

1과목 : 연소공학

1. 액체를 미립화하기 위해 분무를 할 때 분무를 지배하는 요소로서 가장 거리가 먼 것은?

- ① 액류의 운동량
- ② 액류와 기체의 표면적에 따른 저항력
- ③ 액류와 액공 사이의 마찰력
- ④ 액체와 기체 사이의 표면장력

2. 옥탄(C_8H_{18})이 공기과잉율 2로 연소 시 연소가스 중 산소의 몰분율은?

- ① 0.0647
- ② 0.1012
- ③ 0.1294
- ④ 0.2024

3. 수소 4kg을 과잉공기계수 1.4의 공기로 완전 연소시킬 때 발생하는 연소가스 중의 산소량은 약 몇 kg인가?

- ① 3.20
- ② 4.48
- ③ 6.40
- ④ 12.8

4. 수소 1kg을 공기 중에서 연소시켰을 때 생성된 건연소 가스량은 약 몇 Sm^3 인가? (단, 공기 중의 산소와 질소의 함유비는 21v% 와 79v% 이다.)

- ① 5.60
- ② 21.07
- ③ 26.50
- ④ 32.32

5. 액화석유가스의 성질에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 가스의 비중은 공기보다 무겁다.
- ② 상온, 상압에서는 액체이다.
- ③ 천연고무를 잘 용해시킨다.
- ④ 물에는 잘 녹지 않는다.

6. 다음 중 분젠식 가스버너가 아닌 것은?

- ① 링버너
- ② 적외선버너
- ③ 슬릿버너
- ④ 블라스트버너

7. 저위발열량 $93766kJ/Sm^3$ 의 C_3H_8 을 공기비 1.2로 연소시킬 때의 이론연소온도는 약 몇 K인가? (단, 배기가스의 평균비열은 $1.653kJ/Sm^3 \cdot K$ 이고 다른 조건은 무시한다.)

- ① 1563
- ② 1672
- ③ 1783
- ④ 1856

8. 연료의 중량분율이 다음 조성고 같은 갈탄을 연소시키기 위한 이론공기량은 약 몇 $Sm^3/(kg갈탄)$ 인가?

| | | |
|-------------|-------------|------------|
| 탄소 : 0.30, | 수소 : 0.025, | 산소 : 0.10, |
| 질소 : 0.005, | 황 : 0.01, | 회분 : 0.06, |
| 수분 : 0.50 | | |

- ① 2.37
- ② 2.67
- ③ 3.03
- ④ 3.92

9. 다음 중 연소 온도에 가장 큰 영향을 미치는 것은?

- ① 연료의 착화온도
- ② 연료의 고위발열량
- ③ 연료의 휘발분
- ④ 연소용 공기의 공기비

10. 가연성 혼합가스의 폭발한계 측정에 영향을 주는 요소로서

가장 거리가 먼 것은?

- ① 점화에너지
- ② 온도
- ③ 용기의 두께
- ④ 산소농도

11. 연소장치의 연소효율 (E_c)식이
$$E_c = \frac{H_C - H_1 - H_2}{H_C}$$

일 때 식에서 H_C 는 연료의 발열량, H_1 은 연재 중의 미연탄소에 의한 손실을 의미한다면 H_2 는 무엇을 뜻하는가?

- ① 연료의 저발열량
- ② 전열손실
- ③ 불완전연소에 따른 손실
- ④ 현열손실

12. 환열실의 전열면적 [m^2]과 전열량 [$kcal/h$]사이의 관계는? (단, 전열면적은 F , 전열량은 Q , 총괄전열계수는 V 이며, Δtm 은 평균온도차이다.)

- ① $Q = F \times V \times \Delta tm$
- ② $Q = F / \Delta tm$
- ③ $Q = F \times \Delta tm$
- ④ $Q = V / (F \times \Delta tm)$

13. 가스버너로 연료가스를 연소시키면서 가스의 유출속도를 점차 빠르게 하였다. 이때 어떤 현상이 발생하겠는가?

- ① 불꽃이 영클어지면서 짧아진다.
- ② 불꽃이 영클어지면서 길어진다.
- ③ 불꽃형태는 변함없으나 밝아진다.
- ④ 별다른 변화를 찾기 힘들다.

