

1과목 : 폐기물 개론

1. 폐기물의 재활용 기술 중에 RDF(Refuse Derived Fuel)가 있다. RDF를 만들기 위한 조건으로 적당하지 않은 것은?
  - ① 칼로리가 높아야 하므로 고분자 물질인 PVC 함량을 높여야 한다.
  - ② 재의 함량이 적어야 한다.
  - ③ 저장 및 운반이 용이하여야 한다.
  - ④ 대기오염도가 낮아야 한다.
2. 퇴비화의 진행 시간에 따른 온도의 변화 단계가 순서대로 연결된 것은?
  - ① 고온단계 - 중온단계 - 냉각단계 - 숙성단계
  - ② 중온단계 - 고온단계 - 냉각단계 - 숙성단계
  - ③ 숙성단계 - 고온단계 - 중온단계 - 냉각단계
  - ④ 숙성단계 - 중온단계 - 고온단계 - 냉각단계

3. 파쇄시의 에너지 소모량을 예측하기 위한 여러 모델들 중 다음 식의 형태로 요약되는 법칙과 거리가 먼 것은?

$$\frac{dE}{dL} = -CL^{-n}$$

(단, E : 폐기물 파쇄에너지, L : 입자의 크기,  
n : 상수, C : 상수)

- ① Rittingger의 법칙      ② Kick의 법칙
  - ③ Caster의 법칙      ④ Bond의 법칙
4. 적환장의 설치가 필요한 경우와 가장 거리가 먼것은?
    - ① 고밀도 거주지역이 존재할 때
    - ② 작은 용량의 수집차량을 사용할 때
    - ③ 슬러지 수송이나 공기수송 방식을 사용할 때
    - ④ 불법투기와 다량의 어지러진 쓰레기들이 발생할 때
  5. 투입량이 1.0 t/hr 이고, 회수량이 600 kg/hr (그 중 회수대상물질은 550 kg/hr)이며 제거량은 400 kg/hr(그 중 회수대상물질은 70 kg/hr)일 때 선별효율은? (단, Rietema 식 적용)
    - ① 87%      ② 84%
    - ③ 79%      ④ 76%
  6. 쓰레기 시료 100kg의 습윤조건 무게 및 함수율 측정결과가 다음과 같을 때, 이 시료의 건조중량은 얼마인가?

성분	습윤상태의 무게(kg)	함수율(%)
음식류	70	60
목재류	13	18
종이류	9	12
기타	8	10

- ① 39 kg      ② 46 kg
  - ③ 54 kg      ④ 62 kg
7. 다음과 같은 조성의 폐기물의 저위발열량(kcal/kg)을 Dulong 식을 이용하여 계산한 값은? (단, 탄소, 수소, 황의 연소발열량은 각각 8100 kcal/kg, 34000kcal/kg, 2500 kcal/kg 으로 한다.

조성(%) : 휘발성고형물=50, 회분=50 이며, 휘발성고형물의 원소분석결과는 C=50, H=30, O=10, N=10 이다.

- ① 약 5200 kcal/kg      ② 약 5700 kcal/kg
  - ③ 약 6100 kcal/kg      ④ 약 6400 kcal/kg
8. 파쇄장치 중 전단식 파쇄기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
    - ① 고정칼이나 왕복칼 또는 회전칼을 이용하여 폐기물을 전달한다.
    - ② 충격파쇄기에 비해 대체적으로 파쇄속도가 빠르다.
    - ③ 충격파쇄기에 비해 이물질의 혼입에 대하여 약하다.
    - ④ 파쇄물의 크기를 고르게 할 수 있다.
  9. 분리수거제도에서 감량화대책으로서 옳지 않은 것은?
    - ① 수익성, 채산성이 있는 것은 민간이, 민간이 기피하는 것은 공공부문이 역할분담
    - ② 분리대상 재활용품의 품목을 지정
    - ③ 쓰레기 수집 · 운반장비의 기계화 · 현대화
    - ④ 각종 상품구매시에 봉투사용권장
  10. 생활폐기물 중 포장폐기물 감량화에 대한 설명으로 옳은 것은?
    - ① 포장지의 무료제공
    - ② 상품의 포장공간 비율 감소화
    - ③ 백화점 자체 봉투 사용 장려
    - ④ 백화점에서 구매직후 상품 겹포장 벗기는 행위금지
  11. 1일 폐기물의 발생량이 2880 m<sup>3</sup>인 도시에서 3m<sup>3</sup> 용적의 차량으로 쓰레기를 매립장까지 운반하고자 한다. 운전시간 16시간, 운반거리 2 km, 적재시간 25분, 운송(왕복)시간 25분, 적하시간 10분, 대기차량 2대를 고려하여 소요차량 수(대/일)를 구하면?
    - ① 60      ② 62
    - ③ 64      ④ 66
  12. 관거 수거에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?
    - ① 현탁물 수송은 관의 마모가 크고 동력소모가 많은 것이 단점이다.
    - ② 캡슐수송이나 쓰레기를 충전한 캡슐을 수송관내에 삽입하여 공기나 물의 흐름을 이용하여 수송하는 방식이다.
    - ③ 공기수송은 공기의 동압에 의해 쓰레기를 수송하는 것으로서 진공수송과 가압수송이 있다.
    - ④ 공기수송은 고층주택밀집지역에 적합하며 소음방지시설 설치가 필요하다.
  13. 밀도가 200 kg/m<sup>3</sup>인 폐기물을 압축하여 밀도가 500 kg/m<sup>3</sup>가 되도록 하였다면 압축된 폐기물 부피는?
    - ① 초기부피의 25%      ② 초기부피의 30%
    - ③ 초기부피의 40%      ④ 초기부피의 45%
  14. 폐기물을 Ultimate Analysis에 의해 분석할 때 분석대상 항목이 아닌 것은?
    - ① 질소(N)      ② 황(S)
    - ③ 인(P)      ④ 산소(O)

