

1과목 : 연소공학

1. 기체 연료의 저장방식이 아닌 것은?

- ① 유수식 ② 고압식
③ 가열식 ④ 무수식

2. 보일러의 급수 및 발생증기의 엔탈피를 각각 150,670kcal/kg 이라고 할 때 20000 kg/h 의 증기를 얻으려면 공급열량은 약 몇 kcal/h 인가?

- ① 9.6×10^6 ② 10.4×10^6
③ 11.7×10^6 ④ 12.2×10^6

3. 일산화탄소 1Sm³을 완전 연소시키는데 필요한 이론공기량 (Sm³)은?

- ① 2.38 ② 2.67
③ 4.31 ④ 4.76

4. 고로가스의 주요 가연분은?

- ① 수소 ② 탄소
③ 탄화수소 ④ 일산화탄소

5. 제조 기체연료에 포함된 성분이 아닌 것은?

- ① C ② H₂
③ CH₄ ④ N₂

6. 로트에서 고체연료 시료채취방법이 아닌 것은?

- ① 이단 시료 채취 ② 계통 시료 채취
③ 층별 시료 채취 ④ 계단 시료 채취

7. 다음 기체 중 폭발범위가 가장 넓은 것은?

- ① 수소 ② 메탄
③ 프로판 ④ 벤젠

8. 어느 기체 혼합물을 10kPa, 20℃, 0.2m³인 초기상태로부터 0.1m³으로 실린더 내에서 가역단열압축할 때 최종상태의 온도는 약 몇 K인가? (단, 이 혼합 가스의 정적비열은 0.7157kJ/kgK, 기체상수는 0.2695kJ/kg 이다.)

- ① 381 ② 387
③ 397 ④ 400

9. 질량비로 프로판 45%, 공기 55%인 혼합가스가 있다. 프로판 가스의 발열량이 100MJ/m³일 때 혼합가스의 발열량은 몇 MJ/m³인가?

- ① 29 ② 31
③ 33 ④ 35

10. 다음 조성의 액체연료를 완전 연소시키기 위해 필요한 이론 공기량은 약 몇 Sm³/kg인가?

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

11. 고위발열량이 9000kcal/kg 인 연료 3kg 이 연소할 때의 총 저위발열량은 몇 kcal 인가? (단, 이 연료 1kg당 수소분은

15%, 수분은 1%의 비율로 들어있다.)

- ① 12300 ② 24552
③ 43882 ④ 51888

12. 중량비로 조성이 C : 87%, H : 10%, S : 3%인 중유 1kg 을 연소시킬 때 필요한 이론공기량은 얼마인가?

- ① 5.8m³ ② 10.5m³
③ 23.8m³ ④ 34.5m³

13. C중유 사용 시 그을음이 많이 나오기 때문에 원인을 체크하고 있다. 다음 방법 중 틀린 것은?

- ① 화염이 달고 있지 않은지 점검한다.
② 연소실 온도가 너무 높지 않은지 점검한다.
③ 연소실 열부하가 많지 않은지 점검한다.
④ 통풍력이 부족하지 않은지 점검한다.

14. 석탄, 코크스, 목재 등을 적열상태로 가열하고, 공기로 불완전 연소시켜 얻은 연료는?

- ① 석탄가스 ② 수성가스
③ 발생로가스 ④ 증열수성가스

15. 다음 중 석탄을 연료로 하는 보일러에서 회(ash)의 부착이 가장 잘 생기는 곳은?

- ① 보일러 본체 ② 공기에열기
③ 절탄기 ④ 과열기

16. 과잉공기량이 증가할 때 나타나는 현상이 아닌 것은?

- ① 연소실의 온도 저하
② 배기가스에 의한 열손실 증가
③ 불완전연소에 의한 매연 증가
④ 연소가스 중의 N₂O 발생이 심하여 대기오염 초래

17. 연소기의 배기가스 연도에 덤퍼를 부착하는 이유로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 통풍력을 조절한다.
② 과잉공기를 조절한다.
③ 가스의 흐름을 차단한다.
④ 주연도, 부연도가 있는 경우에는 가스의 흐름을 바꾼다.

