|  |
| --- |
| **1과목 : 대기오염 개론** |

**1. 지구온난화가 환경에 미치는 영향에 관한 설명으로 옳은 것은?**

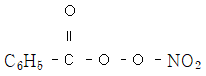
   ① 지구온난화에 의한 해면상승은 지역의 특수성에 관계없이 전 지구적으로 동일하게 발생한다.

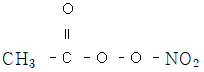
   ② 오존의 분해반응을 촉진시켜 대류권의 오존농도가 지속적으로 감소한다.

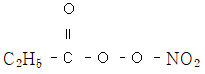
**❸**기상조건의 변화는 대기오염 발생횟수와 오염농도에 영향을 준다.

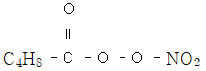
   ④ 기온상승과 이에 따른 토양의 건조화는 남방계생물의 성장에는 영향을 주지만 북방계생물의 성장에는 영향을 주지 않는다.

**2. 다음 중 PAN의 구조식은?**

   ① 

**❷**

   ③ 

   ④ 

**3. 실내공기오염물질 중 라돈에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**무취의 기체로 액화 시 푸른색을 띤다.

   ② 화학적으로 거의 반응을 일으키지 않는다.

   ③ 일반적으로 인체에 폐암을 유발하는 것으로 알려져 있다.

   ④ 라듐의 핵분열 시 생성되는 물질로 반감기는 3.8일 정도이다.

**4. 고도가 증가함에 따라 온위가 변하지 않고 일정할 때, 대기의 상태는?**

   ① 안정 **❷**중립

   ③ 역전 ④ 불안정

**5. 흑체의 표면온도가 1500K에서 1800K로 증가했을 경우, 흑체에서 방출되는 에너지는 몇 배가 되는가? (단, 슈테판-볼츠만 법칙 기준)**

   ① 1.2배 ② 1.4배

**❸**2.1배 ④ 3.2배

**6. Thermal NOx에 관한 내용으로 옳지 않은 것은? (단, 평형 상태 기준)**

   ① 연소 시 발생하는 질소산화물의 대부분은 NO와 NO2이다.

   ② 산소와 질소가 결합하여 NO가 생성되는 반응은 흡열반응이다.

**❸**연소온도가 증가함에 따라 NO 생성량이 감소한다.

   ④ 발생원 근처에서는 NO/NO2의 비가 크지만 발생원으로부터 멀어지면서 그 비가 감소한다.

**7. 연기의 형태에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**지붕형 : 상층이 안정하고 하층이 불안정한 대기상태가 유지될 때 발생한다.

   ② 환상형 : 대기가 불안정하여 난류가 심할 때 잘 발생한다.

   ③ 원추형 : 오염의 단면분포가 전형적인 가우시안 분포를 이루며 대기가 중립조건일 때 잘 발생한다.

   ④ 부채형 : 하늘이 맑고 바람이 약한 안정한 상태일 때 잘 발생하며 상·하 확산폭이 적어 굴뚝부근 지표의 오염도가 낮은 편이다.

**8. 대기오염모델 중 수용모델에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**오염물질의 농도 예측을 위해 오염원의 조업 및 운영상태에 대한 정보가 필요하다.

   ② 새로운 오염원, 불확실한 오염원과 불법배출 오염원을 정량적으로 확인 평가할 수 있다.

   ③ 오염물질의 분석방법에 따라 현미경 분석법과 화학분석법으로 구분할 수 있다.

   ④ 측정자료를 입력자료로 사용하므로 시나리오 작성이 곤란한다.

**9. Fick의 확산방정식의 기본 가정에 해당하지 않는 것은?**

   ① 시간에 따른 농도변화가 없는 정상상태이다.

**❷**풍속이 높이에 반비례한다.

   ③ 오염물질이 점원에서 계속적으로 방출된다.

   ④ 바람에 의한 오염물질의 주 이동방향이 x축이다.

**10. 다음 악취물질 중 최소감지농도(ppm)가 가장 낮은 것은?**

    ① 암모니아 **❷**황화수소

    ③ 아세톤 ④ 톨루엔

**11. 대표적인 대기오염물질인 CO2에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

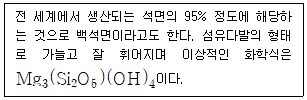
    ① 대기 중의 CO2 농도는 여름에 감소하고 겨울에 증가한다.

    ② 대기 중의 CO2 농도는 북반구가 남반구보다 높다.

**❸**대기 중의 CO2는 바다에 많은 양이 흡수되나 식물에게 흡수되는 양보다는 작다.

    ④ 대기 중의 CO2 농도는 약 410ppm 정도이다.

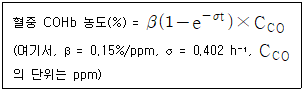
**12. 실내공기오염물질 중 석면의 위험성은 점점 커지고 있다. 다음에서 설명하는 석면의 분류에 해당하는것으?**



**❶**Chrysotile ② Amosite

    ③ Saponite ④ Crocidolite

**13. 일산화탄소 436ppm에 노출되어 있는 노동자의 혈중 카르복시헤모글로빈(COHb) 농도가 10%가 되는데 걸리는 시간(h)은?**



    ① 0.21 **❷**0.41

    ③ 0.61 ④ 0.81

**14. 역전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 침강역전은 고기압 기류가 상층에 장기간 체류하며 상층의 공기가 하강하여 발생하는 역전이다.

    ② 침강역전이 장기간 지속될 경우 오염물질이 장기 축적될 수 있다.

