

1과목 : 열역학 및 연소관리

- 석탄의 공업분석시 필수적으로 측정하는 항이 아닌 것은?
 ① 수분 ② 황분
 ③ 휘발분 ④ 회분
- 석탄의 원소분석 방법과 관련이 없는 것은?
 ① 리비히법 ② 세필드법
 ③ 에쉬카법 ④ 라이드법
- 중유의 분무 연소에 있어서 가장 적당한 기름방울의 평균 입경은?
 ① 1000~2000 μ m ② 500~1000 μ m
 ③ 50~100 μ m ④ 10~50 μ m
- 석탄의 성분중에서 휘발분이 연소에 미치는 영향을 서술한 것이다. 틀린 것은?
 ① 착화가 용이하다. ② 연소속도가 빠르다.
 ③ 불꽃이 짧게 된다. ④ 검은 연기를 내기 쉽다.
- 압력용기에 메탄가스 10kmol이 0℃, 5기압으로 저장되었다. 만약 이 용기로부터 1kmol의 가스를 빼낸 뒤 용기의 온도가 30℃가 되도록 한다면 이 때 용기의 압력은?
 ① 4.99 기압 ② 4.51 기압
 ③ 4.17 기압 ④ 3.30 기압
- 천연가스가 순수 메탄으로 구성되었다고 가정할 때 1kg의 연료를 완전 연소시키는데 필요한 이론공기량(kg)은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)
 ① 2.0 ② 9.5
 ③ 16.7 ④ 27.2
- 프로판가스 1Nm³를 공기과잉계수 1.1의 공기로 완전연소시켰을 때의 습연소가스량은 몇 Nm³인가?
 ① 14.5 ② 21.9
 ③ 28.2 ④ 33.9
- 중유가 석탄보다 발열량이 큰 근본 이유는?
 ① 회분이 적다. ② 수분이 적다.
 ③ 연소속도가 크다. ④ 수소분이 많다.
- 연돌의 통풍력에 관한 다음 설명중 가장 부적절한 것은?
 ① 일반적으로 직경이 크면 통풍력도 크게 된다.
 ② 일반적으로 높이가 증가하면 통풍력도 증가한다.
 ③ 연돌의 내면에 요철이 적은 쪽이 통풍력이 크다.
 ④ 연돌의 벽에서 배기가스의 열방사가 많은 편이 통풍력이 크다.
- 유압식과 기류식을 병합한 방법으로 무화시키는 버너는?
 ① 증발식 버너 ② 회전분무식 버너
 ③ 건타입 버너 ④ 초음파 버너
- 일반적으로 고체연료는 액체연료에 비하여 어떠한가?
 ① H₂의 함량이 크고, O₂의 함량이 적다.
 ② N₂의 함량이 크고, O₂의 함량이 적다.

- ③ O₂의 함량이 크고, N₂의 함량이 적다.
 ④ O₂의 함량이 크고, H₂의 함량이 적다.

- 보일러의 배출가스용 집진장치중 재나 매연의 입경이 비교적 크고 대용량의 설비에 적절한 것은?
 ① 멀티사이클론집진장치 ② 코트렐집진기
 ③ 여과집진장치 ④ 습식집진장치
- 다음 집진장치 중에서 미립자집진에 가장 적합한 것은?
 ① 중력집진 ② 관성력집진
 ③ 원심력집진 ④ 전기집진
- 다음 중 Nm³당 발열량이 가장 큰 것은?
 ① 메탄 ② 천연가스
 ③ 액화 석유가스 ④ 에탄
- 황의 연소 반응식이 S + O₂ → SO₂ 일 때, 이론 공기량(Nm³/kg)은?
 ① 1.88 ② 2.38
 ③ 2.88 ④ 3.33
- 프로판(C₃H₈)의 연소 반응식이 "C₃H₈ + 5O₂ → 3CO₂ + 4H₂O" 일 때 습연소가스량(Nm³/Nm³)은?
 ① 18.81 ② 21.81
 ③ 25.81 ④ 29.81
- 다음 중 열관리 분야에 직접적 관련이 없는 것은?
 ① 연료의 검질, 저장, 수송
 ② 연료의 연소
 ③ 폐열회수
 ④ 설비의 감가상각
- C 87%, h 12%, S 1%의 조성을 가진 중유 1kg을 연소시키는데 필요한 이론공기량은?
 ① 6.0[Nm³/kg] ② 8.5[Nm³/kg]
 ③ 9.4[Nm³/kg] ④ 11.0[Nm³/kg]
- 화염의 발광특성을 이용하여 화염을 검출할 수 있는 계속 센서는?
 ① 황화카드뮴(CdS) 셀 ② 바이메탈
 ③ 플래티늄 ④ 스택스위치
- 병커 C유를 버너로 연소시켜 1800℃의 고온을 얻고자 할때 가장 적절한 방법은?
 ① 공기비를 크게하여 산소가 충분히 공급되도록 한다.
 ② 공기 대신 일부는 산소를 불어 준다.
 ③ 공기비를 가급적 적게 한다.
 ④ 폐열을 회수하여 공기를 예열한다.