15. 4%의 고형물을 함유하는 슬러지 300m<sup>3</sup>를 탈수시켜 70%의 함수율을 갖는 케이크를 얻었다면 탈수된 케이크의 양은 몇 m<sup>3</sup> 인가? (단, 슬러지의 밀도는 1 ton/m<sup>3</sup>이다.)
- ① 50 m<sup>3</sup>                      ② 40 m<sup>3</sup>  
③ 30 m<sup>3</sup>                      ④ 20 m<sup>3</sup>
16. 다음 중 유해폐기물의 불법매립과 가장 관련이 깊은 사건은?
- ① 러브커널 사건              ② 도노라 사건  
③ 유즈계곡 사건              ④ 포자리카 사건
17. 밀도가 350 kg/m<sup>3</sup>인 쓰레기 12 m<sup>3</sup> 중 비가연성 부분이 중량비로 약 65%를 차지하고 있을 때, 가연성 물질의 양은?
- ① 1.32 톤                      ② 1.38 톤  
③ 1.43 톤                      ④ 1.47 톤
18. 발열량분석에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 저위발열량은 소각로 설계기준이 된다.  
② 원소분석방법에 의하여 저위발열량을 추정할 수 있다.  
③ 단위열량계에 의하여 저위발열량을 추정할 수 있다.  
④ 원소분석방법 중 Steuer의 식은 O가 전부 CO의 형태로 되어 있다고 가정한 경우이다.
19. 분뇨의 함수율이 95% 이고 유기물 함량이 고형 물질량의 60%를 차지하고 있다. 소화조를 거친 뒤 유기물량을 조사하였더니 원래의 반으로 줄었다고 한다. 소화된 분뇨의 함수율(%)은? (단, 소화시 수분의 변화는 없다고 가정한다. 분뇨 비중은 1.0으로 가정함)
- ① 95.5%                      ② 96.0%  
③ 96.5%                      ④ 97.0%
20. 폐기물 발생량을 예측하는 방법 중 단지 시간과 그에 따른 쓰레기 발생량(또는 성상)간의 상관관계만을 고려하는 것은?
- ① 동적모사모델              ② 발생량 관계 변수법  
③ 경향법                      ④ 다중회귀모델

## 2과목 : 폐기물 처리 기술

21. 매립지의 표면차수막에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 매립지 지반의 투수계수가 튼 경우에 사용한다.  
② 지하수 집배수시설이 필요하다.  
③ 단위면적당 공사비는 비싸나 총공사비는 싸다.  
④ 보수는 매립 전에는 용이하나 매립 후는 어렵다.
22. 일반적으로 매립지 침출수 중 중금속의 농도가 가장 높게 나타나는 시기는?
- ① 호기성 단계                      ② 산 형성 단계  
③ 메탄 발효 단계                      ④ 숙성 단계
23. 매립장에서 침출된 침출수가 다음과 같은 점토로 이루어진 90 cm 의 차수층을 통과하는데 걸리는 시간은 얼마인가?

- 유효 공극률 = 0.5  
- 점토층 하부의 수두 = 점토층 마룻면과 일치  
- 점토층 투수계수 =  $10^{-7}$  cm/sec  
- 점토층 위의 침출수 수두 = 40 cm

- ① 약 8년                      ② 약 10년  
③ 약 12년                      ④ 약 14년
24. 유기물(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 8 kg을 혐기성으로 완전 분해할 때 생성될 수 있는 이론적 메탄의 양(Sm<sup>3</sup>)은?
- ① 약 2.0                      ② 약 3.0  
③ 약 4.0                      ④ 약 5.0
25. 어느 하수처리장에서 발생한 생슬러지내 고형물은 유기물(VS)이 85%, 무기물(FS)이 15%로 구성되어 있으며, 이를 혐기 소화조에서 처리하자 소화 슬러지내 고형물은 유기물(VS)이 70%, 무기물(FS)이 30%로 되었다면 이 때 소화율은?
- ① 45.8%                      ② 48.8%  
③ 54.8%                      ④ 58.8%
26. 1일 폐기물 배출량이 700t인 도시에서 도랑(Trench)법으로 매립지를 선정하려 한다. 쓰레기의 압축이 30%가 가능하면 1일 필요한 면적은? (단, 발새오인 쓰레기의 밀도는 250 kg/m<sup>3</sup>, 매립지의 깊이는 2.5m)
- ① 약 634 m<sup>2</sup>                      ② 약 784 m<sup>2</sup>  
③ 약 854 m<sup>2</sup>                      ④ 약 964 m<sup>2</sup>
27. 다음 유해성물질 중 침전, 이온교환기술을 적용하여 처리하기에 가장 어려운 것은?
- ① As                              ② CN  
③ Pb                              ④ Hg
28. 폐기물의 퇴비화에 대한 설명 중 가장 거리가 먼 내용은?
- ① 탄질율(C/N)은 퇴비화가 진행되면서 점차 낮아져 최종적으로 30 정도가 된다.  
② 폐기물 내에 질소함량이 적은 것은 퇴비화가 잘되지 않는다.  
③ pH는 운전 초기에는 5~6 정도로 떨어졌다가 퇴비화됨에 따라 증가하여 최종적으로 8~9 가량이 된다.  
④ 온도가 서서히 내려가 40℃ 이하 정도가 되면 퇴비화가 거의 완성된 상태로 간주한다.
29. 폐기물 최종처분장의 매립시설에서 저류구조물의 종류 및 특징을 설명한 내용으로 옳은 것은?
- ① 중력식 콘크리트 제방 - 기초지반이 견고해야 한다 - 내진성이 우수해야 한다 - 콘크리트 사용량이 많이 소요된다  
② 아치(Arch)식 콘크리트 제방 - 기초 및 양안이 견고한 암반이어야 한다 - 콘크리트 사용량이 많이 소요된다  
③ 균일형 성토 제방 - 시공이 복잡하다 - 배수구를 설치해야 한다 - 안정성이 낮다  
④ 존(Zone)형 성토 제방 - 안정성이 낮다 - 제방높이가 높은 경우에 적합하다 - 시공속도가 느리다
30. 매립지 주위의 우수를 배수하기 위한 배수관의 결정에서 틀린 사항은?
- ① 수로의 형상은 장방형 또는 사다리꼴이 좋으며 조도계수

