

1과목 : 폐기물 개론

- 어떤 도시에서 발생하는 쓰레기의 성분 중 비가연성이 약 72.7%(중량비)를 차지하는 것으로 조사되었다. 밀도  $600\text{kg/m}^3$ 인 쓰레기  $15\text{m}^3$ 가 있을 때 이 중 가연성 물질의 양(t)은? (단, 쓰레기는 가연성 + 비가연성)
  - 2.05t
  - 2.21t
  - 2.46t
  - 2.82t
- 폐기물 발생량을 예측하는 방법 중 단지 시간과 그에 따른 쓰레기 발생량(또는 성상)간의 상관관계만을 고려하는 것은?
  - 동적모사모델
  - 발생량 관계 변수법
  - 경향법
  - 다중회귀모델
- 70%의 함수율을 가진 쓰레기를 건조시킨 후 함수율이 20%가 되었다면 쓰레기 톤당 증발되는 수분의 양은? (단, 비중 1.0)
  - 550kg
  - 575kg
  - 600kg
  - 625kg
- 고형분이 20%인 주방쓰레기 15톤을 함수율이 40% 되도록 건조 시켰다면 이 때 건조된 후의 주방쓰레기 무게는? (단, 비중은 1.0)
  - 5톤
  - 6톤
  - 7톤
  - 8톤
- 폐기물파쇄기 중 전단파쇄기에 관한 설명으로 틀린 것은?
  - 고정칼, 왕복 또는 회전칼과의 교합에 의하여 폐기물을 전단한다.
  - 충격파쇄기에 비해 파쇄속도가 빠르다.
  - 충격파쇄기에 비해 파쇄물의 크기를 고르게 할 수 있다.
  - 충격파쇄기에 비해 이물질 혼입에 약하다.
- 아래 내용은 어떠한 적환 시스템을 설명하는 것인가?
 

수거차의 대기시간이 없이 빠른 시간 내에 적하를 마치므로 적환 내외의 교통체증 현상을 없애주는 효과가 있다.

  - 직접투하방식
  - 저장투하방식
  - 간접투하방식
  - 압축투하방식
- 쓰레기 배출량이  $1.4\text{kg}/\text{인} \cdot \text{일}$  인 어느 도시의 가구수가 1,800이고, 가구당 평균 3.48인이 살고 있을 때, 10일 동안 배출하는 총 쓰레기의 양은?
  - 약 64ton
  - 약 76ton
  - 약 88ton
  - 약 93ton
- 효율적이고 경제적인 수거노선을 결정할 때 유의할 사항으로 틀린 것은?
  - 수거인원 및 차량형식이 같은 기존 시스템의 조건들을 서로 관련시킨다.
  - 아주 많은 양의 쓰레기가 발생하는 발생원은 하루 중 가장 먼저 수거한다.
  - U자형 회전을 이용하여 수거하고 가능한 시계방향으로 수거노선을 결정한다.
  - 출발점은 차고와 가깝게 하고 수거된 마지막 컨테이너가

처분지의 가장 가까이에 위치하도록 배치한다.

- 발생 쓰레기 밀도  $500\text{kg/m}^3$ , 차량적재용량  $8\text{m}^3$ , 압축비 2.0, 발생량  $1.1\text{kg}/\text{인} \cdot \text{일}$ , 차량적재함 이용율 85%, 차량수 3대, 수거 대상인구 15,000명, 수거인부 5명의 조건에서 차량을 동시에 운행할 때, 쓰레기 수거는 일주일에 최소 몇 회 이상 하여야 하는가?
  - 4
  - 6
  - 8
  - 10
- 쓰레기 관리 체계에서 비용이 가장 많이 드는 단계는?
  - 저장
  - 매립
  - 퇴비화
  - 수거
- 어떤 도시의 수거 인구가 2009년 648,825명이며 이 도시의 쓰레기 배출량은  $1.15\text{kg}/\text{인} \cdot \text{일}$ 이다. 수거인부는 308명이며 이들이 1일에 8시간을 작업한다면 MHT는?
  - 2.3
  - 3.3
  - 4.3
  - 5.4
- 무게 10톤, 밀도  $300\text{kg/m}^3$ 인 폐기물을 밀도  $800\text{kg/m}^3$ 로 압축하였다면 압축비는?
  - 2.16
  - 2.43
  - 2.67
  - 2.92
- 선별을 위해 투입한 폐기물의 양이  $1\text{t/h}$ 이고 회수량인  $600\text{kg/h}$ (그 중 회수대상물질은  $550\text{kg}$ )이며 제거량은  $400\text{kg}$ (그 중 회수대상물질은  $70\text{kg/h}$ )일 때 선별효율(Rietema 식 적용)은?
  - 76%
  - 79%
  - 82%
  - 87%
- 쓰레기 압축기를 형태에 따라 구별한 것으로 틀린 것은?
  - 소용돌이식 압축기
  - 충격식 압축기
  - 고정식 압축기
  - 백(bag)압축기
- 폐기물에 함유된 유용 성분을 분리해 내기 위해  $1000\text{kg}$ 의 폐기물을 처리하여  $800\text{kg}$ 과  $200\text{kg}$ 으로 분류하였다. 이들 각 폐기물에 함유된 유용성분의 함량을 조사하였더니 각각의 무게의 25%와 0.15%를 차지하고 있음을 알았다. 그러면 전체 폐기물에 함유되어 있는 유용성분의 함량은 약 몇 % (무게 기준)인가?
  - 20%
  - 23%
  - 26%
  - 29%
- 어떤 폐기물의 압축 전 밀도가  $0.5\text{t/m}^3$ 이다. 압축 후 밀도가  $0.8\text{t/m}^3$ 로 변했다면 부피변화율은?
  - 31.5%
  - 34.5%
  - 37.5%
  - 39.5%
- 다음 중 폐기물의 발생량 조사 방법이 아닌 것은?
  - 직접 계근법
  - 간접 계근법
  - 적재 차량 계수 분석법
  - 물질 수지법
- 유해성 폐기물이라 판단할 수 있는 성질과 가장 거리가 먼 것은?
  - 반응성
  - 발화성
  - 부식성
  - 부패성