14. 배기가스의 분석값이 $CO_2 : 11.5\%$, $O_2 : 2.0\%$, $N_2 : 86.5\%$ 이었다. 이 때 공기비(m)는 얼마인가?

- ① 1.1
- ② 1.2
- ③ 1.3
- ④ 1.4

15. 가연성 혼합기의 폭발방지를 위한 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 산소농도의 최소화
- ② 불활성 가스 치환
- ③ 불활성 가스의 첨가
- ④ 이중용기 사용

16. 고체연료의 일반적인 연소형태로 볼 수 없는 것은?

- ① 증발연소
- ② 유동층연소
- ③ 표면연소
- ④ 분해연소

17. 연소가스의 조성에서 O_2 를 옳게 나타낸 식은? (단, L_o : 이론 공기량, G : 실제 습연소가스량, m : 공기비이다.)

- ① $\frac{L_o}{G} \times 100$
- ② $\frac{0.21 L_o}{G} \times 100$
- ③ $\frac{(m-1) L_o}{G} \times 100$
- ④ $\frac{0.21(m-1) L_o}{G} \times 100$

18. 공기와 연료의 혼합기체의 표시에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 공기비(excess air ratio)는 연공비의 역수와 같다.
- ② 연공비(fuel air ratio)라 함은 가연 혼합기 중의 공기와

연료의 질량비로 정의된다.

- ③ 공연비(air fuel ratio)라 함은 가연 혼합기 중의 연료와 공기의 질량비로 정의된다.
 ④ 당량비(equivalence ratio)는 실제연공비와 이론연공비의 비로 정의된다.

19. 연소계산에서 열정산에 대한 정의로 옳은 것은?

- ① 발생하는 모든 발열량의 합계
 ② 발생하는 모든 입열과 출열의 수치계산
 ③ 발생하는 모든 열의 이용 효율
 ④ 연소장치에서 손실되는 모든 열량의 합계

20. 다음 기체연료 중 고위발열량(MJ/Sm³)이 가장 큰 것은?

- ① 고로가스 ② 천연가스
 ③ 석탄가스 ④ 수성가스

2과목 : 열역학

21. 20°C, 500kPa의 공기가 들어있는 2m³ 체적인 탱크가 있다. 탱크속의 공기 압력을 일정하게 유지하면서 온도 40°C가 되도록 하려면 몇 kg의 공기를 밖으로 내보내야 하는가? (단, 공기의 기체상수는 0.287kJ/kg·K 이다.)

- ① 0.76 ② 0.99
 ③ 1.14 ④ 11.9

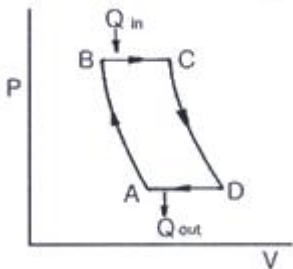
22. $W = mRT \ln \frac{V_2}{V_1}$ 의 식은 이상기체의 밀폐계에 대한 압축일을 나타낸다. 이 식이 적용될 수 있는 과정으로 옳은 것은?

- ① 등온과정(isothermal process)
 ② 등압과정(constant pressure process)
 ③ 단열과정(adiabatic process)
 ④ 등적과정(constant volume process)

23. 상법칙(phase rule)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 평형에서만 존재하는 관계식이다.
 ② 평형이든 비평형이든 무관하게 존재하는 관계식이다.
 ③ 각 상의 상대적인 양에 대한 것은 알 수 없다.
 ④ 단일성분 2상의 경우 강성적 상태량의 자유도는 1이다.

24. 그림과 같이 2개의 단열변화와 2개의 등압변화로 되어 있는 가스터빈의 이상적 사이클 효율은?



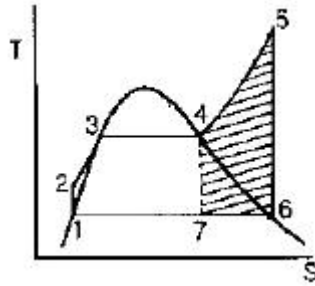
- ① $1 - \frac{T_C - T_D}{T_B - T_A}$ ② $1 - \frac{T_D - T_A}{T_C - T_B}$

③ $1 - \frac{T_D - T_C}{T_B - T_A}$ ④ $1 - \frac{T_A - T_D}{T_C - T_B}$

25. 일정정압비열($C_p = 1.0 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$)을 가정하고, 공기 100kg을 400°C에서 120°C로 냉각할 때 엔탈피 변화는?