    ③ 복사역전은 주로 지표 부근에서 발생하므로 대기오염에 많은 영향을 준다.

**❹**복사역전은 주로 구름이 많은 날 일출 후 겨울보다 여름에 잘 발생한다.

**15. 납이 인체에 미치는 영향에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

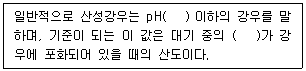
**❶**일반적으로 납 중독현상은 Hunter Russel 증후군으로 일컬어지고 있다.

    ② 납 중독의 해독제로 Ca-EDTA, 페니실아민, DMSA 등을 사용한다.

    ③ 헤모글로빈의 기본요소인 포르피린 고리의 형성을 방해하여 빈혈을 유발한다.

    ④ 세포 내의 SH기와 결합하여 헴(heme) 합성에 관여하는 효소를 포함한 여러 효소 작용을 방해한다.

**16. 산성강우에 관한 내용 중 ( ) 안에 알맞은 것을 순서대로 나열한 것은?**



    ① 7.0, CO2 ② 7.0, NO2

**❸**5.6, CO2 ④ 5.6, NO2

**17. 굴뚝의 반경이 1.5m, 실제 높이가 50m, 굴뚝 높이에서의 풍속이 180m/min일 때, 유효굴뚝높이를 24m 증가시키기 위한 배출가스의 속도(m/s)는? (단,**EMB00007a3469de **, △H : 연기상승높이, Vs : 배출가스의 속도, U : 굴뚝높이에서의 풍속, D : 굴뚝의 직경)**

    ① 5 **❷**16

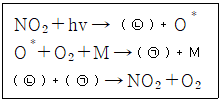
    ③ 33 ④ 49

**18. 지상 50m에서의 온도가 23℃, 지상 10m에서의 온도가 23.3℃일 때, 대기안정도는?**

**❶**미단열 ② 과단열

    ③ 안정 ④ 중립

**19. 다음은 탄화수소가 관여하지 않을 때 이산화질소의 광화학반응을 도식화하여 나타낸 것이다. ㉠, ㉡에 알맞은 분자식은?**



    ① ㉠ SO3, ㉡ NO ② ㉠ NO, ㉡ SO3

**❸**㉠ O3, ㉡ NO ④ ㉠ NO, ㉡ O3

**20. 황산화물(SOX)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① SO2는 금속에 대한 부식성이 강하며 표백제로 사용되기도 한다.

    ② 황 함유 광석이나 황 함유 화석연료의 연소에 의해 발생한다.

    ③ 일반적으로 대류권에서 광분해 되지 않는다.

**❹**대기 중의 SO2는 수분과 반응하여 SO3로 산화된다.

|  |
| --- |
| **2과목 : 연소공학** |

**21. 탄소 : 79%, 수소 : 14%, 황 : 3.5%, 산소 : 2.2%, 수분 : 1.3%로 구성된 연료의 저발열량은? (단, Dulong 식 적용)**

    ① 9100 kcal/kg ② 9700 kcal/kg

**❸**10400 kcal/kg ④ 11200 kcal/kg

**22. 액체연료의 일반적인 특징으로 옳지 않은 것은?**

    ① 인화 및 역화의 위험이 크다.

**❷**고체연료에 비해 점화, 소화 및 연소조절이 어렵다.

    ③ 연소온도가 높아 국부적인 과열을 일으키기 쉽다.

    ④ 고체연료에 비해 단위 부피당 발열량이 크고 계량이 용이하다.

**23. 연소공학에서 사용되는 무차원수 중 Nusselt number 의 의미는?**

    ① 압력과 관성력의 비

**❷**대류 열전달과 전도 열전달의 비

    ③ 관성력과 중력의 비

    ④ 열 확산계수와 질량 확산계수의 비

**24. 다음 연료 중 (CO2)max(%)가 가장 큰 것은?**

**❶**고로 가스 ② 코크스로 가스

    ③ 갈탄 ④ 역청탄

**25. 연소에 관한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**공연비는 공기와 연료의 질량비(또는 부피비)로 정의되며 예혼합연소에서 많이 사용된다.

    ② 등가비가 1보다 큰 경우 NOX 발생량이 증가한다.

    ③ 등가비와 공기비는 비례관계에 있다.

    ④ 최대탄산가스율은 실제 습연소가스량과 최대탄산가스량의 비율이다.

