

1과목 : 연소공학

1. 고체연료에 대비 액체연료의 성분 조성비는?

- ① H₂ 함량이 적고 O₂ 함량이 적다.
 ② H₂ 함량이 크고 O₂ 함량이 적다.
 ③ O₂ 함량이 크고 H₂ 함량이 크다.
 ④ O₂ 함량이 크고 H₂ 함량이 적다.

2. 연돌에서 배출되는 연기의 농도를 1시간 동안 측정한 결과가 다음과 같을 때 매연의 농도율은 몇 %인가?

- 농도 4도 : 10분, • 농도 3도 : 15분
 • 농도 2도 : 15분, • 농도 1도 : 20분

- ① 25 ② 35
 ③ 45 ④ 55

3. 탄산가스최대량(CO_{2max})에 대한 설명 중 ()에 알맞은 것은?

()으로 연료를 완전연소시킨다고 가정할 경우에 연소가스 중의 탄산가스량을 이론 연소가스량에 대한 백분율로 표시한 것이다.

- ① 실제공기량 ② 과잉공기량
 ③ 부족공기량 ④ 이론공기량

4. 연소 배기가스 중 가장 많이 포함된 기체는?

- ① O₂ ② N₂
 ③ CO₂ ④ SO₂

5. 전압은 분압의 합과 같다는 법칙은?

- ① 아마겟의 법칙 ② 뤼삭의 법칙
 ③ 달톤의 법칙 ④ 헨리의 법칙

6. 액화석유가스(LPG)의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 인화폭발의 위험성이 크다.
 ② 상온, 대기압에서는 액체이다.
 ③ 가스의 비중은 공기보다 무겁다.
 ④ 기화점열이 커서 냉각제로도 이용 가능하다.

7. 다음 중 매연의 발생 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 연소실 온도가 높을 때 ② 연소장치가 불량한 때
 ③ 연료의 질이 나쁠 때 ④ 통풍력이 부족할 때

8. 일반적으로 기체연료의 연소방식을 크게 2가지로 분류한 것은?

- ① 등심연소와 분산연소 ② 액면연소와 증발연소
 ③ 증발연소와 분해연소 ④ 예혼합연소와 확산연소

9. 연소에 관한 용어, 단위 및 수식의 표현으로 옳은 것은?

- ① 화격자 연소율의 단위 : kg(g)/m² · h

② 공기비(m) : $\frac{\text{이론공기량}(A_0)}{\text{실제공기량}(A)}$ (m > 1.0)

- ③ 이론연소가스량(고체연료인 경우) : Nm³/Nm³

- ④ 고체연료의 저위발열량(H_i)의 관계식 :
 $H_i = H_n + 600(9H - W)(\text{kcal/kg})$

10. 연소관리에서 연소배기가스를 분석하는 가장 직접적인 목적은?

- ① 공기비 계산 ② 노내압 조절
 ③ 연소열량 계산 ④ 매연농도 산출

11. 코크스로가스를 100Nm³ 연소한 경우 습연소가스량과 건연소가스량의 차이는 약 몇 Nm³ 인가? (단, 코크스로가스의 조성(용량%)은 CO₂ 3%, CO 8%, CH₄ 30%, C₂H₄ 4%, H₂ 50% 및 N₂ 5%)

- ① 108 ② 118
 ③ 128 ④ 138

12. 석탄을 연소시킬 경우 필요한 이론산소량은 약 몇 Nm³/kg 인가? (단, 중량비 조성은 C : 86%, H : 4%, O : 8%, S : 2%이다.)

- ① 1.49 ② 1.78
 ③ 2.03 ④ 2.45

13. 불꽃연소(Flaming combustion)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 연소속도가 느리다.
 ② 연쇄반응을 수반한다.
 ③ 연소사면에 의해 연소이다.
 ④ 가솔린의 연소가 이에 해당한다.

14. N₂와 O₂의 가스정수가 다음과 같을 때, N₂가 70%인 N₂와 O₂의 혼합가스의 가스정수는 약 몇 kgf·m/kg·K인가? (단, 가스정수는 N₂ : 30.26kgf·m/kg·K, O₂ : 26.49kgf·m/kg·K이다.)

