

1과목 : 폐기물 개론

- 3,000,000ton/year의 쓰레기 수거에 4,500명의 인부가 종사한다면 MHT값은? (단, 수거인부의 1일 작업시간은 8시간이고, 1년 작업일수는 300일 이다.)  
① 1.4                      ② 2.4  
③ 3.6                      ④ 4.6
- 약간 경사진 판에 진동을 주어 무거운 것이 빨리 경사판 위로 올라가는 원리를 이용한 폐기물 선별 장치는?  
① Stoners                  ② Secators  
③ Bed separator          ④ Jigs
- 함수율이 25%인 쓰레기를 건조시켜 함수율이 10%인 쓰레기로 만들려면 쓰레기 5ton당 약 몇 kg의 수분을 증발시켜야 하는가? (단, 비중은 1.0기준)  
① 약 665kg                  ② 약 745kg  
③ 약 835kg                  ④ 약 925kg
- 쓰레기를 압축시켜 부피감소율이 60%인 경우 압축비는?  
① 1.5                      ② 1.8  
③ 2.2                      ④ 2.5
- 폐기물 압축기에 대한 설명으로 틀린 것은?  
① 고압력 압축기의 압력 강도는 700~35,000kn/m<sup>2</sup> 범위이다.  
② 고압력 압축기로 폐기물의 밀도를 1600kg/m<sup>3</sup>까지 압축시킬 수 있으나 경제적 압축밀도는 1000kg/m<sup>3</sup>정도이다.  
③ 고정식 압축기는 주로 유압에 의해 압축시키며 압축방법에 따라 회분식과 연속식으로 구분된다.  
④ 수직식 또는 소용돌이식 압축기는 기계적 작동이나 유압 또는 공기압에 의해 작동하는 압축피스톤을 갖고 있다.
- 소화조 처리능력(유입량)이 20m<sup>3</sup>/day인 분뇨처리장 가스저장탱크를 설계코자 한다. 가스 발생량은 유입량의 8배와 같다고 보고 가스의 체류시간을 4시간으로 할 때 탱크의 용적은? (단, 기타 조건은 고려하지 않음)  
① 16m<sup>3</sup>                      ② 27m<sup>3</sup>  
③ 32m<sup>3</sup>                      ④ 41m<sup>3</sup>
- 고형폐기물의 파쇄처리로 기대할 수 있는 효과가 아닌 것은?  
① 용적감소                  ② 겉보기 비중의 증가  
③ 부식효과 억제          ④ 입경의 고른분포
- 어느 폐기물의 성분을 조사한 결과 플라스틱의 함량이 20% (중량비)로 나타났다. 이 폐기물의 밀도가 300kg/m<sup>3</sup>이라면 5m<sup>3</sup>중에 함유된 플라스틱의 양은 몇 kg인가?  
① 200kg                      ② 300kg  
③ 400kg                      ④ 500kg
- 고형분이 50%인 음식쓰레기 5t을 소각하기 위해 수분함량을 25%가 되도록 건조시켰다. 이 건조쓰레기의 중량은? (단, 쓰레기 비중 1.0기준)  
① 3.1t                      ② 3.3t  
③ 4.2t                      ④ 4.6t
- 다음의 폐기물의 성상분석 절차 중 가장 먼저 이루어지는

것은?

- ① 절단 및 분쇄                      ② 건조  
③ 불연성물질과 가연성물질 분류                      ④ 전처리
- 일반적으로 적환장을 설치하는 경우와 가장 거리가 먼 것은?  
① 고밀도 거주지역이 존재할 때  
② 상업지역에서 폐기물 수집에 소형 용기를 많이 사용할 때  
③ 불법투기와 다량의 어지러진 쓰레기들이 발생할 때  
④ 처분지가 수집장소로부터 멀리 떨어져 있을 때
- 수거노선을 설정할 때의 일반적 유의사항으로 틀린 것은?  
① 될 수 있는 한 한번 간 길은 다시 가지 않는다.  
② 언덕지역에서는 언덕의 꼭대기에서부터 시작하여 적재하면서 차량이 아래로 진행하도록 한다.  
③ U자형 회전을 이용하여 수거한다.  
④ 가능한 한 시계방향으로 수거노선을 정한다.
- 폐기물 발생량 예측 방법이 아닌 것은?  
① 경향법(trend method)  
② 다중회귀모델(multiple regression model)  
③ 동적모사모델(dynamic simulation model)  
④ 물질수지법(material balance method)
- 다음의 폐기물의 관리단계 중 비용이 가장 많이 소요되는 단계는?  
① 중간처리 단계                      ② 수거 및 운반단계  
③ 중간처리된 폐기물의 수송단계                      ④ 최종 처리단계
- 1일 폐기물 발생량이 1,000톤인 도시에서 6톤 트럭(적재가능량)을 이용하여 쓰레기를 매립지까지 운반하려고 한다. 다음과 같은 조건하에서 하루에 필요한 운반트럭의 대수는? (단, 예비차량 포함, 기타조건 고려하지 않음)  

- 하루 트럭의 작업시간 : 8시간

- 운반거리 : 10km

- 왕복운반시간 : 35분

- 적재시간 : 15분

- 적하시간 : 10분

- 예비차량 : 10대

 ① 25대                      ② 29대  
③ 31대                      ④ 36대
- 다음 조건의 경우, Worrell식에 의한 선별효율(%)은?  