18. (CO₂)_{max}에 대한 식으로 맞는 것은?

$$\textcircled{1} \quad (\text{CO}_2)_{\text{max}} = \frac{21(O_2)}{(CO_2) - 21}$$

$$\textcircled{2} \quad (\text{CO}_2)_{\text{max}} = \frac{21(CO_2)}{21 - (O_2)}$$

$$\textcircled{3} \quad (\text{CO}_2)_{\text{max}} = \frac{21(O_2)}{21 - (CO_2)}$$

$$\textcircled{4} \quad (\text{CO}_2)_{\text{max}} = \frac{21(CO_2)}{(O_2) - 21}$$

19. 연소반응에서 수소와 연소용 산소 및 연소가스(물)의 몰수비

(mol) 관계가 옳은 것은?

- ① 1 : 1 : 1 ② 1 : 2 : 1
③ 2 : 1 : 2 ④ 2 : 1 : 3

20. SOx 에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 대기 중에서는 SO₂가 SO₃로, SO₃는 SO₂로 다시 변한다.
② 액체연료 연소시 온도가 높을 수록 SO₃의 생산량은 적다.
③ 대기 중에 존재하는 황화합물 중에서 가장 많은 것은 SO₂이다.
④ SOx 는 연소 시 직접 생기는 수도 있고, SO₂가 산화하여 생기는 수도 있다.

2과목 : 열역학

21. 스로틀링(throttling) 밸브를 이용하여 Joule-thomson 효과를 보고자 한다. 이 때 압력이 감소함에 따라 온도가 감소하는 경우는 Joule-thomson 계수 μ 가 어떤 값을 가질 때인가?

- ① $\mu = 0$ ② $\mu > 0$
③ $\mu < 0$ ④ $\mu = -1$

22. 다음 과정 중 가역적인 과정이 아닌 것은?

- ① 마찰로 인한 손실이 없다.
② 작용 물체는 전 과정을 통하여 항상 평형상태에 있다.
③ 과정은 이를 조절하는 값을 무한소만큼씩 변화시켜도 역행할 수는 없다.
④ 과정은 어느 방향으로나 진행될 수 있다.

23. 200℃ 의 고온 열원과 30℃ 의 저온 열원사이에서 작동하는 카르노사이클이 하는 일이 10kJ이라면 저온에서 방출되는 열은 얼마인가?

- ① 10.0kJ ② 15.6kJ
③ 17.8kJ ④ 27.8kJ

24. 다음의 4행정 사이클 구성에서 틀린 것은?

- ① 오토 사이클 : 가역단열압축, 가역정적가열, 가역 단열팽창, 가역정적방열
② 디젤 사이클 : 가역단열압축, 가역정압가열, 가역단열팽창, 가역정압방열
③ 스텔링 사이클 : 가역등온압축, 가역정적가열, 가역등온팽창, 가역정적방열
④ 브레이튼 사이클 : 가역단열압축, 가역정압가열, 가역단열팽창, 가역정압방열

25. 중간 냉각기를 사용하여 다단압축을 하는 이유로서 다음 중 가장 타당한 것은?

- ① 공기가 너무 뜨거워지면 위험하기 때문이다.
② 압축기의 일을 적게 할 수 있기 때문이다.
③ 압축기의 크기가 제한되어 있기 때문이다.
④ 1단 압축을 할 경우 위험하기 때문이다.

26. 기체 동력 사이클과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 증기원동소 ② 가스터빈
③ 불꽃점화 자동차기관 ④ 디젤기관

27. 이상기체의 단위 질량당 내부에너지 u , 엔탈피 h , 엔트로피 s 에 관한 다음의 관계식 중에서 모두 옳은 것은? (단, T 는 절대온도, p 는 압력, v 는 비체적을 나타낸다.)