2과목 : 계측 및 에너지진단

- 재생사이클에 대한 설명중 틀린 것은?
 ① 실제로 이상적인 재생 사이클을 적용 시키기 힘들다.
 ② 이상적인 재생 사이클의 터빈 출구건도는 낮은 편이다.
 ③ 추기 재생 사이클은 터빈에서 팽창하는 일부의 증기를

추출하는 것이다.

- ① 혼합식 및 밀폐식 급수가열기에 대해 동일 갯수의 급수 펌프가 필요하다.

22. 어느 열역학적 계(system)가 외계(surroundings)로부터 10kJ의 열을 받고 7kJ의 일(work)을 하였다면, 이 계의 에너지 증가는?

- ① -17kJ ② +3kJ
③ -3kJ ④ +17kJ

23. 다음 중 전체 일(W)을 면적으로 나타낼 수 있는 선도로서 가장 적합한 것은?

- ① T-S 선도 ② P-V 선도
③ h-S 선도 ④ T-V 선도

24. 오토 사이클에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일정 체적하에서 기체와 열을 전달한다.
② 압축 및 팽창은 등엔트로피 과정으로 이루어진다.
③ 압축비가 클수록 열효율이 감소한다.
④ 스파크 점화 내연기관의 기본 사이클이다.

25. 다음 사이클 중 효율이 가장 높은 것은?

- ① Otto 사이클 ② Carnot 사이클
③ Diesel 사이클 ④ Rankine 사이클

26. 430K에서 500kcal의 열을 공급받아 300K에서 방열시키는 카르노사이클의 열효율(%)과 일량(KJ)으로서 옳은 것은?

- ① 2.02%, 151KJ ② 30.2%, 632.3KJ
③ 69.8%, 151KJ ④ 69.8%, 632.3KJ

27. 이상기체의 동온 변화를 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 엔탈피변화가 없다.
② 엔트로피변화가 없다.
③ 열이동이 없다.
④ 외부에 대하여 일을 하지 못한다.

28. 다음 중 " $W_t = -\int V dp$ "가 성립되는 경우는? (단, W_t 는 유동일, V 는 체적)

- ① 정상류계, 정적과정 ② 정상류계, 가역과정
③ 밀폐계, 정적과정 ④ 밀폐계, 가역과정

29. 압력이 1ata, 체적은 2.5m³인 중량 3kg의 공기를 6ata 까지 단열압축시키는데 필요한 일은? (단, 비열비는 1.4, 정적비열은 0.716kJ/kg·K이다.)

- ① 공기에 일이 11960kg·m 가해졌다.
② 공기에 일이 23960kg·m 가해졌다.
③ 공기에 일이 32960kg·m 가해졌다.
④ 공기에 일이 41750kg·m 가해졌다.

30. 카르노사이클에 있어서 열이 1200K에서 작업 유체로 전달되고 300K에서 방출된다. 1200K의 작업유체로 전달되는 열량은 100kJ/kg이다. 이 사이클의 효율은?

- ① 0.75 ② 0.25
③ 0.52 ④ 0.97

31. 단열변화에서 P, V, T의 상관 관계식이 아닌 것은?(단, K =

C_p/C_v)

$$\textcircled{1} \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{-K} \quad \textcircled{2} \frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{-\frac{K-1}{K}}$$

$$\textcircled{3} PV^K = \text{일정} \quad \textcircled{4} \frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{K-1}$$

32. 15℃인 공기 4kg이 정적하에서 100kcal의 열을 받는 경우의 엔트로피 증가량은 몇 kcal/K인가?