- ① -24000kJ ② -26000kJ
 ③ -28000kJ ④ -30000kJ

26. 다음 랭킨사이클(Rankine cycle)의 T - S 선도에서 사선부 분 4-5-6-7-4는 무엇을 나타내는가?



- ① 수증기의 과열에 의한 추가적 일(work)
 ② 수증기 과열을 위한 추가적 열량
 ③ 응축기에서 제거 되어야 할 열량
 ④ 보일러(boiler)의 열부하

27. 증기 터빈 노즐에서 분출하는 수증기의 이론 속도와 실제 속도를 각각 Ct, Ca로 표시할 때 초속을 무시하면 노즐 효율 η_n 과는 어떠한 관계가 있는가?

- ① $\eta_n = Ca / Ct$ ② $\eta_n = (Ca / Ct)^2$

③ $\eta_n = \sqrt{\frac{Ca}{Ct}}$ ④ $\eta_n = (Ca / Ct)^3$

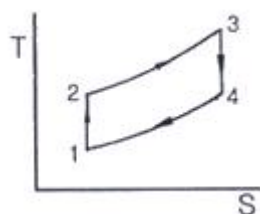
28. 유동하는 기체의 압력을 P, 속력을 V, 밀도를 ρ , 중력가속도를 g, 높이를 z, 절대온도 T, 정적비열 C_v 라고 할 때, 기체의 단위질량당 역학적 에너지에 포함되지 않는 것은?

- ① P / ρ ② $V^2 / 2$
 ③ gz ④ $C_v T$

29. 건도 x 인 습증기 1kg을 동일한 압력에서 가열하여 과열증기를 얻었다. 가열하여야 하는 열량은 얼마인가? (단, 이 압력에서 포화액의 엔탈피는 h_f , 포화증기의 엔탈피는 h_g , 증기의 평균 정압비열은 C_p , 과열도는 A이다.)

- ① $(1-x)(h_g - h_f) + C_p A$ ② $x(h_g - h_f) + C_p A$
 ③ $(1-x)h_g + C_p A$ ④ $xh_g + C_p A$

30. T-S 선도에서 그림과 같은 사이클은 어느 사이클인가? (단, 2-3, 4-1 과정에서는 압력이 일정하다.)



- ① 오토 사이클 ② 디젤 사이클
 ③ 브레이턴 사이클 ④ 랭킨 사이클

31. 온도와 관련된 설명으로 틀린 것은?

- ① 온도 측정의 타당성에 대한 근거는 열역학 제 0법칙이다.
- ② 온도가 10°C 올라가면 절대온도는 283.15K 올라간다.
- ③ 섭씨온도는 물의 어는점과 끓는점을 기준으로 삼는다.
- ④ SI 단위계에서 열역학적 온도 눈금(scale)으로는 켈빈 눈금을 사용한다.

32. 유체가 담겨 있는 밀폐계가 어떤 과정을 거칠 때 그 에너지식은 $\Delta U_{12}=Q_{12}$ 으로 표현된다. 이 밀폐계와 관련된 일은 팽창일 또는 압축일 뿐이라고 가정할 경우 이 계가 거처간 과정에 해당하는 것은? (단, U는 내부에너지를, Q는 전달된 열량을 나타낸다.)

- ① 등온과정(isothermal process)
- ② 정압과정(constant pressure process)
- ③ 정적과정(constant volume process)
- ④ 단열과정(adiabatic process)

33. 일반적으로 팽창밸브(expansion valve)에서의 냉매 상태변화는 다음 중 어디에 속하는가?

- ① 등온팽창과정 ② 정압팽창과정
- ③ 등엔트로피과정 ④ 등엔탈피과정

34. 열역학 제2법칙에 대한 설명이 아닌 것은?