- ① $Tds = du - vdp$, $Tds = dh - pdv$
② $Tds = du + pdv$, $Tds = dh - vdp$
③ $Tds = du - vdp$, $Tds = dh + pdv$
④ $Tds = du + pdv$, $Tds = dh + vdp$

28. 다음은 열역학적 사이클에서 일어나는 여러 가지의 과정이다. 이상적인 카르노(Carnot) 사이클에서 일어나는 과정을 옳게 나열한 것은?

- | | |
|--------------|--------------|
| (a) 등온 압축 과정 | (b) 정적 팽창 과정 |
| (C) 정압 압축 과정 | (d) 단열 팽창 과정 |

- ① (a), (b) ② (b), (C)
③ (C), (d) ④ (a), (d)

29. 증기동력사이클의 효율을 높이기 위하여 취하는 조치 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 작동유체의 순환량을 증가시킨다.
② 고온 측의 압력을 높인다.
③ 고온측과 저온측의 온도차를 크게 한다.
④ 필요에 따라서는 2유체 사이클로 한다.

30. 아음속 유동에서 유체가 가속되려면 노즐 단면적은 유동방향에 따라 어떻게 되어야 하는가?

- ① 감소되어야 한다. ② 변화없이 유지되어야 한다.
③ 커져야 한다. ④ 단면적과는 무관하다.

31. 다음 중 물의 증발잠열에 관한 사항은?

- ① 포화압력이 낮으면 증가한다.
② 포화압력이 높으면 증가한다.
③ 포화온도가 높으면 증가한다.
④ 온도와 압력에 무관하다.

32. 냉장고가 저온에서 400kcal/h 의 열을 흡수하고, 고온체에 560kcal/h 로 열을 방출한다. 이 냉장고의 성능계수는?

- ① 0.5 ② 1.5
③ 2.5 ④ 20

33. 단열 비가역 변화를 할 때 전체 엔트로피는 어떻게 변하는가?

- ① 감소한다. ② 증가한다.
③ 변화가 없다. ④ 주어진 조건으로는 알 수 없다.

34. 냉동사이클에서 압축기 입구의 냉매 엔탈피가 h_1 , 응축기 입구의 냉매 엔탈피가 h_2 , 증발기 입구의 엔탈피가 h_3 라고 할 때, 냉동사이클의 성능계수는 어떻게 표시되는가?

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

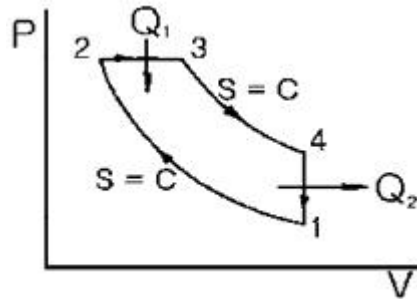
35. 다음 중 과열수증기 (superheated steam) 의 상태가 아닌 것은?

- ① 주어진 압력에서 포화증기 온도보다 높은 온도
- ② 주어진 체적에서 포화증기 압력보다 높은 압력
- ③ 주어진 온도에서 포화증기 체적보다 낮은 체적
- ④ 주어진 온도에서 포화증기 엔탈피보다 큰 엔탈피

36. 발전소 보일러실에서 소비되는 석탄의 양이 6시간 동안 20톤 이라고 한다. 석탄 1kg 의 연소에 의한 발열량은 29300kJ이다. 석탄에서 얻을 수 있는 열의 20% 가 전기에너지로 변환한다고 하면 이 발전소에서 발전되는 전력은 몇 kW 인가?

