

1과목 : 열역학 및 연소관리

1. 보일러 내의 압력을 대기압 이하로 낮추어 운전하는 경우가 장 적절한 통풍 방법은?
 ① 압입통풍 ② 흡입통풍
 ③ 평형통풍 ④ 자유통풍
2. 다음 가스연료중에서 가장 가벼운 것은?
 ① 일산화탄소 ② 프로판
 ③ 아세틸렌 ④ 메탄
3. 다음 기체연료중에서 저위발열량이 가장 큰 것은?
 ① H₂ ② CH₄
 ③ C₃H₈ ④ C₄H₁₀
4. 다음 중 공기과잉계수가 가장 적은 연료는?
 ① 무연탄 ② 갈탄
 ③ 가스류 ④ 유류
5. 다음 중 이론연소온도(화염온도) t_c를 구하는 식은? (단, H_h : 고발열량, H_l : 저발열량, G_T : 연소가스, C_p : 비열)
 ① t = H_l/G_T C_p ② t = H_h/G_T C_p
 ③ t = G_T C_p/H_l ④ t = G_T C_p/H_h
6. 중유 버너 연소에 있어서의 중유의 무화방법으로서 잘못된 것은?
 ① 금속판에 연료를 고속으로 충돌시키는 방법
 ② 가열에 의해 가스화 하는 방법
 ③ 압축공기를 사용하는 방법
 ④ 원심력을 사용하는 방법
7. 단위 부피당 직경 1μm 입자가 1000개, 10μm 입자가 10개 섞여 있는 유체가 집진장치를 거쳐 직경 1μm 입자 500개, 10μm 입자 1개가 있는 유체로 변화하였을 때 집진효율은?
 ① 50.4% ② 53.6%
 ③ 70.7% ④ 86.4%
8. 중유중에 수분이 혼입되는 과정이라고 볼 수 없는 것은?
 ① 정제과정에 ② 사용중에
 ③ 수송중에 ④ 저장중에
9. 다음 설명중 매연의 방지조치로서 부적당한 것은?
 ① 무리하게 불을 피우지 않도록 한다.
 ② 통풍을 많게 하여 충분한 공기를 주도록 한다.
 ③ 보일러에 적합한 연료를 선택한다.
 ④ 연소실내의 온도가 내려가지 않도록 공기를 적게 보낸다.
10. CO₂ 20kg을 100℃에서 500℃까지 가열하는데 필요한 열량은 몇 kcal인가? (단, CO₂의 평균분자 열용량은 7.6 kcal/kg-mole℃이다.)
 ① 1987 ② 2828
 ③ 5067 ④ 9547
11. 프로판가스 1Nm³를 공기비 1.1의 공기로 완전연소시키려고 한다. 소요공기량은 몇 Nm³인가?
 ① 26.2 ② 29.0

- ③ 32.2 ④ 35.4
12. 다음 연료중에서 연소중 매연이 가장 잘 생기는 것은?
 ① 석유 ② 프로판
 ③ 중유 ④ 타아르
13. (CO₂)_{max} = 18.8%, (CO₂) = 14.2%, (CO) = 3.0%일 때 연소가스 중의 (O₂)는 몇 %인가?
 ① 1.91 ② 3.23
 ③ 4.33 ④ 5.43
14. 연소시 배기가스중의 질소산화물의 함량을 줄이는 방법중 적당하지 않은 것은?
 ① 염소 온도를 낮게 한다.
 ② 질소함량이 적은 연료를 사용한다.
 ③ 연돌을 높게 한다.
 ④ 연소가스가 고온으로 유지되는 시간을 짧게 한다.
15. 황(S) 4kg을 이론공기량으로 완전연소시켰을 때 발생하는 연소가스량(Nm³)은?
 ① 3.33 ② 6.66
 ③ 11 .66 ④ 13.33
16. 탄소 C kg을 완전연소시키는데 필요한 공기량은 얼마가 되는가?
 ① (1/0.21)×22.4C ② (1/0.21)×(22.4/12)C
 ③ (1/0.21)×(22.4/6)C ④ (1/0.21)×(22.4/24)C
17. 다음 중 석탄을 분류하는 방법으로 틀린 것은?
 ① 형상 ② 점결성
 ③ 발열량 ④ 입도
18. 다음 중 발열량(kcal/kg)이 가장 큰 연료는?
 ① 휘발유 ② 등유
 ③ 경유 ④ 중유
19. 폐유 소각로에 가장 알맞는 버너는?
 ① 로터리 버너 ② 증기분사식 버너
 ③ 공기분사식 버너 ④ 유압식 버너
20. 40atm · abs 27℃에서 600ℓ 의 용기에 산소(O₂)가 들어 있다. 이 때 산소는 몇 kg이 충전되어 있는가? (이 조건에서 산소는 이상기체라고 한다.)
 ① 34.31kg ② 15.61kg
 ③ 407.2kg ④ 31.2kg