- ① 제2종 영구기관의 제작은 불가능하다.
- ② 고립계의 엔트로피는 감소하지 않는다.
- ③ 열은 자체적으로 저온에서 고온으로 이동이 곤란하다.
- ④ 열과 일은 변환이 가능하며, 에너지보존 법칙이 성립한다.

35. 10°C 와 80°C 사이에서 작동되는 카르노(Carnot)냉동기의 성능계수(COP)는 얼마인가?

- ① 8.00 ② 6.51
- ③ 5.64 ④ 4.04

36. 정압과정에서 -20°C의 탄산가스의 체적은 0°C 에서의 체적의 얼마가 되는가?

- ① 0.632 ② 0.714
- ③ 0.832 ④ 0.927

37. 다음 중 어떤 압력 상태의 과열 수증기 엔트로피가 가장 작은가? (단, 온도는 동일하다고 가정한다.)

- ① 5기압 ② 10기압
- ③ 15기압 ④ 20기압

38. 비가역 사이클에 대한 클라우시우스의 적분은?

- ① $\oint \frac{dQ}{T} > 0$ ② $\oint \frac{dQ}{T} < 0$
- ③ $\oint \frac{dQ}{T} = 0$ ④ $\oint \frac{dQ}{T} \geq 0$

39. 비열 4.184kJ/kg·K인 물 15kg을 0°C에서 80°C까지 가열할 때, 물의 엔트로피 상승은 약 몇 kJ/K인가?

- ① 9.5 ② 16.1

③ 21.9

④ 30.8

40. 냉동사이클을 비교하여 설명한 것으로 잘못된 것은?

- ① 이상적인 Carnot 사이클이 최고의 COP를 나타낸다.
- ② 가역팽창 엔진을 가진 증기압축 냉동사이클의 성능계수는 최고값에 접근한다.
- ③ 보통의 증기압축 사이클은 이론치보다 약간 낮은 효율을 갖는다.
- ④ 공기사이클은 최고의 효율을 가진다.

3과목 : 계측방법

41. 다음 중 미세한 압력차를 측정하기에 적합한 압력계는?

- ① 경사 마노미터 ② 부르동 게이지
- ③ 수직 마노미터 ④ 파이로미터(pyrometer)

42. 유효숫자를 고려하여 52.2 + 0.032 + 3.5171을 계산할 때 맞는 것은?

- ① 55.74 ② 55.75
- ③ 55.7 ④ 55.8

43. 측정하고자 하는 상태량과 독립적 크기를 조정할 수 있는 기준량과 비교하여 측정, 계측하는 방법은?

- ① 보상법 ② 편위법
- ③ 치환법 ④ 영위법

44. 용적식 유량계의 일반적인 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 정도(精度)가 높다.
- ② 고점도의 유체측정이 가능하다.
- ③ 맥동에 의한 영향이 없다.
- ④ 구조가 간단하다.

45. 피토관의 전압을 $P_t(\text{kgf/m}^2)$, 정압을 $P_s(\text{kgf/m}^2)$, 유체의 비중량을 $\gamma(\text{kg/m}^3)$, 중력가속도를 $g(9.8\text{m/s}^2)$ 라고 하면 유속 $V(\text{m/s})$ 를 구하는 식은?

- ① $V = \sqrt{2g(P_s - P_t)/\gamma}$
- ② $V = \sqrt{2g(P_t - P_s)/\gamma}$
- ③ $V = \sqrt{2g(P_s - P_t) \cdot \gamma}$
- ④ $V = \sqrt{2g(P_t - P_s) \cdot \gamma}$

46. 다음 각 습도계의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 노점 습도계는 저습도를 측정할 수 있다.
- ② 모발 습도계는 2년마다 모발을 바꾸어 주어야 한다.
- ③ 통풍 건습구 습도계는 3~5m/s의 통풍이 필요하다.
- ④ 저항식 습도계는 직류전압을 사용하여 측정한다.

47. 연소분석법으로서 산소와 시료가스를 피펫에 천천히 넣고 백금선 등으로 연소시키는 방법으로 우일클레법이라고도 하는 방법은?

- ① 분별연소법 ② 폭발법
- ③ 완만 연소법 ④ 흡수분석법

48. 물을 함유한 공기와 건조공기의 열전도율의 차이를 이용하여 습도를 측정하는 것은?