- ① 0.281 ② 0.361
③ 0.436 ④ 0.478

33. 공기 표준 오토사이클에서 공급되는 열량은 어떤 식으로 표시되는가? (단, m은 질량, C_v 는 정적비열, C_p 는 정압비열, T는 온도)

- ① $Q_{12} = mC_v(T_2 - T_1)$
② $Q_{12} = mC_p(T_2 - T_1)$

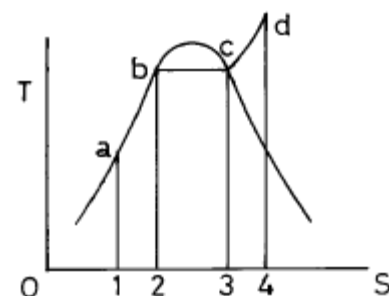
$$\textcircled{3} Q_{12} = mC_v \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$\textcircled{4} Q_{12} = mC_p \ln \frac{T_2}{T_1}$$

34. 물질의 상변화와 관계있는 열량을 무엇이라 하는가?

- ① 잠열 ② 비열
③ 현열 ④ 반응열

35. T-S 선도에서 곡선 abcd가 정압선($P = \text{const}$)일 때 증발열을 표시하는 면적은?

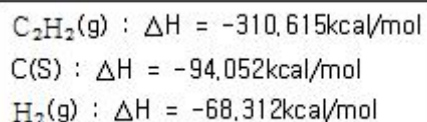


- ① ab21 ② bc32
③ abc31 ④ cd43

36. 어떤 가역 열기관이 400℃에서 1000kcal를 흡수하여 일을 생산하고 114℃에서 열을 발생한다. 이 과정에서 전체 엔트로피 변화는 몇 kcal/K인가?

- ① 1.29 ② 1.04
③ 1.0 ④ 0

37. 주어진 표준 연소열 데이터로부터 계산한 아세틸렌(C_2H_2) 가스의 표준생성 엔탈피는? (단, 표준 연소열 데이터에 있어 H_2 는 액체 상태로 존재한다.)



- ① 54.20kcal/g · mol ② 148.25kcal/g · mol
 ③ 94.87kcal/g · mol ④ 123.17kcal/g · mol

38. 두개의 단열과정과 두개의 등온과정으로 이루어진 사이클은?

- ① 오토사이클 ② 디젤사이클
 ③ 카르노사이클 ④ 복합사이클

39. CO₂(MW = 44) 0.4kmol이 150℃, 0.8ata일 때, 체적은 몇 m³인가?

- ① 15.72 ② 16.68
 ③ 17.94 ④ 18.87

40. 증기의 Mollier chart는 종축과 횡축을 무슨 양으로 표시하는가?

- ① 압력과 비체적 ② 온도와 비체적
 ③ 엔탈피와 엔트로피 ④ 온도와 엔트로피

3과목 : 열설비구조 및 시공

41. 증유를 사용하는 로내의 온도를 일정하게 유지시키기 위한 제어량은?

- ① 노내의 압력 ② 증유의 유출압력
 ③ 증유의 유량 ④ 노내의 온도

42. 전기식 조절기에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 배관이 힘들다.
 ② 계기를 움직이는 곳에 배선을 한다.
 ③ 신호의 취급 및 변수간의 계산이 용이하다.
 ④ 신호의 전달 지연이 거의 없다.

43. 보일러 출구의 배기가스를 측정하는 세라믹 O₂계의 특징이 아닌 것은?

- ① 응답이 신속하다.
 ② 연속측정이 가능하다.
 ③ 측정부의 온도유지를 위하여 온도조절용 히터가 필요하다.
 ④ 분석하고자 하는 가스를 흡수용액에 흡수시켜, 전극으로 그 용액에서의 도전율의 변화를 측정하여 O₂농도를 측정한다.

44. 피토 정압관(pitot static tube)은 어느 것을 측정할 때 사용하는가?

- ① 유동하고 있는 유체의 동압
 ② 유동하고 있는 유체의 정압
 ③ 유동하고 있는 유체의 전압(全壓)
 ④ 유동하고 있는 유체의 정압과 동압의 차

45. 다음 계측기중 고압측정용 압력계는?

- ① 부르돈관압력계 ② 다이어프램압력계
 ③ 벨로우즈압력계 ④ U자관압력계

46. -200°F는 몇 ℃인가?

- ① -128.9℃ ② -93.2℃
 ③ -111.8℃ ④ -168℃

47. 다음 중 진공계의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 매크로이드(Mcloed)형 진공계
 ② 전리(電離) 진공계
 ③ 열 전도형 진공계
 ④ 음향식 진공계

48. 다음 중 보일러 연돌가스의 압력 측정용으로 원격 전송이 가능한 압력계는?