**26. 프로판 : 부탄 = 1 : 1의 부피비로 구성된 LPG를 완전 연소시켰을 때 발생하는 건조 연소가스의 CO2 농도가 13% 이었다. 이 LPG 1m3를 완전연소할 때, 생성되는 건조 연소가스량(m3)은?**

    ① 12 ② 19

**❸**27 ④ 38

**27. 공기의 산소 농도가 부피기준으로 20%일 때, 메탄의 질량기준 공연비는? (단, 공기의 분자량은 28.95 g/mol)**

    ① 1 **❷**18

    ③ 38 ④ 40

**28. 다음 탄화수소 중 탄화수소 1m3를 완전 연소할 때 필요한 이론공기량이 19m3 인 것은?**

    ① C2H4 ② C2H2

    ③ C3H8 **❹**C3H4

**29. A(g) → 생성물 반응의 반감기가 0.693/k 일 때, 이 반응은 몇 차 반응인가? (단, k는 반응속도상수)**

    ① 0차 반응 **❷**1차 반응

    ③ 2차 반응 ④ 3차 반응

**30. 기체연료의 연소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**예혼합연소에는 포트형과 버너형이 있다.

    ② 확산연소는 화염이 길고 그을음이 발생하기 쉽다.

    ③ 예혼합연소는 화염온도가 높아 연소부하가 큰 경우에 사용 가능하다.

    ④ 예혼합연소는 혼합기의 분출속도가 느릴 경우 역화의 위험이 있다.

**31. 매연 발생에 관한 일반적인 내용으로 옳지 않은 것은?**

**❶**-C-C-(사슬모양)의 탄소결합을 절단하기 쉬운 쪽이 탈수소가 쉬운 쪽보다 매연이 잘 발생한다.

    ② 연료의 C/H비가 클수록 매연이 잘 발생한다.

    ③ LPG를 연소할 때 보다 코크스를 연소할 때 매연의 발생빈도가 더 높다.

    ④ 산화되기 쉬운 탄화수소는 매연발생이 적다.

**32. 고체연료의 일반적인 특징으로 옳지 않은 것은?**

    ① 연소 시 많은 공기가 필요하므로 연소장치가 대형화된다.

**❷**석탄을 이탄, 갈탄, 역청탄, 무연탄, 흑연으로 분류할 때 무연탄의 탄화도가 가장 작다.

    ③ 고체연료는 액체연료에 비해 수소함유량이 작다.

    ④ 고체연료는 액체연료에 비해 산소함유량이 크다.

**33. 메탄 : 50%, 에탄 : 30%, 프로판 : 20% 으로 구성된 혼합가스의 폭발범위는? (단, 메탄의 폭발범위는 5~15%, 에탄의 폭발범위는 3~12.5%, 프로판의 폭발범위는 2.1~9.5%, 르샤틀리에의 식 적용)**

    ① 1.2~8.6% ② 1.9~9.6%

    ③ 2.5~10.8% **❹**3.4~12.8%

**34. 다음 기체연료 중 고발열량(kcal/Sm3)이 가장 낮은 것은?**

**❶**메탄 ② 에탄

    ③ 프로판 ④ 에틸렌

**35. S성분을 2wt% 함유한 중유를 1시간에 10t씩 연소시켜 발생하는 배출가스 중의 SO2를 CaCO3를 사용하여 탈황할 때, 이론적으로 소요되는 CaCO3의 양(kg/h)은? (단, 중유 중의 S성분은 전량 SO2로 산화됨, 탈황율은 95%)**

**❶**594 ② 625

    ③ 694 ④ 725

**36. 2.0MPa, 370℃의 수증기를 1시간에 30t씩 생성하는 보일러의 석탄 연소량이 5.5t/h이다. 석탄의 발열량이 20.9 MJ/kg, 발생수증기와 급수의 비엔탈피는 각각 3183 kJ/kg, 84 kJ/kg 일 때, 열효율은?**

    ① 65% ② 70%

    ③ 75% **❹**80%

**37. 연료를 2.0의 공기비로 완전 연소시킬 때, 배출가스 중의 산소 농도(%)는? (단, 배출가스에는 일산화탄소가 포함되어 있지 않음)**

    ① 7.5 ② 9.5

**❸**10.5 ④ 12.5

**38. 액체연료의 연소방식을 기화 연소방식과 분무화 연소방식으로 분류할 때 기화연소방식에 해당하지 않는 것은?**

    ① 심지식 연소 **❷**유동식 연소

    ③ 증발식 연소 ④ 포트식 연소

**39. 어떤 2차 반응에서 반응물질의 10%가 반응하는데 250s가 걸렸을 때, 반응물질의 90%가 반응하는데 걸리는 시간(s)은? (단, 기타 조건은 동일)**

    ① 5500 ② 2500

**❸**20300 ④ 28300

**40. 연소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**(CO2)max는 연료의 조성에 관계없이 일정하다.

    ② (CO2)max는 연소방식에 관계없이 일정하다.

    ③ 연소가스 분석을 통해 완전연소, 불완전연소를 판정할 수 있다.

    ④ 실제공기량은 연료의 조성, 공기비 등을 사용하여 구한다.

|  |
| --- |
| **3과목 : 대기오염 방지기술** |

**41. 80%의 집진효율을 갖는 2개의 집진장치를 연결하여 먼지를 제거하고자 한다. 집진장치를 직렬 연결한 경우(A)와 병렬 연결한 경우(B)에 관한 내용으로 옳지 않은 것은? (단, 두 집진장치의 처리가스량은 동일)**

**❶**(A)방식의 총 집진효율은 94% 이다.

    ② (A)방식은 높은 처리효율을 얻기 위한 것이다.

