

1과목 : 대기오염 개론

- 다음 업종 가운데 그 생산공정에서 황화수소가 발생 할 가능성이 가장 적은 것은?  
 ① 펄프공업                      ② 석유화학공업  
 ③ 암모니아공업                  ④ 화학비료제조공업
- 대기 중의 CO<sub>2</sub>에 관한 설명으로 알맞지 않는 것은?  
 ① 대기 중의 이산화탄소는 해양이나 식물에 흡수되어 대기 중에서 제거되며 추정 체류시간은 2 - 4년으로 알려져 있다  
 ② 대기 중에 배출된 이산화탄소의 약 50%이상은 해수에 흡수되고 그 과정과 흡수능력은 널리 알려져 있다  
 ③ 현재의 대기 중의 이산화탄소의 농도 증가는 주로 인위적인 방출에 의한 것이다  
 ④ 대기 중의 이산화탄소 농도는 여름에 감소하고 겨울에 증가하며 북반구에서 상대적으로 이산화탄소의 농도가 높다
- 다음 중 온실효과(Green House Effect)에 관한 내용으로 알맞지 않는 것은?  
 ① 대기 중 적외선을 흡수하는 기체에 기인한다.  
 ② 지구 온난화로 도시지역에서 오존농도가 상승되게 된다  
 ③ 실제 온실에서의 보온작용과 같은 원리이다.  
 ④ 이산화탄소, 메탄, CFC 11, 12 등이 대표적 온실가스이다.
- 맑은 여름날 해가 뜬 후 부터 오후 최고기온이 나타나는 시간까지의 연기의 분산형을 가장 바르게 순서대로 나타낸 것은?  
 ① 부채형 → 훈증형 → 원추형 → 환상형  
 ② 부채형 → 원추형 → 상승형 → 환상형  
 ③ 부채형 → 환상형 → 훈증형 → 상승형  
 ④ 부채형 → 구속형 → 환상형 → 상승형
- 다음의 대기오염물질 중에서 고등식물에 대한 독성이 가장 큰 것은?  
 ① Cl<sub>2</sub>                                  ② SO<sub>2</sub>  
 ③ HF                                    ④ NO<sub>2</sub>
- CO(일산화탄소)에 관한 설명으로 적당하지 않는 것은?  
 ① 가연성분의 불완전 연소시나 자동차에서 많이 발생된다.  
 ② 대기 중에서 이산화탄소로 산화되기 어렵다.  
 ③ 수용성이므로 대기 중 농도는 강우에 의한 영향을 크게 받는다.  
 ④ 대기 중에서 평균체류시간은 발생량과 대기 중 평균 농도로 부터 1-3개월로 추정되고 있다.
- 이산화황 1 V/V ppm에 상당하는 W/W ppm으로 맞는 것은?  
 (단, 0°C, 1기압, 공기밀도 1.293kg/m<sup>3</sup> 기준)  
 ① 1.18                                ② 1.81  
 ③ 2.21                                ④ 2.46
- 180°C, 0.8atm에서 SO<sub>2</sub>농도가 0.25g/m<sup>3</sup> 이라면 표준상태에서는 몇 ppm인가?  
 ① 167.4                                ② 181.5  
 ③ 201.8                                ④ 225.2

- 먼지입자의 크기에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?  
 ① 역학적 등가직경은 stokes직경과 공기역학적직경으로 세분된다.  
 ② 공기역학적 직경은 본래의 먼지와 침강속도가 동일하며, 1g/cm<sup>3</sup>인 구형입자의 직경으로 정의된다.  
 ③ 공기역학적 직경은 먼지의 여과집진과정, 호흡기침착 공기정화기의 성능조사 등 입자의 특성파악에 주로 이용된다.  
 ④ 공기역학적 직경을 알면 입자의 밀도, 광학적크기, 형상계수 등의 물리적 변수가 중요시 된다.
- 0.2V/V%의 SO<sub>2</sub>를 포함하고 발생량이 500Sm<sup>3</sup>/min인 매연의 30%가 연간 같은 방향으로 흘러가 그 지역의 식물에 피해를 주었다. 10년 후에 그 지역에 살아남은 수목이 전체의 1/10 이었을 때 10년간 이 지역에 피해를 준 SO<sub>2</sub>량은?  
 ① 약 4,000톤                      ② 약 4,500톤  
 ③ 약 5,000톤                      ④ 약 5,500톤
- 다이옥신에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?  
 ① PCB의 부분산화 또는 불완전연소에 의하여 생성된다.  
 ② 2,3,7,8-TCDD는 가장 유해한 다이옥신으로 표준상태에서 증기압이 매우 낮은 고형 화합물이다.  
 ③ 다이옥신이 고온에서 완전연소될 때, 완전분해된다고 하더라도, 연소 후 연소가스의 배출시, 저온에서 재생성이 가능하다.  
 ④ 유해 폐기물을 소각할 때, 도시폐기물 소각 때 보다 수천 배의 다이옥신이 배출된다.
- 다음 중 무색기체로 CO와 같이 혈액 중의 Hb와 결합하여 산소 운반능력을 감소시키는 기체는?  
 ① PAN                                  ② 알데히드  
 ③ NO                                    ④ HC
- 아래 자료를 이용 유효굴뚝 높이를 구한 값은? [굴뚝높이 258m, 안지름 1.15m, 풍속 3.7m/sec, 기온 18°C, 대기압 1000 millibar, 굴뚝가스속도 10m/sec, 굴뚝가스 온도 152°C] (단,  

