

## 1과목 : 연소공학

1. 석탄 연소시 발생하는 버드네스트(birdnest)현상은 어느 전열 면에서 가장 많은 피해를 일으키는가?

- ① 과열기                      ② 공기에열기  
③ 급수예열기                ④ 화격자

2. 어떤 기체연료 1Nm<sup>3</sup>의 고위 발열량이 14160kcal/Nm<sup>3</sup>이고 질량이 2.59kg이었다. 다음 중 이 기체는?

- ① 메탄                      ② 에탄  
③ 프로판                    ④ 부탄

3. 다음 중 이론공기량의 정의로 옳은 것은?

- ① 연소장치의 공급 가능한 최대의 공기량  
② 단위량의 연료를 완전연소시키는데 필요한 최대의 공기량  
③ 단위량의 연료를 완전연소시키는데 필요한 최소의 공기량  
④ 단위량의 연료를 지속적으로 연소시키는데 필요한 최소의 공기량

4. 연료 중에 회분이 많을 경우 연소에 미치는 영향으로 옳은 것은?

- ① 발열량이 증가한다.  
② 연소상태가 고르게 된다.  
③ 클링커의 발생으로 통풍을 방해한다.  
④ 완전연소되어 잔류물을 남기지 않는다.

5. 다음 중 연소효율( $\eta_c$ )을 옳게 나타낸 식은? (단,  $H_L$  : 저위발열량,  $L_i$  : 불완전연소에 따른 손실열,  $L_c$  : 탄찌꺼기속의 미연탄소분에 의한 손실열이다.)

- ①  $\frac{H_L - (L_c + L_i)}{H_L}$                       ②  $\frac{H_L + (L_c + L_i)}{H_L}$   
③  $\frac{H_L}{H_L + (L_c + L_i)}$                     ④  $\frac{H_L}{H_L - (L_c - L_i)}$

6. 다음 연소에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 연소의 목적은 연소에 의해 생기는 열을 이용하는 것이다.  
② 연료의 성분은 주로 탄소와 수소이며 공기 중의 산소와 반응한다.  
③ 연소가 일어나기 위해서는 착화온도 이하에서 충분한 산소의 공급이 있어야 한다.  
④ 가연물질이 공기 중의 산소와 반응을 일으키며 산화열을 발생시키는 현상을 연소라 한다.

7. 질소산화물을 경감시키는 방법으로 틀린 것은?

- ① 과잉공기량을 감소시킨다.  
② 연소온도를 낮게 유지한다.  
③ 로내가스의 잔류시간을 늘려준다.  
④ 질소성분을 함유하지 않은 연료를 사용한다.

8. 가솔린기관 내의 연소와 같이 간헐적인 연소를 일정주기 반복하여 연소시키는 방식은?

- ① Pulse 연소                      ② EGR 연소

③ Blast 연소

④ Slit 연소

9. 기체연료가 다른 연료에 비하여 연소용 공기가 적게 소요되는 가장 큰 이유는?

- ① 인화가 용이하므로            ② 착화온도가 낮으므로  
③ 열전도도가 크므로            ④ 확산연소가 되므로

10. 옥탄( $C_8H_{18}$ )이 연소할 때 이론적인 공기와 연료의 질량비는 약 얼마인가? (단, 공기의 분자량은 29, 공기 중의 산소는 21v%이다.)

- ① 1:1                              ② 3:1  
③ 15:1                            ④ 47:1

11. 연소가스를 분석한 결과  $CO_2$  가 12.5%,  $O_2$ 가 3.0%일 때  $(CO_2)_{MAX}\%$ 은?

- ① 12.62                              ② 13.45  
③ 14.58                            ④ 15.03

12. 전기식 집진장치에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 포집입자의 직경은 30~50 $\mu m$  정도이다.  
② 집진효율이 커서 9~99.9% 에 이른다.  
③ 광범위한 온도범위에서 설계가 가능하다.  
④ 낮은 압력손실로 대량의 가스처리가 가능하다.