2과목 : 계측 및 에너지진단

21. 다음 중 물리에 선도로 부터 과열증기 영역에서 기울기가 대체로 비슷한 경향을 나타내어 정확한 교점을 찾기가 곤란하다고 판단되는 것은?
 ① 등온선과 등압선
 ② 등비체적과 등엔트로피선
 ③ 등비체적과 포화증기선
 ④ 등엔탈피선과 등엔트로피선

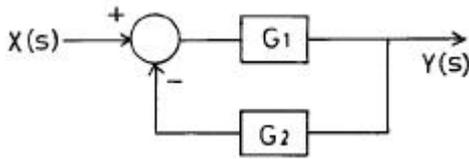
- ① 카르노사이클 ② 디젤사이클
 - ③ 브레이턴사이클 ④ 오토사이클
36. 다음은 과열도가 대단히 높은 과열증기에 대한 설명이다. 옳은 내용은?
- ① 이 증기의 등온선은 건포화증기선을 지나면 대체로 직각 쌍곡선과 유사한 형태로 나타난다.
 - ② P-V 평면상에서 이 상태의 증기는 임계점 이하에 있다.
 - ③ 이 증기의 건도는 80-90%이다.
 - ④ 이 증기의 온도는 임계온도보다 낮다.
37. 어떤 가역 열기관이 300℃에서 400kcal의 열을 흡수하여 일을 하고, 50℃에서 열을 방출한다고 한다. 이 때 열기관이 한 일은 몇 kcal인가?
- ① 134 ② 154
 - ③ 175 ④ 194
38. 디젤기관의 열효율은 압축비 ϵ , 차단비 σ 와 어떤 관계가 있는가?
- ① ϵ 와 σ 가 클수록 열효율이 증가한다.
 - ② ϵ 와 σ 가 적을수록 열효율이 증가한다.
 - ③ ϵ 가 감소하고, σ 가 클수록 열효율이 증가한다.
 - ④ ϵ 가 증가하고, σ 가 작을수록 열효율이 증가한다.
39. 200℃의 증기가 400kcal/kg의 열을 받으면서 가역, 등온과정으로 팽창한다. 이 때의 엔트로피의 변화는?
- ① 변화가 없다.
 - ② 감소한다.
 - ③ 0.85kcal/kg · K만큼 증가한다.
 - ④ 2kcal/kg · K만큼 증가한다.
40. 다음 중 열과 일에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 모두 경계를 통해 일어나는 현상이다.
 - ② 모두 경로함수이다.
 - ③ 모두 불안전 미분형을 갖는다.
 - ④ 모두 양수의 값을 갖는다.

3과목 : 열설비구조 및 시공

41. 차압식 유량계의 압력손실의 크기를 바르게 표기한 것은
- ① Flow-Nozzle > Venturi > Orifice
 - ② Venturi > Flow-Nozzle > Orifice
 - ③ Orifice > Venturi > Flow-Nozzle
 - ④ Orifice > Flow-Nozzle > Venturi
42. 보일러내의 온도를 재는데 적당치 않은 계기는?
- ① 열전대 온도계 ② 압력 온도계
 - ③ 저항 온도계 ④ 건습구 온도계
43. 다음 중 불연속 동작은?
- ① ON-OFF동작 ② P동작
 - ③ D동작 ④ I동작
44. 다음 중 벨로우즈 압력계에 대한 설명 가운데 옳지 않은 것은?