- ① 부르돈관식 압력계 ② 분동식 압력계
 ③ 링 밸런스식 압력계 ④ 다이어프램식 압력계

49. 보일러의 화염 온도를 측정하는데 가장 적합한 온도계는?

- ① 알코올온도계 ② 광온계
 ③ 수은유리온도계 ④ 표면온도계

50. 링겔만 매연농도측정에 관한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 굴뚝과 측정자와의 거리는 30~39m정도가 보편적이다.
 ② 매연 농도표는 측정자의 전방 16m 위치에 놓는다.
 ③ 연돌에서 배출한 연기를 격자상의 농도표와 비교하여 측정한 농도를 0~5도까지 구분한다.
 ④ 링겔만 차트는 각각 5%씩 흑색도가 다르다.

51. 오리피스에 의한 유량 측정에서 유량은 압력차와 어떤 관계인가?

- ① 압력차에 반비례
 ② 압력차에 비례
 ③ 압력차의 평방근에 비례
 ④ 압력차의 평방근에 반비례

52. 자동제어계의 동작 순서를 바르게 나열한 것은?

- ① 비교 → 판단 → 검출 → 조작
 ② 조작 → 비교 → 검출 → 판단
 ③ 검출 → 비교 → 판단 → 조작
 ④ 검출 → 판단 → 비교 → 조작

53. 전자유량계는 어떤 유체의 유량을 측정하는데 주로 쓰이는가?

- ① 순수한 물 ② 과열된 증기
 ③ 도전성 유체 ④ 비전도 유체

54. 더미스터(thermistor)에 관한 설명이다. 틀린 것은?

- ① 온도변화에 따라 저항치가 크게 변하는 반도체로 Ni, Co, Mn, Fe 및 Cu 등의 금속 산화물을 혼합하여 만든 것이다.
 ② 더미스터는 넓은 온도범위내에서 온도계수가 일정하다.
 ③ 25℃에서 더미스터 온도계수는 약 -2~6%/℃의 매우 큰 값이므로 백금선의 약 10배이다.
 ④ 측정온도 범위는 -100~300℃정도이며, 측온부를 작게 제작할 수 있어 시간 지연이 매우 적다.

55. 보일러의 제어중에서 A.C.C란 무엇의 약칭인가?

- ① 자동급수 제어 ② 자동유입 제어
 ③ 자동증기온도 제어 ④ 자동연소 제어

56. 다음 중 조절기 방식으로 적당치 못한 것은?

- ① 공기압식 ② 전기식
③ 유압식 ④ 자동제어식

57. 다음 중 유량계가 설치된 전·후에 직관부를 설치하여야 하는 유량계가 아닌 것은?

- ① 터빈식 유량계 ② 차압식 유량계
③ 델타 유량계 ④ 면적식 유량계

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

- ① 절대압력 ② 게이지압력
③ 진공압 ④ 대기압

59. 프로세스 제어의 난이도를 표시하는 값으로 L(dead time)과 T(time Constant)의 비, 즉 L/T이 사용되는데 이 값이 작을 경우 어떠한가?

- ① P동작 조절기를 사용한다.
② PD동작 조절기를 사용한다.
③ 제어가 쉽다.
④ 제어가 어렵다.

60. 다음 중 압력식 온도계에 속하지 않는 것은?

- ① 고체 팽창식 온도계 ② 액체압식 온도계
③ 증기압식 온도계 ④ 기체압식 온도계

4과목 : 열설비취급 및 안전관리

61. 노(爐)내에서 어떠한 경우에 휘염 방사가 일어나는가?

- ① 연소 가스에 탄산가스 및 수증기가 포함되어 고온일 때
② 탄화수소가 풍부한 가스를 공기공급을 불충분하게 하여 연소시킬 때
③ 공기를 예열하여 가스의 유속을 크게할 때
④ 연소가스에 공기량을 충분히 공급하여 완전 연소시킬 때

62. 마그네시아 및 돌로마이트질 노재의 성분인 MgO, CaO는 대기중의 수분 등과 결합하여, 열팽창의 차이에 의하여 노 벽에 균열이 발생하거나 붕괴되는 현상이 나타나는데 이를 무엇이라 하는가?

- ① 열적 스포링(thermal spalling)
② 소화성(slaking)
③ 조직적 스포링(structural spalling)
④ 버스팅(bursting)

63. 로내의 온도가 900℃일 때 반사로에 있는 0.25m²의 문을 열면 얼마의 열량 손실(kcal/h)을 초래하는가? (단, 소재의 방사율 0.4, 실온 25℃이다.)

