

1과목 : 대기오염개론

- 휘발유를 사용하는 가솔린기관에서 배출되는 오염물질의 설명 중 잘못된 것은? (단, 휘발유의 대표적인 화학식은 octane으로 가정, AFR은 중량비 기준)
  - AFR을 10에서 14로 증가시키면 CO 농도는 감소한다.
  - AFR이 16까지는 HC 농도가 증가하나, 16이 지나면 HC 농도는 감소한다.
  - CO와 HC는 불완전연소 시에 배출비율이 높고, NO<sub>x</sub>는 이론 AFR 부근에서 농도가 높다.
  - AFR이 18 이상 정도의 높은 영역은 일반 연소기관에 적용하기는 곤란하다.
- 대기오염물의 확산모델 중 상자모델(box model)의 기본적인 가정에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
  - 오염물의 분해는 2차 반응에 의한다.
  - 오염원은 방출과 동시에 균등하게 혼합된다.
  - 고려되는 공간에서 오염물의 농도는 균일하다.
  - 고려되는 공간의 수직단면에 직각방향으로 부는 바람의 속도가 일정하여 환기량이 일정하다.
- 다음 대기오염물질을 분류했을 때, 1차 오염물질로만 옳게 짝지어진 것은?
  - N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, O<sub>3</sub>                      ② H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
  - HCl, CH<sub>3</sub>COONO<sub>2</sub>                ④ SiO<sub>2</sub>, CO
- 코리올리 힘에 관한 설명으로 틀린 것은?
  - 지구의 자전운동에 의하여 생긴다.
  - 운동의 방향만 변화시키고 속도에는 영향을 미치지 않는다.
  - 지구의 극지방에서 최소가 된다.
  - 힘의 방향은 경도력과 반대이다.
- 다음 중 1, 2차 대기오염물질 모두에 해당하는 것은?
  - O<sub>3</sub>                                      ② PAN
  - CO                                        ④ Aldehydes
- 황화합물에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
  - 황화합물은 산화상태가 클수록 증기압이 커지고 용해성은 감소한다.
  - 해양을 통해 자연적 발생원 중 아주 많은 양의 황화합물이 DMS[(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S] 형태로 배출된다.
  - 대기 중 유입된 SO<sub>2</sub>는 입자상 물질의 표면이나 물방울에 흡착된 후 비균질반응에 의해 대부분 황산염(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)으로 산화되어 제거된다.
  - 카르보닐황(OCS)은 대류권에서 매우 안정하기 때문에 거의 화학적인 반응을 하지 않는다.
- 다음에서 설명하는 대기오염물질로 가장 적합한 것은?

상온에서는 무색 투명하며, 일반적으로 자극성 냄새를 내는 액체이다. 햇빛에 파괴될 정도로 불안정하지만, 부식성은 비교적 약하다. 끓는점은 46°C(760mmHg), 인화점은 -30°C이다.

- CS<sub>2</sub>                                      ② COCl<sub>2</sub>

- Br<sub>2</sub>                                      ④ HCN
- 광화학반응에 의해 생성되는 오존(O<sub>3</sub>)에 관한 일반적인 설명 중 옳은 것은?
  - 오전 7~8시경에 하루 중 최고 농도를 나타낸다.
  - 대기 중에 NO가 공존하면 O<sub>3</sub>은 NO<sub>2</sub>와 O<sub>2</sub>로 되돌아가므로 O<sub>3</sub>은 축적되지 않고 대기 중 O<sub>3</sub>은 증가하지 않는다.
  - 상대습도가 높고, 풍속이 큰 지역(10m/s 이상)이 광화학 반응에 의한 고농도 O<sub>3</sub> 생성에 유리하다.
  - 지표대기 중 O<sub>3</sub>의 배경농도는 0.1~0.2ppm정도이다.
- 비스코스 섬유 제조 시 주로 발생하는 무색의 유독한 휘발성 액체이며, 그 불순물은 불쾌한 냄새를 나타내는 대기오염물질은?
  - 폼알데하이드(HCHO)    ② 이화화탄소(CS<sub>2</sub>)
  - 암모니아(NH<sub>3</sub>)                ④ 일산화탄소(CO)
- 바람에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
  - 해륙풍 중 육풍은 육지에서 바다로 향해 5~6km까지 바람이 불며 겨울철에 빈발한다.
  - 산곡풍 중 산풍은 밤에 경사면이 빨리 냉각되어 경사면 위의 공기 온도가 같은 고도의 경사면에서 떨어져 있는 공기의 온도보다 차가워져 경사면 위의 공기 전체가 아래로 침강하게 되어 부는 바람이다.
  - 전원풍은 열섬효과 때문에 도시의 중심부에서 하강기류가 발생하여 부는 바람이다.
  - 헨풍은 산맥의 정상을 기준으로 풍상쪽 경사면을 따라 공기가 상승하면서 건조단열 변화를 하기 때문에 평지에서보다 기온이 약 1°C/100m의 율로 하강하게 된다.
- A지역에서 빗물의 pH를 측정한 결과 5.1이었다. 빗물의 산성우 판정기준이 pH 5.6이라고 할 때 A지역에서 측정한 빗물의 수소이온농도의 비는 산성우 판정기준의 경우에 비해 어떻게 되겠는가?
  - 약 2.3배 높다.                      ② 약 2.3배 낮다.
  - 약 3.2배 높다.                      ④ 약 3.2배 낮다.
- 복사역전에 관한 설명으로 틀린 것은?
  - 구름과 바람이 없는 경우에 주로 발생함
  - 지역적으로 상층 공기층이 단열적으로 하강하여 발생함
  - 대기오염물이 강우에 의하여 감소될 가능성이 적음
  - 대기오염물이 바람에 의하여 분산될 가능성이 적음
- 다음은 대기의 동적 안정도를 나타내는 리차드슨 수에 관한 설명이다. ( ) 안에 가장 적합한 것은?