13. 다음 기체연료에 대한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 회분 및 유해물질의 배출량이 적다.  
② 연소조절 및 점화, 소화가 용이하다.  
③ 인화의 위험성이 적고 연소장치가 간단하다.  
④ 하나의 가스원으로 가수의 연소장치에 쉽게 공급할 수 있다.

14. 다음 조성의 액체연료를 완전연소시키기 위해 필요한 이론 공기량은 약 몇 Nm<sup>3</sup>/kg인가?

C : 0.70gk, H : 0.10kg, O : 0.05kg  
S : 0.05kg, N : 0.09kg, ash : 0.01kg

- ① 8.9                              ② 11.5  
③ 15.7                            ④ 18.9

15. 유효 굴뚝높이( $H_e$ )와 지표상의 최고농도( $C_{max}$ )와의 관계에 있어서 일반적으로  $H_e$ 가 2배가 될 때  $C_{max}$ 는?

- ① 2배                              ② 4배  
③ 1/2                              ④ 1/4

16. 다음 중 고체나 액체 연료의 성분에 소량 함유되어 있고, 연소된 물질은 유독성 물질로 철판 부식 및 대기오염의 원인이 되는 성분은?

- ① 탄소                              ② 수소  
③ 황                                ④ 질소

17. 다음 연료 성분 중 가연성분이 아닌 것은?

- ① 탄소                              ② 수소  
③ 황                                ④ 수분

18. 대기오염 방지를 위한 집진장치 중 습식집진장치에 해당하지 않는 것은?

- ① 백필터                      ② 충전탑  
③ 벤츨리 스크러버        ④ 사이클론 스크러버

19. 공기비 2.3으로 연소시키는 석탄연소로에서 실제공기량이  $11.96\text{Nm}^3/\text{kg}$ 일 때 이론공기량은 약 몇  $\text{Nm}^3/\text{kg}$ 인가?

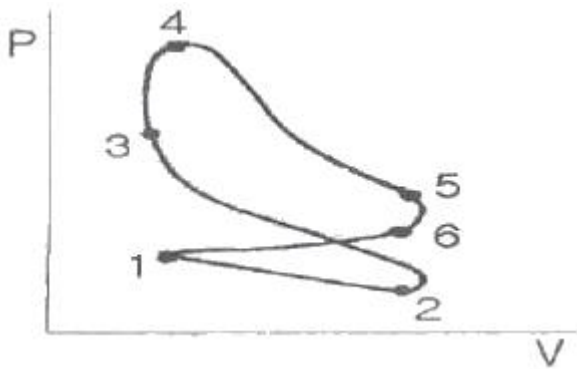
- ① 5.2                          ② 10.4  
③ 13.8                        ④ 27.5

20. B 중유 5kg을 완전연소시켰을 때 저위발열량은 약 몇 kcal/인가? (단, B중유의 고위발열량은  $10000\text{kcal/kg}$ , 중유 1kg에는 수소 H는 0.2kg, 수증기 W는 0.1kg 함유되어 있다.)

- ① 14300                      ② 24300  
③ 34300                      ④ 44300

### 2과목 : 열역학

21. 다음 그림은 Otto cycle의 P-V 도표를 나타낸 것이다. 이중 일(work) 생산과정에 해당하는 것은?



- ① 2→3                      ② 3→4  
③ 4→5                      ④ 5→6

22. 20MPa, 0℃의 공기를 100kPa로 줄-튠슨 팽창시켰을 때의 온도는 약 몇 ℃인가? (단, 엔탈피는 20MPa, 0℃에서  $439\text{kJ/kg}$ , 100kPa 0℃에서  $485\text{kJ/kg}$ 이고, 압력이 100kPa인 등압과정에서 평균비열은  $1.0\text{kJ/kg} \cdot \text{℃}$ 이다.)

- ① -11                          ② -22  
③ -36                        ④ -46

23. 20℃, 100kPa에서 상대습도가 80%인 공기의 물습도는 약 얼마인가? (단, 20℃에서 물의 포화증기압은  $2.3\text{kPa}$ 이다.)

- ① 0.019                      ② 0.023  
③ 0.035                      ④ 0.041

24. 다음 중 세기성질(intensive property)이 아닌 것은?