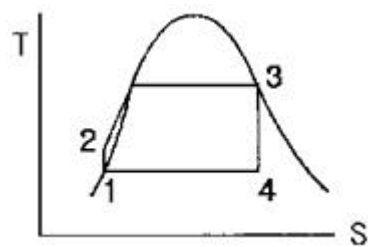
- ① 5426 ② 10862
- ③ 23220 ④ 32560

37. $k = 1.4$ 의 공기를 작동유체로 하는 디젤엔진의 최고 온도 (T_3) 2500K, 최저온도(T_1)가 300K, 최고압력(P_3)가 4MPa, 최저 압력(P_1)이 100kPa 일 때 차단비(cut off ratio : r_c)는 얼마인가?



- ① 2.4 ② 2.9
- ③ 3.1 ④ 3.6

38. 그림은 랭킨사이클의 온도-엔트로피(T-S)선도이다. $h_1 = 192\text{kJ/kg}$, $h_2 = 194\text{kJ/kg}$, $h_3 = 2802\text{kJ/kg}$, $h_4 = 2010\text{kJ/kg}$ 이라면 열효율은 약 얼마인가?



- ① 25.3% ② 30.3%
- ③ 43.6% ④ 49.7%

39. 카르노사이클을 온도(T)-엔트로피(S) 선도 및 압력(P)-체적(V) 선도로 표시하였을 때, 각 선도의 한 사이클에 대한 적분식들의 관계가 옳은 것은?

- ① $\oint TdS = 0$
- ② $\oint TdS > \oint PdV$
- ③ $\oint TdS < \oint PdV$

④ $\oint TdS = \oint PdV$

40. 비열이 일정한 이상기체 1kg이 팽창할때 성립하는 식은? (단, P는 압력, V는 체적, T는 온도, C_p 는 정압비열, C_v 는 정적비열, U는 내부에너지)

- ① $\Delta U = C_p \Delta T$ ② $\Delta U = C_p \Delta V$
- ③ $\Delta U = C_v \Delta T$ ④ $\Delta U = C_v \Delta P$

3과목 : 계측방법

41. 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

42. 다음 중 가장 높은 온도를 측정할 수 있는 온도계는?

- ① 저항 온도계 ② 광전관 온도계
- ③ 열전대 온도계 ④ 유리제 온도계

43. 열전 온도계의 열전대 중 사용 온도가 가장 높은 것은?

- ① 동 - 콘스탄탄(CC) ② 철 - 콘스탄탄(IC)
- ③ 크로멜 - 알루미넬(CA) ④ 백금 - 백금로듐(PR)

44. 제어계가 불안정하여 제어량이 주기적으로 변하는 상태를 무엇이라고 하는가?

- ① 외란 ② 헛팅
- ③ 오버슈트 ④ 오프셋

45. 광고온도계의 발신부를 설치할 때 다음 중 어떠한 식이 성립하여야 하는가? (단, l : 렌즈로부터 수열판까지의 거리, d : 수열판의 직경, L : 렌즈로부터 물체까지의 거리, D : 물체의 직경이다.)

- ① $L/D < l/d$ ② $L/D > l/d$
- ③ $L/D = l/d$ ④ $L/l > d/D$

46. 시즈(sheath)열전대의 특징이 아닌 것은?

- ① 응답속도가 빠르다.
- ② 국부적인 온도측정에 적합하다.
- ③ 피측온체의 온도저하 없이 측정할 수 있다.
- ④ 매우 가늘어서 진동이 심한 곳에는 사용할 수 없다.

47. 다음 중 정상편차에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 목표치와 제어량의 차
- ② 입력의 시간 미분값에 비례하는 편차
- ③ 2개 이상의 양 사이에 어떤 비례관계를 갖는 편차
- ④ 과도응답에 있어서 충분한 시간이 경과하여 제어편차가 일정한 값으로 안정되었을 때의 값

48. 가스분석계에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 미연소가스계는 일산화탄소와 수소 분석에 사용된다.
- ② 세라믹 산소계는 기전력을 측정하여 산소농도를 측정한다.
- ③ 이산화탄소계는 가스의 상자성을 이용하여 이산화탄소의 농도를 측정한다.

