



15. 굴뚝의 유효고도가 40m이다. 일반적인 조건이 같을 때 최대 지표농도를 절반으로 감소시키기 위해서는 유효고도를 얼마만큼 더 증가시켜야 하는가?  
 ① 약 11m                      ② 약 17m  
 ③ 약 20m                      ④ 약 24m

16. 다음 중 일반적으로 건조대기 내 체류시간이 가장 긴 것은?  
 ① N<sub>2</sub>                            ② O<sub>2</sub>  
 ③ CH<sub>4</sub>                         ④ CO<sub>2</sub>

17. 최대에너지가 복사될 때 이용되는 파장 ( $\lambda_m$  :  $\mu\text{m}$ )과 흑체의 표면온도가 (T : 절대온도 단위)와의 관계를 나타내는 복사 이론에 관한 법칙은? (단, 비례상수  $a=0.2898\text{cm K}$ )

$$\lambda_m = a / T$$

- ① 슈테판-볼츠만의 법칙                      ② 비인의 변위법칙  
 ③ 플랑크 법칙                                    ④ 알베도의 법칙

18. 다음 중 포름알데히드가 주된 배출관련 업종인 것은?

- ① 금속제련, 쓰레기소각로, 냉동공장  
 ② 석탄화력발전소, 펄프제조  
 ③ 염색공업, 나일론 및 암모니아 제조공장  
 ④ 피혁공장, 합성수지공장, 포르말린 제조업

19. 경도모델(또는 K-이론모델)을 적용하기 위한 가정으로 거리가 먼 것은?

- ① 연기의 축에 직각인 단면에서 오염의 농도분포는 가우스 분포(정규분포)이다.  
 ② 오염물질은 지표를 침투하지 못하고 반사한다.  
 ③ 배출원에서 오염물질의 농도는 무관하다.  
 ④ 배출원에서 배출된 오염물질은 그 후 소멸하고, 확산계수는 시간에 따라 변한다.

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

- ① NOCl                         ② H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  
 ③ NO<sub>2</sub>                         ④ CO<sub>2</sub>

**2과목 : 대기오염 공정시험 기준(방법)**

21. 굴뚝반경이 2.2m인 원형 굴뚝에서 먼지를 채취하고자 할 때의 측정점수는?

- ① 8                                ② 12  
 ③ 16                              ④ 20

22. 기체-액체 크로마토그래프법에서 분배형 충전물질로 사용되는 내화벽돌에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 일반적인 내화점도를 사용한 것이 아니고, 흑토를 주성분으로 한 내화온도 1100℃ 정도의 단열벽돌을 뜻한다.  
 ② 일반적인 내화점도를 사용한 것이 아니고, 규조토를 주성분으로 한 내화온도 1100℃ 정도의 단열벽돌을 뜻한다.  
 ③ 일반적인 내화점도를 사용한 내화온도 1100℃ 정도의 단열벽돌을 뜻한다.  
 ④ 일반적인 내화점도를 사용한 내화온도 1800℃ 정도의 단열벽돌을 뜻한다.

23. 대기오염공정시험기준상 굴뚝 배출가스 중의 일산화탄소 분석방법과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 비분산적외선 분석법    ② 정전위 전해법  
 ③ 음이온 전극법            ④ 가스크로마토그래프법

24. 시료 중 중금속을 원자흡수분광광도법(원자흡광광도법)으로 분석하기 위하여 회화법으로 전처리 할 경우 사용하는 용액제로 적합한 것은?

- ① HCl + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>            ② Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + NaNO<sub>3</sub>  
 ③ (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + HBr       ④ HBr + NH<sub>4</sub>OH

25. 흡광도 눈금 보정을 위한 용액 제조방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 100℃에서 2시간 이상 건조한 과망간산 칼륨(1급이상)을 N/10 수산화나트륨 용액에 녹여 과망간산 칼륨용액을 만들어 그 농도는 KMnO<sub>4</sub>으로서 0.0125g/가 되도록 한다.  
 ② 110℃에서 3시간 이상 건조한 과망간산 칼륨(1급이상)을 N/20 수산화나트륨 용액에 녹여 과망간산 칼륨용액을 만들어 그 농도는 KMnO<sub>4</sub>으로서 0.0155g/가 되도록 한다.  
 ③ 100℃에서 2시간 이상 건조한 중크롬산 칼륨(1급이상)을 N/10 수산화나트륨 용액에 녹여 중크롬산 칼륨용액을 만들어 그 농도는 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>으로서 0.0153g/가 되도록 한다.  
 ④ 110℃에서 3시간 이상 건조한 중크롬산 칼륨(1급이상)을 N/20 수산화나트륨 용액에 녹여 중크롬산 칼륨용액을 만들어 그 농도는 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>으로서 0.0303g/가 되도록 한다.