19. 슬러지를 처리하기 위하여 생슬러지를 분석한 결과 수분은 95%, 고형물 중 휘발성 고형물은 70%, 휘발성 고형물의 비중은 1:1, 무기성 고형물의 비중은 2.2였다. 생슬러지의 비중은? (단, 무기성 고형물+휘발성 고형물=총 고형물)

- ① 1.011                      ② 1.024  
③ 1.034                      ④ 1.042

20. 돌·코르크 등의 불투명한 것과 유리 같은 투명한 것의 분리 이용되는 선별방법은?

- ① floatation                      ② optical sorting  
③ inertial separation              ④ electrostatic separator

2과목 : 폐기물 처리 기술

21. COD/TOC<2.0, BOD<0.1인 고령화된 매립지에서 발생되는 침출수 처리의 효율성이 불량한 공정은? (단, COD(mg/L)는 500보다 작다.)

- ① 이온교환수지                      ② 활성탄  
③ 화학적침전(석회투여)              ④ 역삼투공정

22. 다음 중 합성 차수막의 분류가 틀린 것은?

- ① PVC-Thermoplastics  
② CR-Elastomer  
③ EDPM-Crystalline Thermoplastics  
④ CPE-Thermoplastic Elastomers

23. 슬러지를 처리하기 위해 위생처리장 활성 슬러지 1%농도의 폐액 100m<sup>3</sup>을 농축조에 넣었더니 4% 슬러지로 농축되었다. 농축조에 농축되어 있는 슬러지 양은? (단, 상정액의 농도는 고려하지 않으며, 비중은 1.0)

- ① 35m<sup>3</sup>                      ② 30m<sup>3</sup>  
③ 25m<sup>3</sup>                      ④ 20m<sup>3</sup>

24. 토양오염 처리기술 중 '토양증기추출법'에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 증기압이 낮은 오염물의 제거 효율이 높다.  
② 추출된 기체는 대기오염방지를 위해 후처리가 필요하다.  
③ 필요한 기계장치가 복잡하여 유지, 관리비가 많이 소요된다.  
④ 토양층이 균일하고 치밀하여 기체 흐름이 어려운 곳에서 적용하기 용이하다.

25. 중금속 슬러지를 다음의 조건으로 시멘트 고형화할 때 부피 변화율(VCF)은?

- 고화 처리 전 중금속 슬러지 비중 : 1.2  
- 고화 처리 후 폐기물의 비중 : 1.5  
- 시멘트 첨가량 : 슬러지 무게의 25%

- ① 1.6                      ② 1.4  
③ 1.2                      ④ 1.0

26. 연직 차수막에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 지중에 수평방향의 차수층이 존재할 경우 채용  
② 차수막 단위면적당 공사비가 비싸지만 총 공사비는 저렴  
③ 지중으로 보수가 어렵지만 차수막 보강시공이 가능

④ 지하수 집배수 시설이 필요

27. 분뇨처리시설을 가온식으로 운영하려고 한다. 투입분뇨량이 1.6KL/h일 때 투입된 분뇨를 소화온도까지 올리는데 필요한 열량은 몇 kcal/h 인가? (단, 소화온도는 35℃, 투입분뇨의 온도는 18℃이고, 분뇨의 비열은 1cal/g·℃이며, 분뇨의 비중이 1.0, 기타 열손실은 없는 것으로 한다.)

- ① 21600                      ② 24100  
③ 27200                      ④ 29500

28. 일반적으로 폐기물매립지의 혐기성상태에서 발생 가능한 가스의 종류와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 이산화탄소                      ② 황화수소  
③ 염화수소                      ④ 암모니아

29. 유기물(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 5kg을 혐기성으로 완전 분해할 때 생성될 수 있는 이론적 메탄의 양(Sm<sup>3</sup>)은?