- ④ 적외선가스분석계를 사용하면 일산화탄소와 메탄가스를 분석하는 것이 가능하다.
49. 전자유량계의 특징이 아닌 것은?
- ① 유속검출에 지연시간이 없다.
 - ② 유체의 밀도와 점성의 영향을 받는다.
 - ③ 유로에 장애물이 없고 압력손실, 이물질 부착의 염려가 없다
 - ④ 다른 물질이 섞여있거나 기포가 있는 액체도 측정이 가능하다
50. 열전대를 보호하기 위해 사용되는 보호관 중 상용 사용온도가 가장 높으며 급냉, 급열에 강하고 방사온계의 단망관이나 2중 보호관의 외관으로 주로 사용되는 것은?
- ① 석영관 ② 자기관
 - ③ 내열강관 ④ 카보런덤관
51. 보일러를 자동 운전할 경우 송풍기가 작동되지 않으면 연료공급 전자 밸브가 열리지 않는 인터록의 종류는?
- ① 송풍기 인터록 ② 불착화 인터록
 - ③ 프리퍼지 인터록 ④ 전자밸브 인터록
52. 오리피스스의 압력을 측정하기 위하여 관지름에 관계없이 오리피스판벽으로부터 상, 하류 25mm 위치에 압력 탭을 설치하는 것은?
- ① 베나탭 ② 베벨탭
 - ③ 모서리탭 ④ 플랜지탭
53. 압력식 온도계가 아닌 것은?
- ① 고체팽창식 ② 기체팽창식
 - ③ 액체팽창식 ④ 증기팽창식
54. 레이놀즈수를 나타낸 식으로 옳은 것은? (단, D는 관의 내경, μ 는 유체의 점도, ρ 는 유체의 밀도, U는 유체의 속도이다.)
- ① $D\mu U / \rho$ ② $D\mu U / \rho$
 - ③ $D\rho U / \mu$ ④ $\mu\rho U / D$
55. 가스분석 장비 중 CO₂의 농도를 측정할 수 없는 방법은?
- ① 자기법 ② 도전율법
 - ③ 적외선법 ④ 열도전율법
56. 다음 중 응답성이 가장 빠른 온도계는?
- ① 색 온도계 ② 압력식 온도계
 - ③ 저항식 온도계 ④ 바이메탈 온도계
57. 국소대기압이 740mmHg인 곳에서 게이지압력이 0.4kgf/cm²일 때 절대압력(kgf/cm²)은?
- ① 1.0 ② 1.2
 - ③ 1.4 ④ 1.6
58. 가스크로마토그래피의 구성요소가 아닌 것은?
- ① 유량측정기 ② 칼럼검출기
 - ③ 직류증폭장치 ④ 캐리어 가스통
59. 저항온도계에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 저항체로서 주로 Fe가 사용된다.

- ② 저항체는 저항온도계수가 적어야 한다.
- ③ 일정온도에서 일정한 저항을 가져야 한다.
- ④ 일반적으로 온도가 증가함에 따라 금속의 전기저항이 감소하는 현상을 이용한 것이다.

60. 기체연료의 시험방법 중 CO의 흡수액?

