

1과목 : 대기오염개론

1. 대기오염현상 중 광화학스모그에 대한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 미국 로스엔젤레스에서 시작되어 자동차 운행이 많은 대도시지역에서도 관측되고 있다.
- ② 일사량이 크고 대기가 안정되어 있을 때 잘 발생된다.
- ③ 주된 원인물질은 자동차배기가스 내 포함된 SO₂, CO 화합물의 대기확산이다.
- ④ 광화학산화물인 오존의 농도는 아침에 서서히 증가하기 시작하여 일사량이 최대인 오후에 최대의 경향을 나타내고 다시 감소한다.

2. 대기 중 탄화수소(HC)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지구규모의 발생량으로 볼 때 자연적 발생량이 인위적 발생량보다 많다.
- ② 탄화수소는 대기 중에서 산소, 질소, 염소 및 황과 반응하여 여러 종류의 탄화수소 유도체를 생성한다.
- ③ 탄화수소류 중에서 이중결합을 가진 올레핀 화합물은 포화 탄화수소나 방향족 탄화수소보다 대기중에서의 반응성이 크다.
- ④ 대기환경 중 탄화수소는 기체, 액체, 고체로 존재하며 탄소원자 1~12개인 탄화수소는 상온, 상압에서 기체로, 12개를 초과하는 것은 액체 또는 고체로 존재한다.

3. 광화학적 스모그(smog)의 3대 주요 원인요소와 거리가 먼 것은?

- ① 아황산가스 ② 자외선
- ③ 올레핀계 탄화수소 ④ 질소산화물

4. 다음 중 인체 내에서 콜레스테롤, 인지질 및 지방분의 합성을 저해하거나 기타 다른 영양물질의 대사장애를 일으키며, 만성 폭로 시 설태가 끼는 대기오염물질의 원소기호로 가장 적합한 것은?

- ① Se ② TI
- ③ V ④ Al

5. 다음 대기오염과 관련된 역사적 사건 중 주로 자동차 등에서 배출되는 오염물질로 인한 광화학 반응에 기인한 것은?

- ① 뮤즈(Meuse) 계곡 사건
- ② 런던(London) 사건
- ③ 로스엔젤레스(Los Angeles) 사건
- ④ 포자리카(Pozarica) 사건

6. 기본적으로 다이옥신을 이루고 있는 원소구성으로 가장 옳게 연결된 것은? (단, 산소는 2개이다.)

- ① 1개의 벤젠고리, 2개 이상의 염소
- ② 2개의 벤젠고리, 2개 이상의 불소
- ③ 1개의 벤젠고리, 2개 이상의 불소
- ④ 2개의 벤젠고리, 2개 이상의 염소

7. 포스겐에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 분자량 98.9이고, 수분 존재 시 금속을 부식시킨다.
- ② 물에 쉽게 용해되는 기체이며, 인체에 대한 유독성은 약한 편이다.
- ③ 황색의 수용성 기체이며, 인체에 대한 급성 중독으로는 과혈당과 소화기관 및 중추신경계의 이상 등이 있다.

④ 비점은 120℃, 융점은 -58℃ 정도로서 공기중에서 쉽게 가수분해 되는 성질을 가진다.

8. 다음 국제적인 환경관련 협약 중 오존층 파괴 물질인 염화불화탄소의 생산과 사용을 규제하려는 목적에서 제정된 것은?

- ① 람사협약 ② 몬트리올의정서
- ③ 바젤협약 ④ 런던협약

9. SO₂의 식물 피해에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 낮보다는 밤에 피해가 심하다.
- ② 식물잎 뒤쪽 표피 밑의 세포가 피해를 입기 시작한다.
- ③ 반점 발생경향은 맥간반점을 띤다.
- ④ 협죽도, 양배추 등이 SO₂에 강한 식물이다.

10. A공장에서 배출되는 가스량이 480m³/min(아황산가스 0.20%(V/V)를 포함)이다. 연간 25%(부피기준)가 같은 방향으로 유출되어 인근 지역의 식물생육에 피해를 주었다고 할 때, 향후 8년 동안 이 지역에 피해를 줄 아황산가스 총량은? (단, 표준상태 기준, 공장은 24시간 및 365일 연속가동된다고 본다.)