- ① 압력                          ② 밀도  
③ 비체적                      ④ 체적

25. 1mol의 이상기체가 25℃, 2MPa로부터 100kPa 까지 단열가역적으로 팽창하였을 때 최종온도는 약 몇 K인가? (단, 정적비열  $C_v$ 는  $3/2R$ 이다.)

- ① 90                            ② 80  
③ 70                            ④ 60

26. 다술린 기관의 이론 표준사이클인 오토사이클(Otto cycle)에 대한 설명 중 옳은 설명을 모두 나타낸 것은?

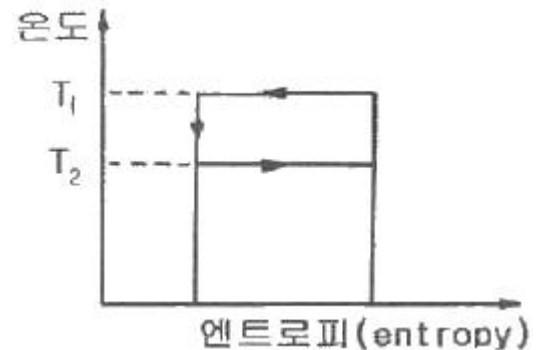
- ① 압축비가 증가할수록 열효율이 증가한다.  
② 가열 과정은 일정한 체적 하에서 이루어진다.  
③ 팽창 과정은 단열 상태에서 이루어진다.

- ① ①, ②                      ② ①, ③  
③ ②, ③                      ④ ①, ②, ③

27. 물에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 물은 4℃ 부근에서 비체적이 최대가 된다.  
② 물이 얼어 고체가 되면 밀도가 감소한다.  
③ 임계온도보다 높은 온도에서는 액상과 기상을 구분할 수 없다.  
④ 액체상태의 물을 가열하여 온도가 상승하는 경우, 이 때 공급한 열을 현열이라고 한다.

28. 그림은 Carnot 냉동사이클을 나타낸 것이다. 성능계수를 옳게 표현한 것은?



- ①  $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$                       ②  $\frac{T_1 - T_2}{T_2}$   
③  $\frac{T_2}{T_1 - T_2}$                       ④  $\frac{T_1}{T_1 - T_2}$

29. 냉동사이클에서 냉매의 구비조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 임계온도가 높을 것  
② 증발열이 클 것  
③ 인화 및 폭발의 위험성이 낮을 것  
④ 저온, 저압에서 응축이 되지 않을 것

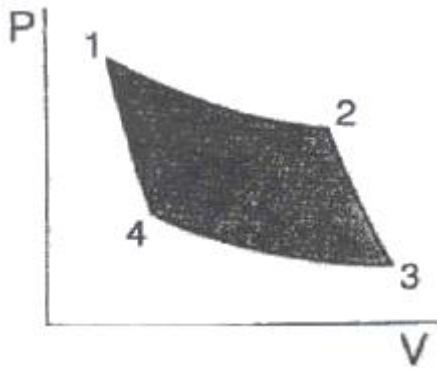
30. 80℃의 물 50kg과 50℃의 물 100kg을 혼합한 물의 온도는 몇 ℃인가?

- ① 50                            ② 60  
③ 70                            ④ 80

31. 실린더 내에 있는 17℃의 공기 1kg을 등온압축할 때 냉각된 열량이 134kJ 이라면 공기의 최종 체적은 초기체적을 V 라 할 때 얼마가 되는가? (단, 이 과정은 이상기체의 가역과정이며, 공기의 기체 상수는  $0.287\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이다.)

- ①  $1/2V$                       ②  $1/5V$   
③  $1/7V$                       ④  $1/9V$

32. 다음 카르노사이클 그림에서 열의 방출은 어느 변화에서 일어나는가?



- ① 1→2                      ② 2→3  
③ 3→4                      ④ 4→1

33. 노점온도(dew temperature)를 가장 옳게 설명한 것은?

