

1과목 : 연소공학

1. 중유의 탄소소비가 증가함에 따른 발열량의 변화는?

- ① 무관하다. ② 증가한다.
 ③ 감소한다. ④ 초기에는 증가하다가 점차 감소한다.

2. 통풍방식 중 평형통풍에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 통풍력이 커서 소음이 심하다.
 ② 안정한 연소를 유지할 수 있다.
 ③ 노내 정압을 임의로 조절할 수 있다.
 ④ 중형 이상의 보일러에는 사용할 수 없다.

3. 다음 조성의 액체연료를 완전 연소시키기 위해 필요한 이론 공기량은 약 몇 Sm^3/kg 인가?

C : 0.70kg,	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

4. 목탄이나 코크스 등 휘발분이 없는 고체연료에서 일어나는 일반적인 연소형태는?

- ① 표면연소 ② 분해연소
 ③ 증발연소 ④ 확산연소

5. 다음 기체연료 중 고위발열량(MJ/Sm^3)이 가장 큰 것은?

- ① 고로가스 ② 천연가스
 ③ 석탄가스 ④ 수성가스

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

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

7. 증기의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 증기의 압력이 높아지면 증발열이 커진다.
 ② 증기의 압력이 높아지면 비체적이 감소한다.
 ③ 증기의 압력이 높아지면 엔탈피가 커진다.
 ④ 증기의 압력이 높아지면 포화온도가 높아진다.

8. 다음 연료의 발열량을 측정하는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 열량계에 의한 방법 ② 연소방식에 의한 방법
 ③ 공업분석에 의한 방법 ④ 원소분석에 의한 방법

9. 덤퍼를 설치하는 목적으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 통풍력을 조절한다.
 ② 가스의 흐름을 조절한다.
 ③ 가스가 새어나가는 것을 방지한다.
 ④ 덕트 내 흐르는 공기 등의 양을 제어한다.

10. 다음 중 중유의 착화온도($^{\circ}\text{C}$)로 가장 적합한 것은?

- ① 250~300 ② 325~400
 ③ 400~440 ④ 530~580

11. 고체 및 액체연료의 발열량을 측정할 때 정압 열량계가 주로 사용된다. 이 열량계 중에 2L의 물이 있는데 5g의 시료를 연소시킨 결과 물의 온도가 20°C 상승하였다. 이 열량계의 열손실률을 10%라고 가정할 때, 발열량은 약 몇 cal/g 인가?

- ① 4,800 ② 6,800
 ③ 8,800 ④ 10,800

12. 99% 집진을 요구하는 어느 공장에서 70% 효율을 가진 전처리 장치를 이미 설치하였다. 주처리 장치는 약 몇 %의 효율을 가진 것이어야 하는가?

- ① 98.7 ② 96.7
 ③ 94.7 ④ 92.7

13. 저탄장 바닥의 구배와 실외에서의 탄층높이로 가장 적절한 것은?

- ① 구배 : 1/50 ~ 1/100, 높이 : 2m 이하
 ② 구배 : 1/100 ~ 1/150, 높이 : 4m 이하
 ③ 구배 : 1/150 ~ 1/200, 높이 : 2m 이하
 ④ 구배 : 1/200 ~ 1/250, 높이 : 4m 이하

14. 위험성을 나타내는 성질에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 착화온도와 위험성은 반비례한다.
 ② 비등점이 낮으면 인화 위험성이 높아진다.
 ③ 인화점이 낮은 연료는 대체로 착화온도가 낮다.
 ④ 물과 혼합하기 쉬운 가연성 액체는 물과의 혼합에 의해 증기압이 높아져 인화점이 낮아진다.

15. 보일러의 열효율(η) 계산식으로 옳은 것은? (단, h_s :발생증기, h_w :급수의 엔탈피, G_a :발생증기량, G_f :연료소비량, H_f :저위발열량이다.)