- ① 정도는 $\pm 1 \sim 2\%$ 이다.
 - ② 벨로우즈 재질은 인청동이 사용된다.
 - ③ 측정압력 범위는 0.1 ~ 5kg/cm² 정도이다.
 - ④ 벨로우즈 압력에 의한 신축을 이용한 것이다.
45. 자동제어장치에서 조절계의 종류에 속하지 않는 것은?
- ① 공기식 ② 유압식
 - ③ 전기식 ④ 수압식
46. 다음 중 보일러 연소가스의 통풍계로 사용되는 것은?
- ① 분동식 압력계
 - ② 다이아프램식 압력계
 - ③ 부르돈(Bourdon)관 압력계
 - ④ 벨로우즈압력계
47. 보일러 출구에 설치된 O₂분석기를 통하여 배기가스의 O₂%를 제어하려고 한다. 이때 보일러 부하에 따라 다른 수치의 O₂%의 값을 제어하려면?
- ① 시퀀스제어 ② 피이드백제어
 - ③ 케스케이드제어 ④ 다위치제어
48. 다음 중 축온 저항체에 속하지 않는 것은?
- ① 백금 축온 저항체 ② 동 축온 저항체
 - ③ 실리콘 축온 저항체 ④ 비금속 축온 저항체
49. 잔류편차로 인해 단독으로 사용하지 않고 다른 동작과 결합시켜 사용되는 것은?
- ① D 동작 ② P 동작
 - ③ I 동작 ④ 2위치동작
50. 다음 중 공업 계측용으로 가장 적합한 온도계는?
- ① 유리 온도계 ② 압력 온도계
 - ③ 열전대 온도계 ④ 방사 온도계
51. 다음 중 연속 측정을 할 수 없는 분석계는?
- ① 열전도형분석계 ② 오르자트분석계
 - ③ 세라믹분석계 ④ 도전율식분석계
52. 프로세스 제어(Proess control)의 난이정도를 표시하는 값으로 L(dead time)과 T(time Constant)의 비(ratio), 즉 L/T이 사용되는데 이 값이 작을 경우 어떠한가?
- ① P동작 조절기를 사용한다.
 - ② PD동작 조절기를 사용한다.
 - ③ 제어가 쉽다.
 - ④ 제어가 어렵다.
53. 보일러에 사용되는 전자밸브(solenoid valve)의 동작은 어떤 방식인가?
- ① 비례동작 ② 미분동작
 - ③ 2위치동작 ④ 간헐동작
54. 다음 중 화학적 가스분석계가 아닌 것은?
- ① 오르자트식 ② 연소식
 - ③ 자동화학적 CO₂ 계 ④ 밀도식

55. 그림과 같은 블록선도로부터 전달 함수G(s)를 옳게 표기한 것은?



- ① $G_1/(G_1+G_2)$ ② $G_2/(G_1+G_2)$
- ③ $G_1/(1+G_1G_2)$ ④ $G_2/(1+G_1G_2)$

56. 대칭 2원자 분자 및 Ar 등의 단원자를 제외하고는 거의 대부분 가스를 분석할 수 있는 가스분석 방법은?

- ① 적외선 흡수법 ② 도전율법
- ③ 열전도율법 ④ 밀도법

57. 차압식 유량계에 대한 설명이다. 틀린 것은?

- ① 교축장치 통과시 유체의 상변화가 없어야 한다.
- ② 액체의 측정용으로는 좋으나 기체측정에는 적당하지 않다.
- ③ 점도가 큰 유체의 측정시에는 오차가 발생한다.
- ④ 레이놀즈수 10^5 이하에서는 유량계수가 변한다.

58. 지르코니아식 O₂ 측정기의 특징이 아닌 것은?

- ① 시료가스 유량이나 설치 장소 등의 주위 온도 변화에 영향이 없다.
- ② 자동제어 장치와 결속이 용이하다.
- ③ 측정 범위가 넓고 응답속도가 빠르다.
- ④ 온도 유지를 위한 전기 히터가 필요 없다.

59. 다음 식중 베르누이 방정식(Bernoulli equation)이 아닌 것은?

