

1과목 : 대기오염 개론

- 다음 중 SO<sub>2</sub>가 주원인 물질로 작용한 대기 오염 피해사건이 아닌 것은?  
 ① London Smog 사건                      ② Poza Rica 사건  
 ③ Donora 사건                                ④ Meuse Vallley 사건
- 오염물질과 그 발생원과의 관계가 가장 적은 것은?  
 ① HF - 도장공업, 석유정제  
 ② HCl - 소오다공업, 활성탄제조, 금속제련  
 ③ C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> - 포름라린제조  
 ④ Br<sub>2</sub> - 염료, 의약품, 농약 제조
- 염화수소 1V/V ppm에 상당하는 W/W ppm은? (단, 표준상태 기준, 공기의 밀도는 1.293kg/m<sup>3</sup>)  
 ① 약 0.76                                      ② 약 0.93  
 ③ 약 1.26                                      ④ 약 1.64
- 질소산화물에 대한 다음의 설명 중 맞는 것은?  
 ① 연소열에 의해서 생성되는 NO<sub>x</sub>는 고온 NO<sub>x</sub>와 저온 NO<sub>x</sub>로 나뉜다.  
 ② 질소산화물 그 자체는 독성이 없으나 대기중에서 탄화수소와 반응하여 오존을 발생시켜 이것이 독성을 나타낸다.  
 ③ 질소산화물은 적외선의 작용에 의해서 탄화수소와 반응하여 광화학 스모그를 발생시키는 원인이 된다.  
 ④ 자연적인 NO<sub>x</sub>방출량은 인위적인 NO<sub>x</sub>방출량보다 많다.
- 세계보건기구(WHO)가 환경기준의 수준을 설명하고 있는 내용과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 바람직한 수준                              ② 수용수준  
 ③ 최대허용수준                              ④ 위험수준
- 1-2μm 이하의 미세입자에서 세정(Rain out) 효과가 적은 이유로 가장 타당한 것은?  
 ① 응축효과가 크기 때문에  
 ② 브라운 운동을 하기 때문에  
 ③ 휘산효과가 크기 때문에  
 ④ 입자가 부정형이 많기 때문에
- '수용모델'에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?  
 ① 지형, 지상학적 정보없이도 사용 가능하다.  
 ② 수용체 입장에서 영향평가가 현실적으로 이루어질 수 있다.  
 ③ 현재나 과거에 일어났던 일을 추정, 미래를 위한 전략을 세울 수 있다.  
 ④ 입력자료로 적용하여 미래의 대기질을 예측하기가 용이하다.
- 굴뚝에서 발생하는 원추형(coning)의 연기 모양과 대기 조건에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 오염의 단면분포가 전형적인 가우시안분포를 이루고 있다.  
 ② 날씨가 흐리고 바람이 비교적 약하면 약한 난류가 발생하여 생긴다.  
 ③ 대기가 중립조건일 때 발생한다.  
 ④ 아침과 새벽에 잘 발생하며 역전층이 해소되는 과정에서

형성된다.

- 화력발전소에서 굴뚝높이가 50m이고, 배출연기온도가 200℃, 배출연기속도가 30 m/s, 굴뚝내경이 2m이다. 이 때에 주변 대기온도가 20℃이고, 굴뚝 배출구에서 대기 풍속이 5m/s이며, 대기압은 1000 mb이다. 위의 조건에서 다음 Holland식을 이용한 연기의 유효굴뚝높이는?

$$\Delta h = \frac{V_s d_c}{U} \left[ 1.5 + 2.68 \times 10^{-3} P_a \left( \frac{T_s - T_a}{T_s} d_c \right) \right]$$