- 또한 크게 하는 것이 좋다.
- ② 유수단면적은 토사의 혼입으로 인한 유량증가 및 여유고를 고려하여야 한다.
- ③ 우수의 배수에 있어서 토수로의 경우는 평균유속이 3 m/sec 이하가 좋다.
- ④ 우수의 배수에 있어서 콘크리트수로의 경우는 평균유속이 8 m/sec 이하가 좋다.
31. 밀도가 1.5 g/cm<sup>3</sup>인 폐기물 10kg에 고형물재료를 5kg 첨가하여 고형화 시킨 결과 밀도가 6.0g/cm<sup>3</sup>으로 증가하였다면 폐기물의 부피변화율(VCF)은?
- ① 0.48                      ② 0.42
- ③ 0.38                      ④ 0.32
32. 폐기물매립지에서 우수 집배수시설의 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 침출수의 유출이나 누수 및 지하수의 침입을 방지
- ② 미 매립구역의 우수 등이 매립구역 내로 유입되는 것을 방지
- ③ 기 매립구역의 우수 등이 매립구역 내로 유입되는 것을 방지
- ④ 매립지 주변의 강우 등이 매립지에 유입되는 것을 방지
33. 슬러지개량(conditioning)에 관한 설명 중 틀린것은?
- ① 주로 슬러지의 탈수 성질을 향상시키기 위하여 시행한다.
- ② 주로 화학약품처리, 열처리를 행하며, 수세나 물리적인 세척방법 등도 효과가 있다.
- ③ 슬러지를 열처리 함으로서 슬러지 내의 Colloid와 미세입자 결합을 유도, 고액분리를 쉽게 한다.
- ④ 수세는 주로 혐기성 소화된 슬러지 대상으로 실시하며 소화슬러지의 알칼리도를 낮춘다.
34. 매립지의 침출수의 특성이 COD/TOC = 1.0, BOD/COD = 0.03 이라면 효율성이 가장 양호한 처리공정은? (단, 매립연한은 15년 정도, COD는 400mg/L)
- ① 역삼투                      ② 화학적 침전(석회투여)
- ③ 화학적 산화                      ④ 이온교환수지
35. Soil Vapor Extraction(SVE) 기술에 대한 내용으로 옳지 않은 것은?
- ① 토양층이 치밀하여 기체 흐름이 어려운 곳에서는 적용이 어렵다.
- ② 지반구조에 상관없이 총 처리시간을 예측하기가 용이하다.
- ③ 생물학적 처리효율을 높여준다.
- ④ 오염물질의 독성은 변화가 없다.
36. 고형화 처리 중 시멘트 기초법에서 가장 흔히 사용되는 보통 포틀랜드 시멘트 성상의 주 성분은?
- ① CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>                      ② CaO, SiO<sub>2</sub>
- ③ CaO, MgO                      ④ CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
37. 쓰레기 수거차의 적재능력은 10 m<sup>3</sup> 이고, 8톤을 적재할 수 있다. 밀도가 0.7 ton/m<sup>3</sup> 인 폐기물 3000 m<sup>3</sup> 을 동시에 수거하려면 몇 대의 수거차가 필요한가?
- ① 200 대                      ② 250 대
- ③ 300 대                      ④ 350 대

38. 다량의 분뇨를 일시에 소화조에 투입할 때 일반적으로 나타나는 장애라 볼 수 없는 것은?
- ① 스크(scum)의 발생 증가                      ② pH 저하
- ③ 유기산의 저하                      ④ 탈리액의 인출 불균등
39. 매립지에서 침출된 침출수 농도가 반으로 감소하는데 약 3년이 걸린다면 이 침출수 농도가 90% 분해되는데 걸리는 시간(년)은? (단, 일차반응 기준)
- ① 6년                      ② 8년
- ③ 10년                      ④ 12년
40. 쓰레기의 퇴비화 과정에서 총질소 농도의 비율이 증가되는 원인으로 가장 알맞은 것은?
- ① 퇴비화 과정에서 미생물의 활동으로 질소를 고정 시킨다.
- ② 퇴비화 과정에서 원래의 질소분이 소모되지 않으므로 생긴 결과이다.
- ③ 질소분의 소모에 비해 탄소분이 급격히 소모되므로 생긴 결과이다.
- ④ 단백질의 분해로 생긴 결과이다.