- ① 약 1.16                      ② 약 1.37  
③ 약 1.54                      ④ 약 1.87

30. 총고형물 중 유기물이 60%이고 함수율이 98%인 슬러지를 소화조에 1000m<sup>3</sup>/day 투입하여 30일 소화시켰더니 유기물의 2/3가 가스화 또는 액화하여 함수율 90%인 소화 슬러지가 얻어졌다고 한다. 소화 후 슬러지가 얻어졌다고 한다. 소화 후 슬러지량은? (단, 슬러지의 비중 1.0)

- ① 80m<sup>3</sup>/day                      ② 100m<sup>3</sup>/day  
③ 120m<sup>3</sup>/day                      ④ 140m<sup>3</sup>/day

31. 체의 통과 백분율이 10%, 30%, 50%, 60%인 입자의 직경이 각각 0.05mm, 0.15mm, 0.45mm, 0.55mm일 때 곡률계수는?

- ① 0.22                      ② 0.42  
③ 0.62                      ④ 0.82

32. 토양 중 유기성 오염물질을 제거하기 위한 바이오벤틱(Bioventing)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 불포화 토양층내에 산소를 공급함으로써 미생물의 분해를 통해 유기물질을 분해 처리한다.  
② 휘발성이 강하거나 분자량이 작은 유기물질의 처리가 어렵다.  
③ 일반적으로 토양증기추출에 비하여 토양공기의 추출량이 약 1/10 수준이다.  
④ 기술 적용시에는 대상부지에 대한 정확한 산소소모율의 산정이 중요하다.

33. BOD 농도가 30000ppm인 생분뇨를 1차 처리(소화)하여 BOD를 75% 제거하였다. 이 1차 처리수를 20배 희석하여 2차 처리하였을 때 방류수의 BOD 농도가 20ppm이었다면, 2차 처리에서의 BOD 제거율은? (단, 희석수의 BOD는 0 ppm으로 가정한다.)

- ① 90.8%                      ② 92.2%  
③ 94.7%                      ④ 98.3%

34. 유기적 고형화법과 비교한 무기적 고형화법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 다양한 산업폐기물에 적용이 가능하다.  
② 비용이 저렴하다.  
③ 상압 및 상온하에서 처리가 용이하다.  
④ 수용성이 크며 재료의 독성이 없다.

35. 다음 조건의 관리형 매립지에서 침출수의 통과 연수는?

- 점토층 두께 : 1m
- 유효공극률 : 0.2
- 투수계수 :  $10^{-7}$ cm/sec
- 점토층 상부에 고인 침출수 수두: 0.4m
- 점토층 허부의 수두는 점토층 하부면과 일치함.

- ① 약 4.53년                      ② 약 6.45년  
③ 약 8.21년                      ④ 약 10.01년

36. 화학적 조성이  $C_7H_{10}O_5N$ 으로 대표되는 폐기물의 C/N비로 적절한 것은?

- ① 5                                  ② 6  
③ 7                                  ④ 8

37. 어느 매립지에서 침출된 침출수 농도가 반으로 감소하는데 약 3.5년이 걸렸다면 이 침출수 농도가 90% 분해되는데 소요되는 시간은? (단, 침출수 분해 반응은 1차 반응)

- ① 약 7.4년                      ② 약 9.8년  
③ 약 11.6년                      ④ 약 13.9년

38. 혐기성 소화공법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 호기성 소화에 비하여 소화 슬러지의 발생량이 적다.  
② 소화 슬러지 탈수 및 건조가 쉽다.  
③ 소화 가스는 냄새가 나고 부식성이 높은 편이다.  
④ 호기성 소화 공법보다 운전이 쉽다.

39. 합성차수막인 CSPE에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 미생물에 강하다.                      ② 접합이 용이하다.  
③ 산과 알칼리에 특히 강하다.                      ④ 강도가 높다.

40. 고형분이 30%인 가정쓰레기 10ton이 있다. 소각처리하고자 함수율을 20%로 건조했다면 이때의 무게는? (단, 비중은 1.0 기준)

- ① 3.75ton                      ② 4.25ton  
③ 5.95ton                      ④ 6.45ton

3과목 : 폐기물 소각 및 열회수

41. 분자식  $C_mH_n$ 인 탄화수소가스 1Sm<sup>3</sup>의 완전연소에 필요한 이론공기량(Sm<sup>3</sup>)은?

- ①  $1.86m+5.6n$                       ②  $5.6m+0.7n$   
③  $8.89m+2.67n$                       ④  $4.67m+1.19n$

42. 다음의 각종 증기 터버인의 형식이 잘못 연결된 것은?

- ① 증기작동방식-충동, 반동, 혼합식 터버인  
② 증기이용방식-배압, 복수, 혼합 터버인  
③ 증기유동방향-단류, 복류터버인  
④ 케이싱수-1케이싱, 2케이싱 터버인

43. 어떤 폐기물의 원소조성 성분을 분석해보니 C:51.9%, H:7.62%, O:38.15%, N:2.0%, S:0.13%였으며, 나머지는 C<sub>1</sub>이었다. 고위발열량 H<sub>h</sub>은? (단, Dulong 식으로 계산)

- ① 약 6800 kcal/kg                      ② 약 5200 kcal/kg

- ③ 약 4100 kcal/kg                      ④ 약 3400 kcal/kg

44. 황의 함량이 3% vPranf 30,000kg을 연소할 때 생성되는 SO<sub>2</sub> 가스의 총 부피는 몇 Sm<sup>3</sup>인가? (단, 황성분은 전량 SO<sub>2</sub> 가스화되며, 완전연소이다.)