- ① 공기, 수증기의 혼합물에서 수증기의 분압에 대한 수증기 과열상태 온도  
② 공기, 가스의 혼합물에서 가스의 분압에 대한 가스의 과냉상태 온도  
③ 공기, 수증기의 혼합물을 가열시켰을 때 증기가 없어지는 온도  
④ 공기, 수증기의 혼합물에서 수증기의 분압에 해당하는 수증기의 포화온도

34. 60℃의 물 200kg과 100℃의 포화증기를 적당량 혼합하여 90℃의 물이 되었을 때 혼합하여야 할 포화증기의 양은 약 몇 kg인가? (단, 물의 비열은 4.18kJ/kg·K이며, 100℃에서의 증발잠열은 2257kJ/kg이다.)

- ① 2.5                      ② 10.9  
③ 28.2                      ④ 66.7

35. 기체 2kg을 압력이 일정한 과정으로 50℃에서 150℃로 가열할 때, 필요한 열량은 몇 kJ인가? (단, 이 기체의 정적비열은 3.1kJ/kg·K이고 기체상수는 2.1kJ/kg·K이다.)

- ① 210                      ② 310  
③ 620                      ④ 1040

36. 온도가 800K이고 질량이 10kg인 구리를 온도 290K인 100kg의 물속에 넣었을 때 이 계 전체의 엔트로피 변화는 몇 kJ/K인가? (단, 구리와 물의 비열은 각각 0.398kJ/kg·K, 4.185kJ/kg·K이고, 물은 단열된 용기에 담겨있다.)

- ① -3.973                      ② 2.897  
③ 4.424                      ④ 6.870

37. 폴리트로픽 과정에서 폴리트로픽 지수 n과 관련하여 옳은 것은? (단, k는 비열비이다.)

- ① n = ∞ : 단열과정      ② n = 0 : 정압과정  
③ n = k : 등온과정      ④ n = 1 : 등엔트로피과정

38. 물체 A와 B가 각각 물체 C와 열평형을 이루었다면 A와 B도 서로 열평형을 이룬다는 열역학 법칙은?

- ① 제0법칙                      ② 제1법칙  
③ 제2법칙                      ④ 제3법칙

39. 다음 중 표준냉동사이클에서의 냉동능력이 가장 좋은 냉매는?

- ① 암모니아                      ② R-12

③ R-22

④ R-113

40. 이상적인 단순 랭킨사이클로 작동되는 증기원동소에서 펌프 입구, 보일러 입구, 터빈 입구, 응축기 입구의 비엔탈피를 각각  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $h_3$ ,  $h_4$ 라고 할 때 열효율은?

- ①  $1 - \frac{h_4 - h_1}{h_3 - h_2}$       ②  $1 - \frac{h_4 - h_2}{h_3 - h_2}$   
③  $1 - \frac{h_4 - h_2}{h_3 - h_1}$       ④  $1 - \frac{h_4 - h_1}{h_3 - h_1}$

### 3과목 : 계측방법

41. 전자유량계의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 압력손실이 거의 없다.  
② 내식성 유지가 곤란하다.  
③ 전도성 액체에 한하여 사용할 수 있다.  
④ 미소한 측정전압에 대하여 고성능 증폭기를 필요로 한다.

42. U자관 압력계에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 관 속에 수은, 물 등을 넣고 한 쪽 끝에 측정 압력을 도입하여 압력을 측정한다.  
② 차압을 측정할 경우에는 한 쪽 끝에만 압력을 가한다.  
③ 측정시 메니스커스, 모세관현상 등의 영향을 받으므로 이에 대한 보정이 필요하다.  
④ U자관 크기는 특수한 용도를 제외하고는 보통 2m 정도의 것이 한도이다.

43. 다음 중 직접식 액위계에 해당하는 것은?

- ① 플로트식                      ② 초음파식  
③ 방사선식                      ④ 정전용량식

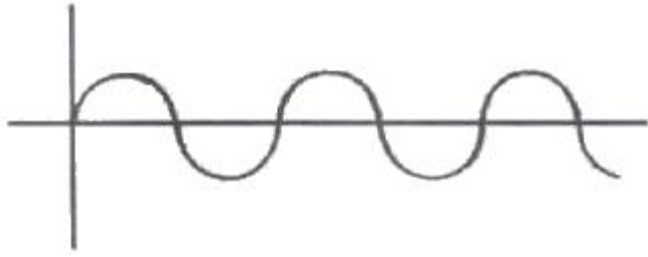
44. 제어량에 편차가 생겼을 경우 편차의 적분차를 가감해서 조작량의 이동속도가 비례하는 동작으로서 잔류편차가 제어되거나 제어의 안정성은 떨어지는 특징을 가진 동작은?