$$\Delta h = \frac{Vsd}{U} \left[ 1.5 + (2.68 \times 10^{-3} Pd \frac{\Delta T}{T_s}) \right]$$
 를 적용)  
 ① 약 242 m                          ② 약 266 m  
 ③ 약 279 m                          ④ 약 293 m
- 태양상수를 이용하여 지구표면의 단위면적이 1분동안에 받는 평균 태양에너지를 구하는 식으로 적절한 것은? (단, C<sub>M</sub>: 평균 태양에너지, C:태양상수, R :지구반지름)  
 ① C<sub>sub>M</sub> = C × [(π R<sup>2</sup> / 4π R<sup>2</sup>)]  
 ② C<sub>sub>M</sub> = C × [(4π R<sup>2</sup> / π R<sup>2</sup>)]  
 ③ C<sub>sub>M</sub> = C × [(π R / 2π R<sup>2</sup>)]  
 ④ C<sub>sub>M</sub> = C × [(2π R / π R<sup>2</sup>)]
- 지표의 온도가 25°C이고, 1000m 높이에서의 대기온도가 5°C일 때 안정도는?  
 ① 불안정(unstable)                  ② 중립(neutral)  
 ③ 약한 안정(slightly stable)        ④ 안정(stable)
- 침강역전(subsidence inversion)에 대한 설명으로 알맞지 않

은 것은?

- ① 하늘이 맑고 바람이 적을때 지표근처의 공기가 낮은 온도로 냉각되면서 침강기류를 형성한다.
- ② 고기압 영역의 공기가 하강하면서 기온이 단열변화로 상승되어서 발생하는 현상이다.
- ③ 대도시에서 발생한 대기오염 사건은 주로 침강역전과 관련이 있다.
- ④ 단시간의 오염문제라기 보다는 장시간의 오염축적에 의하여 문제를 야기시킨다.

17. Richardson수(數):R 에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① R=0 일 때는 기계적 난류만 존재한다.
- ② R 이 큰 음의 값을 가지면 대류가 지배적이어서 바람이 약하게 되어 강한 수직운동이 일어난다.
- ③ 무차원수로서 근본적으로 기계적인 난류를 대류난류로 전환시키는 율(率)을 측정하는 것이다.
- ④ 기계적인 난류와 대류난류중에서 어느 것이 지배적인가를 R 을 근거로 추정할 수 있다.

18. 분산모델의 장점 및 특징이라 볼 수 없는 것은?

- ① 미래의 대기질을 예측할 수 있다.
- ② 2차 오염원의 확인 가능하다.
- ③ 수용체 입장에서 영향평가가 현실적으로 이루어질 수 있다.
- ④ 새로운 오염원이 지역내에 생길 때, 매년 재평가를 하여야 한다.

19. 대기오염물질인 SO<sub>2</sub>는 1차 대기반응에 의해서 다른 물질로 변환한다고 가정하고, SO<sub>2</sub>가 대기 중에서 반감기가 4시간이라면 배출된 SO<sub>2</sub>가 초기농도의 10%에 도달하는데 소요되는 시간은 얼마인가?

- ① 5.3 hr                      ② 9.3 hr
- ③ 13.3 hr                    ④ 17.3 hr

20. 분산모델 중 Box Model에 관한 설명이다. 바르지 않은 것은?

- ① 대기오염물질의 농도가 시간에 따라서만 변화는 0차원 모델이다
- ② 바람은 상자의 측면에서 불며 그 속도는 일정하다
- ③ 정상적인 장소에서 선오염원의 농도를 구하는데 적합하다
- ④ 수평, 수직확산이 고려되지 않아 적용에 제한적이다.

**2과목 : 연소공학**

21. 수소 20%, 수분 20%인 액체연료의 고위발열량이 15,000 (kcal/kg)일 때, 저위 발열량(kcal/kg)은?

- ① 9,950                      ② 12,120
- ③ 13,800                    ④ 14,500

22. 가로, 세로, 높이가 각각 3m, 1m, 1.5m인 연소실에서 연소실 열발생율을 2.5 x 10<sup>5</sup>kcal/m<sup>3</sup>·hr가 되도록 하려면 1시간에 중유를 몇 kg 연소시켜야 하는가? (단, 중유의 저위발열량은 11,000kcal/kg이다.)

- ① 약 93                      ② 약 102
- ③ 약 113                    ④ 약 123

23. 용적비로 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>과 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>이 1 : 3으로 혼합된 가스 1Sm<sup>3</sup>를 완전연소 할 경우 발생하는 CO<sub>2</sub>량[Sm<sup>3</sup>]은?

- ① 3.75                      ② 4.75
- ③ 5.75                      ④ 6.75

24. 부탄(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) 몇 kg을 완전연소하면 이론적 필요한 공기량이 775kg-air이 되겠는가?

- ① 약 45kg 부탄            ② 약 50kg 부탄
- ③ 약 55kg 부탄            ④ 약 60kg 부탄

25. 탄소 86%, 수소 13%, 황 1%의 조성인 중유를 연소하고 배기가스를 분석했더니 CO<sub>2</sub>+SO<sub>2</sub>가 13%, O<sub>2</sub>가 3%, CO가 0.5%이었다. 건연소 가스중 SO<sub>2</sub>농도는?

- ① 약 590ppm              ② 약 670ppm
- ③ 약 720ppm              ④ 약 780ppm

26. 배출가스 분석결과 (CO<sub>2</sub>)=13.2%, (O<sub>2</sub>)=6.6%, (N<sub>2</sub>)=80.2% (CO)=0.0%일 때 (CO<sub>2</sub>)<sub>max</sub>와 공기 과잉계수 m은?