① $\frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2g} + z = H$ ② $p + \frac{\rho v^2}{2g} = Pt$

③ $\frac{dr}{r} + \frac{dr}{v} + \frac{dA}{A}$ ④ $d\left(\frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2g} + z\right) = 0$

60. 부르돈관(Bourdon tube)에서 측정된 압력은 다음 중 어느 것인가?

- ① 절대압력 ② 게이지압력
- ③ 진공압 ④ 대기압

4과목 : 열설비취급 및 안전관리

61. 관의 지름을 D, 유체의 밀도를 ρ, 정압비열을 Cp, 점도를 μ, 질량속도를 G, 열전도도를 K, 열전달계수를 h라고 할 때 다음 중 무차원이 되지 않는 것은?

- ① $K/\rho C_p$ ② $h/C_p G$
- ③ $C_p \mu / K$ ④ hD/K

62. 가마에서 가스 유량을 측정하는 기기가 아닌 것은?

- ① 오리피스 미터(Orifice meter)
- ② 오르자트(Orsat) 분석기

- ③ 피토관(Pitot tube)
- ④ 벤츨리 미터(Venturi meter)

63. 분진이 많은 배기가스의 열회수에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 배기가스는 시멘트, 석회석 등의 소성로 및 황화광 배스로 등에서 배출되는 가스와 같이 다량의 분진 및 부식성을 함유한 것이다.
- ② 폐열회수 보일러의 출구 가스온도를 200℃ 이상으로 한다.
- ③ 원료에 수분이 많은 경우에는 원료 가열에 사용할 경우도 있다.
- ④ 분진이 많은 가스로부터 여열을 회수하는 보일러에서는 보일러 수관상에 분진이 축적되지 않는 형상이 필요 조건이다.

64. 프라이밍 및 포오밍 발생시의 조치를 열거한 것으로 가장 적당치 못한 것은?

- ① 안전밸브를 취출하여 압력을 강하시킨다.
- ② 수위가 출렁거리면 조용히 취출을 한다.
- ③ 먼저 연소를 억제한다.
- ④ 보일러 물을 조사한다.

65. 보일러 각부에 발생하는 주요한 응력에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 노통에 발생하는 응력 : 압축응력
- ② 평경판에 발생하는 응력 : 압축응력
- ③ 화실판에 발생하는 응력 : 압축응력
- ④ 수관에 발생하는 응력 : 인장응력

66. 다음 중 동관의 공작에 소요되지 않는 기기는?

- ① 만능관 공작기 ② 확관기
- ③ 티뽑기 ④ 리이머

67. 다음 중 비철금속 용해로에 잘 쓰이지 않는 것은?

- ① 반사로 ② 도가니로
- ③ 유동층로 ④ 회전로

68. 저온 보온재의 부피 비중이 크면 글수록 열전도율은?

- ① 작아진다. ② 커진다.
- ③ 일정하다. ④ 증가하다 감소한다.

69. 가마의 축열 손실 산출식은? (단, W : 가마재료의 무게, C : 재료의 평균비열 t : 재료의 평균온도와 기준온도와의 차) (복원 오류로 문제 및 보기 내용이 정확하지 않습니다. 내용을 아시는분께서는 오류 신고를 통하여 내용 작성부탁 드립니다. 정답은 1번입니다.)

- ① (복원중) ② (복원중)
- ③ (복원중) ④ (복원중)

70. 금속공업로의 에너지 절감대책 기본과제로서 공연비 개선의 일환으로 공기비 수정과 공기예열의 상승효과를 얻을 수 있는 식으로 적당한 것은? (단, 연료는 중유 1종 1호를 사용할 경우, S_T = 전 절약율(%), S_p = 공기예열에 의한 절약율(%), S_A = 공기비 수정에 의한 절약율(%), a = 리큐퍼레이터 등의 특성에 의한 계수(a≒1))

① $S_T = S_D(a + S_A + \frac{S_D \cdot S_A}{100})\%$
 ② $S_T = [(S_D + S_A)(a - \frac{S_D \cdot S_A}{100})]\%$
 ③ $S_T = a(S_D - S_A + \frac{S_D \cdot S_A}{100})\%$
 ④ $S_T = a(S_D + S_A - \frac{S_D \cdot S_A}{100})\%$