- ① 비례동작                      ② 적분동작  
③ 미분동작                      ④ 비례적분동작

45. 응답이 빠르고 감도가 높으며, 도선저항에 의한 오차를 작게 할 수 있으나 특성을 고르게 얻기가 어려우며, 흡습 등으로 열화되기 쉬운 특징을 가진 온도계는?

- ① 광고온계  
② 열전대 온도계  
③ 서미스터 저항체 온도계  
④ 금속측온 저항체 온도계

46. 제어시스템에서 제어결과가 그림과 같은 동작은?



- ① ON-OFF동작      ② 비례동작  
③ 적분동작      ④ 미분동작

47. 가스크로마토그래피법에서 사용하는 검출기 중 수소염 이온 화검출기를 의미하는 것은?

- ① ECD      ② FID  
③ HCD      ④ FTD

48. 압력계의 게이지압력과 절대압력에 관한 식을 표시한 것으로 옳은 것은? (단, 게이지압력은 A, 절대압력은 B, 대기압은 C이다.)

- ①  $B=C \div A$       ②  $B=C \times A$   
③  $B=A-C$       ④  $B=A+C$

49. 시료 가스 중의  $CO_2$ , 탄화수소, 산소, CO 및 질소 성분을 분석할 수 있는 방법으로 흡수법 및 연소법의 조합인 분석법은?

- ① 분젠-씨링법      ② 험펠(Hempel)식 분석법  
③ Junkers식 분석방법      ④ 오르자트(orsat) 분석법

50. 가스 분석계의 측정법 중 전기적 성질을 이용한 것은?

- ① 세라믹식 측정방법      ② 연소열식 측정방법  
③ 자동 오르자트법      ④ 가스크로마토그래피법

51. 광고온계의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 고온에서 방사되는 에너지 중 가시광선을 이용한다.  
② 넓은 측정온도( $0 \sim 3000^\circ C$ ) 범위를 갖는다.  
③ 측정이 자동적으로 이루어져 개인오차가 발생하지 않는다.  
④ 방사온도계에 비하여 방사율에 대한 보정량이 크다.

52. 전기저항식 온도계 중 백금(Pt) 측온 저항체에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ①  $0^\circ C$ 에서  $500\Omega$ 를 표준으로 한다.  
② 측정온도는 최고  $500^\circ C$  정도이다.  
③ 저항온도계수는 작으나 안정성이 좋다.  
④ 온도 측정시 시간 지연의 결점이 있다.

53. 자동제어의 일반적인 동작순서로 옳은 것은?

- ① 검출→판단→비교→조작  
② 검출→비교→판단→조작  
③ 비교→검출→판단→조작  
④ 비교→판단→검출→조작

54. 제어시스템에서 응답이 계단변화가 도입된 후에 얻게 될 최종적인 값을 얼마나 초과하게 되는지를 나타내는 척도는?

- ① 오프셋      ② 응답시간  
③ 오버슈트      ④ 쇠퇴비

55. 다음 중 압전효과를 이용한 압력계?

- ① 액주형 압력계      ② 아네로이드 압력계  
③ 박막식 압력계      ④ 스트레인게이지식 압력계

56. 진동·충격의 영향이 적고, 미소차압의 측정이 가능하며 저압가스의 유량을 측정하는데 주로 사용되는 압력계는?

- ① 압전식 압력계      ② 브르동관식 압력계  
③ 침종식 압력계      ④ 분동식 압력계

57. 물체의 형상변화를 이용하여 온도를 측정하는 온도계는?

- ① 저항온도계      ② 광고온계  
③ 제겔콘      ④ 열전대온도계

58. 다음 계측기 중 열관리용에 사용되지 않는 것은?

- ① 유량계      ② 온도계  
③ 브르동관 압력계      ④ 다이얼 게이지

59. 다음 중 세라믹(ceramic)식  $O_2$ 계의 세라믹 주원료는?