- ① CO<sub>2max</sub> : 18.3, m : 1.25    ② CO<sub>2max</sub> : 19.3, m : 1.45
- ③ CO<sub>2max</sub> : 19.3, m : 1.25    ④ CO<sub>2max</sub> : 18.3, m : 1.45

27. 유동층 소각로의 장점과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 로의 구조가 매우 단순하고 구동부가 없어 고장이 적다.
- ② 유동화 매체로 사용되는 많은 양의 모래가 열저장 매체 구실을 함으로써 로의 일시적 가동 중단시 로의 냉각을 최소화할 수 있다.
- ③ 각 단에서 연소가 잘되도록 교반시켜주어 연소가 잘되도록 한다.
- ④ 연소가스의 체류시간이 짧은 반면 공기와 폐기물간의 접촉 면적이 크므로 완전연소가 가능하다.

28. 가연성 가스의 폭발범위 및 그 위험도에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 가스의 온도가 높아지면 폭발범위는 일반적으로 넓어진다.
- ② 가스압이 높아지면 폭발하한농도는 크게 변화되지 않으나 상한값이 높아진다.
- ③ 폭발한계 농도 이하에서는 폭발성 혼합가스를 생성하기 어렵다.
- ④ 폭발하한농도가 높을수록 위험도는 증가한다.

29. 1mole의 프로판이 완전연소할 때의 AFR은? (단, 부피기준)

- ① 9.5                      ② 19.5
- ③ 23.8                    ④ 33.8

30. 1.5%(무게기준)유황을 함유한 석탄 2ton을 완전연소시키면 표준상태에서 SO<sub>2</sub> 발생량은 몇 m<sup>3</sup>인가? (단, 황분은 전량 SO<sub>2</sub> 로 전환 )

- ① 13                      ② 18
- ③ 21                      ④ 24

31. '그을음' 발생에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 분해나 산화하기 쉬운 탄화수소일수록 잘 발생된다.
- ② C/H비가 큰 연료일수록 잘 발생된다.
- ③ -C-C-의 탄소결합을 절단하는 것보다 탈수소가 용이한 연료일수록 잘 발생된다.

- ④ 발생빈도의 순서는 천연가스 < LPG < 제조가스 < 석탄 가스 < 코크스... 이다.
32. 저발열량이 10,000kcal/kg, 이론 공기량이 11Nm<sup>3</sup>/kg, 이론 연소가스량이 11.5Nm<sup>3</sup>/kg의 중유를 공기비 1.2로 완전연소할 때 이론가스의 온도는? (단, 공기 및 중유의 온도는 20℃, 연소가스의 비열은 0.4kcal/Nm<sup>3</sup>℃, 건조가스기준 )
- ① 1965℃                      ② 1917℃  
③ 1887℃                      ④ 1845℃
33. 프로판과 부탄의 부피를 1:1로 혼합한 연료를 완전연소한 결과 건조연소가스내의 CO<sub>2</sub>농도가 10% 라면, 이 연료를 5m<sup>3</sup> 완전연소할 때 생성되는 건조연소가스량(Sm<sup>3</sup>)은?
- ① 125                          ② 175  
③ 215                          ④ 257
34. 액체연료를 효율적으로 연소시키기 위해서는 연료를 미립화하여야 한다. 미립화특성을 결정하는 인자와 가장 관계가 적은 것은?
- ① 분무유량                      ② 분무입경  
③ 분무의 도달 거리              ④ 분무점도
35. 확산형 가스버너인 포트형을 설계시 주의사항 중 틀린것은?
- ① 로 내부에서 연소가 완료되도록 가스와 공기의 유속을 결정한다.  
② 포트 입구가 작으면 슬래그가 부착해서 막힐 우려가 있다.  
③ 고발열량 탄화수소를 사용할 경우는 가스압력을 이용하여 노즐로 부터 고속으로 분출케 하여 그 힘으로 공기를 흡인하는 방식을 취한다.  
④ 밀도가 큰 가스 출구는 하부에, 밀도가 작은 공기 출구는 상부에 배치되도록 하여 양쪽의 밀도차에 의한 혼합이 잘 되도록 한다.
36. 액체연료중 중유의 성상에 관한 다음의 기술 중 잘못된것은?
- ① 중유는 비중이 클수록 유동점, 점도가 증가한다.  
② 중유는 인화점이 150℃ 이상으로 이온도 이하에서는 인화의 위험이 적다.  
③ 중유의 잔류 탄소분은 일반적으로 7 - 16% 정도이다.  
④ 점도가 낮은 것은 일반적으로 낮은 비점의 탄화수소를 함유한다.
37. 탄소 85%, 수소 15%의 액체연료를 매시 100kg 연소하는 경우, 연소배기가스의 분석결과 CO<sub>2</sub> : 12%, O<sub>2</sub> : 4%, N<sub>2</sub> : 84%이었다면 1시간당 연소용 공기량[Sm<sup>3</sup>]은?
- ① 1,360                          ② 1,410  
③ 1,520                          ④ 1,630
38. 기체연료에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 액화석유가스는 대부분 석유정제시 얻어지며 보통 프로판과 부탄의 두가지로 구분된다.  
② 압력을 가하여 기체상태의 연료를 LPG로 제조하는 이유는 부피가 1/24 - 1/28로 줄어 저장,수송이 용이하기 때문이다.  
③ 액화천연가스는 메탄을 주성분으로 하는 천연가스를 1기압하에서 -160℃ 근처에서 냉각, 액화시켜 대량수송 및 저장을 가능하게 한 것이다.  
④ 천연가스는 지질학적으로 수용성 가스, 석탄계 가스석유

계 가스로 구분되며 석탄계 가스가 대부분을 차지한다.

39. 수증기를 완전가스로 본다면 표준상태에서의 비체적(m<sup>3</sup>/kg)은?
- ① 0.5                              ② 1.24  
③ 1.75                              ④ 2.0
40. 연료 등의 연소시 과잉공기의 비율을 높임으로써 생기는 현상과 가장 거리가 먼 것은?
- ① CH<sub>4</sub>, CO 및 C 등 물질의 농도가 감소되는 경향을 보인다.  
② 방지시설의 용량이 커지고 에너지손실이 커진다.  
③ 희석효과가 높아져 연소생성물의 농도가 감소한다.  
④ 화염의 크기가 작아지고 불완전연소물의 발생농도가 증가한다.