    ③ (B)방식은 처리가스의 양이 많은 경우 사용된다.

    ④ (B)방식의 총 집진효율은 단일집진장치와 동일하게 80%이다.

**42. 중력집진장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**배출가스의 점도가 높을수록 집진효율이 증가한다.

    ② 침강실 내의 처리가스 속도가 느릴수록 미립자를 포집할 수 있다.

    ③ 침강실의 높이가 낮고 길이가 길수록 집진효율이 높아진다.

    ④ 배출가스 중의 입자상 물질을 중력에 의해 자연 침강하도록 하여 배출가스로부터 입자상 물질을 분리·포집한다.

**43. 여과집진장치의 특징으로 옳지 않은 것은?**

**❶**수분이나 여과속도에 대한 적응성이 높다.

    ② 폭발성, 점착성 및 흡습성 먼지의 제거가 어렵다.

    ③ 다양한 여과재의 사용으로 설계 융통성이 있다.

    ④ 여과재의 교환이 필요해 중력집진장치에 비해 유지비가 많이 든다.

**44. 동일한 밀도를 가진 먼지입자 A, B가 있다. 먼지입자 B의 지름이 먼지입자 A 지름의 100배일 때, 먼지입자 B의 질량은 먼지입자 A 질량의 몇 배인가?**

    ① 100 ② 1000

**❸**1000000 ④ 100000000

**45. 공장 배출가스 중의 일산화탄소를 백금계 촉매를 사용하여 처리할 때, 촉매독으로 작용하는 물질에 해당하지 않는 것은?**

**❶**Ni ② Zn

    ③ As ④ S

**46. 전기집진장치에서 발생하는 각종 장애현상에 대한 대책으로 옳지 않은 것은?**

    ① 재비산 현상이 발생할 때에는 처리가스의 속도를 낮춘다.

    ② 부착된 먼지로 불꽃이 빈발하여 2차전류가 불규칙하게 흐를 때에는 먼지를 충분하게 탈리시킨다.

**❸**먼지의 비저항 비정상적으로 높아 2차전류가 현저히 떨어질 때에는 스파크 횟수를 줄인다.

    ④ 역전리 현상이 발생할 때에는 집진극의 타격을 강하게 하거나 타격빈도를 늘린다.

**47. 배출가스 중의 NOx를 저감하는 방법으로 옳지 않은 것은?**

    ① 2단연소 시킨다.

    ② 배출가스를 재순환 시킨다.

    ③ 연소용 공기의 예열온도를 낮춘다.

**❹**과잉공기량을 많게 하여 연소시킨다.

**48. 후드의 압력손실이 3.5 mmH2O, 동압이 1.5 mmH2O일 때, 유입계수는?**

    ① 0.234 ② 0.315

**❸**0.548 ④ 0.734

**49. 상온에서 유체가 내경이 50cm인 강관 속을 2m/s 의 속도로 흐르고 있을 때, 유체의 질량유속(kg/s)은? (단, 유체의 밀도는 1 g/cm3)**

    ① 452.9 ② 415.3

**❸**392.7 ④ 329.6

**50. 원심력집진장치(cyclone)의 집진효율에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?**

    ① 유입속도가 빠를수록 집진효율이 증가한다.

**❷**원통의 직경이 클수록 집진효율이 증가한다.

    ③ 입자의 직경과 밀도가 클수록 집진효율이 증가한다.

    ④ Blow-down 효과를 적용했을 때 집진효율이 증가한다.

**51. 액측 저항이 지배적으로 클 때 사용이 유리한 흡수장치는?**

    ① 충전탑 ② 분무탑

    ③ 벤츄리스크러버 **❹**다공판탑

**52. 충전탑 내의 충전물이 갖추어야 할 조건으로 옳지 않은 것은?**

    ① 공극률이 클 것 **❷**충전밀도가 작을 것

    ③ 압력손실이 작을 것 ④ 비표면적이 클 것

**53. 여과집진장치의 여과포 탈진 방법으로 적합하지 않은 것은?**

    ① 진동형

    ② 역기류형

    ③ 충격제트기류 분사형(pulse jet)

**❹**승온형

**54. Scale 방지대책(습식석회석법)으로 옳지 않은 것은?**

**❶**순환액의 pH 변동을 크게 한다.

    ② 탑 내에 내장물을 가능한 설치하지 않는다.

    ③ 흡수액량을 증가시켜 탑 내 결착을 방지한다.

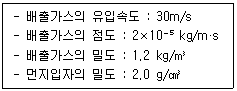
    ④ 흡수탑 순환액에 산화탑에서 생성된 석고를 반송하고 슬러리의 석고농도를 5% 이상으로 유지하여 석고의 결정화를 촉진한다.