26. 물질의 파쇄, 선별, 퇴적, 이적, 기타 기계적 처리 또는 연소, 합성분해시 굴뚝에서 배출되는 먼지를 측정하는 방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

- ① 반자동식 채취기에 의한 방법으로써 먼지가 포집된 여과지를 110 ± 5℃(배출가스온도가 110 ± 5℃이상일 경우 배출가스온도와 동일하게 건조)에서 충분히(1-3시간) 건조시켜 부착수분을 제거한 후 먼지의 중량농도를 계산한다.  
 ② 반자동식 채취기에 의한 방법으로써 배연탈황시설과 황산미스트에 의해서 먼지농도가 영향을 받은 경우에는 여과지를 160℃ 이상에서 4시간이상 건조시킨 후 먼지농도를 계산한다.  
 ③ 측정공은 측정위치로 선정된 굴뚝 벽면에 내경 100 ~ 150mm 정도로 설치하고 측정시 이외에는 마개를 막아 밀폐하고 측정시에도 흡입관 삼입 이외의 공간은 공기가 새지 않도록 밀폐되어야 한다.  
 ④ 굴뚝 단면적이 0.25m<sup>2</sup> 이하로 소규모일 경우에는 그 굴뚝 단면의 중심을 대표점으로 하여 1점만 측정한다.

27. 다음은 피리졸론법으로 시안화수소를 분석할 때 시안화수소 표정방법에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

시안화수소용액은시안화칼륨(KCN) 약 2.5g을 물에 녹여서 1ℓ로 한다. 이 용액은 사용할 때에 다음 방법으로 표정한다.  
 ※ 표정 : 본 용액 100mL를 정확하게 취하여 지시약으로서 ( ① ) 0.5mℓ를 가하고 N/10 질산은 용액으로 적정하며 용액의 색이 황색에서 ( ② ) 이 되는 점을 종말점으로 한다.

- ① ① p-디메틸 아미노 벨질리덴 로다닌의 아세톤 용액, ② 청색  
 ② ① p-디메틸 아미노 벨질리덴 로다닌의 아세톤 용액, ②



32. 25.5

33. 35.3

39. 이온크로마토그래프법에 사용되는 장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 용리액은 일반적으로 폴리에틸렌이나 경질 유리제를 사용한다.
- ② 분리관의 경우 일부는 스테인레스관이 사용되지만 금속이온 분리용으로는 좋지 않다.
- ③ 써프렛서란 용리액에 사용되는 전해질 성분을 제거하기 위하여 분리관 뒤에 직렬로 접속시킨 것으로써 전해질을 물 또는 저 전도도의 용매로 바꿔줌으로써 전기 전도도 셀에서 목적이온 성분과 전기 전도도만을 고감도로 감출할 수 있게 해주는 것으로써 관형은 음이온에는 스티를 계 강염기형(OH<sup>-</sup>)의 수지가 충전된 것을 사용한다.
- ④ 검출기는 분리관 용리액 중의 시료성분의 유무와 양을 검출하는 부분으로 일반적으로 전도도 검출기를 많이 사용하고, 그외 자외선, 가시선 흡수검출기(UV, VIS 검출기), 전기화학적 검출기 등이 사용된다.

40. 가스크로마토그래프법에 사용되는 장치에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 수소염 이온화 검출기는 수소연소노즐(Nozzle), 이온수집기(Ion Collector)와 함께 대극(對極) 및 배기구(排氣口)로 구성되는 본체와 이 전극 사이에 직류전압을 주어 흐르는 이온전류를 측정하기 위한 직류전압 변환회로, 감도조절부, 신호감쇄부 등으로 구성된다.
- ② 방사성 동위원소를 사용하는 검출기에 대하여는 별도로 과열방지기구, 누출방지기구 등을 설치해야 한다.
- ③ 온도조절 정밀도는 ±0.5℃의 범위이내 전원 전압변동 10%에 대하여 온도변화 ±0.5℃ 범위이내(오븐의 온도가 150℃ 부근일 때)이어야 한다.
- ④ 기록계는 스트립 차아트(Strip Chart)식 자동평형 기록계로 스펠(Span) 전압 10mV, 펜 응답시간(Pen Response Time) 5초 이내, 기록지 이동속도(Chart Speed)는 10mm/분을 포함한 다단변속(多段變速)이 가능한 것이어야 한다.