- ①
$$\eta = \frac{H_f \times G_f}{(h_s + h_w) G_a}$$

 ②
$$\eta = \frac{(h_s - h_w) G_a}{H_f \times G_f}$$

 ③
$$\eta = \frac{(h_s + h_w) G_a}{H_f \times G_f}$$

 ④
$$\eta = \frac{(h_s - h_w) G_a G_f}{H_f}$$

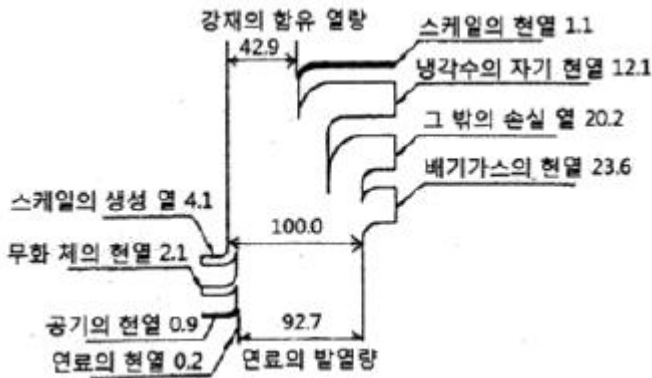
16. 질량 기준으로 C 85%, H 12%, S 3%의 조성으로 되어 있는 중유를 공기비 1.1로 연소시킬 때 건연소가스량은 약 몇 Nm^3/kg 인가?

- ① 9.7 ② 10.5
 ③ 11.3 ④ 12.1

17. 공기와 연료의 혼합기체의 표시에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 공기비는 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.
- ❶ 당량비(equivalence ratio)는 실제연공비와 이론연공비의 비로 정의된다.
18. 석탄에 함유되어 있는 성분 중 ㉠수분, ㉡휘발분, ㉢황분이 연소에 미치는 영향으로 가장 적합하게 각각 나열한 것은?
- ❶ ㉠발열량 감소 ㉡연소 시간 불꽃 생성 ㉢연소기관의 부식
- ② ㉠매연발생 ㉡대기오염 감소 ㉢착화 및 연소방해
- ③ ㉠연소방해 ㉡발열량 감소 ㉢매연발생
- ④ ㉠매연발생 ㉡발열량 감소 ㉢점화방해
19. 배기가스와 외기의 평균온도가 220℃와 25℃이고, 0℃, 1기압에서 배기가스와 대기의 밀도는 각각 0.770kg/m³와 1.186kg/m³일 때 연돌의 높이는 약 몇 m인가? (단, 연돌의 통풍력 Z=52.85mmH₂O이다.)
- ① 60 ❷ 80
- ③ 100 ④ 120
20. 그림은 어떤 로의 열정산도이다. 발열량이 2,000kcal/Nm³인 연료를 이 가열로에서 연소시켰을 때 강재가 함유하는 열량은 약 몇 Kcal/Nm³인가?



- ① 259.75 ② 592.25
③ 867.43 ④ 925.57

2과목 : 영어

21. 물체의 온도 변화 없이 상(phase, 相) 변화를 일으키는 데 필요한 열량은?
- ① 비열 ② 점화열
③ 잠열 ④ 반응열
22. 열역학 2법칙과 관련하여 가역 또는 비가역 사이클 과정 중 항상 성립하는 것은? (단, Q는 시스템에 출입하는 열량이고, T는 절대온도이다.)

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \oint \frac{\delta Q}{T} = 0 & \textcircled{2} \oint \frac{\delta Q}{T} > 0 \\ \textcircled{3} \oint \frac{\delta Q}{T} \geq 0 & \textcircled{4} \oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0 \end{array}$$

23. 어느 밀폐계와 주위 사이에 열의 출입이 있다. 이것으로 인한 계와 주위의 엔트로피의 변화량을 각각 ΔS_1 , ΔS_2 로 하

- 면 엔트로피 증가의 원리를 나타내는 식으로 옳은 것은?