- ① 약 2548톤 ② 약 2883톤
- ③ 약 3252톤 ④ 약 3604톤

11. 체적이 100m³ 인 복사실의 공간에서 오존(O₃)의 배출량이 분당 0.4mg 인 복사기를 연속 사용하고 있다. 복사기 사용 전의 실내오존(O₃)의 농도가 0.2ppm라고 할 때 3시간 사용 후 오존농도는 몇 ppb인가? (단, 환기가 되지 않음, 0℃, 1기압 기준으로 하며, 기타 조건은 고려하지 않음)

- ① 268 ② 383
- ③ 424 ④ 536

12. 자동차 배출가스 발생에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 일반적으로 자동차의 주요 유해배출가스는 CO, NOx, HC 등이다.
- ② 휘발유 자동차의 경우 CO는 가속시, HC는 정속시, NOx는 감속시에 상대적으로 많이 발생한다.
- ③ CO는 연료량에 비하여 공기량이 부족할 경우에 발생한다.
- ④ NOx는 높은 연소온도에서 많이 발생하며, 매연은 연료가 미연소하여 발생한다.

13. 공기 중에서 직경 2μm의 구형 매연입자가 스토크스 법칙을 만족하며 침강할 때, 종말 침강속도는? (단, 매연입자의 밀도는 2.5g/cm³, 공기의 밀도는 무시하며, 공기의 점도는 1.81×10⁻⁴g/cm·sec)

- ① 0.015cm/s ② 0.03cm/s
- ③ 0.055cm/s ④ 0.075cm/s

14. 유효굴곡높이가 130m인 굴곡으로부터 SO₂가 30g/sec로 배출되고 있고, 유효고 높이에서 바람이 6m/sec로 불고 있다고 할 때, 다음 조건에 따른 지표면 중심선의 농도는? (단, 가우시안형의 대기오염 확산방정식 적용, σ_y : 220m σ_z : 40m)

- ① 0.92μg/m³ ② 0.73μg/m³
- ③ 0.56μg/m³ ④ 0.33μg/m³

15. 라디오존데(radiosonde)는 주로 무엇을 측정하는데 사용되는 장비인가?

- ① 고층대기의 초고주파의 주파수(20kHz 이상) 이동상태를 측정하는 장비
 - ② 고층대기의 입자상 물질의 농도를 측정하는 장비
 - ③ 고층대기의 가스상 물질의 농도를 측정하는 장비
 - ④ 고층대기의 온도, 기압, 습도, 풍속 등의 기상요소를 측정하는 장비
16. 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 무한하다.
 - ④ 배출원에서 배출된 오염물질은 그 후 소멸하고, 확산계수는 시간에 따라 변한다.
17. 대기구조를 대기의 분자 구성에 따라 균질층(homosphere)과 이질층(heterosphere)으로 구분할 때 다음 중 균질층의 범위로 가장 적절한 것은?
- ① 지상 0 ~ 50 km ② 지상 0 ~ 88 km
 - ③ 지상 0 ~ 155 km ④ 지상 0 ~ 200 km
18. 불활성 기체로 일명 웃음의 기체라고도 하며, 대류권에서는 온실가스로, 성층권에서는 오존층 파괴물질로 알려진 것은?
- ① NO ② NO₂
 - ③ N₂O ④ N₂O₅
19. 다음 중 복사역전(radiation inversion)이 가장 잘 발생하는 계절과 시기는?
- ① 여름철 맑은 날 정오 ② 여름철 흐린 날 오후
 - ③ 겨울철 맑은 날 이른아침 ④ 겨울철 흐린 날 오후
20. 악취처리방법 중 특히 인체에 독성이 있는 악취 유발물질이 포함된 경우의 처리방법으로 가장 부적합한 것은?
- ① 국소환기(local ventilation) ② 흡착(adsorption)
 - ③ 흡수(absorption) ④ 위장(masking)

2과목 : 대기오염 공정시험 기준(방법)

21. 다음은 굴뚝 배출가스 중의 질소산화물을 아연환원 나프틸 에틸렌디아민법으로 분석 시시약과 장치의 구비조건이다. ()안에 알맞은 것은?