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

- ① ㉠ 기압, ㉡ 기온, ㉢ 기온차의 제곱
  - ② ㉠ 기온, ㉡ 풍속, ㉢ 풍속차의 제곱
  - ③ ㉠ 기압, ㉡ 기온, ㉢ 풍속차의 제곱
  - ④ ㉠ 기온, ㉡ 풍속, ㉢ 기온차의 제곱
- 굴뚝높이가 50m, 배기가스의 평균온도가 120°C일 때, 통풍력은 15.41mmH<sub>2</sub>O이다. 배기가스 온도를 200°C로 증가시키

면 통풍력(mmH<sub>2</sub>O)은 얼마가 되는가? (단, 외기온도는 20℃이며, 대기 비중량과 가스의 비중량은 표준상태에서 1.3kg/Sm<sup>3</sup>이다.)

- ① 약 8mmH<sub>2</sub>O                      ② 약 18mm<sub>2</sub>O
- ③ 약 23mmH<sub>2</sub>O                    ④ 약 29mmH<sub>2</sub>O

15. 다음 대기오염물질 중 대기 내의 평균 체류시간이 1~4일 정도로 짧고, 지구규모보다는 산성비와 같은 국지적인 환경 오염에의 기여가 큰 것은?

- ① SO<sub>2</sub>                                ② O<sub>3</sub>
- ③ CO<sub>2</sub>                                ④ N<sub>2</sub>O

16. 다음 중 2차 오염물질로 볼 수 없는 것은?

- ① 이산화황이 대기중에서 산화하여 생성된 삼산화황
- ② 이산화질소의 광화학반응에 의하여 생성된 일산화질소
- ③ 질소산화물의 광화학반응에 의한 원자상 산소와 대기중의 산소와 결합하여 생성된 오존
- ④ 석유정제 시 수소첨가에 의하여 생성된 황화수소

17. 광화학적 스모그(smog)의 3대 생성요소가 아닌 것은?

- ① 질소산화물(NO<sub>x</sub>)            ② 올레핀(olefin)계 탄화수소
- ③ 아황산가스(SO<sub>2</sub>)            ④ 자외선

18. 유효굴뚝높이 60m에서 980,000m<sup>3</sup>/day의 유량과 SO<sub>2</sub> 1,200ppm으로 배출되고 있다. 이때 최대지표농도(ppb)는? (단, Sutton의 확산식을 사용하고, 풍속은 6m/s, 이 조건에서 확산계수 K<sub>y</sub>=0.15, K<sub>z</sub>=0.18이다.)

- ① 485                                ② 361
- ③ 177                                ④ 96

19. 악취(냄새)의 물리적, 화학적 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 예외는 있으나 일반적으로 증기압이 높을수록 냄새는 더 강하다.
- ② 악취유발물질들은 paraffin과 CS<sub>2</sub>를 제외하고는 일반적으로 적외선을 강하게 흡수한다.
- ③ 악취유발가스는 통상 활성탄과 같은 표면흡착제에 잘 흡수된다.
- ④ 악취는 물리적 차이보다는 화학적 구성에 의해서 결정된다는 주장이 더 지배적이다.