**3과목 : 대기오염 방지기술**

41. 가로 4m, 세로 5m인 두 집진판이 평행하게 설치되어 있고 두판 사이의 중간에 원형철심 방전극이 위치하고 있는 전기 집진장치에 굴뚝가스가 1.5 m<sup>3</sup>/s로 통과하고, 입자이동 속도가 0.085 m/s일 때 집진효율은?
- ① 67.2%                          ② 74.3%  
③ 89.6%                          ④ 94.9%
42. 탈취방법 중 '수세법'에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 알데히드류, 저급유기산류, 페놀등 친수성의 극성기를 가지는 성분을 제거할 수 있다.  
② 수온변화에 따라 탈취효과가 변동되고 압력손실이 큰 것이 단점이다.  
③ 조작이 간단하며 탈취효율이 우수하여 전처리과정 없이 사용되나 별도의 수처리시설이 필요하다.  
④ 분노처리장, 계란건조장, 주물공장등의 악취제거에 적용될 수 있다.
43. 아래의 유해가스들을 처리하기 위한 방법중 잘못 연결된 것은?
- ① SiF<sub>4</sub> - 활성탄 흡착법  
② SO<sub>2</sub> - 충전탑  
③ Cl<sub>2</sub> - 흡수법  
④ Dust gas - 사이클론 스크러버
44. 다음 가스 흡수법에 사용되는 흡수액이 갖추어야 할 요건 중 맞는 것은?
- ① 용해도가 낮아야 한다.  
② 휘발성이 높아야 한다.  
③ 흡수액의 점성은 비교적 높아야 한다.  
④ 용매의 화학적성질과 비슷해야 한다.
45. 물리흡착에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 흡착온도를 증가시키면 평형흡착량은 감소한다.  
② 결합에너지는 액체분자 사이의 인력과 비슷하다.  
③ 흡착열은 보통 피흡착물의 증발열보다 낮다.  
④ van der Waals 힘과 같은 약한 힘으로 결합된다.
46. 부피비로 염화수소 0.7%인 배출가스 3000Sm<sup>3</sup>/hr를 수산화