- ① 염화리튬 습도센서 ② 고분자 습도센서
③ 서미스터 습도센서 ④ 수정진동자 습도센서

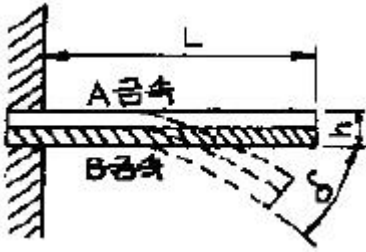
49. 열전대의 냉접점에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 측온 물체에 닿는 접점이다.
② 냉각을 하여 항상 0°C를 유지한 점이다.
③ 감온접점이라고도 한다.
④ 자동평형 계기에서의 냉접점은 0°C 이하로 유지한다.

50. 색(色)온도계의 색깔에 따른 온도가 옳게 짝지어진 것은?

- ① 붉은색 - 600°C ② 오렌지색 - 800°C
③ 매우 눈부신 흰색 - 2000°C ④ 황색 - 2500°C

51. 바이메탈 온도계에서 자유단위 변위거리 δ 의 값을 구하는 식은? (단, K 는 정수, t 는 온도변화, α 는 선팽창 계수이다.)



- ① $\delta = K(\alpha_A - \alpha_B)L^2t^2/h$ ② $\delta = K(\alpha_A - \alpha_B)L^2t/h$
③ $\delta = K(\alpha_A - \alpha_B)L^2t^2h$ ④ $\delta = K(\alpha_A - \alpha_B)L^2th$

52. 서미스터(thermistor)의 재질로서 부적당한 것은?

- ① Ni ② Co
③ Mn ④ Al

53. 오리피스(orifice), 벤투리관(venturi tube)을 이용하여 유량을 측정하고자 할 때 다음 중 필요한 것은?

- ① 측정기구 전, 후의 압력차
② 측정기구 전, 후의 온도차
③ 측정기구 입구에 가해지는 압력
④ 측정기구의 출구 압력

54. 피드백제어에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 설비비의 고액투입이 요구된다.
② 운영에 있어 고도의 기술이 요구된다.
③ 일부 고장이 있어도 전생산에 영향이 없다.
④ 수리가 어렵다.

55. 점도 단위인 1Pa·s와 같은 값을 가지는 단위는?

- ① kg/m·s ② P
③ kgf·s/m² ④ cP

56. 다음 중 간접식 액면측정 방법이 아닌 것은?

- ① 방사선식 액면계 ② 초음파식 액면계
③ 플로트식 액면계 ④ 저항전극식 액면계

57. 다음 중 유량측정의 원리와 유량계를 바르게 연결한 것은?

- ① 유체에 작용하는 힘 - 터빈 유량계
② 유속변화로 인한 압력차 - 용적식 유량계
③ 흐름에 의한 냉각효과 - 전자기 유량계
④ 파동의 전파 시간차 - 조리기 유량계

58. 적분동작의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 잔류편차가 제어된다.
② 제어의 안전성이 떨어진다.
③ 일반적으로 진동하는 경향이 있다.
④ 편차의 크기와 지속시간이 반비례하는 동작이다.

59. 전자유량계의 측정원리는?

- ① 베르누이(Bernoulli)법칙 ② 패러데이(Faraday)법칙
③ 레더포드(Rutherford)법칙 ④ 줄(Joule)법칙

60. 다음 중 온도계의 분류가 다른 하나는?

- ① 열팽창식 ② 압력식
③ 광전관식 ④ 제열콘

4과목 : 열설비재료 및 관계법규

61. 반규석질 내화물의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 염기성내화물이다.
② 열에 의한 치수변동율이 작다.
③ 저온에서 강도가 작다.
④ MgO, ZnO 를 50~80% 함유한다.

62. 열매체를 가열하는 보일러의 용량은 몇 kW를 1t/h로 계산하는가?

- ① 477.8 ② 581.5
③ 697.8 ④ 789.5

63. 효율관리기자재의 제조업자는 효율관리시험기관으로부터 측정결과를 통보받은 날로부터 며칠 이내에 그 측정결과를 에너지관리공단에 신고하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 4번을 정답 처리 합니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 7일 ② 15일
③ 30일 ④ 60일

64. 다음 중 평균효율관리기자재에 해당하는 것은?