- ① 240                                  ② 360  
③ 480                                  ④ 630

45. 쓰레기를 1일 30ton 소각하며 소각 후 남은 재는 전체 질량의 20%라고 한다. 남은 재의 용적이 10.3m<sup>3</sup>일 때 재의 밀도는?

- ① 0.32ton/m<sup>3</sup>                      ② 1.45ton/m<sup>3</sup>  
③ 0.58ton/m<sup>3</sup>                      ④ 2.30ton/m<sup>3</sup>

46. 산소 10kg과 질소 11kg으로 혼합된 기체가 있다. 이 혼합 기체의 정압비열은 몇 kcal/kg · °C 인가? (단, 질소 및 산소의 정압비열은 각각 0.247, 0.217kcal/kg · °C임)

- ① 0.224                                  ② 0.227  
③ 0.230                                  ④ 0.233

47. 쓰레기 소각에 비하여 열분해공정의 특징이라 볼 수 없는 것은?

- ① 배기가스량이 적다.  
② 환원성 분위기를 유지할 수 있어서 Cr<sup>+3</sup>가 Cr<sup>+6</sup>로 변화하지 않는다.  
③ 황분, 중금속분이 Ash 중에 고정되는 확률이 작다.  
④ 흡열반응이다.

48. 폐기물 연소 후 배출되는 배기가스의 염화수소 농도가 360pp이고, 배기가스 부피가 5,811Sm<sup>3</sup>/hr일 때, 배기가스 내 염화수소를 Ca(OH)<sub>2</sub>로 처리시 필요한 Ca(OH)<sub>2</sub>량은? (단, Ca 원자량:40, 처리 반응율은 100%로 한다.)

- ① 1.8kg/hr                                  ② 2.8kg/hr  
③ 3.5kg/hr                                  ④ 4.8kg/hr

49. 전기집진기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 회수가치성이 있는 입자 포집이 가능하고 압력손실이 적어 소요동력이 적다.  
② 고온가스, 대량의 가스처리가 가능하다.  
③ 전압변동과 같은 조건변동에 쉽게 적응한다.  
④ 배출가스의 온도 강하가 적다.

50. 기체연료인 메탄(CH<sub>4</sub>)의 고발열량이 9500kcal/Sm<sup>3</sup>이라면 저발열량(kcal/Sm<sup>3</sup>)은?

- ① 8300                                  ② 8380  
③ 8420                                  ④ 8540

51. 비중이 0.9이고 황 함유량이 3%(무게기준)인 폐유를 2kL/h의 속도로 연소할 때 생성되는 SO<sub>2</sub>의 부피(Sm<sup>3</sup>)와 무게(kg)는 각각 얼마인가? (단, 황성분은 전량 SO<sub>2</sub>로 전환됨)

- ① 18.9Sm<sup>3</sup>, 59kg                      ② 27.9Sm<sup>3</sup>, 59kg  
③ 31.8Sm<sup>3</sup>, 59kg                      ④ 37.8Sm<sup>3</sup>, 59kg

52. 유동층 소각로의 장, 단점으로 틀린 것은?

- ① 기계적 구동부분이 적어 고장율이 낮다.  
② 연소효율이 높아 미연소분의 배출이 적다.  
③ 투입이나 유동화를 위해 파쇄가 필요하다.

① 가스온도가 높고 과잉공기량이 크다.

53. 열교환기 중 과열기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 보일러에서 발생하는 포화증기에 다수의 수분이 함유되어 있으므로 이것을 과열하여 수분을 제거하고 과열도가 높은 증기를 얻기 위해 설치한다.
- ② 일반적으로 보일러 부하가 높아질수록 대류 과열기에 의한 과열 온도는 저하되는 경향이 있다.
- ③ 과열기는 그 부착 위치에 따라 전열형태가 다르다.
- ④ 방사형 과열기는 주로 화염의 방사열을 이용한다.

54. 도시쓰레기 성분 중 수소 1kg이 완전연소 되었을 때 필요한 이론적 산소 요구량과 연소생성물(combustion product)인 수분의 양은 각각 얼마인가?

- ① 4kg, 6kg                      ② 5kg, 8kg
- ③ 8kg, 12kg                    ④ 8kg, 9kg

55. 10m<sup>3</sup> 용적의 소각로에서 연소실 열 발생율이 20,000kcal/m<sup>3</sup>·hr로 하기위해 저위발열량이 8000 kcal/kg 인 폐기물 투입량은?

- ① 100kg/hr                      ② 75kg/hr
- ③ 50kg/hr                        ④ 25kg/hr

56. 연소실 내 가스와 폐기물의 흐름에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 병류식은 폐기물의 발열량이 낮은 경우에 적합한 형식이다.
- ② 교류식은 향류식과 병류식의 중간적인 형식이다.
- ③ 교류식은 중간 정도의 발열량을 가지는 폐기물의 질에 적합하다.
- ④ 향류식은 폐기물의 이송방향과 연소가스의 흐름이 반대로 향하는 형식이다.