- 칼슘으로 처리하여 염화수소를 완전히 제거하기 위한 수산화칼슘의 시간당 필요량은? (단, Ca:40 )
- ① 약 20kg                      ② 약 25kg  
③ 약 30kg                      ④ 약 35kg
47. 원심력집진기에 관한 내용으로 알맞지 않은 것은?
- ① 고농도일 때는 직렬로 연결 사용하고 응집성이 강한 먼지인 경우는 병렬연결하여 사용한다.  
② 일반적으로 축류식 직진형, 접선유입식, 소구경 multiclone에서 blow down 효과를 얻을 수 있다.  
③ 함진가스의 온도가 높아지면 집진율은 저하되나 그 영향을 크지 않다.  
④ 배기관경(내경)이 작을수록 입경이 작은 더스트를 제거할 수 있다.
48. 공기중에 CO<sub>2</sub> 가스의 부피가 5%를 넘으면 인체에 해롭다고 한다면 지금 300m<sup>3</sup> 되는 방에서 문을 닫고 80%의 탄소를 가진 숯을 몇 kg을 태우면 해로운 상태로 되겠는가? (단, 기존의 공기중 CO<sub>2</sub> 가스의 부피는 고려하지 않음, 표준상태 기준)
- ① 6kg                              ② 8kg  
③ 10kg                            ④ 12kg
49. 흡착제의 종류에 따른 일반적인 용도가 잘못 연결된 것은? (단, 흡착제 - 용도)
- ① 활성탄 - 용제회수, 가스정제  
② 활성알루미나 - 휘발유 및 용제 정제  
③ 실리카겔 - 가스건조, 황분제거  
④ 보오크사이트 - 석유분류물 처리, 가스건조
50. 헨리의 법칙에 따르는 유해가스가 물속에 2.0kmol/m<sup>3</sup> 만큼 용해되어 있을 때, 분압이 258.4mm 수주였다면, 이 유해가스의 분압이 38mmHg로 될 때 물속의 유해가스 농도는?
- ① 1.0kmol/m<sup>3</sup>                      ② 2.0kmol/m<sup>3</sup>  
③ 3.0kmol/m<sup>3</sup>                      ④ 4.0kmol/m<sup>3</sup>
51. Duct중의 배기 gas의 유속을 pitot관(pitot계수:1)으로 측정하였다. 동압의 측정을 위하여 내부에 비중 0.85의 toluene을 담고 있는 확대율 5배의 경사관 압력계(manometer)를 사용하였는데 동압은 경사관의 액주로 80mm이었다. 이 경우 배기가스의 유속은? (단, 가스 밀도는 상온, 상압에서 1.2kg/m<sup>3</sup>이었다.)
- ① 약 10m/sec                      ② 약 12m/sec  
③ 약 15m/sec                      ④ 약 19m/sec
52. 흡수탑에서 기-액의 접촉면적을 크게 하는 것이 필요한데 실제 단위 체적당 유효접촉면적 a(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)을 구하기가 쉽지 않으므로 액상 총괄물질이동계수 K<sub>L</sub>과의 곱인 K<sub>L</sub>·a를 계수로 사용한다. 이 계수를 무엇이라 하는가?
- ① 액체용량계수                      ② 액체유효면적계수  
③ 액체전달계수                      ④ 액체분배계수
53. 유해가스를 제거하기 위한 방법 중 연소 및 산화에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 가스유량이 많고 유해가스의 농도가 낮은 경우에 주로 사용한다  
② 주용도는 악취물질이나 매연의 제거이다  
③ 가열연소법은 배출가스내 가연성물질의 농도가 매우 낮아 직접연소가 어려울 경우에 주로 사용한다
- ④ 촉매산화법은 낮은 온도에서 반응이 가능하며 분자량이 작은 탄화수소가 큰 탄화수소 보다 쉽게 산화된다
54. 다음 중 가스분산형 흡수장치로만 짝지어진 것으로 가장 알맞는 것은?
- ① 단탑, 기포탑                      ② 기포탑, 충전탑  
③ 분무탑, 단탑                      ④ 분무탑, 충전탑
55. 전기집진기 사용시 적용되는 용어 중 '비저항'(겉보기 전기저항률)에 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 일반적으로 100 - 200℃범위에서 전기저항률은 최대로 된다  
② 수분량이 증가하면 최대 전기저항률은 고온측으로 이동한다  
③ 배기가스 중의 SO<sub>3</sub> 함량이 높을수록 전기저항은 낮아진다  
④ 전기저항이 10<sup>11</sup> Ω · cm 이상일 때는 점핑현상이 발생된다.
56. 화학공장에서 발생하며 감지농도가 약 0.047ppm인 의약품 냄새가 나는 악취물질로 가장 적절한 것은?
- ① 페놀                              ② 벤젠  
③ 톨루엔                              ④ 에탄올
57. 원심형 송풍기의 성능을 설명하였다. 알맞은 것은?
- ① 송풍기의 풍량은 회전수의 제곱에 비례한다.  
② 송풍기의 풍압은 회전수의 제곱에 비례한다.  
③ 송풍기의 크기는 회전수의 제곱에 비례한다.  
④ 송풍기의 동력은 회전수의 제곱에 비례한다.
58. 후드의 포착속도(Capture Velocity)에 관한 설명으로 알맞는 것은?
- ① 포착속도는 확산조건, 오염원의 주변 기류에 영향을 크지 않다.  
② 오염물질의 발생속도를 이겨내고 오염물질을 후드내로 흡입하는데 필요한 최소의 기류속도를 말한다.  
③ 유해물질의 발생조건이 빠른 공기의 움직임이 있는 곳에서 활발히 비산하는 경우(분쇄기등)의 제어속도 범위는 15 - 25m/sec 정도이다.  
④ 유해물질의 발생조건이 조용한 대기중 거의 속도가 없는 상태로 비산하는 경우(가스, 흡등)의 제어속도 범위는 1.5 - 2.5m/sec 정도이다.
59. 입구에서의 분진농도가 10 g/Sm<sup>3</sup>인 함진가스를 여과집진장치를 이용하여 출구에서의 분진농도를 0.5 g/Sm<sup>3</sup>으로 유지하고자 한다. 이 여과집진장치는 분진부하가 300g/m<sup>2</sup>일 때 탈진해주어야 한다면 탈진주기(min)는? (단, 이 때 겉보기여과속도는 2 cm/s이다.)
- ① 약 26                              ② 약 34  
③ 약 43                              ④ 약 46
60. 황성분이 2%(중량기준)인 중유를 20 ton/hr으로 연소하는 시설에서 배기가스 중 SO<sub>2</sub>를 CaCO<sub>3</sub>로써 완전탈황할 경우 필요한 이론 CaCO<sub>3</sub> 양은? (단, 중유 중 S는 모두 SO<sub>2</sub>로 전환되며 Ca의 원자량:40)
- ① 0.25 ton/hr                      ② 0.75 ton/hr  
③ 1.25 ton/hr                      ④ 1.75 ton/hr

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 용액의 농도에 관한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 보통 용액이라 기재하며, 그 용액의 이름을 밝히지 않은 것은 수용액을 뜻한다.  
 ② 혼합용액(1+2)로 표시한 것은 액체상 성분을 각각 1용량 대 2용량으로 혼합한 것을 뜻함  
 ③ 혼합용액(1:2)로 표시한 것은 용질성분 1용량을 용매에 녹여 최종적으로 2용량으로 된다는 뜻이다.  
 ④ 액의 농도 (1→ 2)로 표시한 것은 그 용질의 성분이 고체일 때는 1g을 액체일때는 1mL를 용매에 녹여 전량을 2mL가 되도록 하는 비율을 뜻한다.
62. 먼지실측농도가 210mg/Sm<sup>3</sup>이고 실측 산소농도가 3.5%이다 표준산소 농도로 보정한 먼지농도(mg/Sm<sup>3</sup>)는? (단, 표준 산소 농도: 4% )  
 ① 216                      ② 212  
 ③ 208                      ④ 204
63. 연료의 연소, 금속재련 등에서 배출하는 굴뚝배출 가스 중의 일산화탄소를 분석하는 방법과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 이온전극법              ② 비분산 적외선법  
 ③ 정전위 전해법          ④ 가스크로마토그래프법
64. 굴뚝 등에서 배출되는 배출가스 중의 무기 불소 화합물 분석에 대한 설명중에서 틀린 것은?  
 ① 시료채취시 시료중에 먼지가 흡입되는 것을 막기 위해 시료 채취관에 사불화에틸렌제등 불소화합물의 영향을 받지 않는 여과재를 넣는다.  
 ② 시료중의 무기불소 화합물과 수분이 응축하는 것을 막기 위하여 시료채취관 및 시료채취관에서부터 흡수병까지 사이를 140℃이상으로 가열해 준다.  
 ③ 시료채취관은 배출가스중의 무기 불소화합물에 의해 부식되지 않는 불소수지관, 구리관 등을 사용한다.  
 ④ 불소화합물 분석방법으로는 흡광광도법(질산토륨-네오트린법)과 용량법(란탄-알리자린 콜플렉션법)이 있다.
65. 비분산 적외선 분석계의 구성(순서)으로 가장 적절한 것은? (단, 단광속 분석계인 경우 )  
 ① 광원 - 광학필터 - 회전섹터 - 시료셀 - 비교셀 - 검출기  
 ② 광원 - 회전섹터 - 광학필터 - 시료셀 - 비교셀 - 검출기  
 ③ 광원 - 광학필터 - 회전섹터 - 시료셀 - 증폭기 - 검출기  
 ④ 광원 - 회전섹터 - 광학필터 - 시료셀 - 검출기 - 증폭기
66. 배출구 시료(먼지측정)채취시 등속 흡인을 위하여 내경 10mm의 원형 노즐(보통형 흡인노즐)을 사용할 때 배출가스 속도 16m/sec, 배출가스중 수증기의 백분율은 14%, 가스미터의 흡인가스 온도는 50℃, 배출가스 온도 100℃ 대기압은 760mmHg, 측정점에서의 정압은 750mmHg, 습식가스 미터 내의 게이지 가스압은 900mmHg, 가스미터로 흡입되는 가스의 수증기 포화압은 90mmHg 이다. 이 때 가스 미터에 있어서의 분당 등속 흡인된 공기량은?  
 ① 약 54l /min              ② 약 66l /min  
 ③ 약 75l /min              ④ 약 82l /min
67. 크로모트로핀산법으로 포름알데히드를 정량할 때 흡수 발생