- 42m    ② 58m  
 ③ 93m    ④ 108m
- 유효굴뚝높이가 120m이고, SO<sub>2</sub>의 배출량이 20g/s인 화력발전소가 있다. 굴뚝배출구에서 대기풍속이 5m/s일 때에 굴뚝으로부터 풍하지역으로 3km 떨어진 곳에서 SO<sub>2</sub>의 농도는? (단, C(x, 0, 0) =  $\frac{Q}{\pi U \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2}\right) \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_y^2}\right)$  이고 σ<sub>y</sub>는 250m이고, σ<sub>z</sub>은 140m이다.)  
 ① 15 μg/m<sup>3</sup>                                      ② 20 μg/m<sup>3</sup>  
 ③ 25 μg/m<sup>3</sup>                                      ④ 30 μg/m<sup>3</sup>
- 오존층에 대한 설명으로 적절치 못한 것은?  
 ① 성층권의 중·하층의 고도인 고도 20-30km 범위를 오존층이라고 한다.  
 ② 오존 농도의 고도분포는 지상 약 30km의 고도에서 평균 약 1000ppm의 오존농도를 나타낸다.  
 ③ 오존층에서 산소분자는 태양광선 중에서 240nm이하의 자외선을 흡수하여 2개의 산소원자로 해리된다.  
 ④ 오존층에서 오존은 자외선을 흡수하면 광해리를 일으켜 산소원자와 산소분자로 분열한다.
- '라돈'에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 일반적으로 인체의 조혈기능 및 중추신경계통에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.  
 ② 무색, 무취의 기체로 액화되어도 색을 띠지 않는 물질이다.  
 ③ 공기보다 9배나 무거워 지표에 가깝게 존재한다.  
 ④ 주로 건축자재를 통하여 인체에 영향을 미치고 있으며 화학적으로 거의 반응을 일으키지 않는다.
- 대기오염물질 중에서 대기중의 체류시간이 긴 순서대로 나열된 것은?  
 ① NO<sub>2</sub> > SO<sub>2</sub> > CO > CH<sub>4</sub>  
 ② N<sub>2</sub> > CH<sub>4</sub> > CO > SO<sub>2</sub>  
 ③ CO > N<sub>2</sub> > SO<sub>2</sub> > CH<sub>4</sub>  
 ④ O<sub>2</sub> > N<sub>2</sub> > CH<sub>4</sub> > CO
- 실내공기오염의 지표가 되는 물질은?  
 ① 아황산가스(SO<sub>2</sub>)                              ② 이산화질소(NO<sub>2</sub>)

③ 일산화탄소(CO)                      ① 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)

15. 분진농도가 120µg/m<sup>3</sup>이고, 상대습도가 70%인 상태의 대도시에서 가시거리는 몇 km인가? (단, 상수 A = 1.2)

- ① 5    ② 10
- ③ 15    ④ 20

16. 연기의 배출속도가 60m/sec, 평균 풍속이 300m/min인 경우 굴뚝의 유효높이를 35m 증가시키면 굴뚝의 직경크기(m)는 얼마인가? 단, Δ H=1.5× (Vs/U)× D 이다.)

- ① 1.25                                        ② 1.66
- ③ 1.94                                        ④ 2.62

17. 오존층 보호를 위한 국제협약으로만 연결된 것은?

- ① 바젤협약 - 비엔나 협약 - 몬트리올 의정서
- ② 리우회의 - 런던회의 - 비엔나 협약
- ③ 비엔나 협약 - 런던회의 - 몬트리올 의정서
- ④ 바젤협약 - 런던회의 - 비엔나 협약

18. 굴뚝 배출가스 중의 플루오르 농도를 측정하 결과 50ppm이었다. 플루오르화합물의 배출허용농도가 플루오르로 환산하여 10mg/m<sup>3</sup>이라면 감소시켜야 할 플루오르의 양(mg/Sm<sup>3</sup>)은? (단, 플루오르의 원자량은 19 이다.)

- ① 약 18 mg/Sm<sup>3</sup>                            ② 약 32 mg/Sm<sup>3</sup>
- ③ 약 48 mg/Sm<sup>3</sup>                            ④ 약 52 mg/Sm<sup>3</sup>

19. 대기의 운동과 관련된 바람에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 바람에 관여하는 힘은 기압경도력, 전향력, 원심력, 마찰력이다.
- ② 기압경도력은 연직성분과 수평성분으로 나누어지고, 기압은 고도에 따라 감소한다.
- ③ 코리올리힘은 북반구에서 오른쪽 직각으로 작용하며, 운동의 방향만을 변화시키고 속도에는 아무런 영향을 미치지 않는다.
- ④ 원심력은 곡선의 바깥쪽으로 향하는 힘으로 극지방에서 최대이고 적도에서 제로(0)이며, 마찰력은 지표에서 풍속에 반비례하고 진행방향에 반대로 작용한다

20. 1시간에 20,000대의 차량이 고속도로 위에서 평균시속 80km로 주행하며, 차량 1대당 평균탄화수소 배출율은 0.02g/s이다. 바람이 고속도로와 측면 수직방향으로 5m/s로 불고 있다면 도로지반과 같은 높이의 평탄한 지형의 풍하 500m 지점에서의 지상오염농도는? (단, 이때의 대기는 중립상태이며, 거리 500m에서의 σ<sub>z</sub> =15m이고 농도 C=(2Q)/(√2π σ<sub>z</sub> U) 이다.)