- ① $\Delta S_1 > 0$ ② $\Delta S_2 > 0$
 ③ $\Delta S_1 + \Delta S_2 > 0$ ④ $\Delta S_1 - \Delta S_2 > 0$

24. 100kPa의 포화액이 펌프를 통과하여 1,000kPa까지 단열압축된다. 이 때 필요한 펌프의 단위 질량당 일은 약 몇 kJ/kg인가? (단, 포화액의 비체적은 $0.001\text{m}^3/\text{kg}$ 으로 일정하다.)

- ① 0.9 ② 1.0
③ 900 ④ 1,000

25. 다음 중 랭킨 사이클의 과정을 옳게 나타낸 것은?

- ① 단열압축→정적가열→단열팽창→정압냉각
② 단열압축→정압가열→단열팽창→정적냉각
③ 단열압축→정압가열→단열팽창→정압냉각
④ 단열압축→정적가열→단열팽창→정적냉각

26. 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 잘 되지 않을 것

27. 어떤 열기관이 역카르노 사이클로 운전하는 열펌프와 냉동기로 작동될 수 있다. 동일한 고온열원과 저온열원 사이에서 작동될 때, 열펌프와 냉동기의 성능계수(COP)는 다음과 같은 관계식으로 표시될 수 있는데, ()안에 알맞은 값은?

$$\text{COP}_{\text{전체}} = \text{COP}_{\text{냉동기}} + (\quad)$$

- ① 0 ② 1
 ③ 1.5 ④ 2

28. -50°C 인 탄산가스가 있다. 이 가스가 정압과정으로 0°C 가 되었을 때 변경 후의 체적은 변경 전의 체적 대비 약 몇 배가 되는가? (단, 탄산가스는 이상기체로 간주한다.)

- ① 1.094mm ② 1.224mm
③ 1.375mm ④ 1.512mm

29. 물 1kg이 100℃의 포화액 상태에서 동일 압력에서 100℃의 건포화증기로 증발할 때 까지 2,280kJ을 흡수하였다. 이 때 엔트로피의 증가는 약 몇 kJ/K인가?

- ① 6.1 ② 12.3
 ③ 18.4 ④ 25.6

30. 이상기체에서 정적비열 C_v 와 정압비열 C_p 와의 관계를 나타낸 것으로 옳은 것은? (단, R 은 기체상수이고, k 는 비열비이다.)

$$\textcircled{1} \quad C_v = k \times C_p \qquad \textcircled{2} \quad C_v = \frac{1}{2} \times C_p$$

$$\textcircled{3} \quad C_v = C_p + R \quad \textcircled{4} \quad C_v = C_p - R$$

31. 랭킹사이클의 유효성을 증대 방안으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 복수기의 압력을 낮춘다.
- ② 과열 증기의 온도를 높인다.

- ③ 보일러의 압력을 상승시킨다.
 ① 응축기의 온도를 높인다.

32. 압력이 1.2MPa이고 건도가 0.65인 습증기 10m³의 질량은 약 몇 kg인가? (단, 1.2MPa에서 포화액과 포화증기의 비체적은 각각 0.0011373m³/kg, 0.1662m³/kg이다.)

- ① 87.83 ② 92.23
 ③ 95.11 ④ 99.45

33. 비열비가 1.41인 이상기체가 1MPa, 500L에서 가역단열과정으로 120kPa로 변할 때 이 과정에서 한 일은 약 몇 kJ인가?

- ① 561 ② 625
 ③ 715 ④ 825

34. 40m³의 실내에 있는 공기의 질량은 약 몇 kg인가? (단, 공기의 압력은 100kPa, 온도는 27℃이며, 공기의 기체상수는 0.287kJ/(kg · K)이다.)

- ① 93 ② 46
 ③ 10 ④ 2

35. 냉동용량이 6RT(냉동톤)인 냉동기의 성능계수가 2.4이다. 이 냉동기를 작동하는 데 필요한 동력은 약 몇 kW인가? (단, 1RT(냉동톤)은 3.86kW이다.)