- ① 8200 ② 9200
③ 10200 ④ 11200

64. 증기배관의 구경을 정할 때 포화증기 수송관내 속도로 비교 적 적정한 값은?

- ① 5m/s ② 15m/s
③ 25m/s ④ 50m/s

65. 시멘트 소성가마 중 회전가마에 있어서 냉각대(cooling zone)에 해당되는 대략적인 온도 범위는?

- ① 200~650℃ ② 820~1380℃
③ 110~1600℃ ④ 650~820℃

66. 다음 중 보일러의 청관제로서 사용할 수 없는 것은?

- ① 탄산칼슘 ② 탄산나트륨
③ 인산나트륨 ④ 히드라진

67. 내경 1m, 압력 10kg/cm², 판의 허용 인장응력 9kg/mm², $\eta = 0.80$ 부식에 대한 정수 1mm의 보일러 두께는?

- ① 6.94mm ② 7.94mm
③ 8.94mm ④ 9.94mm

68. 다음 중 시멘트 원료 분말을 회전가마에서 배출되는 연소가스와 별도로 연료를 연소시킨 연소가스 중에 부유시키는 열교환 시멘트 소성용 가마는?

- ① 레폴 가마 ② 선 가마
③ SP 가마 ④ 새로운 SP가마(NSP)

69. 한국산업규격으로 규정하고 있는 가장 용도가 넓은 보통형 내화벽돌의 치수는? (단, 단위는 mm)

- ① 230 × 114 × 65 ② 230 × 124 × 75
③ 250 × 114 × 65 ④ 250 × 124 × 75

70. 다음 중 알루미늄 시멘트를 원료로 사용하는 것은?

- ① 케스타블 내화물 ② 플라스틱 내화물
③ 내화몰탈 ④ 고알루미나질 내화물

71. 산소를 노속에 공급하여 불순물을 제거하고 강철을 제조하는 노는?

- ① 쿨라 ② 반사로
③ 전로 ④ 고로

72. 다음에서 탄화실, 연소실, 축열실로 구성되어 있는 노는?

- ① LD 전로 ② Coke 로
③ 배소로 ④ 도가니로

73. 내경 600mm, 압력 8kg/cm², 두께 10mm의 얇은 두께의 원통 실린더에 가스가 들어 있다면 원주응력은 몇 kg/mm²인가?

- ① 2.4 ② 3.2
③ 4.8 ④ 8.8

74. 다음의 보온재중 안전사용 온도가 제일 높은 것은?

- ① 규산칼슘 ② 유리섬유
③ 규조토 ④ 탄화마그네슘

75. 평행류 열교환기에서 가열 유체가 80℃로 들어가 50℃로 나오고, 가스가 10℃로부터 40℃로 가열된다. 열관류율이 25[kcal/m²h℃]일 때 시간당 7200kcal의 열교환을 위한 열교환 면적(m²)은? (단, ln 7 = 1.94 임)

- ① 1.41 ② 3.56
③ 6.72 ④ 9.32

76. 염기성 슬래그와 접촉하는 부분에 사용하기 가장 적당한 벽

돌은?

- ① 납석벽돌 ② 샤모트 벽돌
 ③ 마그네시아 벽돌 ④ 반규석 벽돌

77. 캐스터블 내화물에 대한 특성 설명 중 잘못된 것은?

- ① 현장에서 필요한 형상으로 성형 가능
 ② 점착부없이 로체를 수축할 수 있음
 ③ 잔존 수축이 크고 열팽창도 작음
 ④ 내스폴링성이 작고 열전도율이 큼

78. 주로 점토 제품 등에 사용하는 연속식 가마(일명 Hoffman 식 가마)로서 인접하여 있는 각 소성실 가운데 있는 주연도를 통하여 굴뚝으로 연결되고 열효율은 좋지만 소성내의 온도분포가 균일치 못한 것이 결점인 이 가마는 어떠한 것인가?

- ① 고리 가마 ② 도염식 가마
 ③ 각 가마 ④ 터널 가마

79. 용해로, 소둔로, 소성로, 균열로의 분류 방식은?

- ① 조업방식 ② 전열방식
 ③ 사용목적 ④ 온도상승속도

80. SK34의 내화벽돌로 연소실을 축로할 때 내화물탈은 어떤 것을 사용하는 것이 합리적인가?

- ① SK30 몰탈 ② SK32 몰탈
 ③ SK34 몰탈 ④ SK36 몰탈

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