- ① 5.3× 10<sup>-5</sup>g/m<sup>3</sup>                            ② 6.4× 10<sup>-2</sup>g/m<sup>3</sup>
- ③ 7.5× 10<sup>-5</sup>g/m<sup>3</sup>                            ④ 8.6× 10<sup>-2</sup>g/m<sup>3</sup>

2과목 : 연소공학

21. 연소반응에서의 반응속도에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 화학반응식의 비례상수(K)는 반응물 농도에 따라 결정된다.
- ② 화학반응율은 통상 반응물이 사라지는 율이나 생성되는 율의 향으로 표현된다.
- ③ 비가역 단분자형 1차반응의 반응속도는 반응물의 농도에 정비례한다.
- ④ 비가역 단분자형 0차반응의 반응속도는 반응물의 농도에

관계가 없다.

22. 탄소 85%,수소 13%,황 2%인 중유의 연소에 필요한 이론 공기량(Sm<sup>3</sup>/kg)은?

- ① 5.6    ② 7.1
- ③ 8.8    ④ 11.1

23. 굴뚝의 통풍에 관한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 굴뚝 자체에 의한 통풍을 자연통풍이라고 한다.
- ② 흡인통풍의 경우 통상 로내는 부압(-)이 된다.
- ③ 굴뚝 내부의 가스온도가 높을수록 통풍력은 커진다.
- ④ 굴뚝의 높이가 2배가 되면 통풍력은 √2 배가 된다.

24. 연소가스중의 수분을 측정하였다더니 건조가스 1Sm<sup>3</sup>당 100g이었다. 건조가스에 대한 수증기의 용량비는? (단,Sm<sup>3</sup> 수증기/Sm<sup>3</sup> 건조가스)

- ① 12.4%                                      ② 18.5%
- ③ 20.4%                                      ④ 22.4%

25. 어느 석탄을 사용하여 가열로의 배기 가스를 분석한 결과 CO<sub>2</sub> 15%, O<sub>2</sub> 6%, N<sub>2</sub> 79% 였다. 이 경우의 공기비는? (단, 연료중 질소성분은 무시하며, 완전연소라 가정한다)

- ① 1.4    ② 1.6
- ③ 1.8    ④ 2.0

26. 메탄가스의 고발열량이 9000[kcal/Sm<sup>3</sup>]이라면 저발열량 [kcal/Sm<sup>3</sup>]은?

- ① 8040                                        ② 7800
- ③ 7540                                        ④ 7200

27. 어떤 가스의 조성을 조사하니 H<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub> 및 O<sub>2</sub>가 각각 부피분율로 30%, 6%, 40%, 20%, 4%로 나왔다. 이 가스를 완전 연소하기 위한 이론공기량(Sm<sup>3</sup>/Sm<sup>3</sup>)은?

- ① 4.48                                        ② 6.96
- ③ 8.54                                        ④ 12.42

28. 탄소와 수소만으로 되어 있는 탄화수소를 이론 산소량으로 연소시킬 때의 연소반응식으로 옳은 것은? (단,λ = 과잉 공기율)

- ①  $C_nH_m + (n + \frac{m}{4})O_2 = nCO_2 + \frac{m}{2}H_2O$
- ②  $C_nH_m + \lambda(n + \frac{m}{4}) = \lambda nCO_2 + \lambda \frac{m}{4}H_2O$
- ③  $C_nH_m + \lambda O_2 = \lambda CO_2 + nCO + \lambda mH_2O$
- ④  $C_nH_m + (n + \frac{m}{2})O_2 = mCO_2 + \frac{n}{4}H_2O$

29. 다음중 표면연소의 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 오일의 표면에서 오일이 기화하여 일어나는 연소
- ② 화염의 표면에서 산소와의 결합으로 일어나는 연소
- ③ 적열 코크스나 숯의 표면에 산소가 접촉하여 일어나는 연소
- ④ 고체연료가 화염을 정상적으로 내면서 연소하는 것

30. 1Sm<sup>3</sup>당의 무게가 1.34kg인 탄화수소는?

- 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>3</sub>H<sub>6</sub>

31. 프로판(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)과 에탄(C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)의 혼합가스 1 Nm<sup>3</sup>를 완전연소시킨 결과 배기가스중 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 생성량이 2.8 Nm<sup>3</sup>이었다. 혼합가스중의 프로판과 에탄의 mole비(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>/C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)는?

