## 1과목 : 대기오염개론

1. 실내공기 오염물질에 관한 다음 설명으로 옳은 것은?
   ① 라돈: 우라늄 - 238 계열의 붕괴과정에서 만들어진 라듐 - 226의 괴변성 생성물질로서 인체에는 폐암을 유발시키는 오염물질이다.
   ② 포름알데히드: 자극취가 있는 연녹색의 기체이며, 보통 10ppm에서 냄새를 느끼기 시작한다.
   ③ VOC: VOC 중 가장 독성이 강한 것은 사염화탄소이며, 다음은 에틸벤젠, 크실렌, 톨루엔 순서로 약하다.
   ④ 석면: 석면이나 광물섬유들은 장력장도와 열 및 전기적 절연성이 작고, 화학적으로는 잘 분해되지 않으며, 침착속도는 섬유길이에 가장 큰 영향을 받는다.

2. 다음은 오존층 파괴물질에 관한 설명이다. 가장 적합한 것은?

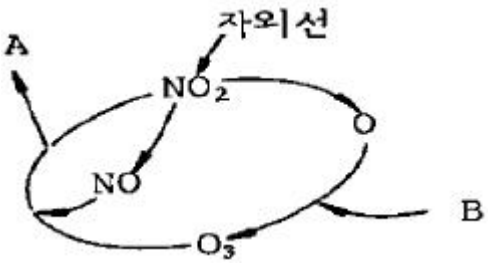
   - 용도: 냉각, 거품크림 안정제
   - ODP: 0.6
   - 대류권 잔류기간: 약 500년

   ① CFC - 115 ② Halon - 1301
   ③ Halon - 1211 ④ $CCl_4$

3. 실제 굴뚝높이가 100m이고, 안지름이 1.2m인 굴뚝에서 아황산가스를 포함하는 연기가 12m/s의 속도로 배출되고 있다. 배출가스 중 아황산가스의 농도가 3000ppm일 때, 유효굴뚝높이는? (단, 풍속은 2m/s, 수직 및 수평 확산계수는 모두 0.1, $\Delta H = \left(\frac{Vs}{U}\right)^{1.4}$ 를 이용하며, 연기와 대기의 온도차는 무시한다.)
   ① 약 15m ② 약 55m
   ③ 약 115m ④ 약 155m

4. 다이옥신에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
   ① PCB의 불완전연소에 의해서 발생한다.
   ② 저온에서 촉매와 반응에 의해 먼지와 결합하여 생성된다.
   ③ 수용성이 커서 토양오염 및 하천오염의 주원인으로 작용한다.
   ④ 다이옥신의 주요 구성요소는 두 개의 산소, 두 개의 벤젠, 두 개 이상의 염소이다.

5. 다음 그림은 탄화수소가 존재하지 않는 경우 $NO_2$ 의 광화학 싸이클(Photo Cycle)이다. 그림의 A 및 B에 해당되는 물질은?




   ① A = $NO_2$, B = NO ② A = $O_2$, B = $O_2$
   ③ A = NO, B = $NO_2$ ④ A = $O_2$, B = $CO_2$

6. 다음 중 지표부근의 건조대기의 조성이 부피 농도로 0.06 - 0.2ppm이고, 그 체류시간이 약 0.5년인 물질로 가장 적합한 것은?
   ① Ar ② Ne
   ③ $N_2O$ ④ CO

7. 대기오염물질이 인체에 미치는 영향에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
   ① 광화학 반응으로 생성된 옥시던트(Oxidant)는 눈을 자극한다.
   ② 3, 4 - 벤조피렌 같은 탄화수소 화합물은 발암성 물질로 알려져 있다.
   ③ 황산화물은 부유먼지와 더불어 상승작용을 일으켜 인체에 미치는 영향이 크다.
   ④ 일산화질소의 유독성은 이산화질소의 독성보다 약 5 - 7배 강하다.

8. 다음은 대기의 동적 안정도를 나타내는 '리차드슨 수'에 관한 설명이다. ( )안에 가장 적합한 것은?

   리차드슨 수(Ri)를 구하기 위해서는 두 층(보통 지표에서 수 m와 10m 내외의 고도)에서 ( ① )과 ( ② )을 동시에 측정하여야 하고, 이 값은 ( ③ )에 반비례한다.