- ① 19.24 ② 23.24
 ③ 29.13 ④ 34.47

15. 다음 대기오염물 제거방법 중 분진의 제거방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 습식세정법 ② 원심분리법
 ③ 촉매산화법 ④ 중력침전법

16. 고체연료의 공업분석에서 고정탄소를 산출하는 식은?

- ① 100-[수분(%)+회분(%)+질소(%)]
 ② 100-[수분(%)+회분(%)+황분(%)]
 ③ 100-[수분(%)+황분(%)+휘발분(%)]
 ④ 100-[수분(%)+회분(%)+휘발분(%)]

17. 세정 집진장치의 입자 포집원리에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 액적에 입자가 충돌하여 부착한다.
 ② 입자를 핵으로 한 증기의 응결에 의하여 응집성을 증가시킨다.
 ③ 미립자의 확산에 의하여 액적과의 접촉을 좋게 한다.
 ④ 배기의 습도 감소에 의하여 입자가 서로 응집한다.

18. 다음 중 연료 연소 시 최대탄산가스농도(CO_{2max})가 가장 높은 것은?

- ① 탄소 ② 연료유
 ③ 역청탄 ④ 코크스로가스

19. 프로판가스 1kg 연소시킬 때 필요한 이론공기량은 약 몇 Sm^3/kg 인가?

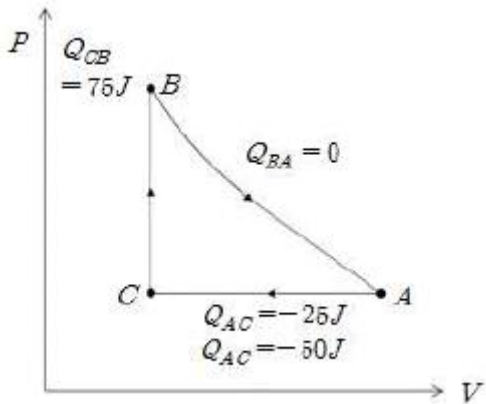
- ① 10.2 ② 11.3
 ③ 12.1 ④ 13.2

20. 다음 기체 중 폭발범위가 가장 넓은 것은?

- ① 수소 ② 메탄
 ③ 벤젠 ④ 프로판

2과목 : 열역학

21. 그림과 같은 압력-부피선도(P-V선도)에서 A에서 C로의 정압과정 중 계는 50J의 일을 받아들이고 25J의 열을 방출하며, C에서 B로의 정적과정 중 75J의 열을 받아들인다면, B에서 A로의 과정이 단열일 때 계가 얼마의 일(J)을 하겠는가?



- ① 25 ② 50
 ③ 75 ④ 100

22. 다음 엔트로피에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 비가역 사이클에서 클라우스(clausius)의 적분은 영(0)이다.
 ② 두 상태 사이의 엔트로피 변화는 경로에는 무관하다.
 ③ 여러 종류의 기체가 서로 확산되어 혼합하는 과정은 엔트로피가 감소한다고 볼 수 있다.
 ④ 우주 전체의 엔트로피는 궁극적으로 감소되는 방향으로 변화한다.

23. 폴리트로픽 과정을 나타내는 다음 식에서 폴리트로픽 지수와 관련하여 옳은 것은? (단, P는 압력, V는 부피이고, C는 상수이다. 또한, k는 비열비이다.)

$$PV^n = C$$

- ① $n = \infty$: 단열과정 ② $n = 0$: 정압과정
 ③ $n = k$: 등온과정 ④ $n = 1$: 정적과정

24. 어떤 연료의 1kg의 발열량이 36000kJ이다. 이 열이 전부 일로 바뀌고 1시간마다 30kg의 연료가 소비된다고 하면 발생하는 동력은 약 몇 kW인가?

- ① 4 ② 10
 ③ 300 ④ 1200

25. 다음 설명과 가장 관계되는 열역학적 법칙은?

* 열은 그 자신만으로는 저온의 물체로부터 고온의 물체로 이동할 수 없다.
 * 외부에 어떠한 영향을 남기지 않고 한 사이클 동안에 계가 열원으로부터 받은 열은 모두 일로 바꾸는 것은 불가능하다.