- ① 3.0                         ② 3.5
- ③ 4.0                         ④ 4.5

32. 유류연소 버너에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 유압식버너: 넓은 각도의 화염으로 조절범위가 좁다
- ② 회전식버너: 비교적 넓은 각도의 화염으로 회전수는 5000-6000rpm, 분무각도는 40-60° 가 적당하다.
- ③ 고압공기식(gun type): 가장 좁은 각도의 긴 화염이며 분무각도는 30° 정도이다.
- ④ 저압공기식 : 비교적 좁은 각도의 짧은 화염이며 용량은 2000-3000L/hr로 대형 가열로형이다.

33. 액화석유가스의 구성성분과 가장 거리가 먼 것은?

- ① C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>                      ② C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>
- ③ C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>                     ④ C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>

34. 생성엔탈피(ΔH<sub>f</sub><sup>o</sup>: kJ/mol)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 발열반응일 때 음수(-)값을 갖는다.
- ② 표준압력(1 atm)에서 측정한다.
- ③ 화합물의 생성열이란 화합물의 구성원소로부터 화합물로 형성될 때 발생 또는 흡수하는 열의 량을 의미한다.
- ④ C, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>의 생성엔탈피는 반응형태(흡열 또는 발열)에 따라 다르다.

35. CO<sub>2</sub> max=18.4%, CO<sub>2</sub>=14.2%, CO=4%에서 연소가스중의 O<sub>2</sub>는 몇 % 인가?

- ① 1.61%                     ② 1.71%
- ③ 1.81%                     ④ 1.91%

36. 메탄(CH<sub>4</sub>) 1.0Sm<sup>3</sup>을 연소한다. 이때 발생하는 이론습연소가스량(Sm<sup>3</sup>/Sm<sup>3</sup>)은?

- ① 4.37                        ② 6.36
- ③ 8.45                        ④ 10.52

37. 매연발생에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 분해가 쉽거나 산화하기 쉬운 탄화수소는 매연발생이 적다.
- ② 탈수소, 중합 및 고리화합물 생성등과 같은 반응이 일어나기 쉬운 탄화수소일수록 매연발생이 적다.
- ③ -C-C-의 탄소결합을 절단하기보다는 탈수소가 쉬운 쪽이 매연이 생기기 쉽다.
- ④ 연료의 C/H의 비율이 클수록 매연이 생기기 쉽다.

38. 2%의 황분을 함유한 석탄 1.5ton를 완전연소하면 표준상태에서 약 몇 Sm<sup>3</sup>의 아황산가스가 발생하겠는가? (단, 모든 황분은 아황산가스를 생성한다.)

- ① 32                         ② 21

③ 16

④ 10

39. 액화석유가스(LPG)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 황분이 적고 독성이 없다.
- ② 사용에 편리한 기체연료의 특징과 수송 및 저장에 편리한 액체연료의 특징을 겸비하고 있다.
- ③ 액체에서 기체로 될 때 증발열 600-800kcal/kg이 발생하며 이에 따라 발열량이 높아진다.
- ④ 비중이 공기보다 무거워 누출될 경우 낮은 곳에 체류하여 인화되기 쉽다.

40. 연소장치에서 생성되는 질소산화물에 관한 사항들 중 가장 정확하게 표기된 항은?

- ① 연소장치내의 연소부에서 생성되는 질소산화물의 형태는 주로 NO<sub>2</sub>이다.
- ② 질소산화물의 발생량을 적게하기 위해서는 노내의 온도를 높게 유지하는 것이 유리하다.
- ③ 생성되는 질소산화물의 형태는 주로 NO와 NO<sub>2</sub>이고 굴뚝에서는 NO가 많이 검출된다.
- ④ 공기를 이론량보다 20% 가량 과량으로 공급함으로써 질소산화물의 생성을 억제할 수 있다.

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 다음은 약취물질의 처리방법에 대한 설명이다. 그 내용이 잘못된 것은?

- ① 통풍 및 희석은 높은 굴뚝을 통해 방출시켜 대기중에 분산 희석 시키는 방법이다.
- ② 흡착에 의한 약취물질의 처리에는 주로 물리적 흡착이 이용된다.
- ③ 응축법에 의한 처리는 냄새를 가진 가스를 냉각응축 시키는 처리방법으로 유기용제를 비교적 고농도 함유한 배기가스에 적용된다.
- ④ 촉매산화법은 백금이나 금속산화물등의 산화촉매를 이용하여 60-80℃의 저온에서 산화 처리한다.

42. 유체가 관로를 흐를 때 발생하는 압력 손실에 대한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 관의 내경에 반비례한다.
- ② 관의 길이에 비례한다.
- ③ 유체의 유속 제곱에 비례한다.
- ④ 유체의 밀도에 반비례한다.