   ① ① 기압, ② 기온, ③ 기온차의 제곱
   ② ① 기온, ② 풍속, ③ 풍속차의 제곱
   ③ ① 기압, ② 기온, ③ 풍속차의 제곱
   ④ ① 기온, ② 풍속, ③ 기온차의 제곱

9. 연소과정 중 고온에서 발생하는 주도니 질소화합물의 형태로 가장 적합한 것은?

   $$C_{max} = \frac{0.1171 \cdot Q}{U \cdot \delta y \cdot \delta z}$$ 이용,

   $\delta z$ : 250m, $\delta z$ : 140m

   ① $N_2$ ② NO
   ③ $NO_2$ ④ $NO_3$

10. 휘발유를 사용하는 가솔린 기관에서 배출되는 오염물질에 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은? (단, 휘발유의 대표적인 화학식은 octene으로 가정하고, AFR은 중량비 기준)
    ① AFR을 10에서 14로 증가시키면 CO 농도는 감소한다.
    ② AFR이 16 까지는 HC 농도가 증가하나, 16이 지나면 HC농도는 감소한다.
    ③ CO와 HC는 불완전연소시에 배출율이 높고, $NO_x$는 이론 AFR 부근에서 농도가 높다.
    ④ AFR이 18 이상 정도의 높은 영역은 일반 연소기관에 적용하기는 곤란하다.

11. 교통밀도가 6000대/h, 차량평균속도가 95km/h인 고속도로 상에서 차량 1대의 탄화수소 방출량이 $2\times10^{-2}$g/s・대 일 때, 고속도로에서 방출되는 탄화수소의 총량(g/s・m)은?
    ① 1.26 ② $1.26\times10^{-1}$
    ③ $1.26\times10^{-2}$ ④ $1.26\times10^{-3}$

12. 광화학 반응에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
    ① 광화학 반응에 의한 생성물로는 PAN, 케톤, 아크롤레인,

질산 등이 있다.

② 대기중에서의 오존 농도는 보통 $NO_2$로 산화되는 NO의 양에 비례하여 증가한다.

③ 알데히드는 $NO_2$ 생성에 앞서 반응 초기부터 생성되며 탄화수소의 감소에 대응한다.

④ NO에서 $NO_2$로의 산화가 거의 완료되고, $NO_2$가 최고농도에 달하면서 $O_3$가 증가되기 시작한다.

13. 다음 대기오염물질 중 비중이 가장 큰 것은?

① CO ② $SO_2$

③ $CS_2$ ④ $NO_2$

14. 연돌내의 배기가스 평균 온도가 325℃, 대기의 온도는 25℃이다. 이때 통풍력을 40mm$H_2O$로 하기 위한 연돌의 높이는? (단, 연소가스와 공기의 표준상태에서의 밀도는 1.3kg/$Nm^3$이고, 연돌내의 압력손실은 무시한다. )

① 약 79m ② 약 72m

③ 약 70m ④ 약 67m

15. 가솔린기관과 디젤기관을 상대 비교할 때, 디젤기관의 특성으로 옳은 것은?

① 압축비가 8 - 9 정도로 낮다.

② 연료를 공기와 혼합시켜 실린더에 흡입, 압축시킨 후 점화플러그에 의해 강제연소 시킨다.

③ 소음진동이 적다.

④ 정체가 심한 도심 주행에 있어서는 연료 소비가 적은 편이다.

16. 대기의 구조에 관한 다음 설명 중 틀린 것은?

① 대류권에서는 고도가 높아짐에 따라 단열팽창에 의해 약 6.5℃/km씩 낮아지는 기온감률 때문에 공기의 수직 혼합이 일어난다.

② 대류권은 평균 12km(위도 45도의 경우) 정도이며, 극지방으로 갈수록 낮아진다.

③ 오존층에서는 오존의 생성과 소멸이 계속적으로 일어나면서 오존의 농도를 유지한다.

④ 자외선 복사에너지는 성층권을 통과할수록 서서히 증가하고, 가장 낮은 온도는 성층권 상부에서 나타난다.

17. 120$m^3$인 복사실에서 오존 배출량이 분당 240㎍인 복사기를 연속 사용하고 있다. 이 복사기를 사용하기 전의 실내 오존의 농도가 196㎍/$Nm^3$라고 할 때, 6시간 사용 후 복사실의 오존농도는 몇 ppb인가? (단, 0℃, 1기압 기준, 환기 없음)

① 약 333 ppb ② 약 427 ppb

③ 약 648 ppb ④ 약 916 ppb

18. 염화수소의 주요 배출관련 업종과 가장 거리가 먼 것은?

① 금속제련 ② 플라스틱 공장

③ 유리공업 ④ 소오다 공업

19. 다음 중 온실효과를 유발하는 원인물질과 가장 거리가 먼 것은?

① $CH_4$ ② CO

③ $CO_2$ ④ $H_2O$

20. 어떤 공장의 현재 유효연돌고가 44m이다. 이 때의 농도에 비해 유효연돌고를 높여 최대지표농도를 1/2 로 감소시키고자 한다. 다른 조건이 모두 같다고 가정할 때 유효연돌고는?

① 약 62m ② 약 66m

③ 약 71m ④ 약 75m

## 2과목 : 대기오염 공정시험 기준(방법)

21. 굴뚝 배출가스 중 휘발성유기화합물질을 흡착관을 사용하여 시료 채취할 때의 설명으로 틀린 것은?