- ① 전기냉방기 ② 승용자동차
③ 삼상유도전동기 ④ 조명기기

65. 터널요의 3개 구조부에 해당하지 않는 것은?

- ① 용융부 ② 예열부
③ 소성부 ④ 냉각부

66. 샤모트질(Chamotte)벽돌의 주성분은?

- ① Al₂O₃, 2SiO₂, 2H₂O ② Al₂O₃, 7SiO₂, H₂O
③ FeO, Cr₂O₃ ④ MgCO₃

67. 용융석영을 방사하여 제조하며 용점이 높고 내약품성이 우수하며 최고 사용온도가 약 1100°C인 단열재는?

- ① 석면 ② 폼글라스

③ 펄라이트

④ 세라믹 화이버

68. 에너지 사용계획의 검토기준에 해당되지 않는 것은?

- ① 폐열의 회수·활용 및 폐기물 에너지이용 기술개발의 적절성
- ② 부문별·용도별 에너지 수요의 적절성
- ③ 연료·열 및 전기의 공급체계, 공급원 선택 및 관련시설 건설계획의 적절성
- ④ 고효율 에너지이용 시스템 및 설비 설치의 적절성

69. 관의 신축량에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 신축량은 관의 열팽창계수, 길이, 온도차 등에 반비례한다.
- ② 식축량은 관의 길이, 온도차에는 비례하지만 열팽창계수에는 반비례한다.
- ③ 신축량은 관의 열팽창계수, 길이, 온도차 등에 비례한다.
- ④ 신축량은 관의 열팽창계수에 비례하고 온도차와 길이에 반비례한다.

70. 보온재의 열전도계수에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 보온재의 함수율이 크게 되면 열전도계수도 증가한다.
- ② 보온재의 기공율이 클수록 열전도계수는 작아진다.
- ③ 보온재는 열전도계수가 작을수록 좋다.
- ④ 온도가 상승하면 열전도계수는 감소된다.

71. 강관의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 내충격성이 크다. ② 인장강도가 크다.
- ③ 부식에 강하다. ④ 관의 접합이 쉽다.

72. 작업이 간편하고 조업주기가 단축되며 요체의 보유열을 이용할 수 있어 경제적인 반연속식 요는?

- ① 셔틀요 ② 윤요
- ③ 터널요 ④ 도염식요

73. 시공업자단체에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 관련 주무부처 장관의 인가를 받아 설립한다.
- ② 단체는 개인으로 한다.
- ③ 시공업자는 시공업자단체에 가입할 수 있다.
- ④ 단체는 시공업에 관한 사항을 정부에 건의할 수 있다.

74. 보온면의 방산열량 1100kJ/m^2 , 나면의 방산열량 1600kJ/m^2 일 때 보온재의 보온 효율은 약 몇 %인가?

- ① 25 ② 31
- ③ 45 ④ 69

75. 연간에너지사용량이 30만 티오이인 자가 구역별로 나누어 에너지 진단을 하고자 할 때 에너지진단주기는?

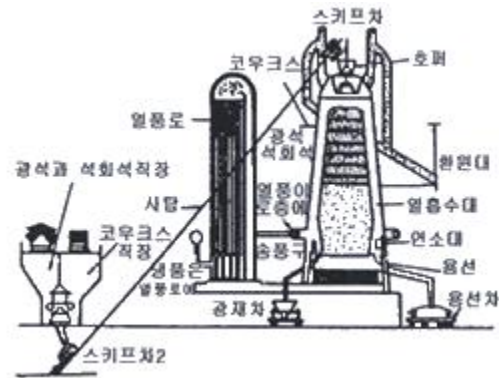
- ① 1년 ② 2년
- ③ 3년 ④ 5년

76. 용선로(cupola)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 대량생산이 가능하다.
- ② 용해 특성상 용탕에 탄소, 황, 인 등의 불순물이 들어가기 쉽다.
- ③ 동합금, 경합금 등 비철금속 용해로로 주로 사용된다.

④ 다른 용해로에 비해 열효율이 좋고 용해시간이 빠르다.

77. 다음 그림에 맞는 로의 명칭은?