43. 배출가스 0.4m<sup>3</sup>/sec를 폭 5m, 높이 0.2m, 길이 10m의 침강집진기로 집진 제거한다면 처리가스내의 입경 10μm 분진의 침강효율은? (단, 분진밀도: 1.10g/cm<sup>3</sup>, 배출가스밀도: 1.2kg/m<sup>3</sup>, 처리가스점도: 1.84 × 10<sup>-4</sup>g/cm.sec, 수평침강실의 수는 1, 보정계수:1.0, 층류영역이라 가정함)

- ① 약 10%                    ② 약 20%
- ③ 약 30%                    ④ 약 40%

44. 펄스젯 여과집진기의 경우 여과포 상단에서 압축공기를 불어넣어 여과포 외피에 부착된 분진을 제거하게 된다. 그러나 압축공기의 힘이 여과포 하단까지 도달하려면 여과포를 통과하여 외부로 빠지는 압축공기량을 조절하여 주어야 한다. 이장치의 이름은 무엇인가?

- ① diffuser tube            ② bag cage
- ③ solenoid valve         ④ cyclic timer

45. 증유의 탈황 방법인 접촉 수소화 탈황법에는 직접 탈황법 간접탈황법, 중간탈황법이 있다. 탈황이 이루어지는 반응 온도의 범위로 가장 알맞는 것은?

- ① 170-220℃                      ② 230-340℃
- ③ 350-420℃                      ④ 430-550℃

46. 유해가스 방지 및 처리공정이 잘못 짝지어진 것은?

- ① 불화수소(HF)- 산화철 침전법
- ② 염화수소- 수세법
- ③ 불소(F<sub>2</sub>)- 가성소다에 의한 흡수법
- ④ 황화수소- 중화법 및 산화법(알카리 흡수법)

47. 벤츨리 스크러버(Venturi Scrubber)에 대한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 액체방울(Liquid droplet)과 입자의 주된 접촉메카니즘은 충돌(impaction)이다.
- ② 물방울입경과 먼지입경의 비는 충돌 효율면에서 1 : 1.5 - 1 : 3.0 이 좋다.
- ③ 가스압력손실이 크므로 동력비가 크다.
- ④ 소형으로 대용량의 가스처리가 된다

48. 상온에서 물에 대한 용해도의 순위가 옳은 것은?

- ① HCl > HF > SO<sub>2</sub> > O<sub>2</sub>
- ② HCl > SO<sub>2</sub> > HF > O<sub>2</sub>
- ③ SO<sub>2</sub> > HCl > Cl<sub>2</sub> > O<sub>2</sub>
- ④ SO<sub>2</sub> > HCl > HF > O<sub>2</sub>

49. 용접작업,도금작업등 비교적 조용한 대기중에 저속도로 비산하는 경우,후드의 적절한 제어속도는?

- ① 0.25 - 0.5m/sec                      ② 0.5 - 1.0m/sec
- ③ 1.0 - 2.5m/sec                      ④ 2.5 - 5.0m/sec

50. 관성력 집진장치에서 집진율을 높게 하기위한 설명 중 틀린 것은?

- ① 출구의 가스속도가 작을수록 좋다.
- ② 기류의 방향전환 회수는 많을수록 좋다.
- ③ 기류의 방향전환 각도가 클수록 좋다.
- ④ 적당한 dust box의 형상과 크기가 필요하다.

51. 환기장치의 덕트(duct)에서 유체(fluid)의 정압(static pressure)과 속도압(velocity pressure)에 대한 설명중 잘못된 것은?

- ① 유동상태 공기의 정압은 기류의 수평방향으로만 작용
- ② 대기압에 대하여 정압은 송풍기(fan)의 상류(upstream)에서 “-” (negative)
- ③ 공기의 속도압은 기류(air flow)의 방향으로만 작용
- ④ 공기의 속도압은 항상 “+” (positive)

52. 황 함유량이 2%인 증유를 20t/hr로 연소하는 보일러에서 배기가스를 NaOH수용액으로 처리한 후, 황성분을 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>로 회수할 경우 필요한 NaOH의 이론량은?

- ① 400kg/hr                      ② 500kg/hr
- ③ 800kg/hr                      ④ 1,000kg/hr

53. 아래의 구형입자 크기 분포에 대하여 평균갯수를 갖는 입자의 직경(count mean diameter)은?