**3과목 : 폐기물 소각 및 열회수**

41. 어떤 폐기물의 원소조성이 다음과 같을 때 연소시 필요한 이론공기량(kg/kg)은? (단, 중량기준, 표준상태기준으로 계산함)
- 가연성분 : 70% (C 60%, H 10%, O 25%, S 5%) 회분 : 30%
- ① 6.65                      ② 7.15
- ③ 8.35                      ④ 9.45
42. 액상폐기물의 소각처리를 위하여 액체 주입형연소기(Liquid Injection Incinerator)를 사용하고자 할때 장점으로써 적당하지 않은 것은?
- ① 광범위한 종류의 액상폐기물을 연소할 수 있다.
- ② 대기오염 방지시설 이외에 소각재의 처리 설비가 필요없다.
- ③ 구동장치가 없어서 고장이 적다.
- ④ 대량처리가 가능하다.
43. 소각할 쓰레기의 양이 12760 kg/day 이다. 1일 10시간 소각로를 가동시키고 화격자의 면적이 7.25m<sup>2</sup>일 경우 이 쓰레기 소각로의 소각능력(kg/m<sup>2</sup> ·hr)은?
- ① 116                      ② 138
- ③ 176                      ④ 189
44. 쓰레기의 발열량을 H, 불완전연소에 의한 열손실을 Q, 태우고 난 후의 재의 열손실을 R이라 할 때 연소효율 η를 구하는 공식 중 옳은 것은?

①  $\eta = \frac{H-Q-R}{H}$                       ②  $\eta = \frac{H+Q+R}{H}$

③  $\eta = \frac{H-Q+R}{H}$                       ④  $\eta = \frac{H+Q-R}{H}$

45. 메탄 80%, 에탄 11%, 프로판 6%, 나머지는 부탄으로 구성된 기체연료의 고위발열량이  $10000\text{kcal/Sm}^3$  이다. 기체연료의 저위발열량( $\text{kcal/Sm}^3$ )은? (단, 메탄 :  $\text{CH}_4$ , 에탄 :  $\text{C}_2\text{H}_6$ , 프로판 :  $\text{C}_3\text{H}_8$ , 부탄 :  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , 부피기준)
- ① 약 8100                      ② 약 8300  
③ 약 8500                      ④ 약 8900
46.  $\text{SO}_2$  100 kg의 표준상태에서 부피( $\text{m}^3$ )는? (단,  $\text{SO}_2$ 는 이상기체이고, 표준상태로 가정한다.)
- ① 63.3                          ② 59.5  
③ 44.3                          ④ 35.0
47. 다음 중 폐기물의 발열량을 계산하는 공식은?
- ① 듀롱(Dulong)의 식  
② 보상케-사튼(Bosanquet-Sutton)의 식  
③ 브리그(Briggs)의 식  
④ 베르누이(Bernoulli)의 식
48. 옥탄( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ )이 완전 연소할 때 AFR은? (단,  $\text{kg mol}_{\text{air}}/\text{kg mol}_{\text{fuel}}$ )
- ① 15.1                          ② 29.1  
③ 32.5                          ④ 59.5
49. 유동층소각로의 장단점을 설명한 것 중 틀린 것은?
- ① 기계적 구동부분이 많아 고장율이 높다.  
② 연소효율이 높아 미연소분이 적고 2차 연소실이 불필요하다.  
③ 상(床)으로부터 찌꺼기의 분리가 어렵다.  
④ 반응시간이 빨라 소각시간이 짧다. (로부하율이 높다.)
50. 폐기물 소각시스템에서 연소가스 냉각설비로 폐열보일러를 많이 채택하고 있다. 이 폐열보일러의 구성요소가 아닌 것은?
- ① 슈트 블로어                      ② 증기 복수설비  
③ 절단기                          ④ 이류체 압력분무 Nozzle
51. 일반적으로 과열기의 중간 또는 뒤쪽에 배치되어 증기터어빈 속에서 팽창하여 포화증기 도달한 증기를 도중에서 이끌어내어 그 압력으로 다시 가열하여 터어빈에 되돌려 팽창시키는 열교환기는?
- ① 재열기                          ② 절단기  
③ 공기에열기                      ④ 압열기
52. 다단로 연소방식의 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 다단로는 내화물을 입힌 가열판, 중앙의 회전축, 일련의 평판상을 구성하는 교반팔로 구성되어 있다.  
② 천연가스, 프로판, 오일, 폐유 등 다양한 연료를 사용할 수 있다.  
③ 물리, 화학적 성분이 다른 각종 폐기물을 처리할 수 있다.  
④ 온도반응이 신속하여 보조연료사용 조절이 용이하다.
53. 다음 중 소각로의 설계공정에서 소각 연소효율(연소성능)의 영향인자로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 열 부하율                      ② 소각온도  
③ 체류시간                      ④ 산소공급과 난류혼합