- ① 열역학 제 0법칙 ② 열역학 제 1법칙
 ③ 열역학 제 2법칙 ④ 열역학 제 3법칙

26. 다음 중 일반적으로 냉매로 쓰이지 않는 것은?

- ① 암모니아 ② CO
 ③ CO₂ ④ 할로겐화탄소

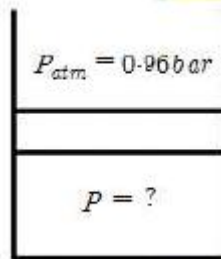
27. 카르노 사이클에서 최고 온도는 600K이고, 최저 온도는 250K일 때 이 사이클의 효율은 약 몇 %인가?

- ① 41 ② 49
 ③ 58 ④ 64

28. CO₂ 기체 20kg을 15°C에서 215°C로 가열할 때 내부에너지의 변화는 약 몇 kJ가? (단, 이 기체의 정적비열은 0.67kJ/(kg·K)이다.)

- ① 134 ② 200
 ③ 2680 ④ 4000

29. 그림과 같은 피스톤-실린더 장치에서 피스톤의 질량은 40kg이고, 피스톤 면적이 0.05m²일 때 실린더 내의 절대 압력은 약 몇 bar인가? (단, 국소 대기압은 0.96bar이다.)



- ① 0.964 ② 0.982
 ③ 1.038 ④ 1.122

30. 처음 온도, 압축비, 공급 열량이 같을 경우 열효율의 크기를 옳게 나열한 것은?

- ① Otto cycle > Sabathe cycle > Diesel cycle
 ② Sabathe cycle > Diesel cycle > Otto cycle
 ③ Diesel cycle > Sabathe cycle > Otto cycle
 ④ Sabathe cycle > Otto cycle > Diesel cycle

31. 증기터빈의 노즐 출구에서 분출하는 수증기의 이론속도와 실제속도를 각각 Ct와 Ca라고 할 때 노즐효율 η_n 의 식으로 옳은 것은? (단, 노즐 입구에서의 속도는 무시한다.)

- ① $\eta_n = \frac{C_a}{C_t}$ ② $\eta_n = \left(\frac{C_a}{C_t}\right)^2$
 ③ $\eta_n = \sqrt{\frac{C_a}{C_t}}$ ④ $\eta_n = \left(\frac{C_a}{C_t}\right)^3$

32. 냉장고가 저온체에서 30kW의 열을 흡수하여 고온체로 40kW의 열을 방출한다. 이 냉장고의 성능계수는?

- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 5

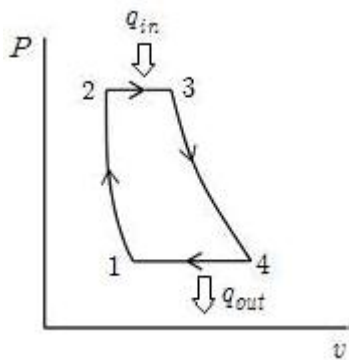
33. 임계점(Critical Point)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 액상, 기상, 고상이 함께 존재하는 점을 말한다.
② 임계점에서는 액상과 기상을 구분할 수 없다.
③ 임계 압력 이상이 되면 상변화 과정에 대한 구분이 나타나지 않는다.
④ 물의 임계점에서의 압력과 온도는 약 22.09MPa, 374.14℃이다.

34. -30℃, 200atm의 질소를 단열과정을 거쳐서 5atm까지 팽창했을 때의 온도는 약 얼마인가? (단, 이상기체의 가역과정이고 질소의 비열비는 1.41이다.)

- ① 6℃ ② 83℃
③ -172℃ ④ -190℃

35. 그림과 같은 브레이튼 사이클에서 효율(η)은? (단, P는 압력, v는 비체적이며, T_1 , T_2 , T_3 , T_4 는 각각의 지점에서의 온도이다, 또한, q_{in} 과 q_{out} 은 사이클에서 열이 들어오고 나감을 의미한다.)