액 제조에 필요한 시약은?

- ① H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      ② CH<sub>3</sub>COOH  
 ③ NaOH                        ④ NH<sub>4</sub>OH

68. 굴뚝중의 배출가스의 유속을 피토크로미터로 측정하였다. 측정 조건이 다음과 같다면 유속은?

- 배출가스온도 : 120℃  
 - 동압 : 비중 0.85의 톨루엔을 사용한 확대율 10배인 경사마노 미터의 액주 50mm  
 - 피토크계수 : 0.800,  $r = 1.3 \times \frac{273}{273 + \theta_s}$

- ① 3.5m/sec                  ② 4.2m/sec  
 ③ 7.7m/sec                  ④ 9.2m/sec

69. 대기오염공정시험법의 배출허용기준시험법(흡광광도법)에서 브롬화합물을 분석하는 시약에 관한 내용으로 알맞지 않는 것은?

- ① 흡수액은 수산화나트륨 0.4g을 물에 녹여 100mL로 한다.  
 ② 브롬이온표준원액 1mL에 브롬이온 1mg이 포함되도록 제조한다.  
 ③ 과망간산칼륨(0.32W/V%)용액은 과망간산칼륨 0.79g을 물에 녹여 250mL메스플라스크에 넣고 물로 표선까지 채운다.  
 ④ 황산 제2철 암모늄 용액은 황산 제2철 암모늄 3g을 물 100mL에 녹여 갈색병에 보관한다.

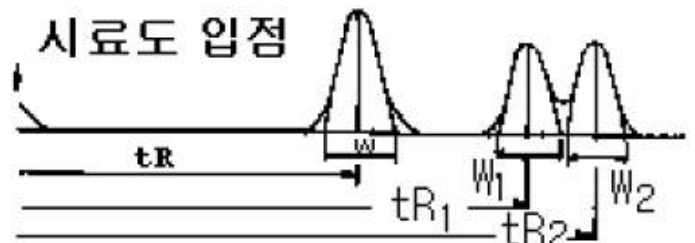
70. 직경이 2.5m인 원형굴뚝의 먼지측정을 위한 측정점수는?

- ① 4                              ② 8  
 ③ 10                            ④ 12

71. 대기오염공정시험방법상 굴뚝 배출가스 중 총탄화수소의 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 총탄화수소분석은 흡광광도법 또는 원자흡광광도법의 분석기를 사용하며 폭발위험이 없어야 한다.  
 ② 시료채취관은 스테인레스강으로 하고 굴뚝중심 부분의 10%범위내에 위치할 정도의 길이의 것을 사용한다  
 ③ 시료도관은 스테인레스강 또는 테프론 재질로 시료의 응축방지를 위해 가열할 수 있어야 한다.  
 ④ 기록계를 사용할 경우에는 최소 1회/분이 되는 기록계를 사용한다.

72. 그림의 가스크로마토그램 예에서 두 개의 접근한 피이크(peak)의 분리정도를 나타내기 위하여 분리계수 또는 분리도를 가지고 분리능을 구한다. 다음 중 분리계수(d)와 분리도(R)를 구하는 식으로 맞는 것은?



$$\textcircled{1} \quad d = \frac{tR_2}{tR_1}, \quad R = \frac{2(tR_2 - tR_1)}{W_1 + W_2}$$

$$\textcircled{2} \quad d = tR_2 - tR_1, \quad R = \frac{tR_1 + tR_2}{W_1 + W_2}$$

$$\textcircled{3} \quad d = \frac{tR_2 - tR_1}{W_1 + W_2}, \quad R = tR_2 - tR_1$$

