95. 환경정책기본법령상 미세먼지(PM-10)의 환경기준으로 옳은 것은?(단, 24시간 평균치)

- ① 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하              ② 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하
- ③ 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하              ④ 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하

96. 대기환경보전법령상 배출시설 설치허가를 받은 자가 대통령령으로 정하는 중요한 사항의 특정대기유해물질 배출시설을 증설하고자 하는 경우 배출시설 변경허가를 받아야 하는 시설의 규모기준은?(단, 배출시설의 규모의 합계나 누계는 배출구별로 산정한다.)

- ① 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 50이상 증설
  - ② 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 20이상 증설
  - ③ 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 30이상 증설
  - ④ 배출시설 규모의 합계나 누계의 100분의 50이상 증설
97. 대기환경보전법령상 기후·생태계변화유발물질과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 이산화질소                      ② 메탄
  - ③ 과불화탄소                      ④ 염화불화탄소
98. 환경정책기본법령상 “벤젠”의 대기환경기준( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )은? (단, 연간평균치)
- ① 0.1 이하                          ② 0.15 이하
  - ③ 0.5 이하                          ④ 5 이하
99. 환경정책기본법령상 환경부장관은 국가환경종합계획의 종합적·체계적 추진을 위해 몇 년마다 환경보전중기종합계획을 수립하여야 하는가?
- ① 1년                                  ② 2년
  - ③ 3년                                  ④ 5년
100. 대기환경보전법령상 대기오염 경보의 발령시 단계별 조치사항으로 틀린 것은?(문제 오류로 가답안 발표시 4번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 2, 4번이 정답 처리 되었습  
여기서는 가답안인 4번을 누르면 정답 처리 됨 )
- ① 주의보→ 주민의 실외활동 자제요청
  - ② 경보→ 주민이 실외활동 제한요청
  - ③ 경보→ 사업장의 연료사용량 감축권고
  - ④ 중대경보→ 자동차의 사용제한 명령

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