57. 회전로식 연소에 의해 발열량이 800kcal/kg인 폐기물을 1일 5톤 소각처리하고자 한다. 1일 운전시간 8시간, 연소실 열 부하 2×10<sup>3</sup>kcal/m<sup>3</sup>·hr로 할 때 회전로의 유효용적은?

- ① 65m<sup>3</sup>                            ② 100m<sup>3</sup>
- ③ 125m<sup>3</sup>                        ④ 250m<sup>3</sup>

58. 착화 온도에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 화학적 발열량이 클수록 착화온도는 높다.
- ② 분자구조가 간단할수록 착화온도는 높다.
- ③ 화학 결합의 활성도가 클수록 착화온도는 낮다.
- ④ 화학반응성이 클수록 착화온도는 낮다.

59. 소각로에 폐기물을 투입하는 1시간 중에 투입작업시간을 20분, 나머지 40분은 정리시간과 휴식시간으로 한다. 크레인 바켓용량 4m<sup>3</sup>, 1회에 투입하는 시간을 120초, 바켓으로 폐기물을 집었을 때 용적중량은 최대 0.4ton/m<sup>3</sup>으로 본다면 폐기물의 1일 최대 공급능력? (단, 소각로는 24시간 연속 가동)

- ① 324ton/day                    ② 384ton/day
- ③ 434ton/day                    ④ 474ton/day

60. 탄소 80%, 수소 10%, 산소 8%, 황 2%로 조성된 중유의 완전연소에 필요한 이론 공기량(A<sub>0</sub>)은?

- ① 약 9.1Sm<sup>3</sup>/kg                ② 약 3.3Sm<sup>3</sup>/kg
- ③ 약 9.6Sm<sup>3</sup>/kg                ④ 약 9.9Sm<sup>3</sup>/kg

#### 4과목 : 폐기물 공정시험기준(방법)

61. 다음 중 유기인을 가스크로마토그래프법으로 분석할 때 고정상 담체가 아닌 것은?

- ① 크로마토그래프용 크로모솔브 W(AM-DMCS:149~177μm)
- ② 크로마토그래프용 크로모솔브 G(DMCS:60~80 메쉬)
- ③ 크로마토그래프용 가스크롬 Q(60~80 메쉬)
- ④ 크로마토그래프용 실리콘 DC-20(10%-QE)

62. 유기물함량이 비교적 높지 않고 금속의 수산화물, 산화물, 인산염 및 황화물을 함유하고 있는 시료에 적용되는 전처리 방법으로 적절한 것은?

- ① 질산-황산                      ② 질산-염산
- ③ 질산-과염소산                ④ 질산-불화수소산

63. 노말핵산 추출물질시험에서 다음과 같은 결과를 얻었다. 이 때 노말핵산 추출물질량은 몇 mg/L인가?

- 건조증발용 플라스크 무게 : 52.0424g  
 - 추출건조 후 증발용 플라스크의 무게와 잔류물 질 무게 : 52.0748g  
 - 시료량 : 400mL

- ① 81                                  ② 93
- ③ 108                                ④ 113

64. 폐기물공정시험기준(방법)상 감염성 미생물 검사법과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 아포균 검사법                ② 최적확수 검사법
- ③ 세균배양 검사법            ④ 멸균테이프 검사법

65. 용출시험방법의 용출조작기준에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 시료액의 조제가 끝난 혼합액을 상온, 상압에서 진탕한다.
- ② 진탕기의 진탕회수는 매분당 약 100회, 진폭은 4~5cm로 한다.
- ③ 진탕기를 사용하여 8시간 연속 진탕한 다음 0.1μm의 유리섬유여지로 여과한다.
- ④ 여과가 어려운 경우 농축기를 사용하여 30분 이상 농축 분리한 다음 상등액을 적당량 취하여 용출시험용 검액으로 한다.

66. 어떤 도시에서 밀도가 0.3t/m<sup>3</sup>인 쓰레기 1200m<sup>3</sup>가 발생되어 있다면 폐기물의 성상분석을 위한 최소 시료수는?

- ① 20                                  ② 30
- ③ 36                                  ④ 50

67. ICP(Inductively coupled Plasma Emission Spectrophotometry)에 관한 내용으로 맞는 것은?

- ① 플라즈마는 그 자체가 광원으로 이용되기 때문에 넓은 농도 범위에서 시료 측정이 어렵다.
- ② ICP 발광광도분석장치는 시료주입부, 고주파 전원부, 광원부, 분광부, 연산처리부 및 기록부로 구성된다.
- ③ ICP의 플라즈마 온도는 최고 5000K 까지 이르며 보통 3000~4000K의 고온을 유지한다.
- ④ ICP는 중심에 고온, 고전자 밀도의 영역이 형성되는 도너츠 모양의 구조를 이룬다.

68. 용출용액 중의 PCBs를 가스크로마토그래피법으로 분석하고자 할 때 기구 및 기기에 대한 설명이 틀린 것은?