입자크기(μm)	갯수
1	30
3	50
5	20
8	1

- ① 2.85 μ m                      ② 3.00 μ m
- ③ 4.00 μ m                      ④ 4.25 μ m

54. 흡착이란 유체로 부터 기체(또는 액체)성분을 어떤 고체상 물질에 의해 선택적으로 제거할 수 있는 분리공정이다 다음 중 흡착법이 유용한 경우와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 기체상 오염물질이 비연소성이거나 태우기 어려운 경우
- ② 오염 물질의 회수가치가 충분한 경우
- ③ 분자량이 큰 고분자 입자로서 용해도가 높은 경우
- ④ 배기내의 오염물 농도가 대단히 낮은 경우

55. 초기 입자농도가 10<sup>7</sup>(particles/cm<sup>3</sup>)인 함진배기에서 다음의

$$\frac{dn}{dt} = -kn^2$$

속도식에 의해 입자의 응집(coagulation)이 일어난다. 여기서 n = 입자농도(입자수/cm<sup>3</sup>), t=시간, k=속도상수(2x10<sup>-10</sup> cm<sup>3</sup>/sec). 이 함진배기에서의 입자농도가 초기 입자농도의 절반이 되기까지의 소요시간은?

- ① 5.33분                      ② 6.33분
- ③ 7.33분                      ④ 8.33분

56. 유체의 운동을 결정하는 점도(viscosity)에 대한 설명이다. 바르게 나타낸 것은?

- ① 온도가 증가하면 대개 액체의 점도는 증가한다.
- ② 온도가 감소하면 대개 기체의 점도는 증가한다.
- ③ 유체의 점도는 유체가 흐를 때 마찰저항을 일으킨다.
- ④ 기체인 경우 분자간 응력이 점도에 가장 중요한 인자이다.

57. 유해가스로 오염된 가연성물질을 처리하는데 연소방법을 선택하고자 한다. 반응속도가 빠르고 온도를 낮출 수 있어 NOx의 발생이 가장 적은 처리 방법은?

- ① 직접연소법                      ② 예열산화법
- ③ 촉매산화법                      ④ 가열연소법

58. 350mL의 공간내에 있는 구형입자들의 총질량이 20mg이다. 입자들의 직경이 0.4μ m (micrometer)이고 밀도가 1g/cm<sup>3</sup> 일 때 이 공간에 포함되어 있는 입자의 갯수는?

- ① 6x10<sup>9</sup>                      ② 6x10<sup>10</sup>
- ③ 6x10<sup>11</sup>                      ④ 6x10<sup>12</sup>

59. 원심력집진장치는 입경에 따라 집진효율이 많이 변하므로 이 장치에 의해 제거되는 분진과 제거되지 않는 분진의 크기 구별이 정확하지 않다. 따라서 분리경(cut size)을 고안하여 사용하는데 이것에 대한 설명으로 타당한 것은?

- ① 90% 집진효율로 제거되는 최소 입자의 크기
- ② 60% 집진효율로 제거되는 입자의 크기
- ③ 50% 집진효율로 제거되는 입자의 크기
- ④ 25% 집진효율로 제거되는 최소 입자의 크기

60. 대기유해물질인 질소산화물에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 배기가스를 재순환하여 가스의 완전연소를 유도하여 NOX를 억제할 수 있으나 실질적 효과는 적다.
- ② 주로 연소과정에서 연료 및 공기중의 질소가 산화되어 발생한다
- ③ 연소용 공기의 과잉공급량을 약 10% 이내로 줄임으로써 질소산화물의 생성을 억제할 수 있다.
- ④ 연소로에서 주위 표면으로 부터 열 전달을 효과적으로 촉진시켜 화염온도를 낮춤으로써 질소산화물을 줄일 수 있다.

**4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)**

61. 건조 배출가스의 유량을 계산하는데 필요치 않은 것은?

- ① 배출가스 수분량      ② 굴뚝의 단면적
- ③ 배출가스 온도      ④ 흡인노즐 내경

62. 다음중 비분산적외선 분석법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 비교가스는 시료셀에서 적외선 흡수를 측정하는 경우 대조가스로 사용하는 것으로 적외선을 흡수하지 않는 가스를 말한다.
- ② 비교셀은 시료셀과 동일한 모양을 가지며 일정농도의 시료성분의 기체를 봉입하여 시료가스과 비교하는데 사용한다.
- ③ 광원은 원칙적으로 니크롬선 또는 탄화규소의 저항체에 전류를 흘려 가열한 것을 사용한다.
- ④ 시료셀은 시료가스가 흐르는 상태에서 양단의 창을 통해 시료광속이 통과하는 구조를 갖는다.

63. 온도의 표시에 관한 설명중 틀린 것은?