- ① $\eta = 1 - \frac{T_3 - T_2}{T_4 - T_1}$ ② $\eta = 1 - \frac{T_1 - T_2}{T_3 - T_4}$
③ $\eta = 1 - \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$ ④ $\eta = 1 - \frac{T_3 - T_4}{T_1 - T_2}$

36. 온도 30℃, 압력 350kPa에서 비체적이 0.449m³/kg인 이상기체의 기체상수는 몇 kJ/kg·K 인가?

- ① 0.143 ② 0.287
③ 0.518 ④ 0.842

37. 열펌프 사이클에 대한 성능계수(COP)는 다음 중 어느 것을 입력 일(work input)로 나누어 준 것인가?

- ① 고온부 방출열 ② 저온부 흡수열
③ 고온부가 가진 총 에너지 ④ 저온부가 가진 총 에너지

38. 다음 괄호 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

일반적으로 교축(throttling)과정에서는 외부에 대하여 일을 하지 않고, 열교환이 없으며, 속도변화가 거의 없음에 따라 () (은)는 변하지 않는다고 가정한다.

- ① 엔탈피 ② 온도
③ 압력 ④ 엔트로피

39. 랭킨사이클로 작동하는 증기 동력 사이클에서 효율을 높이기 위한 방법으로 거리가 먼 것은?

- ① 복수기에서의 압력을 상승시킨다.
② 터빈 입구의 온도를 높인다.
③ 보일러의 압력을 상승시킨다.
④ 재열 사이클(reheat cycle)로 운전한다.

40. 가역적으로 움직이는 열기관이 300℃의 고열원으로부터 200kJ의 열을 흡수하여 40℃의 저열원으로 열을 배출하였다. 이 때 40℃의 저열원으로 배출한 열량은 약 몇 kJ인가?

- ① 27 ② 45
③ 73 ④ 109

3과목 : 계측방법

41. 불연속 제어동작으로 편차의 정(+), 부(-)에 의해서 조작신호가 최대, 최소가 되는 제어 동작은?

- ① 미분동작 ② 적분동작
③ 비례동작 ④ 온-오프동작

42. 물리적 가스분석계의 측정법이 아닌 것은?

- ① 밀도법 ② 세라믹법
③ 열전도율법 ④ 자동오르자트법

43. 다음 중 압력식 온도계를 이용하는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 고체 팽창식 ② 액체 팽창식
③ 기체 팽창식 ④ 증기 팽창식

44. 유속 10m/s의 물속에 피토관을 세울 때 수주의 높이는 약 몇 m인가? (단, 여기서 중력가속도 $g=9.8m/s^2$ 이다.)

- ① 0.51 ② 5.1
③ 0.12 ④ 1.2

45. 내경이 50mm인 원관에 20℃ 물이 흐르고 있다. 층류로 흐를 수 있는 최대 유량은 약 몇 m³/s인가? (단, 임계 레이놀즈수(Re)는 2320이고, 20℃일 때 동점성계수(ν)=1.0064×10⁻⁶m²/s이다.)

- ① 5.33×10⁻⁵ ② 7.36×10⁻⁵
③ 9.16×10⁻⁵ ④ 15.23×10⁻⁵

46. 다음 중 액면측정 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 유리관식 ② 부자식
③ 차압식 ④ 박막식

47. 전기저항 온도계의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 원격측정에 편리하다.

- ② 자동제어의 적용이 용이하다.
 ③ 1000℃이상의 고온 측정에서 특히 정확하다.
 ④ 자기 가열 오차가 발생하므로 보정이 필요하다.

48. 피드백 제어에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 폐회로 방식이다.
 ② 다른 제어계보다 정확도가 증가한다.
 ③ 보일러 점화 및 소화 시 제어한다.
 ④ 다른 제어계보다 제어폭이 증가한다.

49. 서로 맞서 있는 2개 전극사이의 정전 용량은 전극사이에 있는 물질 유전율의 함수이다. 이러한 원리를 이용한 액면계는?

- ① 정전 용량식 액면계 ② 방사선식 액면계
 ③ 초음파식 액면계 ④ 중추식 액면계

50. 기준 수위에서의 압력과 측정 액면계에서의 압력의 차이로부터 액위를 측정하는 방식으로 고압 밀폐형 탱크의 측정에 적합한 액면계는?