- 총투입폐기물 : 10톤

- 회수량 : 7톤

- 회수량 중 회수대상 물질 : 6톤

- 제거량 중 제거대상 물질 : 2.5xhs

 ① 약 56                      ② 약 66  
③ 약 76                      ④ 약 86
- 가로의 청결상태를 기준으로 청소상태를 평가하는 것은?  
① CEI                      ② TUM

③ USI

④ GFE

18. 다음의 폐기물 파쇄에너지 산정 공식을 흔히 무슨 법칙이라 하는가? (단,  $n=1$ )

-  $E = C \ln (L_1 / L_2)$   
- E : 폐기물 파쇄 에너지  
- C : 상수  
-  $L_1$  : 초기 폐기물 크기  
-  $L_2$  : 최종 폐기물 크기

- ① 리팅거(Ritinger)법칙    ② 본드(Bond) 법칙  
③ 키크(Kink) 법칙        ④ 로신(Rosin) 법칙

19. 다음 조건을 가진 지역의 일일 최소 쓰레기 수거횟수는?

- 발생쓰레기 밀도 : 600kg/m<sup>2</sup>  
- 발생량 : 1.2kg/인 · 일  
- 수거대상 : 200,000인  
- 차량대수 : 4(동시사용)  
- 차량 적재 용적 : 20m<sup>3</sup>  
- 적재할 미용율 : 70%  
- 압축비 : 2  
- 수거인부 : 10명

- ① 2회                      ② 4회  
③ 6회                      ④ 8회

20. 0.41ton/m<sup>3</sup>의 밀도를 갖는 쓰레기 시료를 압축하여 밀도를 0.75ton/m<sup>3</sup>으로 증가시켰다. 이 때의 부피 감소율은?

- ① 45%                      ② 48%  
③ 52%                      ④ 55%

## 2과목 : 폐기물 처리 기술

21. 다음의 조건에서 침출수 통과년수는?

- 점토층의 투계 : 1m  
- 유효공극률 : 0.35  
- 투수계수 : 10<sup>-7</sup>cm/sec  
- 상부침출수 수두 : 0.4m

- ① 약 5.3년                  ② 약 6.8년  
③ 약 7.9년                  ④ 약 8.8년

22. 신도시에 분뇨처리장 투입시설을 설계하려고 한다. 1일 수거 분뇨투입량은 200kl이고, 수거차 용량이 2.0kl/대 수거차 1대의 투입시간은 10분이 소요되며 분뇨처리장 작업시간은 1일 6시간으로 계획하면 분뇨투입구 수는? (단, 최대 수거율을 고려하여 안전율을 1.2배로 한다.)

- ① 2개                      ② 4개  
③ 6개                      ④ 8개

23. 중금속슬러지를 시멘트로 고형화 처리할 경우 다음 조건에서 부피변화율(VCF)은?

- 중금속슬러지 밀도 : 1.2ton/m<sup>3</sup>(고화처리 전)  
- 고형화슬러지 밀도 : 1.5ton/m<sup>3</sup>(고화처리 후)  
- 첨가 Cement 무게 : 중금속슬러지의 50%

- ① 1.2                      ② 1.3  
③ 1.4                      ④ 1.5

24. 해안매립공법 중 '순차투입방법'에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 호안측으로부터 순차적으로 쓰레기를 투입하여 육지화하는 방법이다.  
② 부유성 쓰레기의 수면확산에 의해 수면부와 육지부의 경계 구분이 어려워 매립장비가 매몰되기도 한다.  
③ 바닥지반이 연약한 경우 쓰레기 하중으로 연약층이 유동하거나 국부적으로 두껍게 퇴적되기도 한다.  
④ 수심이 깊은 처분장은 내수를 완전히 배제한 후 순차투입방법을 택하는 경우가 많다.

25. 어떤 소도시에서 하루 폐기물 발생량이 80ton 이었고, 이것을 도랑식으로 매립하려고 한다. 도랑의 깊이가 3m, 폐기물의 밀도가 400kg/m<sup>3</sup>이며, 매립시 폐기물의 부피감소율이 40% 라고 할 때 연간 필요한 매립토지의 면적은? (단, 복토량 등 기타 조건은 고려하지 않음)

- ① 12800m<sup>2</sup>/년              ② 14600m<sup>2</sup>/년  
③ 16400m<sup>2</sup>/년              ④ 17300m<sup>2</sup>/년

26. 유기적 고형화기술에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 무기적 고형화기술과 비교)

- ① 수밀성이 크며 처리비용이 고가이다.  
② 미생물, 자외선에 대한 안정성이 강하다.  
③ 방사성 폐기물처리에 적용한다.  
④ 최종 고형체의 체적 증가가 다양하다.

27. 어떤 분뇨처리장의 1일 처리량이 200m<sup>3</sup>/일 이며 생분뇨의 BOD<sub>5</sub>가, 20,000mg/l이라면 이 처리장에서 탈수 후 발생하는 슬러지량은? (단, 슬러지의 비중은 1.0으로 가정하고 처리 후 슬러지 발생량은(건조고형물로서)BOD<sub>5</sub> kg당 1kg씩 발생하며 슬러지를 탈수시킨 후 함수율은 75%로 한다.)