- ① 발연 황산액
- ② 수산화칼륨 30% 수용액
- ③ 알칼리성 피로카롤 용액
- ④ 암모니아성 염화 제1동 용액

4과목 : 열설비재료 및 관계법규

61. 파형노통에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 강도가 크다.
 - ② 제작비가 비싸다.
 - ③ 스케일의 생성이 쉽다.
 - ④ 열의 신축에 의한 탄력성이 나쁘다.
62. 용광로를 고로라고도 하는데 무엇을 제조하는데 사용되는가?
- ① 주철 ② 주강
 - ③ 선철 ④ 포금
63. 에너지이용합리화법에서 목표에너지원단위란 것인가?
- ① 연료의 단위당 제품생산목표량
 - ② 제품의 단위당 에너지사용목표량
 - ③ 제품의 생산목표량
 - ④ 목표량에 맞는 에너지사용량
64. 냉난방온도의 제한대상인 건물에 해당하는 것은?
- ① 연간에너지사용량이 5백티오이 이상인 건물
 - ② 연간에너지사용량이 1천 티오이이상인 건물
 - ③ 연간에너지사용량이 1천5백 티오이 이상인 건물
 - ④ 연간에너지사용량이 2천 티오이 이상인 건물
65. 에너지공급자가 제출하여야 할 수요관리 투자계획에 포함되어야 할 사항이 아닌 것은? (단, 그 밖에 수요관리의 촉진을 위하여 필요하다고 인정하는 사항은 제외한다.)
- ① 장·단기 에너지 수요 전망
 - ② 수요관리의 목표 및 그 달성 방법
 - ③ 에너지 연구 개발 내용
 - ④ 에너지 절약 잠재량의 추정 내용
66. 연속식 요가 아닌 것은?
- ① 등요 ② 윤요
 - ③ 터널요 ④ 고리가마
67. 산성 내화물이 아닌 것은?
- ① 규석질 내화물 ② 납석질 내화물
 - ③ 샤모트질 내화물 ④ 마그네시아 내화물
68. 중유 소성을 하는 평로에서 축열실의 역할로서 가장 옳은 것은?

- ① 연소용 공기를 예열한다. ② 연소용 중유를 가열한다.
③ 원료를 예열한다. ④ 제품을 가열한다.

69. 국가에너지절약추진위원회에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 국무총리실 소속이다.
② 위촉위원의 임기는 3년이다.
③ 에너지절약정책의 수립 및 추진에 관한 사항을 심의 한다.
④ 위원회는 위원장을 포함하여 25명 이내의 위원으로 구성 한다.

70. 내화물의 부피비중을 바르게 표현한 것은? (단, W_1 : 시료의 건조중량 (Kg), W_2 : 함수시료의 수중중량 (Kg), W_3 : 함수시료의 중량 (Kg)이다.)

- ① $\frac{W_1}{W_3 - W_2}$ ② $\frac{W_1}{W_2 - W_3}$
③ $\frac{W_3 - W_2}{W_1}$ ④ $\frac{W_2 - W_3}{W_1}$

71. 보온재는 일반적으로 상온(20℃)에서 열전도율이 약 몇 kJ/mhK 인 것을 말하는가?

- ① 0.04 ② 0.4
③ 4 ④ 40

72. 바이오에너지가 아닌 것은?

- ① 식물의 유지를 변환시킨 바이오디젤
② 생물유기체를 변환시켜 얻어지는 연료
③ 폐기물의 소각열을 변환시킨 고체의 연료
④ 쓰레기매립장의 유기성 폐기물을 변환시킨 매립지가스

73. 열사용기자재에 해당하지 않는 것은?

- ① 연료를 사용하는 기기 ② 열을 사용하는 기기
③ 단열성 자재 ④ 축전식 전기기기

74. 에너지관련 용어의 정의로 틀린 것은?

- ① 에너지사용자라 함은 에너지사용시설의 소유자 또는 관리자를 말한다.
② 에너지사용기자재라 함은 열사용기자재나 그 밖에 에너지를 사용하는 기자재를 말한다.
③ 에너지공급설비라 함은 에너지를 생산 · 전환 · 수송 · 저장 · 판매하기 위하여 설치하는 설비를 말한다.
④ 에너지공급자라 함은 에너지를 생산 · 수입 · 전환 · 수송 · 저장 또는 판매하는 사업자를 말한다.

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. 폴리스틸렌폼의 최고 안전 사용온도(K)는?