- ① 3.33 ② 5.74
 ③ 9.65 ④ 18.42

36. 자동차 타이어의 초기 온도와 압력은 각각 15℃, 150kPa이었다. 이 타이어에 공기를 주입하여 타이어 안의 온도가 30℃가 되었다고 하면 타이어의 압력은 약 몇 kPa인가? (단, 타이어 내의 부피는 0.1m³이고, 부피변화는 없다고 가정한다.)

- ① 158 ② 177
 ③ 211 ④ 233

37. 노즐에서 가역단열 팽창에서 분출하는 이상기체가 있다고 할 때 노즐 출구에서의 유속에 대한 관계식으로 옳은 것은? (단, 노즐입구에서의 유속은 무시할 수 있을 정도로 작다고 가정하고, 노즐 입구의 단위질량당 엔탈피는 h_i , 노즐 출구의 단위질량당 엔탈피는 h_o 이다.)

- ① $\sqrt{h_i - h_o}$ ② $\sqrt{h_o - h_i}$
 ③ $\sqrt{2(h_i - h_o)}$ ④ $\sqrt{2(h_o - h_i)}$

38. 디젤 사이클에서 압축비는 16, 기체의 비열비는 1.4, 체적비(또는 분사 단절비)는 2.5라고 할 때 이 사이클의 효율은 약 몇 %인가?

- ① 59% ② 62%
 ③ 65% ④ 68%

39. 다음 중 가스터빈의 사이클로 가장 많이 사용되는 사이클은?

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

40. 다음 중 용량성 상태량(extensive property)에 해당하는 것은?

- ① 엔탈피 ② 비체적
 ③ 압력 ④ 절대온도

3과목 : 계측방법

41. 단요소식 수위제어에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 발전용 고압 대용량 보일러의 수위제어에 사용되는 방식이다.
 ② 보일러의 수위만을 검출하여 급수량을 조절하는 방식이다.
 ③ 부하변동에 의한 수위변화 폭이 대단히 적다.
 ④ 수위조절기의 제어동작은 PID동작이다.

42. 다음 중 액면 측정방법이 아닌 것은?

- ① 액압측정식 ② 정전용량식
 ③ 박막식 ④ 부자식

43. 유로에 고정된 교측기고를 두어 그 전후의 압력차를 측정하여 유량을 구하는 유량계의 형식이 아닌 것은?

- ① 벤투리미터 ② 플로우 노즐
 ③ 로터미터 ④ 오리피스

44. 오차와 관련된 설명으로 틀린 것은?

- ① 흠여짐이 큰 측정을 정밀하다고 한다.
 ② 오차가 적은 계량기는 정확도가 높다.
 ③ 계측기가 가지고 있는 고유의 오차를 기차라고 한다.
 ④ 눈금을 읽을 때 시선의 방향에 따른 오차를 시차라고 한다.

45. 측정하고자 하는 액면을 직접 자로 측정, 자의 눈금을 읽음으로서 액면을 측정하는 방법의 액면계는?

- ① 검척식 액면계 ② 기포식 액면계
 ③ 직관식 액면계 ④ 플로트식 액면계

46. Thermister(서미스터)의 특징이 아닌 것은?

- ① 소형이며 응답이 빠르다.
 ② 온도계수가 금속에 비하여 매우 작다.
 ③ 흡습 등에 의하여 열화되기 쉽다.
 ④ 전기저항체 온도계이다.

47. 전자유량계로 유량을 측정하기 위해서 직접 계측하는 것은?

- ① 유체에 생기는 과전류에 의한 온도 상승
 ② 유체에 생기는 압력 상승
 ③ 유체 내에 생기는 와류
 ④ 유체에 생기는 기전력

48. 고온물체로부터 방사되는 특정파장을 온도계 속으로 통과시켜 온도계 내의 전구 필라멘트의 휘도를 육안으로 직접 비교하여 온도를 측정하는 것은?