54. 배연탈황법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 석회석 슬러리를 이용한 흡수법은 탈황율의 유지 및 스케일형성을 방지하기 위해 흡수액의 pH를 6으로 조정한다.  
② 활성탄흡착법에서  $\text{SO}_2$ 는 활성탄 표면에서 산화된 후 수증기와 반응하여 황산으로 고정된다.  
③ 수산화나트륨용액 흡수법에서는 탄산나트륨의 생성을 억제하기 위해 흡수액의 pH를 7로 조정한다.  
④ 활성산화망간은 상온에서  $\text{SO}_2$  및  $\text{O}_2$ 와 반응하여 황산망간을 생성한다.
55. 폐기물의 저위발열량을 폐기물 3성분 조성비를 바탕으로 추정할 때 다음 중 3가지 성분에 포함되지 않는 것은?
- ① 수분                          ② 회분  
③ 가연성분                      ④ 휘발분
56. 기체연료의 장단점으로 틀린 것은?
- ① 연소 효율이 높고 안정된 연소가 된다.  
② 완전연소시 많은 과잉공기(200~300%)가 소요된다.  
③ 설비비가 많이 들고 비싸다.  
④ 연료의 예열이 쉽고 유황 함유량이 적어  $\text{SO}_x$  발생량이 적다.
57. 열분해 공정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 배기가스량이 적다.  
② 환원성 분위기를 유지할 수 있어 3가크롬이 6가 크롬으로 변화하지 않는다.  
③ 황분, 중금속분이 재 중에 고정되는 확률이 적다.  
④ 질소산화물의 발생량이 적다.
58. 소각로에서 하루 10시간 조업에  $10000\text{ kg}$ 의 폐기물을 소각처리한다. 소각로내의 열부하는  $30000\text{kcal/m}^3\cdot\text{hr}$  이고, 로의 체적은  $15\text{ m}^3$  이다. 이 폐기물의 발열량( $\text{kcal/kg}$ )은?
- ① 150                          ② 300  
③ 450                          ④ 600
59. 준연속 연소식 소각로의 가동시간으로 적당한 설계조건은?
- ① 8시간                          ② 12시간  
③ 16시간                      ④ 18시간
60. 폐기물 소각공정에서 주요 공정상태를 감시하기 위하여 CCTV(감시용 폐쇄회로 카메라)를 설치한다. CCTV 위치별 설치 목적으로 틀린 것은? [ 조건 : 스토킨식 소각로, 1일 200톤 소각규모, 1일 24시간 가동기준 ]
- ① 소각로 - 로내 연소상태 및 화염감시  
② 연돌 - 연돌매연 배출감시  
③ 보일러드럼 - 보일러 내부 화염상태 감시  
④ 쓰레기투입호퍼 - 호퍼의 투입구 레벨상태

#### 4과목 : 폐기물 공정시험기준(방법)

61. 폐기물공정시험기준(방법)에 적용되는 관련용어에 관한 내용으로 틀린 것은?
- ① 반고상폐기물 : 고형물의 함량이 5% 이상 15% 미만인 것을 말한다.  
② 비함침성 고상폐기물 : 금속판, 구리선 등 기름을 흡수하

지 않는 평면 또는 비평면형태의 변압기 내부 부재를 말한다.

- ③ 바탕시험을 하여 보정한다 : 규정한 시료로 같은 방법으로 실험하여 측정치를 보정하는 것을 말한다.
- ④ 정밀히 단다 : 규정한 양의 시료를 취하여 화학저울 또는 미량저울로 칭량함을 말한다.

62. 수소이온농도(pH)시험방법에 관한 설명으로 틀린 것은?  
(단, 유리전극법 기준)

- ① pH를 0.1까지 측정한다.
- ② 기준전극은 은-염화은의 칼로멜 전극 등으로 구성된 전극으로 pH측정기에서 측정 전위값의 기준이 된다.
- ③ 유리전극은 일반적으로 용액의 색도, 탁도, 콜로이드성 물질들, 산화 및 환원성 물질들 그리고 염도에 의해 간섭을 받지 않는다.
- ④ pH는 온도변화에 영향을 받는다.

63. 용매추출법에 의한 휘발성 저급염소화 탄화수소류 분석방법은 다음 어느 물질의 분석에 이용 가능한가?

- ① Dioxin                      ② Polychlorinated biphenyl
- ③ Trichloroethylene      ④ Polyvinylchloride

64. 다음은 기체크로마토그래피에 사용되는 검출기에 관한 설명이다. ( )안에 알맞은 것은?

질소민 검출기(NPD) 또는 불꽃광도 검출기(FPD)는 질소나 인이 불꽃 또는 열에서 생성된 이온이 ( ) 염과 반응하여 전자를 전달하며 이때 흐르는 전자가 포착되어 전류의 흐름으로 바꾸어 측정하는 방법으로 유기인 화합물 및 유기질소화합물을 선택적으로 검출할 수 있다.

- ① 세슘                      ② 루비듐
- ③ 프란슘                ④ 니켈

65. 중량법에 의한 기름성분 시험방법에 대한 설명중 옳지 않은 것은?

- ① 폐기물 중의 비교적 휘발되지 않는 탄화수소, 탄화수소 유도체, 그리이스유상물질이 노말헥산층에 용해되는 성질을 이용한 방법이다.
- ② 정량범위는 5~200mg 이고, 표준편차율은 5~20% 이다.
- ③ 중량법 만으로도 광물유류와 동식물 유지류를 분별하여 정량할 수 있다.
- ④ 시료 중에 염산을 가하는 이유는 지방산 중의 금속을 분해하여 유리시키고, 또한 미생물에 의한 분해 등을 방지하기 위한 것이다.