**55. 대기오염물질의 입경을 현미경법으로 측정할 때, 입자의 투영면적을 2등분하는 선의 길이로 나타내는 입경은?**

    ① Feret경 ② 장축경

    ③ Heyhood경 **❹**Martin경

**56. 유입구 폭이 20cm, 유효회전수가 8인 원심력 집진장치(cyclone)를 사용하여 다음 조건의 배출가스를 처리할 때, 절단입경(μm)은?**



    ① 2.78 **❷**3.46

    ③ 4.58 ④ 5.32

**57. 직경이 30cm, 높이가 10m인 원통형 여과 집진장치를 사용하여 배출가스를 처리하고자 한다. 배출가스의 유량이 750 m3/min, 여과속도가 3.5 cm/s 일 때, 필요한 여과포의 개수는?**

    ① 32개 **❷**38개

    ③ 45개 ④ 50개

**58. 세정집진장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 분무탑은 침전물이 발생하는 경우에 사용이 적합하다.

    ② 벤츄리스크러버는 점착성, 조해성 먼지의 제거에 효과적이다.

**❸**제트스크러버는 처리가스량이 많은 경우에 사용이 적합하다.

    ④ 충전탑은 온도 변화가 크고 희석열이 큰 곳에는 사용이 적합하지 않다.

**59. 공기의 평균분자량이 28.85일 때, 공기 100Sm3의 무게(kg)는?**

    ① 126.8 ② 127.8

**❸**128.8 ④ 129.8

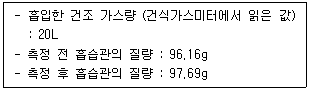
**60. 점성계수가 1.8×10-5 kg/m·s, 밀도가 1.3 kg/m3인 공기를 안지름이 100mm인 원형파이프를 사용하여 수송할 때, 층류가 유지될 수 있는 최대 공기유속(m/s)은?**

    ① 0.1 **❷**0.3

    ③ 0.6 ④ 0.9

|  |
| --- |
| **4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)** |

**61. 배출가스 중의 수분량을 별도의 흡습관을 이용하여 분석하고자 한다. 측정조건과 측정 결과가 다음과 같을 때, 배출가스 중 수증기의 부피 백분율(%)은? (단, 0℃, 1atm 기준)**



    ① 6.2 ② 7.1

**❸**8.7 ④ 9.5

**62. 원자흡수분광광도법의 원자흡광분석장치 구성에 포함되지 않는 것은?**

**❶**분리관 ② 광원부

    ③ 분광기 ④ 시료원자화부

**63. 대기오염공정시험기준 총칙 상의 내용으로 옳지 않은 것은?**

    ① 액의 농도를 (1→2)로 표시한 것은 용질 1g 또는 1mL를 용매에 녹여 전량을 2mL로 하는 비율을 뜻한다.

    ② 황산 (1:2)라 표시한 것은 황산 1용량에 정제수 2용량을 혼합한 것이다.

    ③ 시험에 사용하는 표준품은 원칙적으로 특급시약을 사용한다.

**❹**방울수라 함은 4℃에서 정제수 20방울을 떨어뜨릴 때 부피가 약 1mL 되는 것을 뜻한다.

**64. 이온크로마토그래피에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**분리관의 재질로 스테인리스관이 널리 사용되며 에폭시수지관 또는 유리관은 사용할 수 없다.

    ② 일반적으로 용리액조로 폴리에틸렌이나 경질 유리제를 사용한다.

    ③ 송액펌프는 맥동이 적은 것을 사용한다.

    ④ 검출기는 일반적으로 전도도 검출기를 많이 사용하고 그 외 자외선/가시선 흡수검출기, 전기화학적 검출기 등이 사용된다.

**65. 굴뚝 배출가스 중의 이산화황을 연속적으로 자동 측정할 때 사용하는 용어 정의로 옳지 않은 것은?**

    ① 검출한계 : 제로드리프트의 2배에 해당하는 지시치가 갖는 이산화황의 농도를 말한다.

    ② 제로드리프트 : 연속자동측정기가 정상적으로 가동되는 조건하에서 제로가스를 일정시간 흘려준 후 발생한 출력신호가 변화한 정도를 말한다.

**❸**경로(path) 측정시스템 : 굴뚝 또는 덕트 단면 직경의 5% 이하의 경로를 따라 오염물질 농도를 측정하는 배출가스 연속자동측정시스템을 말한다.

    ④ 제로가스 : 정제된 공기나 순수한 질소를 말한다.

**66. 기체크로마토그래피의 정성분석에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?**

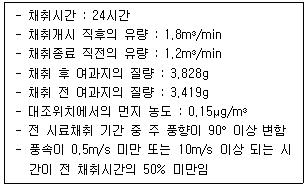
    ① 동일 조건에서 특정한 미지성분의 머무름 값과 예측되는 물질의 봉우리의 머무름 값을 비교해야 한다.

    ② 머무름 값의 표시는 무효부피(dead volume)의 보정유무를 기록해야 한다.

**❸**일반적으로 5~30분 정도에서 측정하는 봉우리의 머무름시간은 반복시험을 할 때 ±10% 오차범위 이내이어야 한다.

    ④ 머무름시간을 측정할 때는 3회 측정하여 그 평균치를 구한다.