$$\textcircled{4} \quad d = \frac{tR_1 - tR_2}{2}, \quad R = 100 \times d(\%)$$

73. 원자흡광광도법 적용시 사용되는 용어의 정의로 잘못된 것은?  
 ① 역화: 불꽃의 연소속도가 크고 혼합기체의 분출속도가 작을 때 연소현상이 내부로 옮겨지는 것  
 ② 공명선: 원자가 외부로 부터 빛을 흡수했다가 다시 먼저 상태로 돌아갈 때 방사하는 스펙트럼선  
 ③ 충전가스: 중공음극램프에 채우는 가스  
 ④ 선프로파일: 파장에 대한 스펙트럼의 폭을 나타내는 곡선
74. 시료중의 페놀류를 수산화나트륨용액(0.4w/v%)에 흡수시킨 포집액을 발색제로 발색시 알맞은 pH범위는? (단, 흡광광도법 기준, 굴뚝배출가스중의 페놀류)  
 ① pH 9± 0.2                      ② pH 10± 0.2  
 ③ pH 11± 0.2                     ④ pH 12± 0.2
75. 다음 중 분석대상 가스와 흡수액을 연결한 것이다. 옳지 않은 것은?  
 ① 염화수소 - NaOH용액  
 ② 황화수소 - 아연아민착염용액  
 ③ 염소 - 과산화수소수  
 ④ 비소 - NaOH용액
76. 황화수소를 요오드 적정법으로 정량할 때 종말점의 판단을 위한 지시약은?  
 ① 녹말 용액                      ② 메틸렌 레드  
 ③ 아르세나조 III                 ④ 메틸렌 블루
77. 소각로, 소각시설 및 그 밖의 배출원에서 배출되는 입자상 및 가스상 수은의 측정, 분석에 관한 설명으로 틀린것은?  
 ① 환원기화 원자흡광광도법: 배출원에서 등속으로 흡인된 입자상과 가스상 수은은 흡수액인 산성 과망간산칼륨 용액에 채취된다.  
 ② 환원기화 원자흡광광도법: 측정범위는 0.001 - 0.02mg/L 표준편차율은 5 - 10% 범위이다.  
 ③ 흡광광도법: 흡광도 490nm에서 측정하는 방법이다.  
 ④ 흡광광도법: 추출제로는 디티존사염화탄소를 사용한다.
78. 링겔만 매연농도표법을 이용한 매연 측정에 관한 내용 중 틀린 것은?  
 ① 매연의 검은 정도는 6종으로 분류한다.  
 ② 될수 있는 한 무풍일 때 측정한다.

- ③ 연돌구 배경의 검은 장애물을 피해 연기의 흐름에 직각인 위치에 태양광선을 측면으로 받는 방향으로부터 농도표를 측정자 앞 16m에 놓는다.  
 ④ 매연 배출구에서 30~40m 떨어진 곳의 농도를 측정자의 눈높이에 수직이 되게 관측 비교한다.

79. 카드뮴화합물을 채취한 시료는 그의 성상에 따라 아래와 같은 처리방법에 의하여 처리한 후 분석시료 용액을 조제 한다. 이중 처리방법이 틀린 것은?  
 ① 타르 기타소량의 유기물을 함유하는 것→ 과염소산법  
 ② 유기물을 함유하지 않는 것→ 질산법  
 ③ 다량의 유기물 유리탄소를 함유하는 것→ 저온회화법  
 ④ 셀룰로오스성유제 여과제를 사용한 것 → 저온회화법
80. 환경기준시험을 위한 항목별 분석방법이 옳지 못한 것은?  
 ① 질소산화물 - 살츠만법  
 ② 옥시단트 - 광산란법  
 ③ 먼지 - 로우볼륨 에어샘플러법  
 ④ 아황산가스 - 파라로자닐린법

**5과목 : 대기환경관계법규**

81. 대기환경보전법상 특정대기유해물질이 아닌 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)  
 ① 불소화물                      ② 니켈 및 그 화합물  
 ③ 스틸렌                         ④ 이황화메탈
82. 배출허용기준을 초과하여 조치된 개선명령에 따라 사업자가 시·도지사에게 제출하는 개선계획서에 포함되거나 첨부되어야 할 사항이 아닌 것은? (단, 개선사항이 배출시설 및 방지시설인 경우)  
 ① 배출시설 및 방지시설 개선명세서 및 설계도  
 ② 오염물질 발생량 및 방지시설의 처리능력  
 ③ 오염물질의 처리방식 및 처리효율  
 ④ 공사기간 및 공사비
83. 연료별 고체연료 환산계수를 나타내고 있다. 이중 옳지 않은 것은?  
 ① 메타놀(kg) : 2.64              ② 코크스(kg) : 1.32  
 ③ 이탄(kg) : 0.80                ④ 목재(kg) : 0.70
84. 현장에서 배출허용기준초과여부를 판정할 수 있는 오염물질이 아닌 것은?  
 ① 황산화물                      ② 질소산화물  
 ③ 일산화탄소                    ④ 매 연
85. 2001년 1월1일부터 2002년 6월30일까지의 제작자동차중 경유를 사용하는 대형자동차의 배출가스보증기간은?  
 ① 5년 또는 10만km            ② 5년 또는 8만km  
 ③ 2년 또는 8만km             ④ 2년 또는 4만km
86. 경유를 사용하는 자동차의 배출가스중 대통령령이 정하는 오염물질과 가장 거리가 먼 것은? (단, 제작차 기준)  
 ① 질소산화물                    ② 입자상물질  
 ③ 탄화수소                       ④ 일산화탄소