- ①  $Cr_2O_3$       ② Pb  
③  $P_2O_5$       ④  $ZrO_2$

60. 다음 중 비접촉식 온도계가 아닌 것은?

- ① 서미스터온도계      ② 광고온계  
③ 방사온도계      ④ 색온도계

#### 4과목 : 열설비재료 및 관계법규

61. 에너지사용량이 대통령령이 정하는 기준량 이상이 되는 에너지다소사업자는 전년도에 에너지사용량·제품생산량 등의 사항을 언제까지 신고하여야 하는가?

- ① 매년 1월 31일      ② 매년 3월 31일  
③ 매년 6월 30일      ④ 매년 12월 31일

62. 지식경제부령이 정하는 열사용기자재(특정열사용기자재)의 시공업을 하는 자는 어떤 법령에 근거하여 누구에게 등록을 하여야 하는가?

- ① 건설산업기본법, 시·도지사에게  
② 건설기술관리법, 시장·구청장에게  
③ 건설산업기본법, 교육과학기술부장관에게  
④ 건설기술관리법, 지식경제부장관에게

63. 산(酸) 등의 화학약품을 차단하는데 사용하는 밸브로서 내약품성, 내열성의 고무로 만든 것을 밸브시트에 밀어 유량을 조절하는 밸브는?

- ① 다이어프램밸브      ② 슬로우스밸브  
③ 버터플라이밸브      ④ 체크밸브

64. 다음 중 배소(roasting)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 화합수와 탄산염을 분해한다.  
② 황, 인 등의 유해성분을 제거한다.  
③ 산화배소는 일반적으로 흡열반응이다.  
④ 산화도를 변화시켜 자력선광을 할 수 있도록 한다.

65. 보온재의 열전도율에 영향을 미치는 인자로서 가장 거리가 먼 것은?

- ① 외부온도                      ② 보온재의 밀도  
③ 함유수분                      ④ 외부압력

66. 연료를 사용하지 않고 용선의 보유열과 용선속의 불순물의 산화열에 의해서 노내 온도를 유지하면서 용강을 얻는 것은?

- ① 평로                              ② 고로  
③ 반사로                          ④ 전로

67. 에너지사용자가 수립하여야 할 자발적협약이행계획에 포함될 사항이 아닌 것은?

- ① 이산화탄소배출감소목표  
② 에너지관리체제 및 관리방법  
③ 전년도의 에너지사용량 · 제품생산량  
④ 효율향상목표 등의 이행을 위한 투자계획

68. 샤모트(chamotte) 벽돌에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 일반적으로 기공률이 크고 비교적 낮은 온도에서 연화되며, 내스폴링성이 좋다.  
② 흑연질 등을 사용하면 내화도와 하중연화점이 높고 열 및 전기전도도가 크다.  
③ 내식성과 내마모성이 크며 내화도는 SK 35이상으로 주로 고온부에 사용된다.  
④ 하중 연화점이 높고 가소성이 커 염기성 제강로에 주로 사용된다.

69. 에너지이용 합리화 기본계획 내용이 아닌 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

- ① 에너지 이용 효율의 증대  
② 열사용 기자재 안전관리  
③ 에너지 소비 최대화를 위한 경제구조로의 전환  
④ 에너지원간 대체

70. 다음 중 개조검사를 받아야 하는 경우가 아닌 것은?

- ① 증기보일러를 온수보일러로 개조하는 경우  
② 보일러의 섹션 증강에 의해 용량을 변경하는 경우  
③ 보일러의 수관과 연관을 교체하는 경우  
④ 연료 또는 연소방법을 변경하는 경우

71. 다음 중 터널요의 구성 부분이 아닌 것은?

- ① 예열대                          ② 소성대  
③ 소둔대                          ④ 냉각대

72. 다음 중 에너지 저장의무 부과대상자가 아닌 것은?

- ① 전기사업자  
② 석탄생산자  
③ 석유정제업자  
④ 연간 2만석유환산톤 이상의 에너지를 사용하는 자

73. 다음 중 작업이 간편하고 조업주기가 단축되며 요체의 보유열을 이용할 수 있어 경제적인 반연속식 요는?