- ① 컬럼 온도는 150~300℃를 유지한다.
- ② 운반가스는 순도 99.99% 이상의 질소 또는 헬륨을 사용한다.
- ③ 운반가스의 유속은 2~5L/min이다.
- ④ 검출기는 전자포획검출기를 사용한다.

69. 폐기물 시료 20g에 고형물 함량이 1.2g 이었다면 다음 중 어떤 폐기물에 속하는가? (단, 폐기물의 비중은 1.0)

- ① 액상폐기물                      ② 반액상폐기물
- ③ 반고상폐기물                ④ 고상폐기물

70. 원자흡광 광도분석에서 화학적 간섭과 관련된 경우는?

- ① 분석에 사용하는 스펙트럼이 다른 인접선과 완전히 분리되지 않은 경우
- ② 시료용액의 점도가 높아져 분무 능력이 저하함으로써 흡광의 강도가 저하되는 경우
- ③ 분석에 사용하는 스펙트럼선이 불꽃 중에서 생성되는 목적원소의 원자증기 기외의 물질에 의해 흡수되는 경우
- ④ 공존물질과 작용하여 해리하기 어려운 화합물이 생성되어 흡광에 관계하는 바닥상태의 원자수가 감소하는 경우

71. 시안(CN)의 측정방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 이온전극법에 의한 시안의 정량은 pH 4이하의 산성에서 측정한다.
- ② 흡광광도법으로는 피리딘-피라졸론 혼합액을 넣어 나타나는 청색을 620nm에서 측정한다.
- ③ 흡광광도법에서 유출된 시안화수소를 수산화나트륨용액에 포집한다.
- ④ 흡광광도법에 의한 시안 정량시 방해물질로는 유지류, 잔류염소, 황화합물이 있다.

72. 다음은 콘크리트 고형화물의 시료채취에 관한 내용이다. ()안에 맞는 것은?

시료채취 때 분쇄가 어려운 대형 고형물인 경우에는 임의의 (○)개소에서 채취하며 각각 파쇄하며 (○)g씩 균등량 혼합 채취한다.

- ① ○ 10, ○ 200                      ② ○ 10, ○ 100
- ③ ○ 5, ○ 200                      ④ ○ 5, ○ 100

73. 원자흡광 광도법에 의한 비소 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 유류 측정농도는 0.005mg/L 이상으로 한다.
- ② 운반가스는 알곤, 연소가스는 알곤-수소를 사용한다.
- ③ 알곤-수소 불꽃에서 원자화시켜 340nm 흡광도를 측정하여 비소를 정량하는 방법이다.
- ④ 염화제일주석으로 시료 중 비소를 3가 비소로 환원한다.

74. 용출시험법 중 시료액의 조제에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 용매의 pH는 4.3~5.6 으로 조절한다.
- ② 시료와 용매의 비율은 1:20(W/V)의 비로 한다.
- ③ 시료와 용매를 1000ml 삼각플라스크에 넣어 혼합한다.
- ④ 용매의 pH를 조절하기 위해 염산을 사용한다.

75. 유도결합플라즈마분석법에 토치(Torch)로는 어떠한 석영관이 이용되는가?

- ① 2중으로 된 석영관            ② 3중으로 된 석영관
- ③ 4중으로 된 석영관            ④ 5중으로 된 석영관

76. 다음은 6가 크롬의 측정원리에 관한 내용이다. ()안에 맞는 것은?

6가크롬에 디페닐카르바이드를 작용시켜 생성하는 (○)의 착화합물의 흡광도를 (○)에서 측정하며 6가크롬을 정량한다.

- ① ① 적자색 ② 540nm            ② ① 적자색 ② 460nm
- ③ ① 황갈색 ② 520nm           ④ ① 황갈색 ② 420nm

77. 환원기화법에 의한 수은측정에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 시료에 염화제일주석을 넣어 금속수은으로 환원시킨 다음 이 용액에 통기하여 발생하는 수은증기를 원자흡광광도법으로 정량하는 방법이다.
- ② 유기물 및 기타 방해물질을 함유하지 않은 시료는 시료의 전처리를 생략한다.
- ③ 시료의 측정이 끝나면 배기코크를 열고 과망간산칼륨을 함유한 황산(1+4)이 들어있는 세척병을 통과시켜 대기중에 방출한다.
- ④ 유효측정 농도는 0.05mg/L 이상이다.

78. 가스크로마토그래피법의 정성분석에서 일반적으로 5~30분 정도에서 측정하는 피크의 머무름시간은 반복시험을 할 때 몇 % 오차 범위 이내이어야 하는가?

- ① ±0.5%                              ② ±1.0%
- ③ ±3.0%                              ④ ±5.0%

79. 일반적으로 대상폐기물의 양이 6.0ton인 경우의 시료 최소 수는?

- ① 8                                      ② 10
- ③ 12                                    ④ 14

80. 총칙에서 규정하고 있는 내용 중 틀린 것은?