20. 다음 역사적인 대기오염사건 중 methyl isocyanate가 주된 오염원인 것은?

- ① Donora 사건                      ② Meuse valley 사건
- ③ Bhopal시 사건                    ④ Poza Rica 사건

**2과목 : 대기오염 공정시험 기준(방법)**

21. 연료용 유류 중의 황함유량을 측정하기 위한 분석방법에 해당하는 것은?

- ① 전기화학식 분석법            ② 광산란법
- ③ 연소관식 공기법                ④ 광투과율법

22. 황분 1.6% 이하를 함유한 액체 연료를 사용하는 연소시설에서 배출되는 황산화물(표준산소농도를 적용받는 항목)을 측정할 결과 710ppm이었다. 배출가스 중 산소농도는 7%, 표준산소농도는 4%이다. 시험성적서에 명시해야 할 황산화물의 농도는?

- ① 584ppm                            ② 635ppm
- ③ 862ppm                            ④ 926ppm

23. 환경대기 시료채취기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 시료채취 위치는 주위에 건물이나 수목 등이 없는 곳을 원칙적으로 한다.
- ② 장애물이 있을 경우에는 채취위치로부터 장애물까지의 거리가 그 장애물 높이의 2배 이상 되는 곳을 선정한다.
- ③ 주위에 건물 등이 밀집되어 있을 때는 건물 바깥벽으로부터 적어도 1m 이상 떨어진 곳을 채취점으로 선정한다.
- ④ 시료채취의 높이는 그 부근의 평균오염도를 나타낼 수 있는 곳으로서 가능한 한 1.5~10m 범위로 한다.

24. 굴뚝 배출가스 중의 불소화합물 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 적용 가능한 시험방법으로 자외선/가시선 분광법, 적정법, 이온선택전극법이 있다.
- ② 자외선/가시선 분광법을 사용할 때 정량범위는 HF로서 0.05~1,200ppm 이다.
- ③ 자외선/가시선 분광법을 사용할 때 시료가스 중에 알루미늄(III), 철(II), 구리(II), 아연(II) 등의 중금속 이온이나 인산 이온이 존재하면 방해효과를 나타낸다.
- ④ 자외선/가시선 분광법은 흡수파장 450mm 에서 측정한다.

25. 배출가스 중 납화합물을 자외선/가시선 분광법으로 분석할 때 사용되는 시약 및 용액에 해당하지 않는 것은?

- ① 디티존                              ② 클로로폼
- ③ 시안화포타슘 용액              ④ 아세틸아세톤

26. 고용량 공기시료채취법으로 비산먼지 측정 시 시료채취 장소 및 위치 선정으로 가장 적합한 것은?

- ① 별도로 발생원의 아래인 바람의 방향을 따라 대상 발생원의 영향이 없을 것으로 추측되는 곳에 대조위치를 3개소 이상 선정한다.
- ② 발생원의 비산먼지 농도가 가장 낮을 것으로 예상되는 지점 2개소 이상을 선정한다.
- ③ 시료채취장소는 원칙적으로 측정하려고 하는 발생원의 부지경계선상에 선정한다.
- ④ 풍향은 고려하지 않아도 된다.

27. 원형 굴뚝 단면의 반경이 2.2m인 경우 측정점 수는?

- ① 8                                      ② 12
- ③ 16                                    ④ 20

28. 시료의 흡수액을 일정량으로 묽게 한 다음 완충액을 가하여 pH를 조절하고 란탄과 알리자린 컴플렉션을 가하여 흡광도를 측정, 분석하는 화합물의 종류는?

- ① 황화수소                            ② 불소화합물
- ③ 납                                    ④ 폼알데하이드

29. 굴뚝 배출가스 중 일산화탄소 분석을 위한 정전위 전해법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 90% 응답시간은 5분 이내로 한다.
- ② 정전위 전해법을 이용한 계측기는 소형 경량으로서 이동 측정에 적합하다.
- ③ 프로페인 100ppm의 간섭영향 시험용 가스를 도입하였을 때 그 영향이 1ppm이하이어야 한다.

- ④ 시료가스 유량 변화에 따른 안정성은 최대 눈금값의 ±2% 이내로 한다.
- 30. 대기오염공정시험기준에 사용되는 용어 중 '물질을 취급 또는 보관하는 동안에 기체 또는 미생물이 침입하지 않도록 내용물을 보호하는 용기'를 의미하는 것은?
  - ① 밀폐용기                      ② 기밀용기
  - ③ 밀봉용기                      ④ 차광용기
- 31. 다음은 굴뚝 배출가스 내의 먼지측정방법 중 반자동식 채취기에 의한 사항이다. ( ) 안에 가장 적합한 것은?