- ① 약 8m<sup>3</sup>/일                  ② 약 12<sup>3</sup>/일  
③ 약 16<sup>3</sup>/일                  ④ 약 19<sup>3</sup>/일

28. 분뇨 저장탱크 내의 악취발생 공간 체적이 40m<sup>3</sup>이고 이를 시간당 4차례씩 교환하고자 한다. 발생된 악취공기를 퇴비여과 방식을 채택하여 투과속도 20m/h로 처리코자 한다. 이 때 필요한 퇴비여과상의 면적은 몇 m<sup>2</sup>인가?

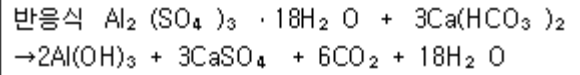
- ① 6m<sup>2</sup>                      ② 8m<sup>2</sup>  
③ 10m<sup>2</sup>                      ④ 12m<sup>2</sup>

29. 슬러지개량(conditioning)에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 주로 슬러지의 탈수 성질을 향상시키기 위하여 시행한다.  
② 주로 화학약품처리, 열처리를 행하며, 수세나 물리적인 세척방법 등도 효과가 있다.  
③ 슬러지를 열처리 함으로써 슬러지 내의 Colloid와 미세입자 결합을 유도, 고액분리를 쉽게 한다.  
④ 수세는 주로 혐기성 소화된 슬러지 대상으로 실시하며 소화슬러지의 알카리도를 낮춘다.

30. 매립지에 쓰이는 합성차수막의 재료별 장단점에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① PVC : 가격은 저렴하나 자외선, 오존, 기후에 약하다.  
 ② HDPE : 온도에 대한 저항성이 높다.  
 ③ CSPE : 산과 알칼리에 특히 강하다.  
 ④ CPE : 접합상태가 양호하다.
31. 토양오염처리방법인 Air Sparging의 적용 조건에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 오염물질의 용해도가 낮은 경우에 적용이 유리하다.  
 ② 피압대수층 조건에서 적용이 유리하다.  
 ③ 대수층의 투수도가  $10^{-3}$ cm/sec 이상일 때 적용이 유리하다.  
 ④ 토양의 종류가 사질토, 균질토일 때 적용이 유리하다.
32. 함수율이 96%이고, 고형물질 중 휘발분이 50%인 생슬러지  $500\text{m}^3$ 를 혐기성 소화하여 함수율 90%의 소화슬러지가 얻어졌다면 이 때 소화슬러지의 발생량은? (단, 소화전후 슬러지의 비중은 1.00이고 소화과정에서 생슬러지의 휘발분은 50%가 분해됨)  
 ①  $105\text{m}^3$                       ②  $120\text{m}^3$   
 ③  $135\text{m}^3$                       ④  $150\text{m}^3$
33. Trench method를 적용하여 쓰레기를 매립하려 한다. Trench 용량은  $1,000\text{m}^3$ 이며 인구 2,000명, 1인 1일 쓰레기 배출량  $1.5\text{kg}$ 인 도시에서 발생하는 쓰레기를 매립코자 한다면 Trench의 사용일수는? (단, 압축전 쓰레기 밀도는  $200\text{kg}/\text{m}^3$ 이며 매립시 압축에 의해 부피가 40% 감소한다.)  
 ① 278일                      ② 326일  
 ③ 438일                      ④ 512일
34. Soil Washing 기법을 적용하기 위하여 토양의 입도분포를 조사한 결과가 다음과 같을 경우, 균등계수(Cu)와 곡률계수(Cg)는 각각 얼마인가? (단,  $D_{10}$ ,  $D_{30}$ ,  $D_{60}$ 는 각각 통과백분율 10%, 30%, 60%에 해당하는 입자 직경이다.)
- |            | $D_{10}$ | $D_{30}$ | $D_{60}$ |
|------------|----------|----------|----------|
| 입자의 크기(mm) | 0.25     | 0.60     | 0.90     |
- ①  $C_u=2.4$ ,  $C_g=1.4$                       ②  $C_u=2.4$ ,  $C_g=1.7$   
 ③  $C_u=3.6$ ,  $C_g=1.6$                       ④  $C_u=3.6$ ,  $C_g=1.8$
35. 시멘트 고형화법 중 자가시멘트법에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 혼합물이 낮으며 중금속 저지에 효과적이다.  
 ② 탈수 등 전처리가 필요 없다.  
 ③ 장치비가 적고 보조에너지가 필요없다.  
 ④ 연소가스 탈황시 발생된 슬러지처리에 사용된다.
36. '연적 차수막'에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은? (단, 표면 차수막과 비교 기준)  
 ① 지중에 수평방향의 차수층 존재시에 적용된다.  
 ② 지하수 집배수 시설이 필요 하다.  
 ③ 지하에 매설하기 때문에 차수성 확인이 어렵다.  
 ④ 차수막 단위면적당 공사비는 비싸지만 총공사비는 싸다.
37. 폐수유입량이  $10,000\text{m}^3/\text{일}$  이고 유입폐수의 SS가  $400\text{mg}/\ell$

이라면 이것을  $\text{alum}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O})$   $250\text{mg}/\ell$ 로 처리할 때 1일 발생하는 침전슬러지(건조고형물 기준)의 양은? (단, 응집침전시 유입 SS의 75%가 제거되며 생성되는  $\text{Al}(\text{OH})_3$ 는 모두 침전하고  $\text{CaSO}_4$ 는 용존 상태로 존재, Al:27, S:32, Ca:40)