- ① 셔틀요                          ② 윤요  
③ 터널요                          ④ 도염식요

74. 압력용기 및 철금속가열로에 대한 계속사용검사 중 재사용

검사의 유효기간은?

- ① 6개월                          ② 1년  
③ 2년                              ④ 3년

75. 전기와 열의 양도체로서 내식성, 굴곡성이 우수하고 내압성도 있어 열교환기의 내관(tube) 및 화학공업용으로 사용되는 관(pipe)은?

- ① 주철관                          ② 강관  
③ 알루미늄관                      ④ 동관

76. 다음 은 요로의 정의에 대한 설명이다. ()안 ①~④에 들어갈 용어로서 틀린 것은?

요로란 물체를 가열하여 ( ① )시키거나 ( ② )를 통하여 가공 생산하는 공업장치로서 ( ③ )에 따라 연료의 발열반응을 이용하는 장치, 전열을 이용하는 장치 및 연료의 ( ④ )반응을 이용하는 장치의 3종류로 크게 구분할 수 있다.

- ① ① - 용융                          ② ② - 소성  
③ ③ - 열원                          ④ ④ - 산화

77. 노재의 성분에 의한 분류 중 산성내화물에 속하는 것은?

- ① 규석질                          ② 크롬질  
③ 탄소질                          ④ 마그네시아질

78. 물체의 나면(懶眠) 및 보온면으로부터 방산열량이 각각  $147\text{kJ/m}^2$ ,  $48\text{J/m}^2$ 일 때 이 보온재의 보온효율은?

- ① 27%                              ② 54%  
③ 67%                              ④ 76%

79. 보온재로서 구비하여야 할 일반적인 조건이 아닌 것은?

- ① 불연성일 것  
② 비중이 작을 것  
③ 열전도율이 클 것  
④ 어느 정도의 강도가 있을 것

80. 염기성내화벽돌에서 공통적으로 일어날 수 있는 현상은?

- ① 스폐링(spalling)                      ② 슬래킹(slaking)  
③ 더스팅(dusting)                      ④ 스웰링(swelling)

#### 5과목 : 열설비설계

81. 열교환기에서 입구 · 출구의 대수평균온도차가  $300^\circ\text{C}$ , 열류율이  $15\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ , 전열면적이  $8\text{m}^2$ 일 때 전열량은 몇 kcal/h인가?

- ① 16000                          ② 26000  
③ 36000                          ④ 46000

82. 보일러 1마력을 상당 증발량으로 환산하면 약 몇 kg/h가 되는가?

- ① 3.05                              ② 15.65  
③ 30.05                          ④ 34.55

83. 노통연관 보일러의 노통 바깥면과 이것에 가장 가까운 연관의 면과는 몇 mm 이상의 틈새를 두어야 하는가?