- ① 323 ② 343
③ 373 ④ 3230

77. 밸브의 몸통이 둥근 달걀형 밸브로서 유체의 압력 감소가 크므로 압력이 필요로 하지 않을 경우나 유량 조절용이나 차단용으로 적합한 밸브는?

- ① 글로브 밸브 ② 체크 밸브
③ 버터플라이 밸브 ④ 슬루스 밸브

78. 배관의 경제적 보온 두께 산정 시 고려대상으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 열량가격 ② 배관공사비
③ 감가상각년수 ④ 연간사용시간

79. 축요(祝堯)시 가장 중요한 것은 적합한 지반을 고르는 것이다. 다음 중 지반의 적부 결정과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 지내력시험 ② 토질시험
③ 팽창시험 ④ 지하탐사

80. 에너지사용계획을 수립하여 산업통상자원부장관에게 제출하여야 하는 민간사업주관자의 규모는?

- ① 연간 5백만 킬로와트시 이상의 전력을 사용하는 시설
② 연간 1천만 킬로와트시 이상의 전력을 사용하는 시설
③ 연간 1천5백만 킬로와트시 이상의 전력을 사용하는 시설
④ 연간 2천만 킬로와트시 이상의 전력을 사용하는 시설

5과목 : 열설비설계

81. 전열면적 10m² 를 초과하는 보일러에서의 급수밸브 및 체크밸브는 관의 호칭 지름이 몇 mm이상이어야 하는가?

- ① 10 ② 15
③ 20 ④ 25

82. 육용강재 보일러에 있어서 접시모양 경판으로 노통을 설치할 경우, 경판의 최소 두께 t (mm)를 구하는 식은? (단, P : 최고 사용압력 (kg/cm²), R : 접시모양 경판의 중앙부에서의 내면 반지름(mm), σ_a : 재료의 허용 인장응력(kgf/mm²), η : 경판자체의 이음 효율, A : 부식여유(mm))

- ① $t = \frac{PR}{150\sigma_a\eta} + A$ ② $t = \frac{150PR}{(\sigma_a + \eta)A}$
③ $t = \frac{PA}{150(\sigma_a\eta)} + R$ ④ $t = \frac{AR}{\sigma_a\eta} + 150$

83. 다음 중 인젝터의 시동순서로 가장 옳은 것은?

- ㉠ 핸들을 연다.
㉡ 증기 밸브를 연다
㉢ 급수 밸브를 연다.
㉣ 급수 출구관에 정지 밸브가 열렸는가를 확인한다.

- ① ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ ② ㉢ → ㉡ → ㉠ → ㉣
③ ㉡ → ㉢ → ㉠ → ㉣ ④ ㉠ → ㉡ → ㉣ → ㉢

84. 코르니시 보일러에서 노통은 몇 개인가?

- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

85. 파형노통의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 외압에 약하다.
- ② 전열면적이 좁다.
- ③ 열에 의한 신축에 대하여 탄력성이 적다.
- ④ 내부청소 및 제작이 어렵다.

86. 보일러의 안전사고의 종류로서 가장 거리가 먼 것은?

- ① 노통, 수관, 연관 등의 파열 및 균열
- ② 보일러내의 스케일 부착
- ③ 동체, 노통, 화실의 압괴(collapse) 및 수관, 연관 등 전열면의 팽출(bulge)
- ④ 연도나 노내의 가스폭발, 역화 그 외의 이상연소

87. $5\text{kg/cm}^2 \cdot \text{g}$ 의 응축수열을 회수하여 재사용하기 위하여 설치한 다음 조건의 Flash Tank의 재증발 증기량 (kg/h)은 얼마인가?

- 응축수량 : 2t/h
 - 응축수 엔탈피: 159kcal/kg
 - Flash Tank에서의 재증발 증기엔탈피 : 646kcal/kg
 - Flash Tank 배출 응축수 엔탈피 : 120kcal/kg

- ① 26974.3 ② 2024.5
- ③ 1851.7 ④ 148.3

88. 보일러용 급수 1ℓ를 분석한 결과 탄산칼슘이 2mg/l 이 포함되어 있다. 이 급수의 탄산칼슘(CaCO_3) 경도는 몇 PPM인가?