- ① 열전온도계 ② 광온도계
 ③ 색온도계 ④ 방사온도계

49. 조절계의 제어작동 중 제어편차에 비례한 제어동작은 잔류편차(offset)가 생기는 결점이 있는데, 이 잔류편차를 없애기 위한 제어동작은?

- ① 비례동작 ② 미분동작
③ 2위치동작 ④ 적분동작

50. 다이어프램식 압력계의 압력증가 현상에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 다이어프램에 가해진 압력에 의해 격막이 팽창한다.
② 링크가 아래 방향으로 회전한다.
③ 섹터기어가 시계방향으로 회전한다.
④ 피니언은 시계방향으로 회전한다.

51. 다음 중 직접식 액위계에 해당하는 것은?

- ① 정전용량식 ② 초음파식
③ 플로트식 ④ 방사선식

52. 램, 실린더, 기름탱크, 가압펌프 등으로 구성되어 있으며 다른 압력계의 기준으로 사용되는 것은?

- ① 환상스프링식 압력계 ② 부르동관식 압력계
③ 액주형 압력계 ④ 분동식 압력계

53. 2개의 제어계를 조합하여 1차 제어장치의 제어량을 측정하여 제어명령을 발하고 2차 제어장치의 목표치로 설정하는 제어방법은?

- ① on-off 제어 ② cascade 제어
③ program 제어 ④ 수동제어

54. 다음 중 사용온도 범위가 넓어 저항온도계의 저항체로서 가장 우수한 재질은?

- ① 백금 ② 니켈
③ 동 ④ 철

55. 다음 중 1,000℃ 이상인 고온체의 연속측정에 가장 적합한 온도계는?

- ① 저항 온도계 ② 방사 온도계
③ 바이메탈식 온도계 ④ 액체압력식 온도계

56. 응답이 빠르고 감도가 높으며, 도선저항에 의한 오차를 적게 할 수 있으나, 재현성이 없고 흡습 등으로 열화되기 쉬운 특징을 가진 온도계는?

- ① 광고온계 ② 열전대 온도계
③ 서미스터 저항체 온도계 ④ 금속 측온 저항체 온도계

57. 다음 열전대의 구비조건으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 열기전기력이 크고 온도 증가에 따라 연속적으로 상승할 것
② 저항온도 계수가 높을 것
③ 열전도율이 작을 것
④ 전기저항이 작을 것

58. 휴대용으로 상온에서 비교적 정도가 좋은 아스만(Asman) 습도계는 다음 중 어디에 속하는가?

- ① 저항 습도계 ② 냉각식 노점계
③ 간이 건습구 습도계 ④ 통풍형 건습구 습도계

59. 지름이 10cm 되는 관 속을 흐르는 유체의 유속이 16m/s이었다면 유량은 약 몇 m³/s인가?

- ① 0.125 ② 0.525

- ③ 1.605 ④ 1.725

60. 환상천평식(링밸런스식) 압력계에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 경사관식 압력계의 일종이다.
② 히스테리시스 현상을 이용한 압력계이다.
③ 압력에 따른 금속의 신축성을 이용한 것이다.
④ 저압가스의 압력측정이나 드래프트게이지로 주로 이용된다.

4과목 : 열설비재료 및 관계법규

61. 다음 중 용광로에 장입되는 물질 중 탈황 및 탈산을 위해 첨가하는 것으로 가장 적당한 것은?

- ① 철광석 ② 망간광석
③ 코크스 ④ 석회석

62. 다음 보온재 중 최고 안전 사용온도가 가장 낮은 것은?

- ① 석면 ② 규조토
③ 우레탄 폼 ④ 펄라이트

63. 연소실의 연도를 축조하려 할 때 유의사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 넓거나 좁은 부분의 차이를 줄인다.
② 가스 정체 공극을 만들지 않는다.
③ 가능한 한 굴곡 부분을 여러 곳에 설치한다.
④ 댐퍼로부터 연도까지의 길이를 짧게 한다.