**67. 특정 발생원에서 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산되는 먼지의 농도를 고용량공기 시료채취법으로 분석하고자 한다. 측정조건과 결과가 다음과 같을 때 비산먼지의 농도(μg/m3) 는?**



    ① 185.76 **❷**283.80

    ③ 294.81 ④ 372.70

**68. 굴뚝 배출가스 중의 질소산화물을 분석하기 위한 시험방법은?**

    ① 아르세나조 Ⅲ법

    ② 비분산적외선분광분석법

    ③ 4-피리딘카복실산-피라졸론법

**❹**아연환원나프틸에틸렌다이아민법

**69. 환경대기 중의 탄화수소 농도를 측정하기 위한 주 시험방법은?**

    ① 총탄화수소 측정법

**❷**비메탄 탄화수소 측정법

    ③ 활성 탄화수소 측정법

    ④ 비활성 탄화수소 측정법

**70. 대기오염공정시험기준상의 용어 정의로 옳지 않은 것은?**

    ① “밀폐용기”라 함은 물질을 취급 또는 보관하는 동안에 이물이 들어가거나 내용물이 손실되지 않도록 보호하는 용기를 뜻한다.

    ② “감압 또는 진공”이라 함은 따로 규정이 없는 한 15mmHg 이하를 뜻한다.

    ③ “항량이 될 때까지 건조한다”라 함은 따로 규정이 없는 한 보통의 건조방법으로 1시간 더 건조 또는 강열할 때 전후 무게의 차가 매 g당 0.3mg 이하일 때를 뜻한다.

**❹**“정량적으로 씻는다”라 함은 어떤 조작에서 다음 조작으로 넘어갈 때 사용한 비커, 플라스크 등의 용기 및 여과막 등에 부착한 정량대상 성분을 증류수로 깨끗이 씻어 그 세액을 합하는 것을 뜻한다.

**71. 원자흡수분광광도법의 분석원리로 옳은 것은?**

**❶**시료를 해리 및 증기화시켜 생긴 기저상태의 원자가 이 원자증기층을 투과하는 특유파장의 빛을 흡수하는 현상을 이용하여 시료중의 원소농도를 정량한다.

    ② 기체시료를 운반가스에 의해 관 내에 전개시켜 각 성분을 분석한다.

    ③ 선택성 검출기를 이용하여 시료 중의 특정성분에 의한 적외선 흡수량 변화를 측정하여 그 성분의 농도를 구한다.

    ④ 발광부와 수광부 사이에 형성되는 빛의 이동경로를 통과하는 가스를 실시간으로 분석한다.

**72. 굴뚝연속자동측정기기의 설치방법으로 옳지 않은 것은?**

    ① 응축된 수증기가 존재하지 않는 곳에 설치한다.

    ② 먼지와 가스상 물질을 모두 측정하는 경우 측정위치는 먼지를 따른다.

**❸**수직굴뚝에서 가스상 물질의 측정위치는 굴뚝 하부 끝에서 위를 향하여 굴뚝내경의 1/2배 이상이 되는 지점으로 한다.

    ④ 수평굴뚝에서 가스상 물질의 측정위치는 외부공기가 새어들지 않고 요철이 없는 곳으로 굴뚝의 방향이 바뀌는 지점으로부터 굴뚝내경의 2배 이상 떨어진 곳을 선정한다.

**73. 다음 중 2,4-다이나이트로페닐하이드라진(DNPH)과 반응하여 생성된 하이드라존 유도체를 액체크로마토그래피로 분석하여 정량하는 물질은?**

    ① 아민류 **❷**알데하이드류

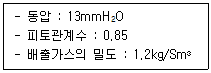
    ③ 벤젠 ④ 다이옥신류

**74. 배출가스 중의 염소를 오르토톨리딘법으로 분석할 때 분석에 영향을 미치지 않는 물질은?**

    ① 오존 ② 이산화질소

    ③ 황화수소 **❹**암모니아

**75. 피토관을 사용하여 굴뚝 배출가스의 평균유속을 측정하고자 한다. 측정조건과 결과가 다음과 같을 때, 배출가스의 평균유속(m/s)은?**



    ① 10.6 **❷**12.4

    ③ 14.8 ④ 17.8

**76. 위상차현미경법으로 환경대기 중의 석면을 분석할 때 계수대상물의 식별방법에 관한 내용으로 옳지 않은 것은? (단, 적정한 분석능력을 가진 위상차현미경을 사용하는 경우)**

    ① 구부러져 있는 단섬유는 곡선에 따라 전체 길이를 재어 판정한다.

    ② 섬유가 헝클어져 정확한 수를 헤아리기 힘들 때에는 0개로 판정한다.

**❸**길이가 7μm 이하인 단섬유는 0개로 판정한다.

    ④ 섬유가 그래티큘 시야의 경계선에 물린 경우 그래티큘 시야 안으로 한쪽 끝만 들어와 있는 섬유는 1/2개로 인정한다.