66. pH가 각각 10과 12인 폐액을 동일 부피로 혼합하면 pH는 얼마가 되는가?

- ① 10.3                      ② 10.7
- ③ 11.3                      ④ 11.7

67. 비소시험법에서 비화수소 발생장치의 반응용기에 무엇을 넣어 비화수소를 발생시키는가?

- ① 아연(Zn) 분말              ② 알루미늄(Al) 분말
- ③ 철(Fe) 분말                ④ 비스미스(Bi) 분말

68. 원자흡광광도법에 의한 분석에서 일반적으로 일어나는 간섭과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 장치나 불꽃의 성질에 기인하는 분광학적 간섭
- ② 시료용액의 점성이나 표면장력 등에 의한 물리적 간섭
- ③ 시료 중에 포함된 유기물 함량, 성분 등에 의한 유기적 간섭
- ④ 불꽃 중에서 원자가 이온화하거나 공존물질과 작용하여 해리하기 어려운 화합물을 생성, 기저상태 원자수가 감소되는 것과 같은 화학적 간섭

69. 가스크로마토그래피법의 정량분석에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 곡선 면적 또는 피이크 높이를 측정하여 분석한다.
- ② 얻어진 정량치는 중량%, 부피%, 몰%, ppm 등으로 표시한다.
- ③ 검출한계는 각 분석 방법에서 규정하고 있는 잡음신호(Noise)의 1/2배의 신호로 한다.
- ④ 동일시료의 재현성 시험 시 평균치 차이가 허용차를 초과해서는 안된다.

70. 도시에서 밀도가 0.3 t/m³인 쓰레기 1200 m³가 발생되어 있다면 폐기물의 성상분석을 위한 최소 시료수는?

- ① 20                          ② 30
- ③ 36                          ④ 50

71. 다음은 구리(자외선/가시선 분광법 기준)측정에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

폐기물 중에 구리를 자외선/가시선 분광법으로 측정하는 방법으로 시료 중에 구리이온이 알칼리성에서 다이에틸다미티오카르바민산나트륨과 반응하여 생성하는 황갈색의 킬레이트 화합물을 ( ) (으)로 추출하여 흡광도를 440nm에서 측정하는 방법이다.

- ① 아세트산부틸              ② 사염화탄소
- ③ 벤젠                        ④ 노말헥산

72. 다음 보기들은 시료의 전처리 방법들을 설명하고 있다. 이 중에서 질산-황산에 의한 유기물 분해에 해당되는 항목들로 짝지어진 것은?

㉠ 시료를 서서히 가열하여 액량이 약 15mL가 될 때까지 증발 농축하고 방냉한다.  
 ㉡ 용액의 산 농도는 약 0.8N 이다.  
 ㉢ 염산(1+1) 10mL와 물 15mL를 넣고 약 15분간 가열하여 잔류물을 녹인다.  
 ㉣ 분해가 끝나면 공기 중에서 식히고 정제수 50mL를 넣어 끓기 직전까지 서서히 가열하여 침전된 용해성염들을 녹인다.  
 ㉤ 유기물 등을 많이 함유하고 있는 대부분의 시료에 적용된다.

- ① ㉠, ㉡, ㉢                      ② ㉢, ㉣, ㉤
- ③ ㉠, ㉣, ㉤                      ④ ㉠, ㉡, ㉤

73. 다음의 실험 총칙에 관한 내용 중 틀린 것은?

- ① 연속측정 또는 현장측정의 목적으로 사용하는 측정기기는 공정시험기준에 의한 측정치와의 정확한 보정을 행한 후 사용할 수 있다.

- ② 분석용 저울은 0.1mg까지 달 수 있는 것이어야 하며 분석용 저울 및 분동은 국가 검정을 필한 것을 사용하여야 한다.
- ③ 공정시험기준에 각 항목의 분석에 사용되는 표준 물질은 특급시약으로 제조하여야 한다.
- ④ 시험에 사용하는 시약은 따로 규정이 없는 한 1급 이상의 시약 또는 동등한 규격의 시약을 사용하여 각 시험항목별 '시약 및 표준용액'에 따라 조제하여야 한다.

74. 총칙에서 규정하고 있는 사항 중 옳은 것은?

- ① '약' 이라 함은 기재된 양에 대하여  $\pm 5\%$  이상의 차이가 있어서는 안 된다.
- ② '감압 또는 진공' 이라 함은 따로 규정이 없는 한 15mmH<sub>2</sub>O 이하를 말한다.
- ③ '정확히 단다'라 함은 규정된 양의 검체를 취하여 분석용 저울로 0.1mg 까지 다는 것을 말한다.
- ④ '정확히 취하여'라 함은 규정한 양의 검체 또는 시액을 뷰렛으로 취하는 것을 말한다.

75. 다음의 폐기물 중 금속류 중 유도결합플라스마 원자발광분광법으로 측정하지 않는 것은?

- ① 납                      ② 비소  
③ 카드뮴                ④ 수은

76. 노말헥산 추출물질시험에서 다음과 같은 결과를 얻었다. 이때 노말헥산 추출물질량은 몇 mg/L 인가?

## [결과]

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

- ① 81                      ② 93  
③ 108                    ④ 113

77. 중량법을 이용하여 강열감량 및 유기물함량을 측정할 때, 전기로에서 강열하기 전에 시료와 함께 넣어주는 탄화시약은?