- ① 배소로 ② 고로
- ③ 평로 ④ 용선로

78. 보일러에 부착하는 안전밸브에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 스프링식 안전밸브는 고압, 대용량 보일러에 적합하다.
- ② 지렛대식 안전밸브는 추의 이동에 따라 증기의 취출압력을 조정한다.
- ③ 스프링식 안전밸브는 스프링의 신축으로 증기의 취출압력을 조절한다.
- ④ 중추식 안전밸브는 밸브 위에 추를 올려 놓아 증기압력과 수직이 되게 하여 고압용으로 적합하다.

79. 특정열사용 기자재 설치·시공범위가 아닌 것은?

- ① 강철제보일러 세관 ② 철금속가열로의 시공
- ③ 태양열 집열기 배관 ④ 금속균열로의 배관

80. 배관설비의 지지에 필요한 조건을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 온도의 변화에 따른 배관신축을 충분히 고려하여야 한다.
- ② 배관 시공 시 필요한 배관기울기를 용이하게 조정할 수 있어야 한다.
- ③ 배관설비의 진동과 소음을 외부로 쉽게 전달할 수 있어야 한다.
- ④ 수격현상 및 외부로부터 진동과 힘에 대하여 견고하여야 한다.

5과목 : 열설비설계

81. 보일러 내에서 물을 강제 순환시키는 이유로 옳은 것은?

- ① 보일러의 성능을 양호하게 하기 위하여
- ② 보일러의 압력이 상승하면 포화수와 포화증기의 비중량의 차가 점점 줄어들기 때문에
- ③ 관의 마찰 저항을 줄이기 위하여
- ④ 보일러 드럼이 1개이기 때문에

82. 보일러와 압력용기에서 일반적으로 사용되는 계산식에 의해 산정되는 두께로서 부식여유를 포함한 두께를 무엇이라 하는가?