- ① 냉후(식힌 후)라 표시되어 있을 때는 보온 또는 가열 후 실온까지 냉각된 상태를 뜻한다.
- ② 표준온도는 0℃, 상온 15-25℃, 실온 1-35℃ 이다.
- ③ 찬곳은 따로 규정이 없는 한 0-4℃를 뜻한다.
- ④ 냉수는 15℃ 이하를 뜻한다.

64. 굴뚝, 덕트 등을 통하여 대기 중에 방출되는 가스상 물질을 분석하기 위해 시료를 채취할 때 주의하여야 할 사항중 틀린 것은?

- ① 채취에 종사하는 사람은 보통 2인 이상을 1조로 한다
- ② 옥외작업시 바람방향을 확인, 바람이 부는 쪽에서 작업하는 것이 좋다.
- ③ 채취위치 주변에 배전, 급수설비는 배제하는 것이 좋다.
- ④ 굴뚝내의 압력이 극도로 부압(-300mmH<sub>2</sub>O 정도 이하)인 경우에는, 시료 채취용 굴뚝을 부설하여 용량이 큰 펌프로 시료가스를 흡인하며 그 부설한 굴뚝에 채취구를 만든다.

65. 아연환원 나프틸에틸렌 디아민법에 의해 배출가스중의 질소산화물을 분석할 경우 질산이온의 환원에 사용되는 시약은?

- ① 분말질산아연      ② 분말금속아연
- ③ 분말황산아연      ④ 분말산화아연

66. 로우 볼륨 에어 샘플러 (Low Volume Air Sampler)법을 이용하여 대기중 부유하고 있는 입자성 물질을 포집시 일반적인 포집입자의 입경기준은?

- ① 1μm 이하      ② 5μm 이하
- ③ 10μm 이하      ④ 50μm 이하

67. 환경대기중의 석면농도 측정에 관한 내용중 알맞지 않은 것은?

- ① 석면먼지 농도표시는 표준상태의 기체 1mL 중에 포함된 석면섬유의 개수로 나타낸다.
- ② 멤브레인 필터는 셀룰로오스 에스테르를 원료로 한 얇은 다공성막으로 구멍지름은 평균 0.01-10μm의 것이 있다.
- ③ 멤브레인 필터를 광굴절을 1.5 전후의 휘발성 용액에 담그면 투명도가 사라져 입자계수가 쉽다.
- ④ 석면섬유의 광굴절률도 거의 1.5 정도이므로 보통 현미경으로는 식별하기 어렵다.

68. 다음 중 공정시험방법에서 정하는 환경 대기 중의 아황산가스 측정법이 아닌 것은?

- ① 산정량 수동법      ② 용액 전도율법
- ③ 적외선 분석법      ④ 자외선 형광법

69. 증류전용 보일러에서 건식가스메타를 이용한 장치로 수분을 채취하였다. 이 때 U자관 흡습수분량은 0.0628g이고, 흡인 가스량은 2ℓ, 흡인가스온도는 25℃, 압력차는 없고, 대기압은 760mmHg이었다. 이 때의 배기가스 중의 수증기 부피백분율(%)은 얼마인가?

- ① 2.04%      ② 4.08%
- ③ 8.16%      ④ 16.32%

70. 다음중 원자흡광광도법으로 측정하기 위해 가장 먼저하여야 하는 조작은?

- ① 분광기의 파장눈금을 분석선의 파장에 맞춘다.
- ② 가스유량 조절기의 밸브를 열어 불꽃을 점화하여 유량조절 밸브로 가연성가스와 조연성가스의 유량을 조절한다.
- ③ 가연성가스 및 조연성가스 용기가 각각 가스유량 조절기를 통하여 버어너에 파이프로 연결되어 있는 가를 확인한다.
- ④ 광원램프를 점등하여 적당한 전류값을 설정한다.

71. 흡광광도법에 의해 배출가스 중의 이황화탄소를 측정할 때 사용하는 흡수액은?

- ① 디에틸아민용 용액
- ② 디에틸디티오카바민산나트륨 용액
- ③ 디에틸아민산나트륨 용액
- ④ 디에틸아민염산염 용액

72. N/100 초산바륨을 새로 조제하여 다음과 같이 표정하였을 때 N/100 초산바륨의 factor는? (단, N/250 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>사용량:10mℓ, N/250 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> factor:1.000, 적정에 사용한 N/100 초산바륨량 : 4.1mℓ.)

- ① 0.9567      ② 0.9756
- ③ 1.0433      ④ 1.0250

73. 링겔만 농도표에 의한 매연의 농도를 측정시 연도 배출구에서 몇 cm 떨어진 곳의 농도와 비교하는가?