배연탈황시설과 황산미스트에 의해서 먼지농도가 영향을 받은 경우에는 여과지를 ( ) 먼지농도를 계산한다.

- ① 110±5℃에서 2시간 이상 건조시킨 후
  - ② 160℃ 이상에서 2시간 이상 건조시킨 후
  - ③ 110±5℃에서 4시간 이상 건조시킨 후
  - ④ 160℃ 이상에서 4시간 이상 건조시킨 후
- 32. 굴뚝, 덕트 등을 통하여 대기 중으로 배출되는 가스상 물질을 분석하기 위한 시료채취방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
    - ① 채취관은 흡입가스의 유량, 채취관의 기계적 강도, 청소의 용이성 등을 고려하여 안지름 6~25mm 정도의 것을 쓴다.
    - ② 연결관은 가능한 한 수직으로 연결해야 하고, 부득이 구부러진 관을 쓸 경우에는 응축수가 흘러나오기 쉽도록 경사지게(5° 이상) 한다.
    - ③ 연결관의 안지름은 연결관의 길이, 흡입가스의 유량, 응축수에 의한 막힘, 또는 흡입펌프의 능력 등을 고려하여 4~25mm로 한다.
    - ④ 채취부의 수은마노미터는 대기와 압력차가 150mmHg 이하인 것을 쓴다.
  - 33. 철강공장의 아크로와 연결된 개방형 여과집진시설에서 배출되는 먼지농도 측정방법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
    - ① 건옥백하우스의 경우는 장입 및 출강 시는 20±5L/min, 용해정련기는 10±3L/min로 배출가스를 흡인한다.
    - ② 직인백하우스의 경우는 장입 및 출강 시는 10±3L/min 용해정련기는 20±5L/min로 배출가스를 흡인한다.
    - ③ 먼지 측정은 규정에 따라 등속흡입해야 하며, 시료채취시 측정공은 반드시 형경 등으로 밀폐하여야 한다.
    - ④ 한 개의 원통형 여과지에 포집된 1회 먼지포집량은 2mg 이상 20mg 이하로 함을 원칙으로 한다.
  - 34. 다음 중 4-메틸-2-펜타논, EDTA 용액 및 물린 용액을 가하여 정량하는 오염물질은?
    - ① 납화합물                      ② 니켈화합물
    - ③ 베릴륨화합물                ④ 카드뮴화합물
  - 35. 가스 크로마토그래피에서 A, B 성분의 보유시간이 각각 2분, 3분이었으며, 피크 폭은 32초, 38초이었다면, 이때 분리도는?
    - ① 1.2                              ② 1.5
    - ③ 1.7                              ④ 1.9

- 36. 굴뚝 배출가스 중 가스상 물질 시료채취방법에서 연결관에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
  - ① 연결관은 가능한 한 수직으로 연결해야 한다.
  - ② 가열 연결관은 시료 연결관, 퍼지라인(purge line), 교정가스관, 열원(선), 열전대 등으로 구성되어야 한다.
  - ③ 하나의 연결관으로 여러 개의 측정기를 사용할 경우 각 측정기 앞에서 연결관을 병렬로 연결하여 사용한다.
  - ④ 연결관의 길이는 되도록 짧게 하고, 부득이 길게 해서 쓰는 경우에는 이음매가 없는 배관을 써서 접속부분을 적게 하고 받침 없이 쉽게 이동하도록 사용해야 하며, 15m를 넘지 않도록 한다.
- 37. 환경대기 중 가스상 물질의 시료채취방법에 해당하지 않는 것은?
  - ① 용매채취법                      ② 용기채취법
  - ③ 고체흡착법                      ④ 고온흡수법
- 38. 환경대기 중의 옥시던트 측정방법에서 사용되는 용어의 설명으로 옳은 것은?
  - ① 옥시던트 농도는 산소 농도를 기준으로 나타내며, 산성요오드화칼륨법을 주시형방법으로 한다.
  - ② 옥시던트란 전옥시던트, 광화학옥시던트, 오존 등의 산화성 물질의 총칭이다.
  - ③ 전옥시던트란 광화학옥시던트에서 이산화질소를 제외한 물질의 총칭이다.
  - ④ 광화학옥시던트란 중성 요오드화칼륨용액에 의해 요오드를 유리시키는 물질을 말한다.
- 39. 다음 중 분석대상 가스가 폼알데하이드일 경우 분석방법으로 가장 적합한 것은?
  - ① 침전적정법                      ② 질산은법
  - ③ 가스 크로마토그래피법        ④ 크로모트로핀산법
- 40. 굴뚝 배출가스 분석대상 성분과 그 분석방법 및 흡수액의 관계로 옳지 않은 것은?
  - ① 질소산화물-살츠만법-무수설파닌산나트륨 용액
  - ② 브롬화합물-흡수분광법-수산화소듐 용액
  - ③ 페놀-흡수분광법-수산화소듐 용액
  - ④ 황화수소-흡수분광법-아연아민착염 용액