- ① 차압식 액면계 ② 편위식 액면계
 ③ 부자식 액면계 ④ 유리관식 액면계

51. SI단위계에서 물리량과 기호가 틀린 것은?

- ① 질량 : kg ② 온도 : ℃
 ③ 물질량 : mol ④ 광도 : cd

52. 다음 중 습도계의 종류로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 모발 습도계 ② 듀셀 노점계
 ③ 초음파식 습도계 ④ 전기저항식 습도계

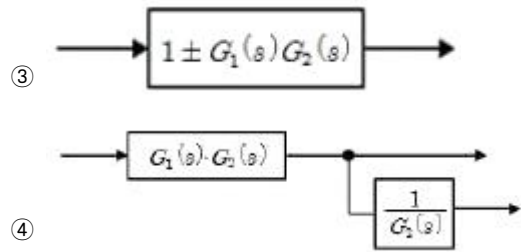
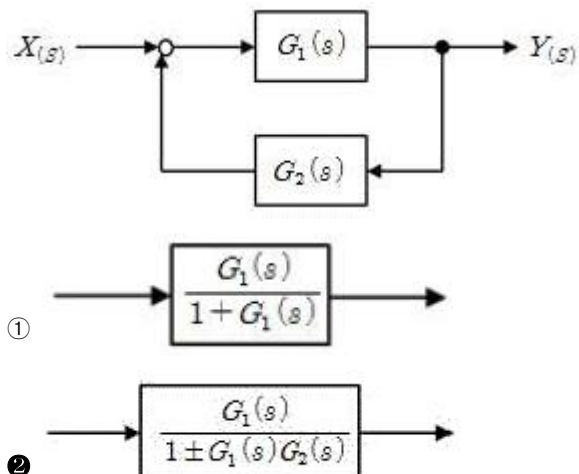
53. 액주에 의한 압력측정에서 정밀 측정을 위한 보정으로 반드시 필요로 하지 않는 것은?

- ① 모세관 현상의 보정 ② 중력의 보정
 ③ 온도의 보정 ④ 높이의 보정

54. 다음 중 1000℃이상의 고온을 측정하는데 적합한 온도계는?

- ① CC(동-콘스탄탄)열전온도계 ② 백금저항 온도계
 ③ 바이메탈 온도계 ④ 광온도계

55. 자동제어에서 전달함수의 블록선도를 그림과 같이 등가변환 시킨 것으로 적합한 것은?



56. 다음 중 백금-백금.로듐 열전대 온도계에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 측정 최고온도는 크로멜-알루멜 열전대보다 낮다.
 ② 열기전력이 다른 열전대에 비하여 가장 높다.
 ③ 안정성이 양호하여 표준용으로 사용된다.
 ④ 200℃ 이하의 온도측정에 적당하다.

57. 다이어프램 압력계의 특징이 아닌 것은?

- ① 점도가 높은 액체에 부적합하다.
 ② 먼지가 함유된 액체에 적합하다.
 ③ 대기압과의 차가 적은 미소압력의 측정에 사용한다.
 ④ 다이어프램으로 고무, 스테인리스 등의 탄성체 박판이 사용된다.

58. 다음 중 차압식 유량계가 아닌 것은?

- ① 오리피스(orifice) ② 벤투리관(venturi)
 ③ 로터미터(rotameter) ④ 플로우 노즐(flow-nozzle)

59. 다음 유량계 중 유체압력 손실이 가장 적은 것은?

- ① 유속식(Impeller식)유량계 ② 용적식 유량계
 ③ 전자식 유량계 ④ 차압식 유량계

60. 2개의 수은 유리온도계를 사용하는 습도계는?

- ① 모발 습도계 ② 건습구 습도계
 ③ 냉각식 습도계 ④ 저항식 습도계

4과목 : 열설비재료 및 관계법규

61. 에너지이용 합리화법에 따라 대통령령으로 정하는 일정규모 이상의 에너지를 사용하는 사업을 실시하거나 시설을 설치하려는 경우 에너지사용계획을 수립하여, 산업실시 전 누구에게 제출하여야 하는가?

- ① 대통령 ② 시. 도지사
 ③ 산업통상자원부장관 ④ 에너지 경제연구원장

62. 관의 신축량에 대한 설명으로 옳은 것은?