71. 서브머지드 아크용접법의 장점이 아닌 것은?
 ① 직류, 교류를 모두 쓸 수 있다.
 ② 열에너지 손실이 적고 용접속도가 수동에 비하여 10~20배 정도 빠르다.
 ③ 복잡한 용접선이나 필릿용접이 많이 쓰이는 구조물 용접에 용이하다.
 ④ 용융 범위가 넓고 용입이 깊으며 비드 표면이 깨끗하다.
72. 풋셔형 3대식 연속 강재 가열로에서 강재가 가열되는 구간(대)으로서 생각할 수 없는 것은?
 ① 냉각대 ② 예열대
 ③ 가열대 ④ 균열대
73. 다음 중 보일러수에 관계되는 탄산염 경도에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 물의 경도중 칼슘, 마그네슘의 중탄산염에 의한 경도이고, 끓게 한 경우에 의해서 침전을 제거할 때 일시경도라고도 부른다.
 ② 탄산염 경도는 물속의 Ca^{2+} , Mg^{2+} 량을 나타내는 지수이다.
 ③ 탄산염 경도와 비탄산염 경도가 있다.
 ④ 전고형물중 여과해서 제거한 것을 현탁 고형물이라고 한다.
74. 열교환기 설계에서 열교환 유체의 압력강하는 중요한 설계인자이다. 관의 내경, 길이 및 평균유속을 D_i , l , U 라 할 때 압력강하량 ΔP 와 이들 사이의 관계식으로 옳은 것은?

① $\Delta P \propto l \cdot D_i / \frac{1}{2g} U^2$
 ② $\Delta P \propto \frac{D_i}{l} \frac{1}{2g} U^2$
 ③ $\Delta P \propto \frac{l}{D_i} \frac{1}{2g} U^2$
 ④ $\Delta P \propto \frac{1}{2g} U^2 \cdot l \cdot D_i$

75. 다음 ()안에 알맞는 내용은?

$$\text{증발계수} = \frac{\text{증기가 가지고 있는 전열량} - ()}{539}$$

- ① 급수 보유 전열량

- ② 급수 1kg이 보유한 잠열
 ③ 가스중 연소가스의 열량
 ④ 증기의 엔탈피

76. 급수중의 불순물이 직접 보일러의 과열의 원인으로 되는 것은?
 ① 탄산가스 ② 중탄산염
 ③ 산소 ④ 유지
77. 다음 중 총류와 난류의 유동상태 판단의 척도가 되는 무차원 수는?
 ① 마하 수 ② 프란틀 수
 ③ 넛셀 수 ④ 레이놀즈 수
78. 압력용기에서 축(세로)방향의 응력은 원주방향 응력의 몇배 정도인가?
 ① 0.5배 ② 1.5배
 ③ 2배 ④ 2.5배
79. 증기보일러의 전열면에서 벽의 두께는 22mm, 열전도율은 50kcal/mh^oC이고 열전달율은 열가스 측이 18kcal/m²h^oC, 물측이 5200kcal/m²h^oC이다. 물측에 평균두께 3mm의 물때(열전도율 1.8kcal/mh^oC)와 가스측에 평균두께 1mm의 그을음(열전도율 0.1kcal/mh^oC)이 부착되어 있는 경우 열관류율은 몇 kcal/m²h^oC인가? (단, 전열면은 평면)
 ① 11.7 ② 14.7
 ③ 25.3 ④ 28.7
80. 다음 중 보온재가 갖추어야 할 구비조건이 아닌 것은?
 ① 장시간 사용해도 사용온도에 견디어야 하며 변질되지 않을 것
 ② 어느 정도의 기계적 강도를 가질 것
 ③ 열전도율이 작을 것
 ④ 부피 비중이 클 것

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 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	④	④	③	④	②	④	②	④	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	④	①	③	④	②	①	①	③	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	④	④	③	④	①	④	③	④	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	④	③	④	②	①	③	④	③	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	④	①	③	④	②	③	④	②	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	③	③	④	③	①	②	④	③	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
①	②	②	①	②	①	③	②	①	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	①	④	③	①	④	④	①	②	④