① 채취관 재질은 유리, 석영, 불소수지 등으로 120℃이상까지 가열이 가능한 것이어야 한다.

② 시료 채취관에서 응축기 등의 연결관은 가능한 짧게 하고 밀봉그리스를 사용하여 가스의 누출이 없도록 한다.

③ 응축기는 가스가 앞쪽 흡착관을 통과하기 전 가스를 20℃이하로 낮출 수 있는 용량이어야 한다.

④ 유량측정부는 기기의 온도 및 압력이 측정되고, 최소 100mL/min의 유량으로 시료채취가 가능해야 한다.

22. 원자흡광분석에 사용되는 불꽃을 만들기 위한 조연성 가스와 가연성가스의 조합으로 가장 거리가 먼 것은?

① 아세틸렌 - 일산화질소 ② 수소 - 공기 - 알곤

③ 아세틸렌 - 공기 ④ 프로판 - 공기

23. 분석대상가스가 불소화합물인 경우, 시료채취를 위한 채취관 및 도관의 재질( ① )과 여과재의 재질( ② )로 가장 알맞은 것은?

① ① 경질유리, ② 소결유리

② ① 석영, ② 실리카솜

③ ① 스테인레스강, ② 카아보란덤

④ ① 불소수지, ② 알카리 성분이 없는 유리솜

24. 굴뚝 배출가스 중의 암모니아 분석방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 인도페놀법으로 측정할 때 시료채취량이 20L인 경우 시료 중의 암모니아 농도가 약 0.01 - 0.5ppm의 분석에 적합하다.

② 인도페놀법으로 측정할 때 암모니아 농도에 대하여 이산화질소는 100배이상 공존하지 않는 경우에 적합하다.

③ 중화적정법으로 측정할 때 황산으로 적정한다.

④ 중화적정법으로 측정할 때 시료채취량이 40L인 경우 시료 중의 암모니아 농도가 약 100ppm 이상인 것의 분석에 적합하다.

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

① 일반적인 내화점토를 사용한 것이 아니고, 흑토를 주성분으로 한 내화온도 1100℃ 정도의 단열벽돌을 뜻한다.

② 일반적인 내화점토를 사용한 것이 아니고, 규조토를 주성분으로 한 내화온도 1100℃ 정도의 단열벽돌을 뜻한다.

③ 일반적인 내화점토를 사용한 내화온도 1100℃ 정도의 단열벽돌을 뜻한다.

④ 일반적인 내화점토를 사용한 내화온도 1800℃ 정도의 단열벽돌을 뜻한다.

26. 분석대상가스가 페놀인 경우 채취관 및 도관의 재질로 가장 거리가 먼 것은?

① 석영 ② 스테인레스강

③ 실리콘수지 ④ 불소수지

27. 다음은 굴뚝 배출가스 중의 황화수소 분석방법에 관한 설명이다. ( )안에 알맞은 것은?

> 시료 중의 황화수소를 ( ① ) 용액에 흡수시킨 다음 염산산성으로 하고, ( ② )용액을 가하여 과잉의 ( ② )을(를) 티오황산나트륨 용액으로 적정하여 황화수소를 정량한다. 이 방법은 시료 중의 황화수소가 ( ③ )ppm 함유되어 있는 경우의 분석에 적합하다.

① ① 메틸렌블루우, ② 요오드, ③ 5 - 1000
② ① 아연아민착염, ② 요오드, ③ 100 - 2000
③ ① 메틸렌블루우, ② 디에틸아민동, ③ 100 - 2000
④ ① 아연아민착염, ② 디에틸아민동, ③ 5 - 1000

28. 굴뚝 배출가스 내의 포름알데히드 분석방법 중 아세틸아세톤법으로 측정할 때 아황산가스 공존에 의한 방해제거를 위해 흡수발색액에 넣어주는 것은?
① 질산암모늄과 아세톤
② 염화제이수은과 염화나트륨
③ 암모니아수와 수산화나트륨
④ 피리딘 - 피라졸론 용액과 시안화칼륨

29. 대기오염공정시험방법에서 정의하는 기밀용기에 관한 설명으로 옳은 것은?
① 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 이물이 들어가거나 내용물질이 손실되지 않도록 보호하는 용기
② 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 외부로부터의 공기 또는 다른 가스가 침입하지 않도록 내용물을 보호하는 용기
③ 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 내용물이 광화학적변화를 일으키지 않도록 보호하는 용기
④ 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 기체 또는 미생물이 침입하지 않도록 내용물을 보호하는 용기