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

63. 유체가 관내를 흐를 때 생기는 마찰로 인한 압력손실에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 유체의 흐르는 속도가 빨라지면 압력손실도 커진다.
 ② 관의 길이가 짧을수록 압력손실은 작아진다.

- ③ 비중량이 큰 유체일수록 압력손실이 작다.
 ④ 관의 내경이 커지면 압력손실은 작아진다.

64. 열팽창에 의한 배관의 측면 이동을 구속 또는 제한하는 장치가 아닌 것은?

- ① 앵커 ② 스톱
 ③ 브레이스 ④ 가이드

65. 제철 및 제강공정 중 배소로의 사용 목적으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 유해성분의 제거
 ② 산화도의 변화
 ③ 분상광석의 괴상으로의 소결
 ④ 원광석의 결합수의 제거와 탄산염의 분해

66. 에너지이용 합리화법에 따라 용접검사가 면제되는 대상범위에 해당되지 않는 것은?

- ① 주철제보일러
 ② 강철제 보일러 중 전열면적이 5 이하이고, 최고사용압력이 0.35MPa이하인 것
 ③ 압력용기 중 동체의 두께가 6mm 미만인 것으로서 최고사용압력(MPa)과 내부부피(m³)를 곱한 수치가 0.02 이하인 것
 ④ 온수보일러로서 전열면적이 20m² 이하이고, 최고사용압력이 0.3MPa이하인 것

67. 규조토질 단열재의 안전사용온도는?

- ① 300℃~500℃ ② 500℃~800℃
 ③ 800℃~1200℃ ④ 1200℃~1500℃

68. 에너지원별 에너지열량 환산기준으로 총발열량(kcal)이 가장 높은 연료는? (단, 1L 또는 1kg 기준이다.)

- ① 휘발유 ② 항공유
 ③ B-C유 ④ 천연가스

69. 에너지이용 합리화법에 따라 에너지사용안정을 위한 에너지 저장의무 부과대상자에 해당되지 않는 사업자는?

- ① 전기사업법에 따른 전기사업자
 ② 석탄산업법에 따른 석탄가공업자
 ③ 집단에너지사업법에 따른 집단에너지사업자
 ④ 액화석유가스사업법에 따른 액화석유가스사업자

70. 용광로에서 코크스가 사용되는 이유로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 열량을 공급한다.
 ② 환원성 가스를 생성시킨다.
 ③ 일부의 탄소는 선철 중에 흡수된다.
 ④ 철광석을 녹이는 용제 역할을 한다.

71. 내화물의 부피비중을 바르게 표현한 것은? (단, W₁ : 시료의 건조중량(kg), W₂ : 함수시료의 수중중량(kg), W₃ : 함수시료의 중량(kg)이다.)

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

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

72. 다음 중 피가열물이 연소가스에 의해 오염되지 않는 가마는?

- ① 직화식가마 ② 반머플가마
 ③ 머플가마 ④ 직접식가마

73. 에너지법에 따른 용어의 정의에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 에너지사용시설이란 에너지를 사용하는 공장,사업장 등의 시설이나 에너지를 전환하여 사용하는 시설을 말한다.
 ② 에너지사용자란 에너지를 사용하는 소비자를 말한다.
 ③ 에너지공급자란 에너지를 생산,수입,전환,수송,저장 또는 판매하는 사업자를 말한다.
 ④ 에너지란 연료,열 및 전기를 말한다.

74. 에너지이용 합리화법에 따라 에너지이용 합리화 기본계획에 포함되지 않는 것은?

- ① 에너지이용 합리화를 위한 기술개발
 ② 에너지의 합리적인 이용을 통한 공해성분(SO_x, NO_x)의 배출을 줄이기 위한 대책
 ③ 에너지이용 합리화를 위한 가격예시제의 시행에 관한 사항
 ④ 에너지이용 합리화를 위한 홍보 및 교육

75. 에너지이용 합리화법에 따라 효율관리기자재의 제조업자가 효율관리시험기관으로부터 측정결과를 통보받은 날 또는 자체측정을 완료한 날부터 그 측정결과를 며칠 이내에 한국에너지공단에 신고하여야 하는가?