질소산화물분석용 마연분말은 시약 1급의 마연분말로서 질산이온의 마질산이온으로의 환원율이 () 이상인 것을 사용하고, 오존발생장치는 오존이 () 정도의 오존농도를 얻을 수 있는 것을 사용한다.

- ① ① 65% ② 부피분율 0.1%
 - ② ① 90% ② 부피분율 0.1%
 - ③ ① 65% ② 부피분율 1%
 - ④ ① 90% ② 부피분율 1%
22. 굴뚝 배출가스 중 먼지 채취시 배출구(굴뚝)의 직경이 2.2m의 원형 단면일 때, 필요한 측정점의 반경구분수와 측정점수는?

- ① 반경구분수 1, 측정점수 4
- ② 반경구분수 2, 측정점수 8
- ③ 반경구분수 3, 측정점수 12
- ④ 반경구분수 4, 측정점수 16

23. 다음은 굴뚝 배출가스 중 크롬화합물을 자외선가시선분광법으로 측정하는 방법이다. ()안에 알맞은 것은?

시료용액 중의 크롬을 과망간산포타슘에 의하여 6가로 산화하고, ()을/를 가한 다음, 마질산소듐으로 과량의 과망간산염을 분해한 후 다이페닐 카바자이드를 가하여 발색시키고, 파장 ()nm 부근에서 흡수도를 측정하여 정량하는 방법이다.

- ① ① 아세트산, ② 460 ② ① 요소, ② 460
- ③ ① 아세트산, ③ 540 ④ ① 요소, ③ 540

24. 다음은 굴뚝에서 배출되는 먼지측정방법에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 말을 순서대로 옳게 나열한 것은?

“수동식 채취기를 사용하여 굴뚝에서 배출되는 기체 중의 먼지를 측정할 때 흡입가스량은 원칙적으로 () 여과지 사용시 포집면적 1cm²당 ()mg 정도이고, () 여과지 사용시 전체 먼지포집량이 ()mg 이상이 되도록 한다.”

- ① ① 원통형, ② 0.5, ③ 원형, ④ 1
- ② ① 원통형, ③ 1, ④ 원형, ⑤ 5
- ③ ① 원형, ② 0.5, ③ 원통형, ④ 1
- ④ ① 원형, ② 1, ③ 원통형, ④ 5

25. 굴뚝 배출가스 중의 아황산가스 측정방법 중 연속자동측정법이 아닌 것은?

- ① 용액전도율법 ② 적외선형광법
- ③ 정전위전해법 ④ 불꽃광도법

26. 굴뚝에서 배출되는 염소가스를 분석하는 오르토틸리딘법에서 분석용 시료의 시험온도로 가장 적합한 것은?

- ① 약 0℃ ② 약 10℃
- ③ 약 20℃ ④ 약 50℃

27. 굴뚝 배출가스 중 납화합물 분석을 위한 자외선가시선분광법에 관한 설명으로 옳은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 납착염의 흡광도를 450nm에서 측정하여 정량하는 방법이다.
- ② 시료 중 납이온이 디티존과 반응하여 생성되는 납 디티존 착염을 사염화탄소로 추출한다.
- ③ 납착물은 시간이 경과하면 분해되므로 20℃ 이하의 빛이 차단된 곳에서 단시간에 측정한다.
- ④ 시료 중 납성분 추출시 시안화포타슘용액으로 세정조작을 수회 반복하여도 무색이 되지 않는 이유는 다량의 비소가 함유되어 있기 때문이다.

28. 아황산가스(SO₂) 25.6g을 포함하는 2L용액의 몰농도(M)는?