30. 비중 1.4인 황산이 50%의 순황산을 포함하고 있다면 규정농도는?
① 7.1N ② 10.6N
③ 14.3N ④ 16.2N

31. 농도 0.02mol/L의 $H_2SO_4$ 25mL를 중화하는데 필요한 N/10 NaOH의 용량은?
① 1mL ② 5mL
③ 10mL ④ 25mL

32. 배출가스 중의 비소화합물을 자외선 가시선 분광법(흡광광도법)으로 분석할 때 간섭물질에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 비소화합물 중 일부 화합물은 휘발성이 있으므로 채취시료를 전처리 하는 동안에 비소의 손실 가능성이 있어 마이크로파산분해법으로 전처리 하는 것이 좋다.
② 황화수소에 대한 영향은 아세트산납으로 제거할 수 있다.
③ 안티몬은 스티빈(Stibine)으로 산화되어 610nm에서 최대흡수를 나타내는 착물을 형성케 함으로써 비소 측정에 간섭을 줄 수 있다.
④ 메틸비소화합물은 pH1에서 메틸수소화비소를 생성하여 흡수용액과 착물을 형성하고 총 비소 측정에 영향을 줄 수 있다.

33. 연료용 유류 중 황함유량 측정을 위한 분석방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 분석방법의 종류는 연소관식 공기법과 방사선식 여기법이 있으며, 원유・경유・중유에 적용된다.
② 방사선식 여기법은 950 - 1100℃로 가열한 탄소재질 방사관에 황을 포함한 유류에 γ선을 조사하여 얻어진 형광 γ선의 광도를 측정한다.
③ 연소관식 공기법은 불용성 황산염을 만드는 금속(Ba, Ca 등)이 들어있는 시료에는 적용할 수 없다.
④ 연소관식 공기법은 생성된 황산화물을 과산화수소(3%)에 흡수시켜 황산으로 만든 다음, 수산화나트륨표준액으로 중화적정하여 황함유량을 구한다.

34. 환경대기 시료채취 중 공기주머니(air bag)를 사용한 용기포집법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
① 측정기기를 측정장소까지 갖고 갈 수 없거나 소수의 측정기로서 다수의 지점에서 동시에 시료를 측정할 경우에 이용한다.
② 일반적으로 사용되는 주머니 재질은 연질 염화비닐, 4불화비닐, 4불화 에틸렌(Teflon)폴리에틸렌텔레프탈레이트 등을 사용한다.
③ 비닐주머니는 입자상물질 채취이외는 사용해선 안된다.
④ 한번 사용한 주머니 내부가 다른 가스로 오염되어 있는 경우에는 주머니 외부를 적외선 램프로 가열하면서 건조하고 깨끗한 공기를 통과시켜 세척한다.

35. 특정 발생원에서 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산배출되는 먼지의 측정방법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
① 시료채취장소는 원칙적으로 측정하려고 하는 발생원의 부지경계선상에 선정하며 풍향을 고려하여 그 발생원의 비산먼지 농도가 가장 높을 것으로 예상되는 지점 3개소 이상을 선정한다.
② 풍속이 0.5m/초 미만 또는 10m/초 이상 되는 시간이 전 채취시간의 50% 이상일 때는 풍속보정계수는 1.2로 한다.
③ 전 시료채취 기간 중 주풍향이 변동 없을 때(45°미만)는 풍향보정계수는 1.5로 한다.
④ 각 측정지점의 포집먼지량과 풍향풍속의 측정결과로부터 비산먼지농도를 구할 때 대조위치를 선정할 수 없는 경우에는 0.15mg/m3를 대조위치의 먼지농도로 한다.

36. 환경대기 중의 질소산화물 농도를 측정하기 위한 야콥스호흐하이저법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
① 포집시료는 적어도 6주간은 안전하다.
② 방해물질인 아황산가스는 분석전에 과산화수소를 첨가하여 황산으로 변화시키는데 따라 제거된다.
③ 수산화칼륨용액에 시료대기를 흡수시키면 대기중의 이산화질소가 아질산칼륨용액으로 변화될 때 생성된 아질산이온을 발색시켜 740nm에서 측정된다.
④ 0.04㎍$NO_2^-$/mL의 농도는 1cm셀을 사용했을 때 0.02의 흡광도에 해당된다.

37. 굴뚝 배출가스 내의 산소측정방법 중 담벨형(Dumb-bell)자기력 분석계의 구성장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 측정셀은 시료 유통실로서 자극사이에 배치하여 담벨 및 불균형 자계발생 자극편을 내장한 것이다.

② 담벨은 자기화율이 큰 석영 등으로 만들어진 중공의 구체를 막대 양 끝에 부착한 것으로 알곤을 봉입한 것이다.

③ 자극편은 외부로부터 영구자석에 의하여 자기화되어 불균등 자장을 발생하는 것이다.

④ 피드백코일은 편위량을 없애기 위하여 전류에 의하여 자기를 발생시키는 것으로 일반적으로 백금선이 이용된다.