**77. 직경이 0.5m, 단면이 원형인 굴뚝에서 배출되는 먼지 시료를 채취할 때, 측정 점수는?**

**❶**1 ② 2

    ③ 3 ④ 4

**78. 굴뚝 배출가스 중의 카드뮴화합물을 원자흡수분광광도법으로 분석하고자 한다. 채취한 시료에 유기물이 함유되지 않았을 때 분석용 시료 용액의 전처리 방법은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)**

**❶**질산법 ② 과망간산칼륨법

    ③ 질산-과산화수소수법 ④ 저온회화법

**79. 자외선/가시선분광법에 사용되는 장치에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?**

**❶**시료부는 시료액을 넣은 흡수셀 1개와 셀홀더, 시료실로 구성되어 있다.

    ② 자외부의 광원으로 주로 중수소 방전관을 사용한다.

    ③ 파장 선택을 위해 단색화장치 또는 필터를 사용한다.

    ④ 가시부와 근적외부의 광원으로 주로 텅스텐램프를 사용한다.

**80. 환경대기 중의 벤조(a)피렌을 분석하기 위한 시험방법은?**

    ① 이온크로마토그래피법

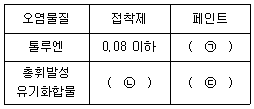
    ② 비분산적외선분광분석법

    ③ 흡광차분광법

**❹**형광분광광도법

|  |
| --- |
| **5과목 : 대기환경관계법규** |

**81. 실내공기질 관리법령상 건축자재의 오염물질 방출 기준 중 ( ) 안에 알맞은 것은? (단, 단위는 mg/m2·h)**



    ① ㉠ 0.02이하, ㉡ 0.05 이하, ㉢ 1.5 이하

    ② ㉠ 0.05이하, ㉡ 0.1 이하, ㉢ 2.0 이하

**❸**㉠ 0.08이하, ㉡ 2.0 이하, ㉢ 2.5 이하

    ④ ㉠ 0.10이하, ㉡ 2.5 이하, ㉢ 4.0 이하

**82. 대기환경보전법령상 경유를 사용하는 자동차에 대해 대통령령으로 정하는 오염물질에 해당하지 않는 것은?**

    ① 탄화수소 **❷**알데하이드

    ③ 질소산화물 ④ 일산화탄소

**83. 대기환경보전법령상의 운행차 배출허용 기준으로 옳지 않은 것은?**

    ① 휘발유와 가스를 같이 사용하는 자동차의 배출가스 측정 및 배출허용기준은 가스의 기준을 적용한다.

    ② 건설기계 중 덤프트럭, 콘크리트믹스트럭, 콘크리트펌프트럭의 배출허용기준은 화물자동차기준을 적용한다.

    ③ 희박연소 방식을 적용하는 자동차는 공기과잉률 기준을 적용하지 않는다.

**❹**알코올만 사용하는 자동차는 탄화수소 기준을 적용한다.

**84. 악취방지법령상 악취배출시설의 변경신고를 해야 하는 경우에 해당하지 않는 것은?**

    ① 악취배출시설을 폐쇄하는 경우

    ② 사업장의 명칭을 변경하는 경우

**❸**환경담당자의 교육사항을 변경하는 경우

    ④ 악취배출시설 또는 악취방지시설을 임대하는 경우

**85. 대기환경보전법령상 사업장별 환경기술인의 자격기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

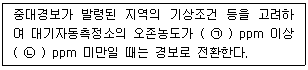
    ① 대기오염물질 배출시설 중 일반보일러만 설치한 사업장은 5종사업장에 해당하는 기술인을 둘 수 있다.

    ② 2종사업장의 환경기술인 자격기준은 대기환경산업기사 이상의 기술자격 소지자 1명 이상이다.

    ③ 대기환경기술인이 「물환경보전법」에 따른 수질환경기술인의 자격을 갖춘 경우에는 수질환경기술인을 겸임할 수 있다.

**❹**1종사업장과 2종사업장 중 1개월 동안 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 12시간 이상 작업하는 경우에는 해당 사업장의 기술인을 각각 2명 이상 두어야 한다.

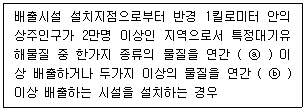
**86. 대기환경보전법령상 오존의 대기오염 중대경보 해제기준에 관한 내용 중 ( ) 안에 알맞은 것은?**



**❶**㉠ 0.3, ㉡ 0.5 ② ㉠ 0.5, ㉡ 1.0

    ③ ㉠ 1.0, ㉡ 1.2 ④ ㉠ 1.2, ㉡ 1.5

**87. 대기환경보전법령상 배출시설로부터 나오는 특정대기유해물질로 인해 환경기준 유지가 곤란하다고 인정되어 시·도지사의 특정대기 유해물질을 배출하는 배출시설의 설치를 제한할 수 있는 경우에 관한 내용 중 ( ) 안에 알맞은 것은?**



