

1과목 : 연소공학

- 상당 증발량 0.05ton/min의 보일러에 5800kcal/kg의 석탄을 태우고자 한다. 보일러의 효율이 87%라 할 때 필요한 화상면적은 약 몇 m^2 인가? (단, 무연탄의 화상 연소율은 $73kg/m^2h$ 이다.)
 - 2.0
 - 4.4
 - 6.7
 - 10.9
- 중유의 저위발열량이 10000kcal/kg인 원료 1kg을 연소시킨 결과 연소열이 7500kcal/kg이고, 유효 출열이 7230kcal/kg이었다면 전열효율과 연소효율을 구한 값은?
 - 전열효율 : 75%, 연소효율 : 96.4%
 - 전열효율 : 96.4%, 연소효율 : 75%
 - 전열효율 : 72.3%, 연소효율 : 75%
 - 전열효율 : 72.3%, 연소효율 : 96.4%
- 다음 중 절탄기(economizer)의 설명이 맞는 것은?
 - 배기가스로 공기를 예열한다.
 - 석탄을 연소시키는 부속품이다.
 - 배기가스로 보일러 급수를 예열한다.
 - 배기가스로 연료를 예열한다.
- 다음 조성의 발생로 가스를 15%의 과잉공기로 완전 연소시켰을 때의 건연소가스량(Nm^3/Nm^3)은? (단, 발생로 가스의 조성은 $CO(31.3\%)$, $CH_4(2.4\%)$, $H_2(6.3\%)$, $CO_2(0.7\%)$, $N_2(59.3\%)$ 이다.)
 - 1.99
 - 2.54
 - 2.87
 - 3.01
- 다음 중 고체연료의 단점 설명으로 틀린 것은?
 - 회분이 많고 발열량이 적다.
 - 연소효율이 낮고 고온을 얻기 어렵다.
 - 점화 및 소화가 곤란하고 온도조절이 곤란하다.
 - 연료비가 비싸고 연료를 구하기 어렵다.
- 아래와 같은 조성의 코크스 노가스를 100 Nm^3 연소한 경우 습연소가스량과 건연소가스량의 차이는 몇 Nm^3 인가? (단, 코크스 노가스의 조성(용량%)은 CO_2 3%, CO 8%, CH_4 30%, C_2H_4 4%, H_2 50% 및 N_2 5%)
 - 108
 - 118
 - 128
 - 138
- 다음 중 열정산을 할 때 입열 항에 들어가지 않는 것은?
 - 연료의 연소열
 - 연도가스 현열
 - 연료의 현열
 - 공기의 현열
- 다음 기체 연료중에서 고발열량(kcal/ Nm^3)이 가장 큰 것은?
 - 고로가스
 - 수성가스
 - 도시가스
 - 액화석유가스
- 기체 연료의 연소 방식을 크게 2가지로 분류한 것은?
 - 등심연소(wick combustion)와 분산연소(spray combustion)
 - 예혼합연소(premixing burning)와 확산연소(diffusive burning)
 - 액면연소(pool burning)와 증발연소(evaporating

combustion)

- 증발연소(evaporating combustion)와 분해연소(decomposing combustion)
- 액체연료 중 고온건류하여 얻은 타르계 중유의 특징이 아닌 것은?
 - 화염의 방사율이 크다.
 - 황의 영향이 적다.
 - 슬러지를 발생시킨다.
 - 단위 용적당의 발열량이 극히 적다.
 - 관성력 집진장치의 집진율을 높이는 방법중 틀린 것은?
 - 함진배기가스 속도는 빠를수록 좋다.
 - 방해판이 많을수록 제진효율이 우수하다.
 - 출구가스 속도가 느릴수록 미세한 입자가 제거된다.
 - 기류의 방향 전환각도가 작고 전환회수가 많을수록 제진효율이 증가한다.
 - 석탄, 코크스, 목재 등을 적열상태로 가열하고, 공기 혹은 산소로 불완전 연소시켜 얻는 연료는?
 - 석탄가스
 - 증열수성가스
 - 발생로가스
 - 수성가스
 - 다음 중 연료비(fuel ratio)를 나타내는 것은?
 - 휘발분/고정탄소
 - 고정탄소/휘발분
 - 탄소/수소
 - 수소/탄소
 - 석탄을 분석한 결과가 아래와 같을 때 연소성 황은 몇 % 인가?