38. 대기오염공정시험방법상 시약, 시액, 표준물질에 관한 규정으로 거리가 먼 것은?

① 시험시약 중 따로 규정이 없고, 단순히 질산으로 표시했을 때는, 그 비중은 약 1.38, 농도는 60.0 - 62.0% 이상의 것을 뜻한다.

② 시험에 사용하는 표준품은 원칙적으로 특급시약을 사용한다.

③ 표준액을 조제하기 위한 표준용 시약은 따로 규정이 없는 한 데시케이터에 보존된 것을 사용한다.

④ 표준품을 채취할 때 표준액이 정수로 기재되어 있는 경우에는 기재수치에 '약'자를 붙여 사용할 수 없다.

39. 굴뚝배출가스 내의 일산화탄소 분석방법 중 정전위 전해법 장치 성능에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 측정범위는 최고 3%로 한다.

② 재현성은 측정범위 최대 눈금값의 ±2% 이내로 한다.

③ 전압 변동에 대한 안정성은 최대 눈금값의 ±3% 이내로 한다.

④ 시료가스 유량 변화에 따른 안정성은 최대 눈금값의 ±2% 이내로 한다.

40. 철강공장의 아크로와 연결된 개방형 여과집진시설에서 배출되는 먼지채취방법에 대한 규정으로 가장 거리가 먼 것은?

① 등속흡인할 필요가 없으며 채취관은 대구경 흡인노즐(보통 10mm정도)이 연결된 흡인관을 사용한다.

② 흡인관을 측정점까지 밀어넣고 출강에서 다음 출강 개시전까지를 먼지 배출상태를 고려하여 적당한 시간간격으로 나누어 시료를 채취하여 구한 먼지농도를 출강에서 다음 출강개시전까지의 평균먼지농도로 간주한다.

③ 시료채취시 측정공을 헝겊등으로 밀폐할 필요는 없으며 건옥백하우스의 경우는 장입 및 출강시는 20±5L/min의 유속으로 배출가스를 흡인한다.

④ 한 개의 원통형 여과지에 포집된 1회 먼지포집량은 20mg이상 50mg이하로 함을 원칙으로 한다.

## 3과목 : 대기오염방지기술

41. 다음 중 탄화도가 가장 큰 것은?

① 이탄 ② 갈탄

③ 역청탄 ④ 무연탄

42. 다음 중 석탄의 탄화도 증가에 따라 증가하지 않는 것은?

① 고정탄소 ② 비열

③ 발열량 ④ 착화온도

43. A집진장치의 입구 및 출구에서 함진가스 중 먼지의 농도가 각각 15.8g/Sm$^3$, 0.032g/Sm$^3$ 이었다. 또 입구와 출구에서 측정한 먼지시료 중 입경이 0-5㎛인 입자의 중량분율이 전먼지에 대해 각각 0.1과 0.6 이라 할 때, 0-5㎛ 입경을 가진 입자의 부분집진율은 몇%인가?

① 99.9% ② 99.5%

③ 98.8% ④ 98.1%

44. 프로판 2.5Sm$^3$을 완전 연소시켰을 때, 생성되는 이론건조 연소가스량(Sm$^3$)은?

① 36.4Sm$^3$ ② 44.5Sm$^3$

③ 54.5Sm$^3$ ④ 66.8Sm$^3$

45. 직경 10cm 이고 길이가 1m인 원통형 집진극을 가진 전기집진장치에서 처리되는 가스의 유속이 1.5m/s이고, 먼지입자가 집진극을 향하여 이동한 속도가 15cm/s일 때, 먼지제거효율(%)은? (단, $\eta = 1 - e^{\frac{-2VL}{RU}}$ 을 이용하여 계산)

① 99.5% ② 98.2%

③ 96.5% ④ 95.0%

46. 먼지의 진비중(S)과 겉보기 비중($S_B$)이 다음과 같을 때 다음 중 재비산 현상을 유발할 수 있는 가능성이 가장 큰 것은?

| 구분 | 먼지의 종류 | 진비중(S) | 겉보기비중($S_B$) |
|---|---|---|---|
| ① | 미분탄보일러 | 2.10 | 0.52 |
| ② | 시멘트킬른 | 3.00 | 0.60 |
| ③ | 산소제강로 | 4.75 | 0.65 |
| ④ | 황동용전기로 | 5.40 | 0.36 |

① ① ② ②

③ ③ ④ ④

47. 중유의 성질에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 인화점이 낮은 경우에는 역화의 위험성이 있고, 높을 경우(140℃ 이상)에는 착화가 어렵다.

② 점도가 낮은 쪽이 사용상 유리하고, 용적당 발열량도 크고, 유동성이 커 가격도 싼 편이다.