- ① 0.02M ② 0.1M
- ③ 0.2M ④ 0.4M

- 은?
- ① 회전식 버너 ② 건타입 버너
 ③ 유압분무식 버너 ④ 고압기류 분무식 버너
42. 두 개의 집진장치를 직렬로 연결하여 배출가스 중의 먼지를 제거하고자 한다. 입구 농도는 14g/m^3 이고, 첫 번째와 두 번째 집진장치의 집진효율이 각각 75%, 95%라면 출구 농도는 몇 mg/m^3 인가?
 ① 175 ② 211
 ③ 236 ④ 241
43. 여과집진장치의 간헐식 탈진방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 분진의 재비산이 적다.
 ② 높은 집진율을 얻을 수 있다.
 ③ 고농도, 대용량의 처리가 용이하다.
 ④ 진동형과 역기류형, 역기류 진동형이 있다.
44. 중유 1kg에 수소 0.15kg, 수분 0.002kg 이 포함되어 있고, 고위발열량이 10000kcal/kg 일 때, 이 중유 3kg의 저위발열량은 대략 몇 kcal인가?
 ① 29990 ② 27560
 ③ 10000 ④ 9200
45. 미분탄연소의 장점으로 거리가 먼 것은?
 ① 연소량의 조절이 용이하다.
 ② 비산먼지의 배출량이 적다.
 ③ 부하변동에 쉽게 응할 수 있다.
 ④ 과잉공기에 의한 열손실이 적다.
46. 같은 화학적 조성을 갖는 먼지의 입경이 작아질 때 입자의 특성변화에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?
 ① stokes식에 따른 입자의 침강속도는 커진다.
 ② 중력집진장치에서 집진효율과는 무관하다.
 ③ 입자의 원심력은 커진다.
 ④ 입자의 비표면적은 커진다.
47. 벤젠을 함유한 유해가스의 일반적 처리방법은?
 ① 세정법 ② 선택환원법
 ③ 접촉산화법 ④ 촉매연소법
48. 흡수탑을 이용하여 배출가스 중의 염화수소를 수산화나트륨 수용액으로 제거하려고 한다. 기상 총괄이동단위높이(HOG)가 1m인 흡수탑을 이용하여 99%의 흡수효율을 얻기 위한 이론적 흡수탑의 총전높이는?
 ① 4.6m ② 5.2m
 ③ 5.6m ④ 6.2m
49. 배출가스 중 질소산화물의 처리방법인 촉매환원법에 적용하고 있는 일반적인 환원가스와 거리가 먼 것은?
 ① H_2S ② NH_3
 ③ CO_2 ④ CH_4
50. 연료에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?
 ① 중유는 인화점을 기준으로 하여 주로 A, B, C 중유로 분류된다.

- ② 인화점이 낮을수록 연소는 잘되나 위험하며, C 중유의 인화점은 보통 70°C 이상이다.
 ③ 기체연료는 연소시 공급연료 및 공기량을 밸브를 이용하여 간단하게 임의로 조절할 수 있어 부하변동범위가 넓다.
 ④ 4°C 물에 대한 15°C 중유의 중량비를 비중이라고 하며, 중유 비중은 보통 $0.92 \sim 0.97$ 정도이다.
51. 세정집진장치에서 관성충돌계수를 크게 하는 조건이 아닌 것은?
 ① 먼지의 밀도가 커야 한다.
 ② 먼지의 입경이 커야 한다.
 ③ 액적의 직경이 커야 한다.
 ④ 처리가스와 액적의 상대속도가 커야 한다.
52. 원형관에서 유체의 흐름을 파악하는데 레이놀드수(Re)가 사용되는데, 다음 중 레이놀드수와 거리가 먼 것은?
 ① 관의 직경 ② 유체 점도
 ③ 입자의 밀도 ④ 유체 평균유속
53. 공극률이 20%인 분진의 밀도가 1700kg/m^3 이라면, 이 분진의 겉보기 밀도(kg/m^3)는?
 ① 1280 ② 1360
 ③ 1680 ④ 2040
54. 분자식이 C_mH_n 인 탄화수소가스 1Sm^3 의 완전연소에 필요한 이론산소량(Sm^3)은?
 ① $4.8m + 1.2n$ ② $0.21m + 0.79n$
 ③ $m + 0.56n$ ④ $m + 0.25n$
55. 원심력 집진장치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 사이클론의 배기관경이 클수록 집진율은 좋아진다.
 ② 블로다운(blow down) 효과가 있으면 집진율이 좋아진다.
 ③ 처리 가스량이 많아질수록 내통경이 커져 미세한 입자의 분리가 안된다.
 ④ 입구 가스속도가 클수록 압력손실은 커지나 집진율은 높아진다.
56. 다음은 무엇에 관한 설명인가?