- ① 계산 두께 ② 실제 두께
- ③ 최소 두께 ④ 최대 두께

83. 보일러의 성능계산 시 사용되는 증발율($\text{kg/m}^2\text{h}$)에 대하여

- 가장 옳게 나타낸 것은?
- ① 실제 증발량에 대한 발생증기 엔탈피와의 비
 ② 연료 소비량에 대한 상당증발량과의 비
 ③ 상당 증발량에 대한 실제증발량과의 비
 ④ 전열 면적에 대한 실제증발량과의 비
84. 유체의 압력손실은 배관 설계 시 중요한 인자이다. 다음 중 압력손실과의 관계로서 틀린 것은?
- ① 압력손실은 관마찰계수에 비례한다.
 ② 압력손실은 유속의 제곱에 비례한다.
 ③ 압력손실은 관의 길이에 반비례한다.
 ④ 압력손실은 관의 내경에 반비례한다.
85. 송풍기 압력이 20kPa, 연소가스량이 1500m³/min, 송풍기 효율이 0.7일 때 송풍기의 실제 소요동력은 몇 kW 인가? (단, 송풍기의 여유율은 0.1이다)
- ① 550 ② 700
 ③ 714 ④ 786
86. 다음 열설비에 사용되는 관 중 관내 유속이 30~80m/sec정도로 가장 빠른 관은?
- ① 응축수관 ② 펌프 토출관
 ③ 포화 증기관 ④ 과열 증기관
87. 보일러 실내에 설치하는 배관에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 배관은 외부에 노출하여 시공하여야 한다.
 ② 배관의 이음부와 전기계량기와의 거리는 30cm이상의 거리를 유지하여야 한다.
 ③ 관경 50mm인 배관은 3m마다 고정장치를 설치하여야 한다.
 ④ 배관을 나사접합으로 하는 경우에는 관용 테이퍼나사에 의하여야 한다.
88. 노통식 보일러에서 파형부의 길이가 230mm 미만인 파형 노통의 최소 두께(t)를 결정하는 식은? (단, P는 최소 사용 압력(MPa), D는 노통의 파형부에서의 최대 내경과 최소 내경의 평균치(mm), C는 노통의 종류에 따른 상수이다.)
- ① 10PD ② 10P/D
 ③ C/10PD ④ 10PD/C
89. 맞대기용접은 용접방법에 따라 그루브를 만들어야 한다. 판의 두께 20mm의 강판을 맞대기 용접 이음할 때 적합한 그루브의 형상은?
- ① I 형 ② J 형
 ③ X 형 ④ H 형
90. Shell & Tube 열교환기에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 현장제작이 가능하여 좁은 공간에 설치가 가능하다.
 ② 플레이트 열교환기에 비해서 열통과율이 낮다.
 ③ Shell과 Tube 내의 흐름은 직류보다 향류흐름의 선능이 더 우수하다.
 ④ 구조상 고온·고압에 견딜 수 있어 석유화학공업 분야 등에서 많이 이용된다.
91. 최고사용압력이 1.5MPa를 넘는 강철제보일러의 수압시험압력은 최고사용압력의 몇 배로 하여야 하는가?
- ① 1.5 ② 2 ③ 2.5 ④ 3
92. 벽돌을 105°C ~ 120°C 사이에서 건조시킨 무게를 W, 이것을 물속에서 3시간 끓인 이후 유지시킨 무게를 W₁, 물속에서 꺼내어 표면수분을 닦은 무게를 W₂라고 할 때 부피비중을 구하는 식은?
- ① W/(W₂-W₁) ② (W-W₁)/(W₂-W₁)
 ③ W/(W₁-W₂) ④ (W-W₂)/(W₂-W₁)
93. 보일러 계속사용검사기준의 순수처리기준이 아닌 것은?
- ① 총경도(mg CaCO₃/ℓ) : 0
 ② pH(298K{25°C}에서) : 7 ~ 9
 ③ 실리카(mg SiO₂/ℓ) : 흔적이 나타나지 않음
 ④ 전기 전도율(298K{25°C}에서의) : 0.05μs/cm 이하
94. 압력용기를 옥내에 설치하는 경우에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 압력용기의 천정과 의 거리는 압력용기 본체상부로부터 1m 이상 이어야 한다.
 ② 압력용기 본체와 벽과의 거리는 1m 이상 이어야 한다.
 ③ 인접한 압력용기와 의 거리는 1m 이상 이어야 한다.
 ④ 유독성 물질을 취급하는 압력용기는 1개 이상의 출입구 및 환기장치가 있어야 한다.
95. 입형 보일러의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 설치 면적이 좁다.
 ② 전열면적이 적고 효율이 낮다.
 ③ 증발량이 적으며 습증기가 발생한다.
 ④ 증기실이 커서 내부 청소 및 검사가 쉽다.
96. 전열면에 비등기포가 생겨 열유속이 급격하게 증대하며, 가열면상에 서로 다른 기포의 발생이 나타나는 비등과정을 무엇이라고 하는가?
- ① 단상액체 자연대류
 ② 핵비등(nucleate boiling)
 ③ 천이비등(transition boiling)
 ④ 막비등(film boiling)
97. 리벳이음에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 기밀작업 시 리베팅하고 냉각된 후 가장자리에 코킹작업을 한다.
 ② 열간 리베팅은 작업 완료 후 수축이 없어 판을 죄는 힘이 없고 마찰저항도 없다.
 ③ 보일러 제작 시 과거에는 용접이음을 통한 작업이 주류였으나 최근에는 리벳이음이 대부분이다.
 ④ 리벳 재료는 전기적 부식을 막기 위해 판재와 다른 종류의 재질계통을 쓰게 하는 것을 원칙으로 한다.
98. 수관 1개의 길이가 2500mm, 수관의 내경이 60mm, 수관의 두께가 5mm인 수관 100개를 갖는 수관 보일러의 전열면적은 약 몇 m² 인가? (문제오류로 실제 시험에서는 모두 정답 처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)
- ① 40 ② 79
 ③ 471 ④ 550
99. 다음 중 원통형 보일러가 아닌 것은?

- ① 코나시 보일러 ② 랭커셔 보일러
③ 케와니 보일러 ④ 다꾸마 보일러

100. 1시간당 35kg의 연료를 연소하여 열이 전부 일로 변환된
다면 발생하는 동력은 몇 마력(PS)인가? (단, 연료 1kg의
발열량이 6800kcal 이다.)

- ① 376 ② 474
③ 525 ④ 555

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

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