- ① 약  $2200\text{kg}$                       ② 약  $2700\text{kg}$   
 ③ 약  $3100\text{kg}$                       ④ 약  $3600\text{kg}$
38. A 매립지의 경우 COD를 기준 이내로 처리하기 위해 기존 공정에 펜톤처리 공정과 RBC공정을 추가하여 운전하고 있다면 다음 중 공정 추가 원인으로 가장 적합한 것은?  
 ① 난분해성 유기물질의 과다유입  
 ② 휘발성 유기화합물의 과다유입  
 ③ 질소성분 과다유입  
 ④ 용존고형물 과다유입
39. 토양오염 물질 중 BTEX에 포함되지 않는 것은?  
 ① 벤젠                      ② 톨루엔  
 ③ 자일렌                      ④ 에틸렌
40. 건조된 고형분의 비중이 1.4이며 이 슬러지케익의 건조이전에 고형분의 함량이 40% 이라면 건조 이전 슬러지 케익의 비중은?  
 ① 1.104                      ② 1.115  
 ③ 1.129                      ④ 1.138

### 3과목 : 폐기물 소각 및 열회수

41. 용적밀도가  $1000\text{kg}/\text{m}^3$ 인 폐기물을 처리하는 소각로에서 질량감소율과 부피감소율이 각각 85%, 90%인 경우 이 소각로에서 발생하는 소각재의 밀도는?  
 ①  $1200\text{kg}/\text{m}^3$                       ②  $1300\text{kg}/\text{m}^3$   
 ③  $1400\text{kg}/\text{m}^3$                       ④  $1500\text{kg}/\text{m}^3$
42. 전기집진장치(EP)의 특징으로 틀린 것은?  
 ① 압력손실이 적고 미세한 입자까지도 제거할 수 있다.  
 ② 회수할 가치성이 있는 입자의 채취가 가능하다.  
 ③ 분진의 부하변동에 대한 적응이 용이하다.  
 ④ 운전비, 유지비 비용이 적게 소요된다.
43. 열교환기 종류에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 과열기 : 보일러에서 발생하는 건조공기에 수분과 열을 공급하여 과열도를 높게 하기 위해 설치한다.  
 ② 재열기 : 대개 과열기의 중간 또는 뒤쪽에 배치된다.  
 ③ 절탄기 : 연도에 설치되며 보일러 전열면을 통하여 연소가스의 여열로 보일러 급수를 예열하여 보일러의 효율을 높이는 장치이다.  
 ④ 공기예열기 : 굴뚝가스 여열을 이용하여 연소용 공기를 예열, 보일러 효율을 높이는 장치이다.
44. 소각로내 연소가스와 폐기물 흐름에 따른 조작방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 역류식은 수분이 많고 저위발열량이 낮은 쓰레기에 적합하며 후연소내의 온도저하나 불완전연소의 염려가 없다.

- ② 병류식은 이송방향과 연소가스의 흐름방향이 같은 형식으로 건조대에서 건조효율이 저하될 수 있다.
- ③ 교류식은 역류식과 병류식의 중간적인 형식이다.
- ④ 복류식은 2개의 출구를 가지고 있고 덤퍼의 개폐로 역류식, 병류식, 교류식으로 조절할 수 있어 폐기물의 질이나 저위발열량의 변동이 심할 경우에 사용한다.
45. 평균 발열량이 8,000kcal/kg인 P시의 폐기물을 소각하여, 그 지역 난방에 필요한 열에너지 얻고자 한다. 이 때 지역난방에 필요한 난방수를 하루에 200ton 얻기 위하여 필요한 폐기물의 양(kg/d)은? (단, 난방보일러의 효율은 65%, 보일러 급수온도는 12℃ 보일러 배출수 온도 92℃, 물의 비열은 1.0kcal/kg℃이다.)
- ① 약 2600                      ② 약 3100  
③ 약 4600                      ④ 약 5200
46. 연료를 이론산소량으로 완전 연소시켰을 경우의 이론연소온도는 몇 ℃인가? (단, 발열량 5000kcal/Sm<sup>3</sup>, 이론연소가스량 20 Sm<sup>3</sup>/Sm<sup>3</sup>, 연소가스 평균 정압비열 0.35kcal/Sm<sup>3</sup>, 실온 15℃이다.)
- ① 약 670                      ② 약 690  
③ 약 710                      ④ 약 730
47. 소각로에서 열교환기를 이용, 고온의 배기가스의 열을 회수하여 급수 예열에 활용하고자 한다. 배기가스와 물의 유량은 각 1000kg/hr, 급수 입구온도 25℃, 배기가스 입구온도 660℃, 출구온도 360℃라 할 때 급수의 출구온도(℃)는? (단, 물과 배기가스의 비열은 각각 1.0, 0.24kcal/kg℃)
- ① 83                      ② 88  
③ 92                      ④ 97
48. 도시쓰레기 소각로를 설계하고자 한다. 다음 자료를 이용한 소각로 화격자 면적은? (단, 쓰레기 소각량 : 100ton/day, 쓰레기 상성분 : 수분(50%), 휘발분(40%), 회분(10%), 화상부하율 : 300kg/m<sup>2</sup>·hr, 하루가동시간 : 8hr)
- ① 약 27m<sup>2</sup>                      ② 약 34m<sup>2</sup>  
③ 약 42m<sup>2</sup>                      ④ 약 54m<sup>2</sup>
49. 메탄 10 Sm<sup>3</sup>를 공기과잉계수 1.2로 연소시킬 경우 습윤연소가스량은?
- ① 83 Sm<sup>3</sup>                      ② 97 Sm<sup>3</sup>  
③ 113 Sm<sup>3</sup>                      ④ 124 Sm<sup>3</sup>
50. 매시간 4ton의 폐유를 소각하는 소각로에서 발생하는 황산화물을 접촉산화법으로 탈황하고 부산물로 80%의 황산을 회수한다면 회수되는 부산물량(kg/hr)은? (단, 폐유 중 황성분 3%, 탈황율 95%라 가정한다.)
- ① 약 240                      ② 약 340  
③ 약 440                      ④ 약 540
51. 유동층 소각로의 특징이라 할 수 없는 것은?
- ① 상(床)으로부터 찌꺼기의 분리가 어렵다.  
② 기계적 구동부분이 많아 고장율이 높다.  
③ 유동매체의 축열량이 높은 관계로 단기간 정지 후 가동시에 보조연료 사용 없이 정상가동이 가능하다.  
④ 연소효율이 높아 미연소분의 배출이 적고 2차 연소실이 불필요하다.
52. 도시생활폐기물을 대상으로 하는 소각시스템에서 발생하는