3과목 : 대기오염방지기술

41. 먼지 농도가 10g/Sm<sup>3</sup>인 매연을 집진율 80%인 집진장치로 1차 처리하고 다시 2차 집진장치로 처리한 결과 배출가스 중 먼지 농도가 0.2g/Sm<sup>3</sup> 이 되었다. 이때 2차 집진장치의 집진율은? (단, 직렬기준)

- ① 70%
- ② 80%
- ③ 85%
- ④ 90%

42. CH<sub>4</sub> 0.5Sm<sup>3</sup>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 0.5Sm<sup>3</sup>를 m=1.3으로 완전 연소시킬 경우 습연소가스량(Sm<sup>3</sup>/Sm<sup>3</sup>)은?

- ① 약 18
- ② 약 22
- ③ 약 25
- ④ 약 28

43. 입경측정방법 중 Cascade impactor법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 액상 침강법과 함께 직접 측정법에 해당한다.
- ② 널리 이용되는 방법으로 관성충돌을 이용하여 입경을 측정하는 방법이다.
- ③ 측정된 입경은 stokes경을 의미하며, 입자의 밀도를 보정하면 공기동력학경으로 나타낼 수 있다.
- ④ Cascade impactor의 단수는 임의로 설계, 제작할 수 있으나 보통 9단이 많이 사용된다.

44. 어떤 2차 반응에서 반응물질의 농도를 같게 했을 때 그 10%가 반응하는데 300초가 걸렸다면 88%가 반응하는 데는 얼마가 걸리겠는가?

- ① 17,000초
- ② 18,500초
- ③ 19,800초
- ④ 24,500초

45. 반지름 200mm, 유효 높이 12m인 원통형 filter bag을 사용하여 농도 6g/m<sup>3</sup>인 배출가스를 20m<sup>3</sup>/sec로 처리하고자 한다. 걸보기 여과속도를 1.2cm/sec로 할 때 필요한 filter bag의 수는?

- ① 111개
- ② 115개
- ③ 121개
- ④ 125개

46. 100Sm<sup>3</sup>/hr의 배출가스를 방출하는 연소로를 건식석회석법으로 SO<sub>2</sub>를 처리하고자 한다. 이 때 배출가스의 SO<sub>2</sub>농도가 2,500ppm 일 때 SO<sub>2</sub>를 100%제거하기 위한 필요한 CaCO<sub>3</sub>의 양은?

- ① 0.84kg/hr
- ② 1.12kg/hr
- ③ 1.58kg/hr
- ④ 2.17kg/hr

47. 여과 집진장치에서 여과포가 마멸되어 집진율이 99.9%에서 99.5%로 낮아졌을 때 출구에서 배출되는 먼지 농도는 어떻게 변화 되겠는가? (단, 기타 조건은 변경이 없다고 가정한다.)

- ① 원래의 1/2
- ② 원래의 4배
- ③ 원래의 5배
- ④ 원래의 10배

48. 다음 중 각종 발생원에서 배출되는 먼지입자의 진비중(S)과 걸보기 비중(Sa)의 비(S/Sa)가 가장 큰 것은?

- ① 시멘트킬른 발생먼지
- ② 카본블랙 먼지
- ③ 골재건조기 먼지
- ④ 미분탄보일러 발생먼지

49. 여과집진장치의 먼지부하가 360g/m<sup>2</sup>에 달할 때 먼지를 탈락시키고자 한다. 이 때 탈락시간 간격은? (단, 여과집진장치에 유입되는 함진농도는 10g/m<sup>3</sup>, 여과속도는 7200cm/hr 이고, 집진율은 100%로 본다. )

- ① 25min
- ② 30min
- ③ 35min
- ④ 40min

50. 다음 연료 중 검댕의 발생이 가장 적은 것은?

- ① 저휘발분 역청탄
- ② 코오코스
- ③ 중유
- ④ 고휘발분 역청탄

51. 충전탑에 사용되는 충전물의 구비조건이라 할 수 없는 것은?