- ① 표준온도는 0℃, 찬 곳은 0~15℃, 열수는 약 100℃, 냉수는 15℃ 이하로 한다.
- ② '약'이라 함은 기재된 양에 대하여 ±10% 이상의 차가 있어서는 안된다.
- ③ '정확히 단다'라 함은 규정된 양의 검체를 취하여 분석용 저울로 0.3mg까지 다는 것을 말한다.
- ④ 액체의 산성, 알칼리성 또는 중성을 검사할 때는 따로 규정이 없는 한 유리전극에 의한 pH미터로 측정한다.

5과목 : 폐기물 관계 법규

81. 폐기물처리업자 등에 대한 지도·감독에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 폐기물처리시설을 설치·운영하는 자는 그 시설의 유지·관리에 관한 기술업무를 담당하게 하기 위하여 기술관리인을 임명하거나 기술관리능력이 있는 자와 기술관리대행계약을 체결하여야 한다.
- ② 폐기물장부의 기록·보존의무는 폐기물처리업자에게 있고 폐기물처리시설을 설치·운영하는 자는 제외한다.
- ③ 기술관리대행계약을 기술관리 능력이 있다고 대통령령으

로 정하는 자와 체결하여야 한다.

- ④ 폐기물처리업에 종사하는 기술요원은 환경주령이 정하는 교육기관에서 교육을 받아야 한다.

82. 폐기물관리종합계획에 포함되어야 할 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 종전의 종합계획에 대한 평가  
② 부문별 폐기물관리정책  
③ 종합계획의 기초  
④ 폐기물관리방식의 적정성 평가

83. 중간처리시설인 기계적 처리시설 중 열균분쇄시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 증기열균분쇄시설은 열균실이 섭씨 100℃ 이상, 계기압으로 3기압 이상인 상태에서 폐기물이 10분 이상 체류하여야 한다.  
② 폐기물은 원형이 파쇄되어 지사용할 수 없도록 분쇄하여야 한다.  
③ 자동기록지는 연결방식으로 사용하여야 한다.  
④ 수분함량이 50%이하가 되도록 건조하여야 한다.

84. 다음 폐기물처리시설 중 기계적 처리시설이 아닌 것은?

- ① 연료화시설                      ② 고풍화 · 안정화시설  
③ 유수분리시설                  ④ 열균 · 분쇄시설

85. 폐기물관리법상 사업장 폐기물을 발생시키는 사업장의 범위 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 폐기물을 1일 평균 200kg 이상 배출하는 사업장  
② 일련의 공사로 폐기물을 5톤(공사를 착공하거나 작업을 시작할 때부터 마칠 때까지 발생하는 폐기물의 양을 말한다.)이상 배출하는 사업장  
③ 폐수종말처리시설을 설치 · 운영하는 사업장  
④ 지정폐기물을 배출하는 사업장

86. 매립시설의 설치를 마친 자가 환경부령으로 정하는 검사기관으로부터 설치검사를 받고자 하는 경우, 검사를 받고자 하는 날 15일 전까지 검사신청서에 각 서류를 첨부하여 검사기관에 제출하여야 하는데 그 서류에 해당하지 않는 것은?

- ① 설계도서 및 구조계산서 사본  
② 유지관리계획서  
③ 설치 및 장비확보명세서  
④ 시방서 및 재료시험성적서 사본

87. 다음은 최종처리시설 중 폐기물매립시설의 설치기준에 관한 사항이다. ()안에 들어갈 숫자로 알맞은 것은?

폐기물의 흘러나감을 방지할 수 있는 축대벽 및 독은 매립되는 폐기물의 무게, 매립단면 및 침출수 위 등을 고려하여 안전하게 설치하여야 한다. 이 경우 축대벽은 저면활동에 대한 안전율이 ( ① ) 이상, 쓰러짐에 대한 안전율이 ( ② ) 이상, 지지력에 대한 안전율이 ( ③ ) 이상이어야 한다.

- ① ①1.5 ②2.0 ③3.0    ② ①2.0 ②1.5 ③3.0  
③ ①2.0 ②3.0 ③1.5    ④ ①3.0 ②2.0 ③1.5

88. 사용종료되거나 폐쇄된 매립시설이 소재한 토지의 소유권 또는 소유권 외의 권리를 가지고 있는 자가 그 토지를 이용하고자 할 경우 토지이용계획서에 첨부하여 환경부장관에게 제출하여야 하는 서류가 아닌 것은?

- ① 이용하려는 토지의 도면  
② 지적도  
③ 사후관리현황 계획서  
④ 매립폐기물의 종류 · 양 및 복도상태를 적은 서류

89. 다음 중 대통령령으로 정하는 사항이 아닌 것은?

- ① 폐기물관리법에 따른 명령을 위반한 행위에 대한 행정처분의 기준  
② 폐기물처리시설의 사후관리이행보증금의 납부시기 · 절차 · 그 밖의 필요한 사항  
③ 폐기물관리법상의 폐기물감량화시설 지정  
④ 과징금을 부과하는 위반행위의 종류와 정도에 따른 과징금의 금액, 그 밖에 필요한 사항

90. 환경부령으로 정하는 양 및 기간을 위반하여 폐기물을 보관한 자에 대한 벌칙기준으로 옳은 것은?