소각잔재물의 종류에는 바닥재와 비산재가 있다. 다음 중 바닥재에 해당되는 것은?

- ① Boiler Ash(Heat recovery ash)    ② Cyclone Ash  
③ 대기오염방지시설 잔재물            ④ Grate siftings

53. 소각로에 발생하는 질소산화물의 발생억제방법으로 알맞지 않은 것은?

- ① 버너 및 연소실의 구조를 개선한다.  
② 배기가스를 재순환한다.  
③ 예열온도를 높여 연소온도를 낮춘다.  
④ 2단 연소시킨다.

54. 프로판(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)과 부탄(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)이 60%:40%의 용적비로 혼합된 기체 1Nm<sup>3</sup>이 완전연소될 때의 CO<sub>2</sub> 발생량(Nm<sup>3</sup>)은?

- ① 2.1Nm<sup>3</sup>                      ② 2.4Nm<sup>3</sup>  
③ 3.1Nm<sup>3</sup>                      ④ 3.4Nm<sup>3</sup>

55. 어떤 폐기물의 원소조성이 다음과 같을 때 이론공기량은? (단, 가연분 : 80%, H=10%, O=40%, S=5%), 수분:10%, 회분:10%)

- ① 3.1 Sm<sup>3</sup>/kg                      ② 3.4 Sm<sup>3</sup>/kg  
③ 4.1 Sm<sup>3</sup>/kg                      ④ 4.4 Sm<sup>3</sup>/kg

56. 소각로 화격자에서 고온부식은 국부적으로 연소가 심한 장소에서 화격자의 온도가 상승함에 따라 발생한다. 방지대책으로 틀린 것은?

- ① 화격자의 냉각수를 올린다.  
② 공기주입량을 줄여 화격자의 과열을 막는다.  
③ 부식되는 부분에 고온공기를 주입하지 않는다.  
④ 화격자의 재질을 고 크롬, 저 니켈강으로 한다.

57. 프로판(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)의 이론적 연소시 부피기준 AFR(air-fuel ratio, mols air/mol fuel)는?

- ① 21.8                      ② 22.8  
③ 23.8                      ④ 24.8

58. 소각할 쓰레기의 량이 10,000kg/day이다. 1일 10시간 소각로를 가동시키고 화격자의 면적이 7.25m<sup>2</sup>일 경우 이 쓰레기 소각로의 소각능력능은?

- ① 116 kg/m<sup>2</sup>-hr                      ② 138 kg/m<sup>2</sup>-hr  
③ 176 kg/m<sup>2</sup>-hr                      ④ 189 kg/m<sup>2</sup>-hr

59. 증기터빈 분류관점이 증기작동방식인 경우의 터빈 형식으로 가장 알맞은 것은?

- ① 축류 터빈                      ② 배압 터빈  
③ 반동 터빈                      ④ 복류 터빈

60. 착화온도에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 화학결합의 활성도가 클수록 착화온도는 높아진다.  
② 분자구조가 간단할수록 착화온도가 높아진다.  
③ 화학반응성이 클수록 착화온도는 낮다.  
④ 화학적으로 발열량이 클수록 착화온도는 낮다.

4과목 : 폐기물 공정시험기준(방법)