- ① 질산암모늄용액(5%)      ② 질산암모늄용액(25%)  
③ 과염소산용액(5%)      ④ 과염소산용액(25%)

78. 시료의 전처리 방법 중 유기물 등을 많이 함유하고 있는 대부분의 시료에 적용되는 방법은?

- ① 질산에 의한 유기물 분해
- ② 질산 - 염산에 의한 유기물 분해
- ③ 질산 - 황산에 의한 유기물 분해
- ④ 질산 - 과염소산에 의한 유기물 분해

79. 시안(CN)을 자외선/가시선 분광법에 의한 방법으로 분석할 때에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 클로라민-T와 피리딘·피라졸론 혼합액을 넣어 나타나는 청색을 620nm에서 측정한다.
- ② 정량한계는 0.01mg/L 이다.
- ③ pH 2 이하 산성에서 피리딘·피라졸론을 넣고 가열 증류한다.
- ④ 유출되는 시안화수소를 수산화나트륨용액으로 포집한다.

80. 분석하고자 하는 대상폐기물의 양이 100톤 이상 500톤 미만인 경우에 채취하는 시료의 최소수는?

- ① 30 개                  ② 36 개  
③ 45 개                  ④ 50개

5과목 : 폐기물 관계 법규

81. ( )안에 알맞은 내용은?

폐기물처리업자 또는 폐기물재활용 신고자가 휴업·폐업 또는 재개업을 한 경우에는 휴업·폐업 또는 재개업을 한 날부터 ( )이내에 신고서를 제출하여야 한다.

- ① 5일                      ② 7일  
③ 10일                    ④ 20일

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

- ① 3300 m<sup>2</sup> 이상      ② 5500 m<sup>2</sup> 이상  
③ 10000 m<sup>2</sup> 이상      ④ 30000 m<sup>2</sup> 이상

83. 폐기물관리법상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 지정폐기물 : 사업장폐기물 중 폐유·폐산 등 주변 환경을 오염시킬 수 있거나 의료폐기물 등 인체에 위해를 줄 수 있는 해로운 물질로서 대통령령이 정하는 폐기물
- ② 폐기물처리시설 : 폐기물의 중간처분시설, 최종처분시설 및 재활용시설로서 대통령령이 정하는 시설
- ③ 처리 : 폐기물 수거, 운반에 의한 중간처리와 매립, 해역 배출 등에 의한 최종처리
- ④ 생활폐기물 : 사업장폐기물 외의 폐기물

84. 폴리클로리네이티드비페닐 함유 폐기물의 지정폐기물 기준으로 옳은 것은?

- ① 액체상태의 것 : 1리터당 0.5밀리그램 이상 함유한 것으로 한정한다.
- ② 액체상태의 것 : 1리터당 1밀리그램 이상 함유한 것으로 한정한다.
- ③ 액체상태의 것 : 1리터당 2밀리그램 이상 함유한 것으로 한정한다.
- ④ 액체상태의 것 : 1리터당 5밀리그램 이상 함유한 것으로 한정한다.

85. 폐기물 재활용을 위한 에너지 회수기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 다른 물질과 혼합하지 아니하고 해당 폐기물의 저위발열량이 킬로그램당 3천킬로칼로리 이상일 것
- ② 환경부장관이 정하여 고시하는 경우에는 폐기물의 30퍼센트 이상을 에너지의 회수에 이용하고 그 나머지를 원료 또는 재료로 재활용할 것
- ③ 회수열을 모두 열원으로 스스로 이용하거나 다른 사람에게 공급할 것
- ④ 에너지의 회수효율(회수에너지 총량을 투입에너지 총량으로 나눈 비율을 말한다)이 75퍼센트 이상일 것

86. 사용 종료되거나 폐쇄된 매립시설이 소재한 토지의 소유권 또는 소유권 외의 권리를 가지고 있는 자가 그 토지를 이용하기 위해 토지이용계획서를 환경부장관에게 제출할 때 청