**3과목 : 대기오염방지기술**

- 41. 다음 중 흡수장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
  - ① 충전탑은 포말성 흡수액에도 적응성이 좋으나 충전층의 공극이 폐쇄되기 쉬우며, 회석열이 심한 곳에는 부적합하다.
  - ② 분무탑은 가스의 흐름이 균일하지 못하고 분무액과 가스의 접촉이 균일하지 못하여 효율이 낮은 편이다.
  - ③ 벤투리 스크러버는 압력손실이 높으며, 소형으로 대용량의 가스처리가 가능하고, mist의 발생이 적고, 흡수효율도 낮은 편이다.
  - ④ 제트 스크러버는 가스의 저항이 적고, 수량이 많아 동력비가 많이 소요되며, 처리가스량이 많을 때에는 효과가 낮은 편이다.
- 42. 연료 중 탄소소비(C/H비)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
  - ① 액체 연료의 경우 중유>경유>등유>휘발유 순이다.

- ② C/H비가 작을수록 비점이 높은 연료는 매연이 발생되기 쉽다.
  - ③ C/H비는 공기량, 발열량 등에 큰 영향을 미친다.
  - ④ C/H비가 클수록 휘도는 높다.
43. 두 종류의 집진장치를 직렬로 연결하였다. 1차 집진장치의 입구 먼지농도는  $13\text{g/m}^3$ , 2차 집진장치의 출구 먼지농도는  $0.4\text{g/m}^3$ 이다. 2차 집진장치의 처리효율을 90%라 할 때, 1차 집진장치의 집진효율은? (단, 기타 조건은 같다.)
- ① 약 56%
  - ② 약 69%
  - ③ 약 74%
  - ④ 약 76%
44. 다음 중 다공성 흡착제인 활성탄으로 제거하기에 가장 효과가 낮은 유해가스는?
- ① 알코올류
  - ② 일산화탄소
  - ③ 담배연기
  - ④ 벤젠
45. 다음 중 전기집진장치의 특징으로 옳지 않은 것은?
- ① 고온가스 처리가 가능하다.
  - ② 부식성 가스가 함유된 먼지도 처리가 가능하다.
  - ③ 압력손실이 높다.
  - ④ 전력소비가 적다.
46. Packed tower에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 원통형의 탑 내에 여러 가지 충전재를 넣어 함진가스(가스 유입속도  $1\text{m/sec}$  이하)와 세정액을 접촉시켜 세정하는 장치이다.
  - ②  $1\sim 5\mu\text{m}$  크기의 입자를 제거할 경우 장치 내 처리가스의 속도는 대략  $25\text{cm/sec}$ 이하가 되어야 한다.
  - ③ 충전재는 액의 흡입이 커야 한다.
  - ④ 충전재는 내식성이 큰 플라스틱과 같이 가벼운 물질이어야 한다.
47. 액체 염소  $1.5\text{kg}$ 을 완전 기화시키면 약 몇  $\text{Sm}^3$ 가 되는가? (단, 표준상태 기준)
- ① 약  $0.23\text{Sm}^3$
  - ② 약  $0.47\text{Sm}^3$
  - ③ 약  $0.63\text{Sm}^3$
  - ④ 약  $0.87\text{Sm}^3$
48. 다음 중 석탄의 탄화도 증가에 따라 증가하지 않는 것은?
- ① 고정탄소
  - ② 비열
  - ③ 발열량
  - ④ 착화온도
49. 길이  $4.0\text{m}$ , 폭  $1.2\text{m}$ , 높이  $1.5\text{m}$  되는 연소실에서 저발열량이  $5,000\text{kcal/kg}$ 의 중유를 1시간에  $200\text{kg}$ 씩 연소하고 있는 연소실의 열발생률은?
- ① 약  $11 \times 10^4\text{kcal/m}^3 \cdot \text{h}$
  - ② 약  $14 \times 10^4\text{kcal/m}^3 \cdot \text{h}$
  - ③ 약  $18 \times 10^4\text{kcal/m}^3 \cdot \text{h}$
  - ④ 약  $22 \times 10^4\text{kcal/m}^3 \cdot \text{h}$
50. 유량  $500,000\text{m}^3/\text{day}$ 의 공기를 흡수탑을 거쳐 정화하려고 한다. 흡수탑의 접근 유속을  $2.0\text{m/sec}$ 로 유지하려면 소요되는 흡수탑의 지름은?
- ①  $1.2\text{m}$
  - ②  $1.7\text{m}$
  - ③  $1.9\text{m}$
  - ④  $2.5\text{m}$
51. 다음 흡수장치 중 기체분산형에 해당하는 것은?
- ① Plate tower
  - ② Spray tower
  - ③ Spray chamber
  - ④ Venturi scrubber