③ 인화점은 보통 그 예열온도보다 약 5℃ 이상 높은 것이 좋다.

④ 중유 중의 잔류탄소의 함량은 7-16% 정도이다.

48. 염소농도가 200ppm인 배출가스를 처리하여 10mg/Sm$^3$로 배출된다고 할 때, 염소의 제거율(%)은? (단, 온도는 표준상태로 가정)

① 95.7% ② 97.2%

③ 98.4% ④ 99.6%

49. 입구에서의 유량이 2000m$^3$/h인 함진가스를 원심력집진장치를 이용하여 먼지를 제거하여더니 집진효율이 80% 이었다. 만약, 다른 조건은 일정하고 입구에서의 유량만 2500m$^3$/h로 증가하였다면, 집진효율(%)은 얼마인가?

① 약 64% ② 약 77%

③ 약 80% ④ 약 82%

50. 탄소, 수소, 산소, 황의 줄양이 각각 86%, 4%, 8%, 2%인 중유의 완전연소에 필요한 이론공기량(Sm$^3$/kg)은?

① 5.5Sm$^3$/kg ② 6.5Sm$^3$/kg

③ 7.5Sm$^3$/kg ④ 8.5Sm$^3$/kg

51. 반지름 245mm, 유효길이 3.5m인 원통형 bag filter를 사용

하여 농도 6g/Sm$^3$,인 배출가스를 22m$^3$/s로 처리하고자 한다. 겉보기 여과속도를 14cm/s로 할 때 bag filter의 필요한 수는?

① 21개 ② 30개
③ 44개 ④ 59개

52. 통풍방식 중 압입통풍에 관한 설명으로 틀린 것은?
① 연소용 공기를 예열할 수 있다.
② 송풍기의 고장이 적고 점검 및 보수가 용이하다.
③ 흡인통풍식보다 송풍기의 동력소모가 적다.
④ 노내압이 부(-)압으로 역화의 우려가 없다.

53. 석회석을 사용하는 배연탈황법의 특성으로 가장 거리가 먼 것은?
① 석회석을 가루로 만들어 연소로에 직접 주입하는 방법으로 초기 투자비가 적다.
② 아주 짧은 시간에 아황산가스와 반응해야 하므로, 흡수효율은 낮으며, 연소로 내에서 Scale을 생성한다.
③ 이 반응은 pH의 영향을 많이 받으므로 흡수액의 pH는 9로 지정하고, $SO_3$의 산화는 pH 10 이상에서 진행된다.
④ 소규모 보일러나 노후된 보일러에 추가로 설치할 때 사용된다.

54. 다음 각 유해물질의 발생 특성에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
① 황산화물($SO_x$): 자연적인 발생원은 해면 및 육지로부터의 $H_2S$의 발생, 바다 소금물에 의한 $SO_4^{2-}$의 방출 등이다.
② 질소산화물($NO_x$): 저온연소시에는 $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$, 고온에서는 $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$로 된다.
③ 불화수소(HF): 알루미늄 제조공정에서 $Na_3AlF_6$, $AlF_3$가 약 1000℃에서 HF를 발생시킨다.
④ 염소($Cl_2$) 및 염화수소(HCl): 염화에틸렌 제조용의 염소 급속 냉각시설, 활성탄 제조용의 반응로 등에서 많이 발생한다.

55. 원심력집진장치에서 선회기류의 흐트러짐을 방지하고 집진된 먼지의 재비산 방지를 위한 운전방법에 해당하는 것은?
① 블로우다운(Blow down)
② 펄스젯트(Pulse jet)
③ 기계적진동(Mechanical shaking)
④ 공기역류(Reverse air)

56. 다음 촉매산화법에 의한 $SO_2$ 제거시 ( )안의 촉매제로 가장 적합한 것은?

| |
|---|
| $SO_2$ + ( ) → $SO_3$ |
| $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO4$ |
| $SO_3 + 2NH_4OH \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + H_2O$ |

① $MnO_2$ ② CaO
③ $NH_3$ ④ $V_2O_5$

57. 송풍관(duct)에서 흄(fume) 및 매우 가벼운 건조 먼지(예: 나무 등의 미세한 먼지와 산화아연, 산화알루미늄 등의 흄)의 반응속도로 가장 적합한 것은?
① 2m/s ② 10m/s
③ 25m/s ④ 50m/s

58. 입자의 비표면적(단위 체적당 표면적)에 관한 설명 중 옳은 것은?
① 입자의 입경이 작아질수록 비표면적은 커진다.
② 입자의 비표면적이 작으면 원심력집진장치의 경우 입자가 장치의 벽면에 부착하여 장치벽면을 폐색시킨다.
③ 입자의 비표면적이 작으면 전기집진장치에서는 주로 먼지가 집진극에 퇴적되어 역전리 현상이 초래된다.
④ 입자의 비표면적이 커지면 응집성과 흡착력이 작아진다.