- ① 30                      ② 50  
③ 60                      ④ 100
84. “어떤 주어진 온도에서 최대 복사강도에서의 파장  $\lambda_{\max}$ 는 절대온도에 반비례한다.”는 법칙은?  
① Wien의 법칙                      ② Planck의 법칙  
③ Fourier의 법칙                      ④ Stefan-Boltzmann
85. 비중량이  $0.3\text{kg/m}^3$ 인 연소가스가 연돌높이 20m를 지나 외기온도  $210^\circ\text{C}$ 인 대기로 방출될 때, 이론 통풍력은 약 몇  $\text{kg/m}^2$ 인가? (단,  $1\text{atm}$ 은  $10332\text{kg/m}^2$ 이고, 대기의 R값은  $29.27\text{m/k}$ 이다.)  
① 9                      ② 12  
③ 15                      ④ 18
86. 긴 관의 일단에서 가열, 증발, 과열을 한꺼번에 시켜 과열증기로 내보내는 보일러로서 드럼이 없고, 관만으로 구성된 보일러는?  
① 이중 증발보일러                      ② 특수 열매 보일러  
③ 연관보일러                      ④ 관류보일러
87. 플래시탱크(flash tank)의 기능을 옳게 설명한 것은?  
① 증기 건도를 높이는 장치이다.  
② 증기를 단순히 저장하는 장치이다.  
③ 고압 응축수를 저압증기로 이용하는 장치이다.  
④ 저압 응축수를 고압증기로 이용하는 장치이다.
88. 원수(原水) 중의 용존 산소를 제거할 목적으로 사용되는 약제가 아닌 것은?  
① 탄닌                      ② 히드라진  
③ 아황산나트륨                      ④ 폴리아미드
89. 보일러를 만수로 보존할 때, 관수(보일러수)의 pH는 얼마로 유지하는 것이 가장 적당한가?  
① 7                      ② 9  
③ 12                      ④ 14
90. 노통연관식 보일러의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?  
① 보유수량이 적어 파열시 피해가 적다.  
② 내부청소가 간단하므로 급수처리가 필요 없다.  
③ 보일러 크기에 비해 전열면적이 크고 효율이 좋다.  
④ 보유수량이 적어 부하변동에 대해 쉽게 대응할 수 있다.
91. 노통에 겔로웨이관(Gallowat tube)을 설치하는 이유가 아닌 것은?  
① 보일러수의 순환촉진                      ② 전열면적을 증가  
③ 노통의 보강                      ④ 스케일의 부착방지
92. 최고사용압력이  $1.5\text{MPa}$ 를 넘는 강철제보일러의 수압시험압력은 최고사용압력의 몇 배로 하여야 하는가?  
① 1.5                      ② 2.5  
③ 2.5                      ④ 3
93. 노통보일러에 두께 13mm이하의 경판을 부착하였을 때 가셋 스테이의 하단과 노통 상단과의 완충폭(프레이징-스페이스)은 몇 mm이상으로 하여야 하는가?  
① 230                      ② 260

- ③ 280                      ④ 300
94. 보일러수  $1500\text{kg}$  중에 불순물이  $30\text{g}$ 이 검출되었다. 이는 몇 ppm 인가? (단, 보일러수의 비중은 1이다.)  
① 20                      ② 30  
③ 50                      ④ 60
95. 지름 5cm의 파이프를 사용하여 매시 4톤의 물을 공급하는 수도관이 있다. 이 수도관에서의 물의 속도는 몇 m/s인가? (단, 물의 비중은 1이다.)  
① 0.12                      ② 0.28  
③ 0.56                      ④ 8.1
96. 점식(pitting)에 대한 설명으로 틀린 것은?  
① 전기화학적으로 일어나는 부식이다.  
② 국부부식으로서 그 진행상태가 느리다.  
③ 보호피막이 파괴되었거나 고열을 받은 수열면 부분에 발생되기 쉽다.  
④ 수중 용존산소를 제거하면 점식 발생을 방지할 수 있다.
97. 내화벽돌이 두께 140 mm 절벽돌 및 100mm 단열벽돌로 되어 있는 노벽이 있다. 이것의 열전도율은 각각 1.2,  $0.06\text{kcal/m} \cdot \text{h}^\circ\text{C}$ 이다. 노내 벽면의 온도가  $1000^\circ\text{C}$ 이고, 외벽면의 온도가  $100^\circ\text{C}$ 일 때 손실열량은 약 몇  $\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h}$ 인가?  
① 204                      ② 289  
③ 442                      ④ 505
98. 급수처리에 있어서 양질의 급수를 얻을 수 있는 반면에 비용이 많이 들어 보급수의 양이 적은 보일러에 주로 사용하는 급수처리 방법은?  
① 증류법                      ② 여과법  
③ 탈기법                      ④ 이온교환법
99. 안지름이 150mm, 살두께가 5mm인 연동제(軟銅製) 파이프의 허용응력이  $8\text{kg/mm}^2$ 일 때 이 파이프에 약 몇  $\text{kg/cm}^2$ 의 내압을 가할 수 있는가? (단, 이용효율은 1이며, 부식여유는 1mm이다.)  
① 14.0                      ② 19.7  
③ 31.4                      ④ 42.7
100. 보일러 및 열교환기용 탄소강관의 규격기호는?  
① STH                      ② STHA  
③ STS                      ④ SPS



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 프  
로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합  
니다.

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