52. 반경  $4.5\text{cm}$ , 길이  $1.2\text{m}$ 인 원통형 전기집진장치에서 가스 유속이  $2.2\text{m/sec}$ 이고, 먼지입자의 분리속도가  $22\text{cm/sec}$ 일 때 집진율은?
- ① 98.6%
  - ② 99.1%
  - ③ 99.5%
  - ④ 99.9%
53. 아래 표는 전기기로에 부설된 bag filter의 유입구 및 유출구의 가스량과 먼지농도를 측정 한 것이다. 먼지통과율을 구하면?

	유입구	유출구
가스량( $\text{Sm}^3/\text{hr}$ )	11.4	16.2
먼지농도( $\text{g}/\text{Sm}^3$ )	13.25	1.24

- ① 3.32%
  - ② 6.65%
  - ③ 10.3%
  - ④ 13.3%
54. 유해가스 처리를 위한 가열소각법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① After burner법이라고도 하며, hydrocarbons,  $\text{H}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCN}$  등의 제거에 유용하다.
  - ② 오염기체의 농도가 낮을 경우 보조연료가 필요하며, 보통 경제적으로 오염가스의 농도가 연소하한치(LEL)의 50% 이상일 때 적합하다.
  - ③ 보통 연소실 내의 온도는  $1,200\sim 1,500^\circ\text{C}$ , 체류시간은  $5\sim 10$ 초 정도로 설계하고 있다.
  - ④ 그을음은 연료 중의 C/H비가 3 이상일 때 주로 발생되므로 수증기 주입으로 C/H비를 낮추면 해결 가능하다.
55. 프로판  $1\text{Sm}^3$ 을 공기비 1.1로 완전연소시켰을 때의 건연소 가스량은?
- ①  $18\text{Sm}^3$
  - ②  $21\text{Sm}^3$
  - ③  $24\text{Sm}^3$
  - ④  $27\text{Sm}^3$
56. 후드의 형식에 해당되지 않는 것은?
- ① Diffusion type
  - ② Enclosure type
  - ③ Booth type
  - ④ Receiving type
57. 후드의 형식 및 설치위치의 결정에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 후드 개구의 바깥 주변에 플랜지를 부착하면 후드 뒤쪽의 공기 흡입을 유도할 수 있고, 그 결과 포착속도를 높일 수 있다.
  - ② 가능한 한 발생원을 모두 포위할 수 있는 포위식 또는 부스식을 선택한다.
  - ③ 작업 또는 공정상 발생원을 포위할 수 없는 경우 외부식을 선택한다.
  - ④ 오염물질의 발생상태를 조사한 결과 오염기류가 공정 또는 작업 자체에 의해 일정 방향으로 발생하고 있을 경우 래시버식을 선택한다.
58. 질소산화물( $\text{NO}_x$ )의 억제방법으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 저산소 연소
  - ② 배출가스 재순환
  - ③ 화로 내 물 또는 수증기 분무
  - ④ 고온영역 생성 촉진 및 긴불꽃연소를 통한 화염온도 증가