52. 도시생활폐기물을 대상으로 하는 소각시스템에서 발생하는

61. 다음은 중금속과 각 중금속 분석에 사용되는 흡광광도법을

- 연결한 것이다. 맞는 것은?
- ① 구리-피리딘 피라졸론법
  - ② 6가 크롬-디티존법
  - ③ 납-디에틸티디오카르바민산법
  - ④ 크롬-디페닐카르바지드법
62. 중금속을 흡광광도법을 이용하여 정량하는 경우 분석대상물질과 착염 발색 및 흡광도 파장이 맞게 연결된 것은?
- ① 6가크롬-황갈색, 440nm
  - ② 구리-적자색, 530nm
  - ③ 비스-청색, 640nm
  - ④ 카드뮴-적색, 520nm
63. 다음의 내용 중 틀린 것은?
- ① 유류측정농도는 지정된 시험방법에 따라 시험하였을 경우 그 시험방법에 대한 최소 정량한계를 의미한다.
  - ② 주시험방법은 따로 규정이 없는 한 항목별 시험방법 각 항목의 1법으로 한다.
  - ③ 정량범위는 분시험방법에 따라 시험할 경우 정량한도와 정량상한의 최대 표준편차를 말한다.
  - ④ 표준편차율은 표준편차를 평균치로 나눈 값의 백분율로 반복조작시의 편차를 상대적으로 표시한 것을 말한다.
64. 다음 용기(容器) 중 취급 또는 저장하는 동안에 밖으로부터의 공기 또는 다른 가스가 침입하지 않도록 내용물을 보호하는 것은?
- ① 밀폐용기
  - ② 기밀용기
  - ③ 밀봉용기
  - ④ 차광용기
65. 폐기물이 4.5톤 차량에 적재되어 있을 때 시료를 채취하는 방법에 관한 설명으로 적합한 것은?
- ① 평면상에서 6등분, 수직면상에서 9등분한 후 각 등분마다 시료채취
  - ② 평면상에서 9등분, 수직면상에서 6등분한 후 각 등분마다 시료채취
  - ③ 평면상에서 6등분한 후 각 등분마다 시료채취
  - ④ 평면상에서 9등분한 후 각 등분마다 시료채취
66. 흡광광도법의 원리, 개요 및 장치에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 빛이 시료용액 중을 통과할 때 흡수나 산란 등에 의해 강도가 변화하는 것을 이용한 것이다.
  - ② 파장의 선택에는 일반적으로 단색화장치 또는 필터를 사용하며 단색화장치로는 프리즘, 회절격자 또는 이두 가지를 조합시킨 것을 사용한다.
  - ③ 자외부의 광원으로는 주로 중수소방전관이 사용된다.
  - ④ 측광부의 광전측광에는 단광속형, 복광속형이 있으며 단광속형은 자동 기록이 가능하다.
67. 흡광도의 농도를 보정하기 위하여 사용되는 시약은?
- ① 과망간산칼륨을 N/20 수산화나트륨용액에 녹여 사용
  - ② 과망간산칼륨을 N/20 수산화칼륨용액에 녹여 사용
  - ③ 중크롬산칼륨을 N/20 수산화나트륨용액에 녹여 사용
  - ④ 중크롬산칼륨을 N/20 수산화칼륨용액에 녹여 사용
68. 휘발성 저급염소화 탄화수소류를 가스크로마토그래피(용매추출법)법으로 분석할 때 가장 적합한 검출기는?
- ① 열전도도 검출기(TCD)
  - ② 수소염 이온화 검출기(FID)

- ③ 전자포획형 검출기(FCD)
- ④ 불꽃 광도형 검출기(FPD)

69. 용출용액 중의 PCBs를 가스크로마토그래피법으로 분석할 경우 옳지 않은 설명은?
- ① 크로마토그래프용 칼럼은 활성탄을 사용한다.
  - ② 검출기는 전자포획형 검출기를 사용한다.
  - ③ 농축기는 구데르나다니쉬 농축기 또는 회전증발농축기를 사용한다.
  - ④ 시료의 추출용매로서 노말헥산을 사용한다.
70. 시료 농축을 위해 구데르나다니쉬형 농축기 또는 회전증발농축기를 사용하는 항목은?
- ① 수은
  - ② 비소
  - ③ 시안
  - ④ 유기인
71. ()안에 들어갈 내용으로 적함지 못한 것은?

가스크로마토그래피법에서의 정량분석은 각 분석방법에서 규정하는 방법에 따라 시험하여 얻어진 ( ), ( ), ( ) 와의 관계를 검토하여 분석한다.

- ① 크로마토그램의 재현성
- ② 시료성분의 양
- ③ 분리관의 검출한계
- ④ 피크의 면적 또는 높이

72. 용출시험방법에서 함수율 95%인 시료의 용출 시험결과에 수분함량 보정을 위해 곱해야 하는 값은?
- ① 1.5
  - ② 3.0
  - ③ 4.5
  - ④ 5.0
73. 휘발성 고형물이 15%, 고형물이 40%인 경우 강열감량(%) 및 유기물함량(%)은 각각 얼마인가?
- ① 60 및 27.5
  - ② 60 및 37.5
  - ③ 75 및 27.5
  - ④ 75 및 37.5
74. 음식물 폐기물의 수분을 측정하기 위해 실험하였더니 다음과 같은 결과를 얻었다. 수분은 몇 %인가?