- ① 압력손실이 작고 충전밀도가 클 것
- ② 공극률이 작을 것
- ③ 단위용적에 대한 표면적이 클 것
- ④ 액가스 분포를 균일하게 유지 할 수 있을 것

52. 연료에 있어 매연의 발생에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연료중의 C/H비가 클수록 발생하기 쉽다.
- ② 탄소결합을 절단하는 것보다 탈수소가 쉬운 쪽이 매연이 생기기 쉽다.
- ③ 탈수소, 중합 및 고리화합물 등과 같이 반응이 일어나기 쉬운 탄화수소 일수록 잘 생긴다.
- ④ 분해나 산화되기 쉬운 탄화수소 일수록 발생량은 많다.



68. 대기환경보전법규상 첨가제 검사기관의 기술능력 및 검사장비 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 검사원의 자격은 「국가기술자격법 시행규칙」상 기계(자동차분야), 화공 및 세라믹, 환경 직무분야의 기사자격 이상을 취득한 사람이어야 한다.
- ② 검사원의 수 4명 이상이어야 한다.
- ③ 검사원중 2명 이상은 해당 검사 업무에 3년 이상 종사한 경력이 있는 사람이어야 한다.
- ④ 휘발유·경유·바이오디젤 검사기관과 LPG·CNG·바이오가스 검사기관의 기술능력 기준은 같으며, 두 검사 업무를 함께 하려는 경우에는 기술능력을 중복하여 갖추지 아니할 수 있다.

69. 대기환경보전법령상 청정연료를 사용하여야 하는 대상시설의 범위로 옳지 않은 것은?

- ① 산업용 열병합 발전시설
- ② 건축법 시행령에 따른 공동주택으로서 동일한 보일러를 이용하여 하나의 단지 또는 여러 개의 단지가 공동으로 열을 이용하는 중앙집중난방방식(지역냉난방방식을 포함한다)으로 열을 공급받고, 단지 내의 모든 세대의 평균 전용면적이 40.0m<sup>2</sup>를 초과하는 공동주택
- ③ 전체 보일러의 시간당 총 증발량이 0.2톤 이상인 업무용 보일러(영업용 및 공공용보일러를 포함하되, 산업용보일러는 제외한다)
- ④ 집단에너지 사업법 시행령에 따른 지역냉난방사업을 위한 시설

70. 대기환경보전법규상 운행차의 정밀검사 방법·기준 및 검사대상 항목의 일반기준으로 거리가 먼 것은?

- ① 운행차의 정밀검사방법 및 기준 외의 사항에 대해서는 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
- ② 휘발유와 가스를 같이 사용하는 자동차는 연료를 가스로 전환한 상태에서 배출가스검사를 실시하여야 한다.
- ③ 특수 용도로 사용하기 위하여 특수장치 또는 엔진성능 제어장치 등을 부착하여 엔진최고회전수 등을 제한하는 자동차인 경우에는 해당 자동차의 측정 엔진최고회전수를 엔진정격회전수로 수정·적용하여 배출가스검사를 시행할 수 있다.
- ④ 차대동력계상에서 자동차의 운전은 검사기술인력이 직접 수행하여야 한다.

71. 대기환경보전법령상 기본부과금의 부과대상이 되는 오염물질은?

- ① 암모니아                      ② 황화수소
- ③ 황산화물                      ④ 불소화합물

72. 대기환경보전법규상 대기오염물질의 배출허용기준과 관련하여 굴뚝 원격감시체계 관제센터로 측정결과를 자동 전송하는 배출시설에 관한 기준이다. ( )안에 알맞은 것은?

굴뚝 자동측정기기를 부착하며 규정에 따른 굴뚝 원격감시체계 관제센터로 측정결과를 자동 전송하는 사업장의 배출시설에 대한 배출허용기준 초과여부의 판단은 ( )를 기준으로 한다.

- ① 매 5분 평균치                ② 매 10분 평균치
- ③ 매 30분 평균치              ④ 매 1시간 평균치

73. 대기환경보전법상에서 사용하는 용어의 뜻으로 옳지 않은 것은?