59. A연료가스가 부피로 H<sub>2</sub> 9%, CO 24%, CH<sub>4</sub> 2%, CO<sub>2</sub> 6%, O<sub>2</sub> 3%, N<sub>2</sub> 56%의 구성비를 갖는다. 이 기체연료를 1기압 하에서 20%의 과잉공기로 연소시킬 경우 연료 1Sm<sup>3</sup>당 요구되는 실제 공기량은?  
 ① 0.83Sm<sup>3</sup>                      ② 1Sm<sup>3</sup>  
 ③ 1.68Sm<sup>3</sup>                      ④ 1.98Sm<sup>3</sup>
60. 자동차 배기가스 후처리기술 중 CO, HC, NO<sub>x</sub>를 동시에 저감시키는 삼원촉매시스템에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 실제 이론공연비를 중심으로 삼원촉매의 전환효율이 유지되는 공연비폭(window)이 있으며, 이 폭은 과잉공기율(λ)로는 1.5(λ1.0±0.25) 정도이며, A/F비로는 약 1.0(14.05~15.05) 범위이다.  
 ② 3성분을 동시에 저감시키기 위해서는 엔진에 공급되는 공기연료비가 이론공연비로 공급되어야 한다.  
 ③ 촉매는 주로 백금과 로듐의 비가 5 : 1 정도로 사용된다.  
 ④ Rh은 NO 반응을, Pt은 주로 CO와 HC를 저감시키는 산화반응을 촉진시킨다.

**4과목 : 대기환경 관계 법규**

61. 대기환경보전법규상 환경부장관의 인정 없이 방지시설을 거치지 아니하고 대기오염물질을 배출할 수 있는 공기조절장치를 설치할 경우의 1차 행정처분기준으로 옳은 것은?  
 ① 경고                              ② 조업정지 5일  
 ③ 조업정지 10일                  ④ 허가취소 또는 폐쇄
62. 대기환경보전법규상 특정대기유해물질이 아닌 것은?  
 ① 프로필렌옥사이드            ② 염화비닐  
 ③ 석면                              ④ 오존
63. 대기환경보전법규상 2016년 1월 1일 이후 제작 자동차 중 휘발유를 사용하는 최고속도 130km/h 미만 이론자동차의 배출가스 보증기간 적용기준으로 옳은 것은?  
 ① 2년 또는 20,000km            ② 5년 또는 50,000km  
 ③ 6년 또는 100,000km        ④ 10년 또는 192,000km
64. 대기환경보전법상 기후·생태계 변화유발물질에 해당하지 않는 것은?  
 ① 수소염화불화탄소            ② 육불화황  
 ③ 일산화탄소                    ④ 염화불화탄소
65. 대기환경보전법규상 자동차 연료·첨가제 또는 촉매제의 검사를 받으려는 자는 자동차의 연료·첨가제 또는 촉매제 검사신청서에 시료 및 서류를 첨부하여 국립환경과학원장 등에게 제출해야 하는데, 다음 중 제출해야 할 시료 또는 서류로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 검사용 시료  
 ② 검사시료의 화학물질 조성비율을 확인할 수 있는 성분분석서  
 ③ 제품의 공정도(촉매제만 해당)  
 ④ 최소첨가비율을 확인할 수 있는 자료(촉매제만 해당)
66. 대기환경보전법규상 오존물질의 대기오염 경보단계별 발령 기준 중 주의보의 발령기준으로 옳은 것은?  
 ① 기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 오존농도가 0.12ppm이상인 때

- ② 기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 오존농도가 0.5ppm이상인 때  
 ③ 기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 오존농도가 1.2ppm이상인 때  
 ④ 기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 오존농도가 1.5ppm이상인 때
67. 대기환경보전법규상 시·도지사가 설치하는 대기오염 측정망의 종류에 해당하지 않는 것은?  
 ① 도시지역의 대기오염물질 농도를 측정하기 위한 도시대기 측정망  
 ② 도시지역의 휘발성 유기화합물 등의 농도를 측정하기 위한 광화학대기오염물질 측정망  
 ③ 대기 중의 중금속 농도를 측정하기 위한 대기 중금속 측정망  
 ④ 도로변의 대기오염물질 농도를 측정하기 위한 도로변 대기 측정망
68. 대기환경보전법규상 위임업무의 보고사항 중 '수입자동차 배출가스 인증 및 검사현황'의 보고횟수 기준으로 적합한 것은?  
 ① 연 1회                            ② 연 2회  
 ③ 연 4회                            ④ 연 12회
69. 대기환경보전법규상 석유 정제 및 석유화학제품 제조업 제조시설의 휘발성 유기화합물 배출 억제·방지시설 설치 등에 관한 기준으로 옳지 않은 것은?  
 ① 중간집수조에서 폐수처리장으로 이어지는 하수구(sewer line)는 검사를 위해 대기 중으로 개방되어야 하며, 금·튴새 등이 발견되는 경우에는 30일 이내에 이를 보수하여야 한다.  
 ② 휘발성 유기화합물을 배출하는 폐수처리장의 집수조는 대기오염공정시험방법(기준)에서 규정하는 검출불가능 누출농도 이상으로 휘발성 유기화합물이 발생하는 경우에는 휘발성 유기화합물을 80퍼센트 이상의 효율로 억제·제거할 수 있는 부유지붕이나 상부 덮개를 설치·운영하여야 한다.  
 ③ 압축기는 휘발성 유기화합물의 누출을 방지하기 위한 가스킷 등 봉인장치를 설치하여야 한다.  
 ④ 개방식 밸브나 배관에는 뚜껑, 브라인드프렌지, 마개 또는 이중밸브를 설치하여야 한다.
70. 대기환경보전법규상 자동차연료 제조기준 중 휘발유에서 규정하고 있는 제조기준 항목으로 옳지 않은 것은?  
 ① 방향족화합물 함량(부피%)    ② 황함량(ppm)  
 ③ 윤활성(μm)                    ④ 증기압(kPa, 37.8℃)
71. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 '도서관·박물관 및 미술관'의 총 휘발성 유기화합물(μg/m<sup>3</sup>)의 실내공기질 권고기준으로 옳은 것은? (단, 총 휘발성 유기화합물의 정의는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」에 따른 환경오염공정시험기준에서 정한다.)  
 ① 100 이하                        ② 400 이하  
 ③ 500 이하                        ④ 1,000 이하
72. 대기환경보전법규상 전기만을 동력으로 사용하는 자동차의 1회 충전 주행거리가 160km 이상인 자동차는 제 몇 종 자동차에 해당하는가?  
 ① 제1종                              ② 제2종  
 ③ 제3종                              ④ 제4종