- 부하여야 하는 서류와 가장 거리가 먼 것은?
- ① 이용하려는 토지의 도면
  - ② 매립폐기물의 종류·양 및 복토상태를 적은 서류
  - ③ 토양오염분석결과표
  - ④ 지적도
87. 폐기물(의료폐기물 제외) 중간처리업자에 대하여 환경부령이 정하는 폐기물보관량 기준은?
- ① 1일 처리용량의 10일분 보관량 이하
  - ② 1일 처리용량의 15일분 보관량 이하
  - ③ 1일 처리용량의 30일분 보관량 이하
  - ④ 1일 처리용량의 45일분 보관량 이하
88. 폐기물처리업의 변경허가 사항과 가장 거리가 먼 것은? (단, 폐기물 중간처분업, 폐기물 최종처분업 및 폐기물 종합처분업인 경우)
- ① 처분대상 폐기물의 변경
  - ② 주차장 소재지의 변경
  - ③ 운반차량(임시차량은 제외한다)의 증차
  - ④ 폐기물 처분시설의 신설
89. 폐기물처리 기본계획에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 재원의 확보 계획
  - ② 폐기물 관리 방향 및 향후 전망
  - ③ 폐기물의 감량화와 재활용 등 자원화에 관한 사항
  - ④ 폐기물의 수집·운반·보관 및 그 장비·용기 등의 개선에 관한 사항
90. 폐기물처리업 허가의 결격사유에 해당 되지 않는 것은?
- ① 미성년자
  - ② 파산선고를 받고 복권된지 2년이 경과되지 아니한 자
  - ③ 폐기물관리법을 위반하여 징역 이상의 형의 집행 유예의 선고를 받고 그 집행유예기간이 지나지 아니한 자
  - ④ 폐기물처리업의 허가가 취소된 자로서 그 허가가 취소된 날부터 2년이 지나지 아니한 자
91. 환경부령이 정하는 사업장폐기물배출자[지정폐기물외의 사업장폐기물(폐지 및 고철(비철금속포함)을 제외함)을 배출하는 자]의 기준으로 맞는 것은?
- ① 대기환경보전법·수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 또는 소음진동관리법에 의한 배출시설을 설치 운영하는 자로서 폐기물을 1일 평균 100킬로그램 이상 배출하는 자
  - ② 대기환경보전법·수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 또는 소음진동관리법에 의한 배출시설을 설치 운영하는 자로서 폐기물을 1일 평균 200킬로그램 이상 배출하는 자
  - ③ 대기환경보전법·수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 또는 소음진동관리법에 의한 배출시설을 설치 운영하는 자로서 폐기물을 1일 평균 300킬로그램 이상 배출하는 자
  - ④ 대기환경보전법·수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 또는 소음진동관리법에 의한 배출시설을 설치 운영하는 자로서 폐기물을 1일 평균 400킬로그램 이상 배출하는 자
92. 관리형 매립시설에서 발생하는 침출수내 오염물질의 배출허용기준이 청정지역기준으로 불검출인 오염물질은? (단, 단위 mg/L)
- ① 수은
  - ② 시안

- ③ 카드뮴
  - ④ 납
93. 환경부장관 또는 시도지사가 폐기물처리 공제조합에 처리를 명할 수 있는 방치폐기물의 처리량 기준은? (단, 폐기물처리업자가 방치한 폐기물의 경우)
- ① 그 폐기물 처리업자의 폐기물 허용보관량의 1.5배 이내
  - ② 그 폐기물 처리업자의 폐기물 허용보관량의 2.0배 이내
  - ③ 그 폐기물 처리업자의 폐기물 허용보관량의 2.5배 이내
  - ④ 그 폐기물 처리업자의 폐기물 허용보관량의 3.0배 이내
94. 주변지역 영향 조사대상 폐기물 처리시설의 기준으로 옳은 것은?
- ① 1일처리 능력이 100톤 이상인 사업장 폐기물 소각시설
  - ② 매립면적 3300 제곱미터 이상의 사업장 지정폐기물 매립시설
  - ③ 매립용적 3만 세제곱미터 이상의 사업장 지정폐기물 매립시설
  - ④ 매립면적 15만 제곱미터 이상의 사업장 일반폐기물 매립시설
95. 환경상태의 조사·평가에서 국가 및 지방자치단체가 상시 조사·평가하여야 하는 내용으로 거리가 먼 것은?
- ① 환경의 질의 변화
  - ② 환경오염원 및 환경훼손 요인
  - ③ 환경오염지역의 원상회복실태
  - ④ 자연환경 및 생활환경 현황
96. 환경부장관, 시·도지사 또는 시장, 군수, 구청장이 광역폐기물 처리시설의 설치 또는 운영을 위탁할 수 있는 자와 가장 거리가 먼 것은?
- ① 한국환경공단
  - ② 지방자치법에 의한 지방자치단체조합으로서 폐기물의 광역처리를 위하여 설립된 조합
  - ③ 광역폐기물처리업 영업을 허가 받은 자
  - ④ 해당 광역 폐기물처리시설을 시공한 자(그 시설의 운영을 위탁하는 경우에만 해당한다)
97. 의료폐기물의 종류와 가장 거리가 먼 것은?
- ① 병상의료폐기물
  - ② 격리의료폐기물
  - ③ 위해의료폐기물
  - ④ 일반의료폐기물
98. 음식물류 폐기물처리시설 기술관리인의 자격기준으로 틀린 것은?
- ① 전기산업기사
  - ② 토목산업기사
  - ③ 대기환경산업기사
  - ④ 기계기사
99. 폐기물 관리의 기본원칙으로 틀린 것은?
- ① 누구든지 폐기물을 배출하는 경우에는 주변 환경이나 주민의 건강에 위해를 끼치지 아니하도록 사전에 적절한 조치를 하여야 한다.
  - ② 폐기물 최종처분시 매립보다는 소각처분을 우선적으로 고려하여야 한다.
  - ③ 국내에서 발생한 폐기물은 가능하면 국내에서 처리되어야 하고, 폐기물의 수입은 되도록 억제 되어야한다.
  - ④ 폐기물은 그 처리과정에서 양과 유해성을 줄이도록 하는 등 환경보전과 국민건강보호에 적합하게 처리되어야 한다.

100. 사후관리이행보증금은 사후관리기간에 소요되는 비용을 합산하여 산출하는데 차단형 매립시설의 경우에도 해당 되는 비용은?

- ① 매립시설에서 배출되는 가스의 처리에 소요되는 비용
- ② 침출수 처리시설의 가동과 유지·관리에 소요되는 비용
- ③ 매립시설 주변의 환경오염조사에 소요되는 비용
- ④ 매립시설 제방 설치에 소요되는 비용

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/x](http://www.comcbt.com/x)

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