- ① 10~30cm      ② 15~30cm
- ③ 30~45cm      ④ 45~60cm

74. 시안화 수소 표준용액을 만들기 위하여 KCN 2.5g을 물에 녹여 1ℓ 로 하였다. 이 용액을 표정하는데 사용되는 적정액



- ③ 0.05ppm 이하      ④ 0.15ppm 이하
- 88. 생활악취시설의 개선을 명령을 받은 자는 개선계획서를 그 명령을 받은 날부터 몇일이내에 제출하여야 하는가?  
 ① 7일                      ② 10일  
 ③ 15일                    ④ 20일
- 89. 대기환경기준'에 관한 사항중 틀린 것은?  
 ① 8시간 평균치는 99백분위수의 값이 그 기준을 초과 하여서는 아니된다.  
 ② 미세먼지는 입자크기 1.0 $\mu$ m이하인 먼지를 말한다.  
 ③ 먼지는 총먼지, 미세먼지로 나누어진다.  
 ④ 납의 연간평균치 환경기준은 0.5 $\mu$ g/m<sup>3</sup> 이하이다.
- 90. 다음 위임업무의 보고사항중 연간 보고횟수가 가장 많은 것은?  
 ① 굴뚝자동측정기의 정도검사현황  
 ② 비산먼지발생대상사업장 지도, 점검실적  
 ③ 악취배출시설지도, 점검실적  
 ④ 수입자동차 배출가스 인증 및 검사현황
- 91. 대기환경보전법상 환경관리인의 교육기관으로 규정된 곳은?  
 ① 유역환경청 및 지방환경청      ② 환경공무원교육원  
 ③ 환경관리인협회                  ④ 환경보전협회
- 92. 대기환경보전법상 현장에서 배출허용기준 초과여부를 판정할 수 있는 오염물질이 아닌 것은?  
 ① 입자상물질  
 ② 질소산화물  
 ③ 일산화탄소  
 ④ 악취(직접관능법에 의하여 측정하는 경우에 한한다)
- 93. 대기오염경보 중 중대경보발령의 경우, 조치하여야 하는 사항으로 알맞는 것은?  
 ① 주민의 실외활동 제한요청  
 ② 사업장의 작업시간 단축명령  
 ③ 자동차의 사용제한 명령  
 ④ 사업장의 연료사용량 감축명령
- 94. 대기환경보전법상 '오염도검사기관'이 아닌 것은?  
 ① 유역환경청 또는 지방환경청  
 ② 환경보전협회  
 ③ 환경관리공단  
 ④ 시,도 보건환경연구원
- 95. 대기환경보전법 위반자에 대한 행정청이 과태료를 부과하고자 할 때에는 며칠 이상의 기간을 정하여 피처분자에게 의견 진술의 기회를 부여하여야 하는가?  
 ① 7일 이상                      ② 10일 이상  
 ③ 20일 이상                    ④ 30일 이상
- 96. 다음은 대기오염 물질 배출시설 적용에 대한 설명이다. 이 중 틀린 것은?  
 ① '이동식'은 당해 시설이 당해 사업장의 부지경계선을 벗어나는 시설을 말함

- ② 건조시설중 옥내에서 태양열을 이용하여 자연건조 시키는 경우의 시설을 포함함
- ③ '원료'라 함은 제품제조에 필요한 주원료와 기타 각종 첨가제등 부원료를 합한 것을 말함
- ④ '습식'이라 함은 원료속에 수분이 항상 15% 이상 함유된 경우를 말함
- 97. '특정대기유해물질'이 아닌 것은?  
 ① 프로필렌 옥사이드              ② 아닐린  
 ③ 아황화메틸                      ④ 아클로레인
- 98. 배출허용기준 300(12)ppm 이라할 때 (12)의 의미는?  
 ① 해당배출허용농도(백분율)  
 ② 해당배출허용농도(ppm)  
 ③ 표준산소농도(O<sub>2</sub>의 백분율)  
 ④ 표준산소농도(O<sub>2</sub>의 ppm)
- 99. 휘발유를 연료로 사용하는 대형자동차의 배출가스 보증 기간은? (단, 2001년 1월1일 부터 2002년 6월30일까지의 제작자동차 기준)  
 ① 2년 또는 8만km                  ② 3년 또는 8만km  
 ③ 4년 또는 8만km                  ④ 5년 또는 8만km
- 100. 규정을 위반하여 '악취발생물질'을 소각한 자'에 대한 벌칙 기준으로 적절한 것은?  
 ① 50만원이하의 과태료              ② 100만원이하의 과태료  
 ③ 100만원이하의 벌금                ④ 200만원이하의 벌금

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