73. 악취방지법규상 2006년 1월 1일부터 적용되고 있는 악취배출시설의 규모기준에 해당하지 않는 것은?  
 ① 시간당 10톤 이상의 아스팔트제품을 제조 또는 재생하는 시설  
 ② 도축시설이나 고기 가공·저장 처리시설의 면적이 200m<sup>2</sup> 이상인 시설  
 ③ 폐수발생량 5m<sup>3</sup>/일 이상인 동·식물성 유지 제조시설  
 ④ 용적 합계 2m<sup>3</sup> 이상의 세모·부잠 공정을 포함하는 제사 및 방적 시설
74. 대기환경보전법규상 자동차연료 제조기준 중 경유의 황함량 기준은? (단, 기타의 경우는 고려하지 않는다.)  
 ① 10ppm 이하            ② 20ppm 이하  
 ③ 30ppm 이하            ④ 50ppm 이하
75. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 실내공간 오염물질에 해당하지 않는 것은?  
 ① 아황산가스(SO<sub>2</sub>)            ② 일산화탄소(CO)  
 ③ 폼알데하이드(HCHO)            ④ 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)
76. 대기환경보전법규상 경유를 연료로 하는 자동차연료 제조기준으로 옳지 않은 것은?  
 ① 10% 잔류탄소량(%) : 0.15 이하  
 ② 밀도 @15°C(kg/m<sup>3</sup>) : 815 이상 835 이하  
 ③ 다환 방향족(무계%) : 5 이하  
 ④ 윤활성(μm) : 560 이하
77. 대기환경보전법령상 배출허용기준 초과와 관련하여 개선명령을 받은 사업자는 시·도지사에게 그 명령을 받은 날부터 며칠 이내에 개선계획서를 제출하여야 하는가?  
 ① 7일 이내            ② 10일 이내  
 ③ 15일 이내            ④ 30일 이내
78. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정 시 적용되는 오염물질 1킬로그램당 부과금액이 다음 중 가장 적은 것은?  
 ① 먼지            ② 황산화물  
 ③ 암모니아            ④ 이황화탄소
79. 대기환경보전법규상 한국환경공단이 환경부장관에게 보고해야 할 위탁업무 보고사항 중 '자동차 배출가스 인증생략현황'의 ㉠ 보고횟수 및 ㉡ 보고기일 기준은?  
 ① ㉠ 연 1회, ㉡ 다음 해 1월 15일까지  
 ② ㉠ 연 2회, ㉡ 매 반기 종료 후 15일 이내  
 ③ ㉠ 연 4회, ㉡ 매 분기 종료 후 15일 이내  
 ④ ㉠ 수시, ㉡ 해당 사항 발생 후 15일 이내
80. 대기환경보전법령상 대기오염물질발생량의 합계가 연간 13톤인 사업장은 사업장 분류기준 중 몇 종 사업장에 해당하는가?  
 ① 2종사업장            ② 3종사업장  
 ③ 4종사업장            ④ 5종사업장

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