59. 다음 연료 중 황(S)성분의 함량 순서로 가장 적합한 것은?
① 중유 > 경유 > 등유 > 휘발유 > LPG
② 중유 > 등유 > 경유 > 휘발유 > LPG
③ 중유 > 석탄 > 등유 > 경유 > 휘발유
④ 석탄 > 중유 > 등유 > 경유 > 휘발유

60. 다음 송풍기로 가장 적합한 것은?

| |
|---|
| 같은 주속도에서 가장 높은 풍압(최고 750mm$H_2O$)을 발생시키나, 효율은 3종류의 송풍기 중 가장 낮아서 약 40-70% 정도, 여유율은 1.15-1.25 정도이고, 제한된 장소나 저압에서 대풍량(20000m³/min 이하)을 요하는 시설에 이용된다. |

① 다익송풍기 ② 터보송풍기
③ 평판송풍기 ④ 레디얼송풍기

## 4과목 : 대기환경 관계 법규

61. 대기환경보전법상 황사대책위원회의 위원 구성 기준으로 옳은 것은?
① 위원장 1명을 포함한 10명 이내의 위원
② 위원장 1명을 포함한 15명 이내의 위원
③ 위원장 1명을 포함한 20명 이내의 위원
④ 위원장 1명을 포함한 25명 이내의 위원

62. 대기환경보전법규상 대기환경규제지역의 지정대상지역에 관한 기준이다. ( )안에 알맞은 것은?

| |
|---|
| 상시 측정한 대기오염도가 환경정책기본법에 따라 설정된 ( )이상인 지역 |

① 환경기준치 ② 환경기준의 90퍼센트
③ 환경기준의 80퍼센트 ④ 환경기준의 70퍼센트

63. 악취방지법규상 지정악취물질인 메틸아이소뷰티르케톤의 악취배출허용기준은? (단, 단위는 ppm이며, 공업지역)
① 35이하 ② 30이하
③ 4이하 ④ 3이하

64. 대기환경보전법규상 기후·생태계 변화유발물질에 관한 설명이다. ( )안에 알맞은 것은?

| |
|---|
| 기후·생태계 변화유발물질이란 지구 온난화 등으로 생태계의 변화를 가져올 수 있는 기체상물질로서 온실가스와 환경부령으로 정하는 것을 말하는데, 여기서 "환경부령으로 정하는 것"이란 (  ) 를 말한다. |

① 육불화황 ② 과불화탄소
③ 염화불화탄소 ④ 수소불화탄소

65. 대기환경보전법규상 2008년 12월 31일까지 적용되는 휘발유를 사용하는 자동차연료 제조기준으로 틀린 것은?
① 납함량은 0.013g/L 이하이다.
② 황함량은 50ppm 이하이다.
③ 90% 유출온도는 185℃ 이하이다.
④ 인함량은 0.0013g/L 이하이다.

66. 대기환경보전법규상 배출가스 전문정비업자가 고의 또는 중대한 과실로 정비 업무를 부실하게 한 경우의 1차( ① ), 2차( ② ), 3차( ③ ) 행정처분기준으로 옳은 것은?
① ① 업무정지1개월, ② 업무정지3개월, ③ 업무정지6개월
② ① 업무정지1개월, ② 경고, ③ 지정취소
③ ① 경고, ② 경고, ③ 지정취소
④ ① 경고, ② 업무정지1개월, ③ 업무정지3개월

67. 대기환경보전법령상 대기오염 경보 단계별 조치사항과 거리가 먼것은?
① 주의보 발령: 주민의 실외 활동 제한 요청
② 경보 발령: 사업장의 연료사용량 감축 권고
③ 중대경보 발령: 자동차의 통행 금지
④ 중대경보 발령: 사업장의 조업시간 단축 명령

68. 대기환경보전법령상 배출가스가 제작차배출허용기준에 맞게 유지될 수 있다는 인증을 받지 아니한 자동차 제작자에게 그 매출액에 따른 과징금 부과기준을 나타낸 것이다. ( )안에 알맞은 것은?

| |
|---|
| 총매출액 × (  ) × 가중부과계수 |

① 3/100 ② 5/100
③ 10/100 ④ 15/100

69. 악취방지법규상 다음 지정악취물질의 배출허용기준으로 틀린 것은?

| | 지정악취물질 | 배출허용기준(ppm) | |
|---|---|---|---|
| | | 공업지역 | 기타지역 |
| ① | 트라이메틸아민 | 0.02 이하 | 0.005 이하 |
| ② | 스타이렌 | 0.8 이하 | 0.4 이하 |
| ③ | i-발레르알데하이드 | 0.006 이하 | 0.003 이하 |
| ④ | 뷰티르알데하이드 | 0.1 이하 | 0.05 이하 |