- ① 2년 이하의 징역이나 1천만원 이하의 벌금에 처한다.  
② 3년 이하의 징역이나 2천만원 이하의 벌금에 처한다.  
③ 1천만원 이하의 과태료를 부과한다.  
④ 2천만원 이하의 과태료를 부과한다.

91. 다음 중 환경정책기본법에 따른 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① “환경용량”이라 함은 일정한 지역안에서 환경의 질을 유지하고 환경오염 또는 환경훼손에 대하여 환경이 스스로 수용 · 정화 및 복원할 수 있는 한계를 말한다.  
② “생활환경”이라 함은 지상의 모든 생물과 이들을 둘러싸고 있는 비생물적인 것을 포함한 자연의 상태를 말한다.  
③ “환경훼손”이라 함은 야생동 · 식물의 남획 및 그 서식지의 파괴, 생태계질서의 교란, 자연경관의 훼손, 표토의 유실 등으로 인하여 자연환경의 본래적 기능에 중대한 손상을 주는 상태를 말한다.  
④ “환경보전”이라 함은 환경오염 및 환경훼손으로부터 환경을 보호하고 오염되거나 훼손된 환경을 개선함과 동시에 쾌적한 환경의 상태를 유지 · 조성하기 위한 행위를 말한다.

92. 다음 중 관리형 매립시설에서 발생하는 침출수의 각 항목별 배출허용기준으로 옳은 것은?

구분	생물화학 적산소요 구량(mg/L)	화학적산소요 구량(중크롬산 칼륨법에 따른 경우)(mg/L)	부유물질량 (mg/L)
청정지역	(1)	(2)	(3)

- ① (1) 30 (2) 200 (3) 30                      ② (1) 30 (2) 200 (3) 50  
③ (1) 30 (2) 400 (3) 30                      ④ (1) 50 (2) 600 (3) 50

93. 사후관리 이행보증금의 산출 항목이라 볼 수 없는 것은? (단, 차단형 매립시설이 아님)

- ① 침출수 처리시설의 가동과 유지 · 관리에 드는 비용  
② 매립시설 주변의 환경오염에 따른 보상 비용

- ③ 매립시설 주변의 환경오염조사에 드는 비용
- ④ 매립시설 제방 등의 유실 방지에 드는 비용

94. 다음 중 폐기물 처리업 허가를 받을 수 있는 자는?

- ① 미성년자, 금치산자 또는 한정치산자
- ② 폐기물관리법을 위반하여 징역이상의 형을 선고받고 그 형의 집행이 끝나거나 집행을 받지 아니하기로 확정된 후 2년이 지나지 아니한 자
- ③ 파산선고를 받고 복권되지 아니한 자
- ④ 폐기물처리업의 허가가 취소된 자로서 그 허가가 취소된 날부터 3년이 경과한 자

95. 환경부령으로 정하는 지정폐기물을 배출하는 사업자가 그 지정폐기물을 처리하기 전에 환경부장관에게 제출하여야 할 서류가 아닌 것은?

- ① 폐기물 수집·운반 계획서
- ② 폐기물처리계획서
- ③ 환경부령으로 정하는 폐기물분석전문기관의 폐기물분석 결과서
- ④ 지정폐기물의 처리를 위탁하는 경우에는 수탁처리자의 수탁확인서

96. 다음 중 사업장일반폐기물의 최대보관일수로 옳은 것은?

- ① 180일
- ② 90일
- ③ 60일
- ④ 45일

97. 폐기물감량화시설의 종류와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 공정 개선시설
- ② 폐기물 재이용시설
- ③ 폐기물 분류·선별시설
- ④ 폐기물 재활용시설

98. 사후관리 이행보증금의 사전 적립대상이 되는 폐기물을 매립하는 시설의 면적 기준은?

- ① 3,300m<sup>2</sup> 이상
- ② 5,500m<sup>2</sup> 이상
- ③ 10,000m<sup>2</sup> 이상
- ④ 30,000m<sup>2</sup> 이상

99. 지정폐기물 종류에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 폐수처리 오니 : 환경부령으로 정하는 물질을 함유한 것으로 환경부장관이 고시한 시설에서 발생하는 것으로 한정한다.
- ② 폐산 : 액체상태의 폐기물로서 수소이온 농도지수가 2.0 이하인 것에 한정한다.
- ③ 폐알칼리 : 액체상태의 폐기물로서 수소이온 농도지수가 12.5 이상인 것으로 한정하며 수산화칼륨 및 수산화나트륨을 포함한다.
- ④ 폐유독물 : 환경부령이 정하는 물질 또는 이를 함유한 물질에 한정한다.

100. 폐기물처리업자나 폐기물재활용신고자가 휴업·폐업 또는 재개업을 한 경우에 휴업·폐업 또는 재개업을 한 날부터 최대며칠 이내에 신고서를 시·도지사 또는 지방환경관서의 장에게 제출하여야 하는가?

- ① 3일
- ② 5일
- ③ 10일
- ④ 20일

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
 기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xs](http://www.comcbt.com/xs)

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 CBT에서 확인하세요.

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