87. 대기환경규제지역의 환경기준을 달성하기 위해 수립하는 실천계획에 포함되어야 할 사항과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 계획달성연도의 대기질 예측  
 ② 대기오염원별 오염물질저감계획 및 계획시행을 위한 수단  
 ③ 규제지역내 대기오염원 및 방지시설 설치 현황  
 ④ 대기보전을 위한 투자계획과 오염물질 저감효과를 고려한 경제성 평가
88. 염소를 직접 사용하는 모든 배출시설의 염소 배출허용기준으로 적절한 것은?  
 ① 2ppm이하                      ② 5ppm이하  
 ③ 8ppm이하                      ④ 10ppm이하
89. 공동방지시설을 설치하고자 하는 공동방지시설운영기구의 대표자가 제출하여야 하는 서류와 거리가 먼 것은?  
 ① 공동방지시설의 위치도(축척 2만5천분의 1의 지형도)  
 ② 사업장에서 공동방지 시설에 이르는 연결관의 설치 도면 및 명세서  
 ③ 공동방지시설의 처리방법 및 최종배출농도 예측서  
 ④ 사업장별 원료사용량 및 제품생산량을 기재한 서류와 공정도
90. 비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치중 야적(분체상 물질을 야적하는 경우에 한한다.)에 관한 기준으로 알맞지 않은 것은?  
 ① 야적물질은 방진덮개로 덮을 것  
 ② 야적물질의 함수율은 항상 7~10%를 유지할 수 있도록 살수시설을 설치해야 함  
 ③ 야적물질의 최고 저장높이의 1/3 이상의 방진벽 설치해야 함  
 ④ 야적물질의 최고 저장높이의 1.5배이상의 방진망(막)을 설치해야 함
91. 기본부과금의 경우 징수 유예기간과 그 기간중 분할납부 회수로 적절한 것은?  
 ① 유예한 날의 다음날 부터 다음 부과기간의 개시일 전일 까지 - 6회이내  
 ② 유예한 날의 다음날 부터 다음 부과기간의 개시일 전일 까지 - 4회이내  
 ③ 유예한 날의 다음날 부터 1년이내 - 6회이내  
 ④ 유예한 날의 다음날 부터 1년이내 - 4회이내
92. 배출부과금을 부과하지 않는 자라 볼 수 없는 것은?  
 ① 대통령령이 정하는 연료를 사용하는 배출시설을 운영하는 사업자  
 ② 대통령령이 정하는 규모이하의 시설을 운영하는 사업자  
 ③ 대통령령이 정하는 최적의 방지시설을 설치한 사업자  
 ④ 대통령령이 정하는 바에 의하여 환경부장관이 국방부 장관과 협의하여 정하는 군사시설을 운영하는 자
93. 사업장별 환경관리인 자격기준에 관한 설명으로 적절치 않은 것은?  
 ① 일반보일러만 설치한 사업장은 5종사업장에 해당되는 관리인을 둘 수 있다  
 ② 1종,2종 및 3종사업장중 1개월간 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 17시간 이상 작업하는 경우에는 해당사

- 업장의 관리인을 각 2인이상 두어야 한다
- ③ 방지시설 설치면제사업장과 배출시설에서 배출되는 오염물질등을 공동방지시설에서 처리하게 하는 사업장은 5종 사업장에 해당하는 관리인을 둘 수 있다
- ④ 공동방지시설에 있어서 각 사업장의 고체환산연료 사용량의 합계가 4종 및 5종사업장의 규모에 해당되는 경우에는 3종 사업장에 해당되는 관리인을 두어야 한다
94. 환경부장관이 설치하는 대기오염측정망의 종류에 해당되지 않는 것은?  
 ① 오염물질의 지역배경농도를 측정하기 위한 지역배경 농도측정망  
 ② 도시지역의 휘발성 유기화합물질등의 농도를 측정하기 위한 광화학오염물질측정망  
 ③ 산성 오염물질의 건성 및 습성 침착량을 측정하기 위한 산성강하물측정망  
 ④ 대기중의 중금속 농도를 측정하기 위한 대기중금속 측정망
95. 대기경보단계 중 '경보' 단계를 발령하여야 하는 경우로 가장 적절한 것은?  
 ① 기상조건을 검토하여 해당지역내 대기자동측정소의 오존 농도가 0.12ppm인 경우  
 ② 기상조건을 검토하여 해당지역내 대기자동측정소의 오존 농도가 0.16ppm인 경우  
 ③ 기상조건을 검토하여 해당지역내 대기자동측정소의 오존 농도가 0.24ppm인 경우  
 ④ 기상조건을 검토하여 해당지역내 대기자동측정소의 오존 농도가 0.32ppm인 경우
96. 배출시설 및 방지시설과 관련하여 1차 행정처분으로 조업을 정지시키는 경우가 아닌 것은?  
 ① 개선명령을 이행하지 아니한 경우  
 ② 방지시설을 설치하지 아니하고 배출시설을 가동한 경우  
 ③ 방지시설을 임의로 철거한 경우  
 ④ 부식, 마모로 인하여 오염물질이 누출되는 배출시설을 정당한 사유없이 방치하는 행위
97. 생활악취시설의 개선계획서 제출기한으로 적절한 것은?  
 ① 명령을 받은 날부터 30일이내  
 ② 명령을 받은 날부터 20일이내  
 ③ 명령을 받은 날부터 15일이내  
 ④ 명령을 받은 날부터 10일이내
98. 악취 측정방법 중 공기희석관능법을 기준으로 하는 배출허용기준으로 적절한 것은?  
 ① 배출구: 공업지역의 사업장- 희석배율 1000 이하  
 ② 배출구: 기타지역의 사업장- 희석배율 100 이하  
 ③ 부지경계선: 공업지역의 사업장- 희석배율 200 이하  
 ④ 부지경계선: 기타지역의 사업장- 희석배율 20 이하
99. 자동차제작자가 변경인증을 받지 아니하고 자동차를 제작한 자에 대한 벌칙규정은?  
 ① 5년 이하 징역 또는 3천만원 이하의 벌금  
 ② 3년 이하 징역 또는 1천만원 이하의 벌금  
 ③ 1년 이하 징역 또는 500만원 이하의 벌금  
 ④ 6월 이하 징역 또는 200만원 이하의 벌금

100. 다음 중 생활악취시설에 대한 내용으로 적절치 못한 것은?

- ① 수질환경보전법에 의한 폐수배출시설, 하수종말처리 시설
- ② 비료관리법에 의한 부산물비료 생산시설
- ③ 공중위생관리법에 의한 세탁업의 시설
- ④ 폐기물관리법에 의한 폐기물처리시설 및 폐기물의 보관 시설

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