64. 에너지이용 합리화법에 따라 검사대상기기에 해당되지 않는 것은?

- ① 정격용량이 0.4MW인 철금속가열로
② 가스사용량이 18kg/h인 소형온수보일러
③ 최고사용압력이 0.1MPa이고, 전열면적이 5m²인 주철제 보일러
④ 최고사용압력이 0.1MPa이고, 동체의 안지름이 300mm이며, 길이가 600mm인 강철제보일러

65. 에너지이용 합리화법에 따라 효율관리기자재의 제조업자가 광고매체를 이용하여 효율관리기자재의 광고를 하는 경우 그 광고내용에 포함시켜야 할 사항은?

- ① 에너지 최고효율 ② 에너지 사용량
③ 에너지 소비효율 ④ 에너지 평균소비량

66. 에너지이용 합리화법에 의해 에너지사용의 제한 또는 금지에 관한 조정·명령, 기타 필요한 조치를 위반한 자에 대한 과태료 기준은 얼마인가?

- ① 50 만원 이하 ② 100 만원 이하
③ 300 만원 이하 ④ 500 만원 이하

67. 보온재의 열전도계수에 대한 설명으로 틀린 것은?

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

68. 에너지이용 합리화법의 목적이 아닌 것은?

- ① 에너지의 합리적인 이용을 증진

- ② 국민경제의 건전한 발전에 이바지
③ 지구온난화의 최소화에 이바지
④ 신재생에너지의 기술개발에 이바지
69. 에너지이용 합리화법에 따라 시공업의 기술인력 및 검사대상기기관리자에 대한 교육과 정과 교육기관의 연결로 틀린 것은?
① 난방시공업 제1종기술자 과정 : 1일
② 난방시공업 제2종기술자 과정 : 1일
③ 소형보일러·압력용기관리자 과정 : 1일
④ 중·대형 보일러관리자 과정 : 2일
70. 에너지 이용 합리화법에 따라 냉난방온도의 제한온도 기준 중 난방온도는 몇 ℃ 이하로 정해져 있는가?
① 18 ② 20
③ 22 ④ 26
71. 버터플라이 밸브의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 90°회전으로 개폐가 가능하다.
② 유량조절이 가능하다.
③ 완전 열림시 유체저항이 크다.
④ 밸브몸통 내에서 밸브대를 축으로 하여 원판형태의 디스크의 움직임으로 개폐하는 밸브이다.
72. 에너지이용 합리화법에 따라 검사대상기기의 검사유효기간 기준으로 틀린 것은?
① 검사유효기간은 검사에 합격한 날의 다음 날부터 계산한다.
② 검사에 합격한 날이 검사유효기간 만료일 이전 60일 이내인 경우 검사유효기간 만료일의 다음 날부터 계산한다.
③ 검사를 연기한 경우의 검사유효기간은 검사유효기간 만료일의 다음 날부터 계산한다.
④ 산업통상자원부장관은 검사대상기기의 안전관리 또는 에너지효율 향상을 위하여 부득이하다고 인정할 때에는 검사유효기간을 조정할 수 있다.
73. 마그네시아 또는 돌로마이트를 원료로 하는 내화물이 수증기의 작용을 받아 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 나 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 를 생성하게 된다. 이때 체적변화로 인해 노벽에 균열이 발생하거나 붕괴하는 현상을 무엇이라고 하는가?
① 버스팅 ② 스폴링
③ 슬래킹 ④ 에로존
74. 가스로 중 주로 내열강재의 용기를 내부에서 가열하고 그 용기 속에 열처리품을 장입하여 간접 가열하는 로를 무엇이라고 하는가?
① 레토르트로 ② 오븐로
③ 머플로 ④ 라디안트튜브로
75. 파이프의 열변형에 대응하기 위해 설치하는 이음은?
① 가스이음 ② 플랜지이음
③ 신축이음 ④ 소켓이음
76. 에너지이용 합리화법에 따른 에너지 저장의무 부과대상자가 아닌 것은?
① 전기사업자