- ① 15일 ② 30일
 ③ 60일 ④ 90일

76. 에너지이용 합리화법에 따른 특정열사용기자재 품목에 해당하지 않는 것은?

- ① 강철제 보일러 ② 구멍탄용 온수보일러
 ③ 태양열 집열기 ④ 태양광 발전기

77. 시멘트 제조에 사용하는 회전가마(rotary kiln)는 다음 여러 구역으로 구분된다. 다음 중 탄산염 원료가 주로 분해되어지는 구역은?

- ① 예열대 ② 하소대
 ③ 건조대 ④ 소성대

78. 내화물 SK-26번이면 용융온도 1580℃에 견디어야 한다. SK-30번이면 약 몇 ℃에 견디어야 하는가?

- ① 1460℃ ② 1670℃
 ③ 1780 ④ 1800℃

79. 에너지이용 합리화법에 따라 에너지다소비사업자가 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 신고하여야 하는 사항이 아닌 것은?

- ① 전연도의 분기별 에너지 사용량,제품 생산량
 ② 해당 연도의 분기별 에너지 사용예정량,제품 생산예정량
 ③ 에너지사용기자재의 현황
 ④ 에너지이용효과,에너지수급체계의 영향분석현황

80. 에너지법에 따라 지역에너지계획은 몇 년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행하는가?

- ① 3년 ② 5년
③ 7년 ④ 10년

5과목 : 열설비설계

81. 내화벽의 열전도율이 $0.9\text{kcal/m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}$ 인 재질로 된 평면 벽의 양측 온도가 800°C 와 100°C 이다. 이 벽을 통한 단위면적당 열전달량이 $1400\text{kcal/m}^2\cdot\text{h}$ 일 때, 벽 두께(cm)는?

- ① 25 ② 35
③ 45 ④ 55

82. 보일러에서 용접 후에 풀림처리를 하는 주된 이유는?

- ① 용접부의 열응력을 제거하기 위해
② 용접부의 균열을 제거하기 위해
③ 용접부의 연신률을 증가하기 위해
④ 용접부의 강도를 증가시키기 위해

83. 보일러 운전 및 성능에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 보일러 송출증기의 압력을 낮추면 방열손실이 감소한다.
② 보일러의 송출압력이 증가할수록 가열에 이용할 수 있는 증기의 응축잠열은 작아진다.
③ LNG를 사용하는 보일러의 경우 총 발열량의 약 10%는 배기가스 내부의 수증기에 흡수된다.
④ LNG를 사용하는 보일러의 경우 배기가스로부터 발생되는 응축수의 pH는 11~12 범위에 있다.

84. 보일러 내처리제와 그 작용에 대한 연결로 틀린 것은?

- ① 탄산나트륨 -pH조정 ② 수산화나트륨 -연화
③ 탄닌 -슬러지조정 ④ 암모니아 -포밍방지

85. 급수처리 방법 중 화학적 처리방법은?

- ① 이온교환법 ② 가열연화법
③ 증류법 ④ 여과법

86. 보일러에서 연소용 공기 및 연소가스가 통과하는 순서로 옳은 것은?

- ① 송풍기→절탄기→과열기→공기에열기→연소실→굴뚝
② 송풍기→연소실→공기에열기→과열기→절탄기→굴뚝
③ 송풍기→공기에열기→연소실→과열기→절탄기→굴뚝
④ 송풍기→연소실→공기에열기→절탄기→과열기→굴뚝

87. 자연순환식 수관보일러에서 물의 순환에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 순환을 높이기 위하여 수관을 경사지게 한다.
② 발생증기의 압력이 높을수록 순환력이 커진다.
③ 순환을 높이기 위하여 수관 직경을 크게 한다.
④ 순환을 높이기 위하여 보일러수의 비중차를 크게 한다.

88. 최고사용압력이 1MPa인 수관보일러의 보일러수 수질관리 기준으로 옳은 것은? (pH는 25°C 기준으로 한다.)