- 시료의 무게 : 50g  
- 증발접시의 무게 : 7.25g  
- 증발접시 및 시료의 건조 후 무게 : 15.75g

- ① 87%
- ② 83%
- ③ 78%
- ④ 74%

75. 폐기물 시료 용기에 기재해야 할 사항이 아닌 것은?
- ① 폐기물 명칭 및 대상 폐기물의 양
  - ② 폐기물 채취 시간 및 일기
  - ③ 채취책임자 이름 및 시료번호
  - ④ 채취 장비 및 분석방법

76. 흡광광도법을 이용하여 분석할 때 방해물의 제거 방법으로 옳은 것은?
- ① 잔류염소 : 아비산나트륨 용액 첨가
  - ② 잔류염소 : 초산아연 용액 첨가
  - ③ 황화물 : L-아스코르빈산 용액 첨가

- ④ 황화물 : 질산은 용액 첨가
77. 가스크로마토그래피법을 이용한 유기인 분석 원리에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 유기인 화합물 중 이피옌, 파라티온, 메틸디메톤, 다이아지논 및 펜토에이트의 측정에 적용된다.
  - ② 정량범위는 사용하는 장치 및 측정조건에 따라 다르지만 각 성분당 0.001~0.02μg이다.
  - ③ 컬럼충전제는 2종 이상을 사용하여 그 중 1종 이상에서 확인된 성분을 정량한다.
  - ④ 유효측정농도는 0.0005mg/L 이상으로 한다.
78. 단색광이 임의의 시료용액을 통과할 때 그 빛의 75%가 흡수되었다면 흡광도는?
- ① 0.125                      ② 0.250
  - ③ 0.602                      ④ 0.750
79. 다량의 점토질 또는 규산염을 함유하고 있는 시료의 전처리 방법은?
- ① 질산-황산-불화수소산에 의한 유기물 분해
  - ② 질산-과염소산-불화수소산에 의한 유기물 분해
  - ③ 질산-염산-불화수소산에 의한 유기물 분해
  - ④ 질산-황산-과염소산에 의한 유기물 분해
80. 대상폐기물의 양과 채취시료의 최소 수를 알맞게 짝지은 것은?
- ① 10톤-14                      ② 20톤-26
  - ③ 200톤-36                      ④ 900톤-50

**5과목 : 폐기물 관계 법규**

81. 대통령령이 정하는 폐기물처리시설을 설치·운영하는 자는 그 폐기물처리시설의 설치·운영이 주변지역에 미치는 영향을 몇 년마다 조사하여야 하는가?
- ① 10년                      ② 5년
  - ③ 3년                      ④ 2년
82. 사후관리기준 및 방법 중 해수수질 조사방법기준에 관한 내용으로 옳은 것은? (단, 매립지의 경계선이 해수면과 가까운 매립시설임)
- ① 월 1회 이상 조사      ② 분기 1회 이상 조사
  - ③ 반기 1회 이상 조사      ④ 년 1회 이상 조사
83. 폐기물관리법에서 사용되는 용어의 정의로 옳지 않은 것은?
- ① ‘처리’란 폐기물의 소각·파쇄·고형화 등의 중간처리와 매립하거나 해역으로 배출하는 등의 최종처리를 말한다.
  - ② ‘폐기물처리시설’이란 폐기물의 중간처리시설과 최종처리시설로서 환경부령이 정하는 시설을 말한다.
  - ③ ‘폐기물’이란 쓰레기, 연소재, 옌, 폐유, 폐산, 폐알칼리 및 동물의 사체 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질을 말한다.
  - ④ ‘생활폐기물’이란 사업장폐기물 외의 폐기물을 말한다.
84. 지정폐기물인 유해물질함유 폐기물(환경부령이 정하는 물질을 함유한 것임)에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?
- ① 광채(철광원석의 사용으로 인한 고로슬래그는 제외한다.)
  - ② 분진(대기오염방지시설에서 포집된 것과 소각시설에서

- 발생되는 것을 모두 포함한다.)
- ③ 폐내화물 및 재벌구이 전에 유약을 바른 도자기 조각
  - ④ 폐흡착제 및 폐흡수제(광물유·동물유 및 식물유의 정제에 사용된 폐토사를 포함한다.)
85. 폐기물 처리 담당자 등은 3년마다 교육을 받아야 하는 폐기물처리시설의 기술관리인이나 폐기물처리시설의 설치자로서 스스로 기술관리를 하는 자에 대한 교육기관에 해당하지 않는 것은?
- ① 환경관리공단                      ② 국립환경인력개발원
  - ③ 한국폐기물협회                      ④ 환경보전협회
86. 지정폐기물의 수집·운반·보관기준에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 폐농약·폐촉매는 보관 개시일부터 30일을 초과하여 보관하여서는 아니된다.
  - ② 수집·운반차량은 녹색도색을 하여야 한다.
  - ③ 지정폐기물과 지정폐기물 외의 폐기물을 구분없이 보관하여야 한다.
  - ④ 폐유기용제는 휘발되지 않도록 밀폐된 용기에 보관한다.
87. 폐기물재활용신고자가 승인을 얻은 보관시설에 태반을 보관하는 경우, 보관시설을 승인함에 있어서 따라야하는 기준으로 옳지 않은 것은? (단, 폐기물처리사업장 외의 장소에서의 폐기물보관시설기준)
- ① 태반의 배출장소와 그 태반재활용시설이 있는 사업장의 거리가 100킬로미터 미만일 것
  - ② 보관시설에서의 태반보관허용량은 5톤 미만일 것
  - ③ 보관시설에서의 태반보관기간은 태반이 보관시설에 도착한 날부터 5일 이내일 것
  - ④ 폐기물재활용신고자는 약사법 규정에 의한 의약품제조업 허가를 받은 자일 것
88. 폐기물처리시설 중 생물학적처리시설(사료화·퇴비화·소멸화시설)에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 1일 처리능력 200kg 이상인 시설에 한정하며 건조에 의한 사료화·퇴비화시설을 포함한다.
  - ② 1일 처리능력 100kg 이상인 시설에 한정하며 건조에 의한 사료화·퇴비화시설을 포함한다.
  - ③ 1일 처리능력 200kg 이상인 시설에 한정하며 건조에 의한 사료화·퇴비화시설을 제한한다.
  - ④ 1일 처리능력 100kg 이상인 시설에 한정하며 건조에 의한 사료화·퇴비화시설을 제한한다.
89. 폐기물처리시설 중 기계적 처리시설의 분류기준으로 옳지 않은 것은?
- ① 압축시설(동력 10마력 이상인 시설로 한정)
  - ② 절단시설(동력 10마력 이상인 시설로 한정)
  - ③ 파쇄·분쇄시설(동력 10마력 이상인 시설로 한정)
  - ④ 용융시설(동력 10마력 이상인 시설로 한정)
90. 영업정지기간 중에 영업을 한 폐기물처리업자에게 부과되는 벌칙기준으로 옳은 것은?
- ① 6월 이하의 징역 또는 3백만원 이하의 벌금
  - ② 1년 이하의 징역 또는 5백만원 이하의 벌금
  - ③ 2년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금
  - ④ 3년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금