- ② 석탄생산자
③ 도시가스사업자
④ 연간 2만 석유환산톤 이상의 에너지를 사용하는 자
77. 85℃의 물 120kg의 온탕에 10℃의 물 140kg을 혼합하면 약 몇 ℃의 물이 되는가?
① 44.6 ② 56.6
③ 66.9 ④ 70.0
78. 도염식 가마의 구조에 해당되지 않는 것은?
① 흡입구 ② 대차
③ 자연도 ④ 화교
79. 에너지이용 합리화법에 따라 매년 1월 31일까지 전년도 분기별 에너지사용량·제품생산량을 신고하여야 하는 대상은 연간 에너지사용량의 합계가 얼마 이상인 경우 해당되는가?
① 1천 티오이 ② 2천 티오이
③ 3천 티오이 ④ 5천 티오이
80. 에너지이용 합리화법에 따른 한국에너지공단의 사업이 아닌 것은?
① 에너지의 안정적 공급
② 열사용기자재의 안전관리
③ 신에너지 및 재생에너지 개발사업의 촉진
④ 집단에너지 사업의 촉진을 위한 지원 및 관리

5과목 : 열설비설계

81. 보일러를 사용하지 않고, 장기간 휴지상태로 놓을 때 부식을 방지하기 위해서 채워두는 가스는?
① 이산화탄소 ② 질소가스
③ 아황산가스 ④ 메탄가스
82. 보일러의 파형노통에서 노통의 평균지름을 1,000mm, 최고 사용압력을 11kgf/cm²라 할 때 노통의 최소두께(mm)는? (단, 평형부 길이는 230mm미만이며, 정수 C는 1,100이다.)
① 5 ② 8
③ 10 ④ 13
83. 보일러 수랭관과 연소실벽 내에 설치된 방사과열기의 보일러 부하에 따른 과열온도 변화에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 보일러의 부하증대에 따라 과열온도는 증가하다가 최대 이후 감소한다.
② 보일러의 부하증대에 따라 과열온도는 감소하다가 최대 이후 증가한다.
③ 보일러의 부하증대에 따라 과열온도는 증가한다.
④ 보일러의 부하증대에 따라 과열온도는 감소한다.
84. 육용 강재 보일러의 구조에 있어서 동체의 최소 두께 기준으로 틀린 것은?
① 안지름이 900mm 이하인 것은 4mm
② 안지름이 900mm 초과, 1,350mm 이하인 것은 8mm
③ 안지름이 1,350mm 초과, 1,850mm 이하인 것은 10mm
④ 안지름이 1,850mm를 초과하는 것은 12mm

85. 연소실의 체적을 결정할 때 고려사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 연소실의 열부하 ② 연소실의 열발생률
③ 연소실의 연소량 ④ 내화벽돌의 내압강도

86. 급수조절기를 사용할 경우 수압시험 또는 보일러를 시동할 때 조절기가 작동하지 않게 하거나, 모든 자동 또는 수동 제어 밸브 주위에 수리, 교체하는 경우를 위하여 설치하는 설비는?

- ① 블로우 오프관 ② 바이패스관
③ 과열 저감기 ④ 수면계

87. 보일러 운전 시 캐리오버(carry-over)를 방지하기 위한 방법으로 틀린 것은?

- ① 주중기 밸브를 서서히 연다.
② 관수의 농축을 방지한다.
③ 증기관을 냉각한다.
④ 과부하를 피한다.

88. 내경 250mm, 두께 3mm인 주철관에 압력 4kgf/cm²의 증기를 통과시킬 때 원주방향의 인장응력(kgf/mm²)은?