① ① ② ②
③ ③ ④ ④

70. 악취방지법규상 2006년 1월 1일부터 적용되고 있는 악취배출시설의 규모기준에 해당하지 않는 것은?
① 시간당 10톤 이상의 아스팔트제품을 제조 또는 재생하는 시설
② 도축시설이나 고기가공·저장처리 시설의 면적이 200$m^2$ 이상인 시설
③ 폐수발생량 5톤/일 이상의 동·식물성 유지 제조시설
④ 용적 합계 2$m^3$ 이상의 세모·부잠 공정을 포함하는 제사 및 방적시설

71. 환경정책기본법령상 아황산가스($SO_2$)의 대기환경기준치 및 측정방법 기준으로 옳은 것은? ( 단, ① 1시간 평균치, ② 측정방법)
① ① 0.10ppm 이하, ② 화학발광법
② ① 0.15ppm 이하, ② 화학발광법
③ ① 0.10ppm 이하, ② 자외선형광법
④ ① 0.15ppm 이하, ② 자외선형광법

72. 대기환경보전법상 200만원 이하의 과태료 부과기준에 해당하는 것은?
① 운행차배출허용기준을 위반하여 운행한 자동차 소유자
② 규정에 의한 배출시설 변경신고를 하지 아니한 자
③ 대기오염경보 발령지역의 사업장 조업 단축명령을 정당한 사유없이 위반한 자
④ 환경부령으로 정하는 측정기기 운영·관리기준을 지키지 아니한 측정기기 부착사업자

73. 대기환경보전법규상 배출시설을 설치·운영하는 사업자에 대하여 조업정지를 명하여야 하는 경우로서 그 조업정지가 주민의 생활 등, 그밖에 공익에 현저한 지장을 줄 우려가 있다고 인정되는 경우 조업정지처분에 갈음하여 과징금을 부과할 수 있다. 이 때 과징금의 부가기준에 적용되지 않는 것은?
① 조업정지일수
② 오염물질 부과금액
③ 1일당 부과금액
④ 사업장 규모별 부과계수

74. 대기환경보전법규상 확인검사대행자에 대한 1차 행정처분기준이 등록취소가 아닌 것은?
① 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 등록을 한 경우
② 다른 사람에게 등록증을 대여한 경우
③ 등록된 범위 외에 검사대행업무를 한 경우
④ 1년에 2회 이상 업무정지처분을 받은 경우

75. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 실내공기질 유지기준으로 옳은 것은? (단, "지하역사", HCHO)
① 100㎍/$m^3$ 이하 ② 100㎍/$m^3$ 이하
③ 100mg/$m^3$ 이하 ④ 120mg/$m^3$ 이하

76. 대기환경보전법규상 2개월마다 1회 이하 측정하여야 할 시설 중 특정유해물질이 포함된 대기오염물질을 배출하는 경우의 자가측정횟수 기준으로 옳은 것은? (단, 배출허용기준이 적용되는 대기오염물질에 한하며, 비산먼지는 제외한다.)
① 시설의 규모에 관계없이 주 1회 이상 측정하여야 한다.
② 시설의 규모에 관계없이 월 1회 이상 측정하여야 한다.
③ 시설의 규모에 관계없이 월 2회 이상 측정하여야 한다.
④ 시설의 규모에 따라 주 1회 또는 월 1회 이상 측정하여야 한다.

77. 대기환경보전법규상 자동차연료형 첨가제의 종류에 해당하지 않는 것은?

① 다목적첨가제 ② 옥탄가향상제

③ 탄화수소향상제 ④ 유동성향상제

78. 대기환경보전법상 관계 공무원의 오염물질 채취를 위한 출입·검사를 거부, 방해 또는 기피한 자에 대한 벌칙기준은?

① 300만원 이하의 벌금 ② 200만원 이하의 벌금

③ 200만원 이하의 과태료 ④ 50만원 이하의 과태료

79. 대기환경보전법상 대기오염 배출시설 및 방지시설의 운영과 관련한 금지행위가 아닌 것은? (단, 예외사항 제외)

① 배출시설로부터 나오는 오염물질의 공동처리를 위한 공동방지시설을 설치하는 행위

② 오염도를 낮추기 위하여 배출시설에서 나오는 오염물질에 공기를 섞어 배출하는 행위

③ 방지시설을 거치지 아니하고 오염물질을 배출할 수 있는 공기조절장치를 설치하는 행위

④ 배출시설을 가동할 때에 방지시설을 가동하지 아니하는 행위

80. 대기환경보전법령상 선박의 디젤기관에서 배출되는 대기오염물질 중 대통령령으로 정하는 대기오염물질에 해당하는 것은?

① 황산화물 ② 질소산화물

③ 염화수소 ④ 일산화탄소

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