- ① 0.5PPM ② 2PPM
- ③ 4PPM ④ 10PPM

89. 관의 분해, 조립 시 사용하는 이음장치는?

- ① 행거 ② 플랜지
- ③ 밴드 ④ 팽창이음

90. 유류 연소버너의 노즐 압력이 증가하였을 때 발생하는 현상이 아닌 것은?

- ① 분사각이 명백해진다.
- ② 유입자가 약간 안쪽으로 가는 현상이 나타난다.
- ③ 유량이 증가한다.
- ④ 유입자가 커진다.

91. 연관의 바깥지름이 75mm 인 연관보일러 관판의 최소두께는 얼마 이상이어야 하는가?

- ① 8.5mm ② 9.5mm
- ③ 12.5mm ④ 13.5mm

92. 보일러 용수처리법 중 관외처리법(1차)에 속하지 않는 것은?

- ① 청관제 투입법 ② 탈기법
- ③ 기폭법 ④ 이온교환법

93. 24500kW 의 증기원동소에 사용하고 있는 석탄의 발열량이 7200kcal/kg 이고, 원동소의 열효율을 23%라 하면 매 시간당 필요한 석탄의 양(t/h)은? (단, 1kW 는 860kcal/h 로 한다.)

- ① 10.5 ② 12.7
- ③ 15.3 ④ 18.2

94. 온수보일러에서의 안전밸브에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 안전밸브는 보일러상부에 설치해야 한다.
- ② 안전밸브는 보일러내부의 관에 연결하여서는 안된다.
- ③ 안전밸브는 중심선을 수직으로 하여 설치해야 한다.
- ④ 안전밸브 연결 시에 나사로 된 연결관을 사용하여서는 안된다.

95. 감압밸브 설치 시 주의사항에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 감압밸브는 부하설비에 가깝게 설치한다.
- ② 감압밸브는 반드시 스트레이너를 설치한다.
- ③ 감압밸브 1차 측에는 동심 리듀서가 설치되어야 한다.
- ④ 감압밸브 앞에는 기수분리기 또는 스팀트랩에 의해 응축수가 제거되어야 한다.

96. 전열면적이 50m^2 인 연관보일러를 5시간 연소시킨 결과 10000kg 의 증기가 발생하였다면 이 보일러의 전열면 증발률은?

- ① $20\text{kg/m}^2\text{h}$ ② $30\text{kg/m}^2\text{h}$
- ③ $40\text{kg/m}^2\text{h}$ ④ $50\text{kg/m}^2\text{h}$

97. 두께 20mm 강판을 맞대기 용접이음할 때 적당한 끝벌림 형식은?

- ① V형 ② X형
- ③ H형 ④ 양면 W형

98. 어느 보일러의 2시간 동안 증발량이 3600kg 이고, 증기압이 5kg/cm^2 , 급수온도는 80°C 라고 한다. 이 압력에서 증기의 엔탈피는 640kcal/kg , 급수엔탈피 80kcal/kg 일 때 증발계수는 얼마인가? (단, 물의 잠열은 539kcal/kg 이다.)

- ① 0.89 ② 1.04
- ③ 1.41 ④ 1.62

99. 전열요소가 회전하는 재생식 공기에열기는?

- ① 판형 공기에열기
- ② 관형 공기에열기
- ③ 융스트롬(Ljungstrom) 공기에열기
- ④ 로테물(Rothemuhle) 공기에열기

100. 보일러 사용 중 이상 감수(저수위사고)의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 급수펌프가 고장이 났을 때
- ② 수면계의 연락관이 막혀 수위를 모를 때
- ③ 증기의 발생량이 많을 때
- ④ 분출장치에서 누설이 될 때

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

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