- ① pH7~9, M알칼리도 100~800 mgCaCO_3/L
② pH7~9, M알칼리도 80~600 mgCaCO_3/L

③ pH11~11.8, M알칼리도 100~800 mgCaCO_3/L

④ pH11~11.8, M알칼리도 80~600 mgCaCO_3/L

89. 보일러 운전 시 유지해야 할 최저 수위에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 노통연관보일러에서 노통이 높은 경우에는 노통 상면보다 75mm 상부(플랜지 제외)
② 노통연관보일러에서 연관이 높은 경우에는 연관 최상위보다 75mm 상부
③ 횡연관 보일러에서 연관 최상위보다 75mm 상부
④ 입형 보일러에서 연소실 천정판 최고부보다 75mm 상부(플랜지 제외)

90. 긴 관의 일단에서 급수를 펌프로 압입하여 도중에서 가열, 증발, 과열을 한꺼번에 시켜 과열증기로 내보내는 보일러로서 드럼이 없고, 관만으로 구성된 보일러는?

- ① 이중 증발 보일러 ② 특수 열매 보일러
③ 연관 보일러 ④ 관류 보일러

91. 저온가스 부식을 억제하기 위한 방법이 아닌 것은?

- ① 연료중의 유황성분을 제거한다.
② 첨가제를 사용한다.
③ 공기예열기 전열면 온도를 높인다.
④ 배기가스 중 바나듐의 성분을 제거한다.

92. 태양열 보일러가 800W/m^2 의 비율로 열을 흡수한다. 열효율이 9%인 장치로 12kW의 동력을 얻으려면 전열 면적(m^2)의 최소 크기는 얼마이어야 하는가?

- ① 0.17 ② 1.35
③ 107.8 ④ 166.7

93. 내압을 받는 어떤 원통형 탱크의 압력은 3kgf/cm^2 , 직경은 52mm 강판 두께는 10mm이다. 이 탱크의 이음 효율을 75%로 할 때, 강판의 인장강도(kg/mm^2)는 얼마로 하여야 하는가?

- ① 10 ② 20
③ 300 ④ 400

94. 연도(굴뚝)설계시 고려사항으로 틀린 것은?

- ① 가스유속을 적당한 값으로 한다.
② 적절한 굴곡저항을 위해 굴곡부를 많이 만든다.
③ 급격한 단면변화를 피한다.
④ 온도강하가 적도록 한다.

95. 과열증기의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 관내 마찰저항이 증가한다.
② 응축수로 되기 어렵다.
③ 표면에 고온부식이 발생하지 않는다.
④ 표면의 온도를 일정하게 유지한다.

96. 프라이밍이나 포밍의 방지대책에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 주증기 밸브를 급히 개방한다.
② 보일러수를 농축시키지 않는다.
③ 보일러수 중의 불순물을 제거한다.
④ 과부하가 되지 않도록 한다.

97. 보일러 수 5ton 중에 불순물이 40g 검출되었다. 함유량은 몇 ppm인가?

- ① 0.008 ② 0.08
 ③ 8 ④ 80

98. 2중관 열교환기에 있어서 열관류율()의 근사식은? (단, F_i : 내관 내면적, F_o : 내관 외면적, α_i : 내관 내면과 유체 사이의 경막계수, α_o : 내관 외면과 유체 사이의 경막계수, 전열 계산은 내관 외면 기준일 때이다.)

- ① $\frac{1}{(\frac{1}{\alpha_i F_i} + \frac{1}{\alpha_o F_o})}$ ② $\frac{1}{(\frac{1}{F_i} + \frac{1}{\alpha_o})}$
 ③ $\frac{1}{(\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\alpha_o F_o})}$ ④ $\frac{1}{(\frac{1}{\alpha_o F_i} + \frac{1}{\alpha_i F_o})}$

99. 24500kW의 증기원동소에 사용하고 있는 석탄의 발열량이 7200kcal/kg이고 원동소의 열효율이 23%라면, 매시간당 필요한 석탄의 양(ton/h)은? (단, 1kW는 860kcal/h로 한다.)

- ① 10.5 ② 12.7
 ③ 15.3 ④ 18.2

100. 다음 중 증기관의 크기를 결정할 때 고려해야 할 사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 가격 ② 열손실
 ③ 압력강하 ④ 증기온도

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