91. 사업장일반폐기물의 종류별 처리기준 및 방법에서 소각이 곤란한 폐고무류의 경우에는 최대지름 몇 cm이하의 크기로 파쇄·절단한 후 관리형 매립시설에 매립하여야 하는가?  
 ① 15cm                      ② 10cm  
 ③ 5cm                        ④ 2cm
92. 폐기물 관리법상 폐기물의 수집·운반·처리 책임자로 가장 적절한 자는?  
 ① 유역환경청장            ② 배출자  
 ③ 시·도지사                ④ 시장·군수·구청장
93. 다음 중 재활용폐기물의 에너지 회수기준으로 옳지 않은 것은?  
 ① 다른 물질과 혼합하지 아니하고 해당 폐기물의 저위 발열량이 3,000kcal/kg 이상일 것  
 ② 에너지 회수효율(회수에너지 총량을 투입에너지 총량으로 나눈 비율을 말한다.)이 75% 이상일 것  
 ③ 회수열의 50% 이상을 열원으로 이용하거나 다른 사람에게 공급할 것  
 ④ 환경부장관이 정하여 고시하는 경우에는 폐기물의 30% 이상을 원료나 재료로 재활용하고 그 나머지 중에서 에너지회수에 이용할 것
94. 폐기물처리업의 허가를 받을 수 없는 경우에 해당하지 않는 것은?  
 ① 미성년자·금치산자 또는 한정치산자  
 ② 파산선고를 받고 복권되어 2년이 지나지 아니한 자  
 ③ 폐기물관리법을 위반하여 징역 이상의 형의 집행유예를 선고 받고 그 집행유예기간이 지나지 아니한 자  
 ④ 폐기물처리업의 허가가 취소된 자로서 그 허가가 취소된 날부터 2년이 지나지 아니한 자
95. 폐기물을 재활용하고자 하는 자는 신고서를 재활용 개시 몇 일전까지 누구에게 신고하여야 하는가?  
 ① 15일, 시·도지사        ② 15일, 군수  
 ③ 30일, 시·도지사        ④ 30일, 군수
96. 환경부장관은 국가 폐기물 관리 종합계획을 10년마다 세워야 하는데 이러한 종합계획은 세운 날부터 몇 년 후에 타당성을 재검토하여 변경할 수 있는가?  
 ① 1년                        ② 2년  
 ③ 4년                        ④ 5년
97. 다음 중 기술관리인을 두어야 할 폐기물 처리시설이 아닌 것은?  
 ① 시간당 처리능력이 120킬로그램인 의료폐기물 대상 소각시설  
 ② 면적이 3천5백 제곱미터인 지정폐기물 매립시설  
 ③ 절단시설로서 1일 처리능력이 150톤인 시설  
 ④ 연료화시설로서 1일 처리능력이 8톤인 시설
98. 음식물류 폐기물 처리시설에서 기술관리인의 자격기준에 해당하지 않는 것은?  
 ① 폐기물처리산업기사    ② 대기환경산업기사  
 ③ 토목산업기사            ④ 위생사
99. 다음은 제출된 폐기물 처리사업계획서의 적합통보를 받은자

가 천재지변이나 그 밖의 부득이한 사유로 정해진 기간 내에 허가신청을 하지 못한 경우에 실시하는 연장기간에 대한 설명이다. ()안에 기간이 옳게 나열된 것은?

환경부장관 또는 시·도지사는 신청에 따라 폐기물수집·운반업의 경우에는 총 연장기간 ( ㉠ ), 폐기물최종처리업과 폐기물종합처리업의 경우에는 총 연장기간 ( ㉡ )의 범위에서 허가신청기간을 연장할 수 있다.

- ① ㉠ 6개월, ㉡ 2년        ② ㉠ 1년, ㉡ 3년  
 ③ ㉠ 6개월, ㉡ 3년        ④ ㉠ 1년, ㉡ 2년

100. 다음 중 폐기물 처리기본계획에 포함되어야 할 사항이 아닌 것은?  
 ① 폐기물의 종류별 발생량과 장래의 발생 예상량  
 ② 폐기물의 감량화와 재활용 등 자원화에 관한 사항  
 ③ 폐기물 관리 여건 및 전망  
 ④ 자원의 확보 계획

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