    ① ⓐ 5톤, ⓑ 10톤 ② ⓐ 5톤, ⓑ 20톤

    ③ ⓐ 10톤, ⓑ 20톤 **❹**ⓐ 10톤, ⓑ 25톤

**88. 대기환경보전법령상 자동차 결함확인검사에 관한 내용 중 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 정하는 사항에 해당하지 않는 것은?**

    ① 대상 자동차의 선정기준

    ② 자동차의 검사방법

    ③ 자동차의 검사수수료

**❹**자동차의 배출가스 성분

**89. 악취방지법령상 지정악취물질과 배출허용기준(ppm)의 연결이 옳지 않은 것은? (단, 공업지역 기준, 기타 사항은 고려하지 않음)**

    ① n-발레르알데하이드 : 0.02 이하

    ② 톨루엔 : 30 이하

**❸**프로피온산 : 0.1 이하

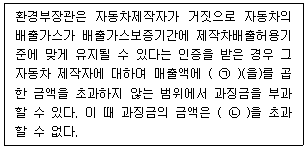
    ④ i-발레르산 : 0.004 이하

**90. 환경정책기본법령에서 환경기준을 확인할 수 있는 항목에 해당하지 않는 것은?**

    ① 납 ② 일산화탄소

    ③ 오존 **❹**탄화수소

**91. 대기환경보전법령상 과징금 처분에 관한 내용이다. ( ) 안에 알맞은 것은?**



    ① ㉠ 100분의 3, ㉡ 100억원

② ㉠ 100분의 3, ㉡ 500억원

    ③ ㉠ 100분의 5, ㉡ 100억원

**❹**㉠ 100분의 5, ㉡ 500억원

**92. 대기환경보전법령상 공급지역 또는 사용시설에 황함유기준을 초과하는 연료를 공급·판매한 자에 대한 벌칙기준은?**

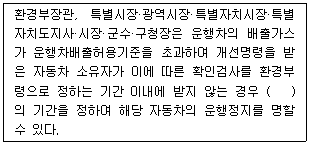
    ① 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금에 처한다.

    ② 5년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처한다.

**❸**3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처한다.

    ④ 500만원 이하의 벌금에 처한다.

**93. 대기환경보전법령상 자동차의 운행정지에 관한 내용 중 ( ) 안에 알맞은 것은?**



    ① 5일 이내 ② 7일 이내

**❸**10일 이내 ④ 15일 이내

**94. 대기환경보전법령상 환경기술인의 교육에 관한 내용으로 옳지 않은 것은? (단, 정보통신매체를 이용하여 원격교육을 하는 경우를 제외)**

    ① 환경기술인으로 임명된 날부터 1년 이내에 1회 신규교육을 받아야 한다.

    ② 환경기술인은 환경보전협회, 환경부장관, 시·도지사가 교육을 실시할 능력이 있다고 인정하여 위탁하는 기관에서 실시하는 교육을 받아야 한다.

**❸**교육과정의 교육기간은 7일 정도로 한다.

    ④ 교육대상이 된 사람이 그 교육을 받아야 하는 기한의 마지막 날 이전 3년 이내에 동일한 교육을 받았을 경우에는 해당 교육을 받은 것으로 본다.

**95. 대기환경보전법령상 배출시설 설치신고를 하려는 자가 배출시설 설치신고서에 첨부하여 환경부장관 또는 시·도지사에게 제출해야하는 서류에 해당하지 않는 것은?**

**❶**질소산화물 배출농도 및 배출량을 예측한 명세서

    ② 방지시설의 연간 유지관리 계획서

    ③ 방지시설의 일반도

    ④ 배출시설 및 대기오염방지시설의 설치명세서

**96. 대기환경보전법령상 “3종사업장”에 해당하는 경우는?**

    ① 대기오염물질발생량의 합계가 연간 9톤인 사업장

**❷**대기오염물질발생량의 합계가 연간 11톤인 사업장

    ③ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 22톤인 사업장

    ④ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 52톤인 사업장

**97. 대기환경보전법령상 특정 대기오염물질의 배출허용기준이 300(12)ppm 일 때, (12)의 의미는?**

    ① 해당배출허용농도(백분율)

    ② 해당배출허용농도(ppm)

**❸**표준산소농도(O2의 백분율)

    ④ 표준산소농도(O2의 ppm)

**98. 대기환경보전법령상 대기오염경보 단계 중 '경보 발령' 단계의 조치사항으로 옳지 않은 것은?**

    ① 주민의 실외활동 제한 요청

    ② 자동차 사용의 제한

    ③ 사업장의 연료사용량 감축 권고

**❹**사업장의 조업시간 단축명령

**99. 대기환경보전법령상 대기오염방지시설에 해당하지 않는 것은?**

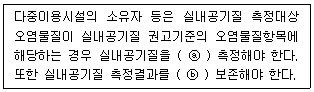
    ① 흡착에 의한 시설

    ② 응축에 의한 시설

**❸**응집에 의한 시설

    ④ 촉매반응을 이용하는 시설

**100. 실내공기질 관리법령상 실내공기질의 측정에 관한 내용 중 ( ) 안에 알맞은 것은?**



    ① ⓐ 연 1회, ⓑ 10년간

② ⓐ 연 2회, ⓑ 5년간

**❸**ⓐ 2년에 1회, ⓑ 10년간

④ ⓐ 2년에 1회, ⓑ 5년간

**전자문제집 CBT 홈페이지** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://www.comcbt.com/xe)  
  
**전자문제집 CBT란?**  
종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.  
PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.  
  
**오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT 에서 확인하세요.**

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