- ① 1.23 ② 1.66
③ 2.12 ④ 3.28

89. 강판의 두께가 20mm이고, 리벳의 직경이 28.2mm이며, 피치 50.1mm인 1줄 겹치기 리벳조인트가 있다. 이 강판의 효율은?

- ① 34.7% ② 43.7%
③ 53.7% ④ 63.7%

90. 급수 및 보일러수의 순도 표시방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① ppm의 단위는 100만분의 1의 단위이다.
② epm은 당량농도라 하고 용액 1kg 중에 용존되어 있는 물질의 mg 당량수를 의미한다.
③ 알칼리도는 수중에 함유하는 탄산염 등의 알칼리성 성분의 농도를 표시하는 척도이다.
④ 보일러수에서는 재료의 부식을 방지하기 위하여 pH가 7인 중성을 유지하여야 한다.

91. 용접부에서 부분 방사선 투과시험의 검사길이 계산은 몇 mm 단위로 하는가?

- ① 50 ② 100
③ 200 ④ 300

92. 어느 가열로에서 노벽의 상태가 다음과 같을 때 노벽을 관류하는 열량(kcal/h)은 얼마인가? (단, 노벽의 상하 및 둘레가 균일하며, 평균방열면적 120.5m², 노벽의 두께 45cm, 내벽표면온도 1,300℃, 외벽표면온도 175℃, 노벽재료의 열전도율 0.1kcal/m·h·℃이다.)

- ① 301.25 ② 30,125
③ 13.556 ④ 13,556

93. 보일러 재료로 이용되는 대부분의 강철제는 200~300℃에서 최대의 강도를 유지하나, 몇 ℃ 이상이 되면 재료의 강도가 급격히 저하되는가?

- ① 350℃ ② 450℃

③ 550℃

④ 650℃

94. 다음 중 보일러 안전장치로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 방폭문 ② 안전밸브
③ 체크밸브 ④ 고저수위경보기

95. 계속사용검사기준에 따라 설치한 날로부터 15년 이내인 보일러에 대한 순수처리 수질 기준으로 틀린 것은?

- ① 총경도(mg CaCO₃/l) : 0
② pH(298K{25℃}에서) : 7~9
③ 실리카(mg SiO₂/l) : 흔적이 나타나지 않음
④ 전기 전도율(298K{25℃}에서의) : 0.05μs/cm 이하

96. 유속을 일정하게 하고 관의 직경을 2배로 증가시켰을 경우 유량은 어떻게 변하는가?

- ① 2배로 증가 ② 4배로 증가
③ 6배로 증가 ④ 8배로 증가

97. “어떤 주어진 온도에서 최대 복사강도에서의 파장(λ_{\max})은 절대온도에 반비례한다.”와 관련된 법칙은?

- ① Wien의 법칙 ② Planck의 법칙
③ Fourier의 법칙 ④ Stefan-Boltzmann의 법칙

98. 보일러수 처리의 약제로서 pH를 조정하여 스케일을 방지하는 데 주로 사용되는 것은?

- ① 리그닌 ② 인산나트륨
③ 아황산나트륨 ④ 탄닌

99. 압력용기의 설치상태에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 압력용기의 본체는 바닥보다 30mm 이상 높이 설치되어야 한다.
② 압력용기를 옥내에 설치하는 경우 유독성 물질을 취급하는 압력용기는 2개 이상의 출입구 및 환기장치가 되어 있어야 한다.
③ 압력용기를 옥내에 설치하는 경우 압력용기의 본체와 벽과의 거리는 0.3m 이상이어야 한다.
④ 압력용기의 기초가 약하여 내려앉거나 갈라짐이 없어야 한다.

100. 강제순환식 보일러의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 증기발생 소요시간이 매우 짧다.
② 자유로운 구조의 선택이 가능하다.
③ 고압보일러에 대해서도 효율이 좋다.
④ 동력소비가 적어 유지비가 비교적 적게 든다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xe

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