- ① "먼지"란 연소할 때에 생기는 유리탄소가 주가 되는 미세한 입자상물질
- ② "휘발성유기화합물"이란 탄화수소류 중 석유화학제품, 유기용제, 그 밖의 물질로서 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 것을 말한다.
- ③ "저공해엔진"이란 자동차에서 배출되는 대기오염물질을 줄이기 위한 엔진(엔진 개조에 사용하는 부품을 포함한다)으로서 환경부령으로 정하는 배출허용기준에 맞는 엔진을 말한다.
- ④ "검댕"이란 연소할 때에 생기는 유리(遊離) 탄소가 응결하여 입자의 지름이 1미크론 이상이 되는 입자상물질을 말한다.

74. 대기환경보전법규상 대기오염 방지시설과 거리가 먼 것은?

- ① 중화에 의한 시설          ② 음파집진시설
- ③ 응축에 의한 시설          ④ 직접연소에 의한 시설

75. 대기환경보전법상 사업자는 배출시설과 방지시설의 정상적인 운영·관리를 위하여 환경기술인을 임명하여야 하나, 이를 위반하여 환경기술인을 임명하지 아니한 경우의 과태료 부과기준으로 옳은 것은?

- ① 1천만원 이하의 과태료
- ② 500만원 이하의 과태료
- ③ 300만원 이하의 과태료
- ④ 100만원 이하의 과태료

76. 대기환경보전법령상 부과금 납부명령을 받은 사업자가 과실로 확정배출량을 잘못 신청하여 제출한 경우로서 배출부과금의 조정을 산정하고자 한다. 이 때 조정신청은 부과금 납부통지서를 받은 날부터 최대 얼마 이내에 하여야 하는가?

- ① 10일 이내에                ② 15일 이내에
- ③ 30일 이내에                ④ 60일 이내에

77. 대기환경보전법규상 과태료 부과기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 일반기준으로 위반행위자가 위반행위를 바로 정정하거나 시정하여 해소한 경우에는 과태료 금액의 2분의 1범위에서 그 금액을 줄일 수 있다.
- ② 위반행위의 횟수에 따른 부과기준은 해당 위반행위가 있는 날 이전 최근 2년간 같은 위반행위로 부과처분을 받은 경우에 적용한다.
- ③ 위반행위의 횟수에 따른 부과기준은 규정에 따른 기간에 같은 위반행위로 부과처분을 받은 경우에 적용하는데, 이 경우 위반행위에 대하여 과태료를 부과처분한 날과 그 처분후에 다시 같은 위반행위를 하여 적발된 날을 각각 기준으로 하여 위반횟수를 계산한다.
- ④ 배출허용기준 확인여부를 위해 설치한 측정기기를 조작하여 측정결과를 빼뜨리거나 거짓으로 측정결과를 작성하는 행위 등을 한 자가 1차 위반 시 과태료 금액은 200만원 이다.

78. 대기환경보전법령상 인증을 면제할 수 있는 자동차와 거리가 먼 것은?

- ① 경호업무용 등 국가의 특수한 공용 목적으로 사용하기 위한 자동차
- ② 자동차 관련 연구기관 등이 자동차의 개발 또는 전시 등 주행 외의 목적으로 사용하기 위하여 수입하는 자동차
- ③ 박람회나 그밖에 이에 준하는 행사에 참가하는 자가 전시의 목적으로 일시 반입하는 자동차
- ④ 항공기 지상 조업용 자동차

79. 대기환경보전법령상 4종 사업장 분류기준은?

- ① 대기오염물질발생량의 합계가 연간 10톤 이상 20톤 미만인 사업장
- ② 대기오염물질발생량의 합계가 연간 5톤 이상 20톤 미만인 사업장
- ③ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 5톤 이상 10톤 미만인 사업장
- ④ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 2톤 이상 10톤 미만인 사업장

80. 다음은 대기환경보전법규상 고체연료 사용시설 설치기준이다. ( )안에 가장 적합한 것은?

석탄사용시설의 경우 배출시설의 굴뚝높이는 ( ) 이상으로 하되, 굴뚝상부 만지름, 배출가스 온도 및 속도 등을 고려한 유효굴뚝높이(굴뚝의 실제 높이에 배출가스의 상승고도를 합산한 높이를 말한다. 이하 같다)가 440m 이상인 경우에는 굴뚝높이를 60m 이상 100m 미만으로 할 수 있다. 기타 고체연료 사용시설의 경우는 배출시설의 굴뚝높이는 ( ) 이상이어야 한다.

- ① ① 50m이상, ② 20m 이상
- ② ① 50m이상, ② 10m 이상
- ③ ① 100m이상, ② 20m 이상
- ④ ① 100m이상, ② 10m 이상

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