굵은 입자는 주로 관성충돌작용에 의해 부착되고, 미세한 분진은 확산작용 및 차단작용에 의해 부착되며 섬유의 출과 출 사이에 가교를 형성하게 된다.

① 브리지(bridge) 현상
 ② 블라인딩(blinding) 현상
 ③ 블로다운(blow down) 효과
 ④ 디퓨저 튜브(diffuser tube) 현상

57. 자동차 배출가스에서 질소산화물(NOx)의 생성을 억제시키거나 저감시킬 수 있는 방법과 가장 거리가 먼 것은?
 ① 배기가스 재순환장치(EGR) ② De- NOx 촉매장치
 ③ 터보차저 및 인터쿨러 사용 ④ 외관 도장실시

58. 배기가스 중에 부유하는 먼지의 응집성에 관한 설명으로 옳

74. 대기환경보전법규상 2016년 1월 1일 이후 제작자동차의 배출가스 보증기간 적용기준으로 옳지 않은 것은?
 ① 휘발유 경자동차 : 15년 또는 240000km
 ② 휘발유 대형 승용·화물자동차 : 2년 또는 160000km
 ③ 가스 초대형 승용·화물자동차 : 2년 또는 160000km
 ④ 가스 경자동차 : 5년 또는 80000km
75. 대기환경보전법규상 제1차 금속 제조시설 중 금속의 용융·용해 또는 열처리시설에서 대기오염물질 배출시설기준으로 옳지 않은 것은?
 ① 시간당 100킬로와트 이상인 전기아크로(유도로를 포함한다)
 ② 노상면적이 4.5제곱미터 이상인 반사로
 ③ 1회 주입 연료 및 원료량의 합계가 0.5톤 이상인 제선로
 ④ 1회 주입 원료량이 0.5톤 이상이거나 연료사용량이 시간당 30킬로그램 이상인 도가니로
76. 대기환경보전법령상 사업자가 기본부과금의 징수유예나 분할납부가 불가피하다고 인정되는 경우, 기본부과금의 징수유예기간과 분할납부 횟수기준으로 옳은 것은?
 ① 유예한 날의 다음 날부터 다음 부과기간의 개시일 전일까지, 24회 이내
 ② 유예한 날의 다음 날부터 다음 부과기간의 개시일 전일까지, 12회 이내
 ③ 유예한 날의 다음 날부터 다음 부과기간의 개시일 전일까지, 6회 이내
 ④ 유예한 날의 다음 날부터 다음 부과기간의 개시일 전일까지, 4회 이내
77. 대기환경보전법상 이륜자동차 소유자는 배출가스가 운행차 배출허용기준에 맞는지 이륜자동차 배출가스 정기검사를 받아야 한다. 이를 받지 아니한 경우 과태료 부과기준으로 옳은 것은?
 ① 100만원 이하의 과태료를 부과한다.
 ② 50만원 이하의 과태료를 부과한다.
 ③ 30만원 이하의 과태료를 부과한다.
 ④ 10만원 이하의 과태료를 부과한다.
78. 대기환경보전법규상 자동차연료 검사기관은 검사대상 연료의 종류에 따라 구분하고 있는데, 다음 중 그 구분으로 옳지 않은 것은?
 ① 휘발유·경유 검사기관
 ② 오일샌드·세일가스 검사기관
 ③ 엘피지(LPG) 검사기관
 ④ 천연가스(CNG)·바이오가스 검사기관
79. 대기환경보전법령상 초과부과금 부과대상 오염물질과 거리가 먼 것은?(2018년 12월 31일 개정된 규정 적용됨)
 ① 이황화탄소 ② 염화수소
 ③ 탄화수소 ④ 질소산화물
80. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준에서 다음 오염물질 중 오염물질 1킬로그램당 부과금액이 가장 큰 것은?
 ① 불소화합물 ② 암모니아
 ③ 시안화수소 ④ 황화수소

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