탄소 65.42%, 수소 3.76%, 전체 황 0.72%, 불연성 황 0.21%, 회분 22.31%, 수분 2.45%

 - 0.82
 - 0.70
 - 0.65
 - 0.53
 - 연소 배기가스량의 계산식으로 틀린 것은? (단, 습연소가스량 V , 건연소가스량 V' , 공기비 m , 이론공기량 A , 또 H , O , N , C , S 는 원소, w 는 수분)
 - $V = mA + 5.6H + 0.7O + 0.8N + 1.25w$ [Nm^3/kg 연료]
 - $V = (m-0.21)A + 1.87C + 11.2H + 0.7S + 0.8N + 1.25w$ [Nm^3/kg 연료]
 - $V' = mA - 5.6H + 0.7O + 0.8N$ [Nm^3/kg 연료]
 - $V' = (m-0.21)A + 1.87C + 0.7S + 0.8N$ [Nm^3/kg 연료]
 - 비례식 자동제어를 할 때에 보일러 효율이 높아지는 가장 큰 이유는?
 - 증기압에 큰 변동이 없기 때문
 - 급수의 시간 격차가 작아지기 때문
 - 보일러의 수위가 합리적인 선에 유지되기 때문
 - 연료량과 공기량이 일정한 비율로 자동제어되기 때문
 - 산포식 스토커로 석탄을 연소시키고 있다. 다음중 불꽃층이 형성되는 순서로 맞는 것은?
 - 건류층 → 환원층 → 산화층 → 회분(층)

- ② 회분(층) → 산화층 → 환원층 → 건류층
 ③ 건류층 → 산화층 → 환원층 → 회분(층)
 ④ 산화층 → 환원층 → 건류층 → 회분(층)
18. 다음 중 연소반응식을 틀리게 표시한 것은?
 ① $H_2 + 1/2O_2 = H_2O(\text{수증기}) + 119.6 \text{ [MJ/kg 수소]}$
 ② $H_2 + 1/2O_2 = H_2O(\text{물}) + 142.0 \text{ [MJ/kg 수소]}$
 ③ $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O(\text{수증기}) + 35.8 \text{ [MJ/Nm}^3 \text{ 메탄]}$
 ④ $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O(\text{물}) + 33.9 \text{ [MJ/Nm}^3 \text{ 메탄]}$
19. 공기비(m)에 대한 식으로 맞는 것은?
 ① $m = \text{실제공기량/이론공기량}$
 ② $m = \text{이론공기량/실제공기량}$
 ③ $m = 1 - \text{과잉공기량/이론공기량}$
 ④ $m = \text{실제공기량/과잉공기량} - 1$
20. 석탄가스에 대한 설명으로 부적당한 것은?
 ① 주성분은 수소와 메탄이다.
 ② 저온건류 가스와 고온건류 가스로 분류된다.
 ③ 탄전에서 발생되는 가스이다.
 ④ 제철소의 코크스 제조시 부산물로 생성되는 가스이다.

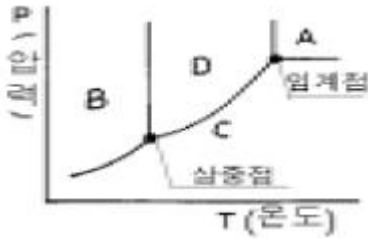
2과목 : 열역학

21. 포화 수증기를 단열팽창시키면 상태는 어떻게 되는가?
 ① 습윤증기가 된다. ② 과포화증기가 된다.
 ③ 포화액이 된다. ④ 임계성을 띤다.
22. 다음 중 열역학 제1법칙을 설명한 것으로 가장 적당한 것은?
 ① 제3의 물체와 열평형에 있는 두 물체는 그들 상호간에도 열평형에 있으며, 물체의 온도는 서로 같다.
 ② 에너지는 여러 형태를 취하지만 전에너지량은 일정하다.
 ③ 흡수한 열전부를 일로 바꿀 수는 없다.
 ④ 절대 영도 즉 0[K]에는 도달할 수 없다.
23. 임계점(Critical Point)의 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 임계점에서는 액상과 기상의 물성정수가 동일하다.
 ② 임계온도 이상에서는 순수한 기체를 아무리 압축시켜도 액화되지 않는다.
 ③ 액상, 기상, 고상이 함께 존재하는 점을 말한다.
 ④ 액상과 기상이 평형 상태로 존재할 수 있는 최고온도 및 최고압력을 말한다.
24. 열역학 법칙중 제 3의 물체와 열평형이 있는 두 물체는 그들 상호간에도 열평형이 있다고 하는 법칙은?
 ① 제 0법칙 ② 제 1법칙
 ③ 제 2법칙 ④ 제 3법칙
25. 출력 50HP의 가솔린 엔진이 매시간 10kg의 가솔린을 소모한다. 이 엔진의 효율은? (단, 1[HP-hr] = 632[kcal]로 알려져 있으며 가솔린의 발열량은 10000[kcal/kg]이다.)
 ① 21% ② 32%
 ③ 45% ④ 60%
26. 다음 중 교축(throttling)과정을 전후하여 일반적으로 변화하지 않는 열역학적 양은?
 ① 내부에너지 ② 엔탈피
 ③ 엔트로피 ④ 압력
27. 드로틀링(throttling) 밸브를 이용하여 Joule-Thomson 효과를 보고자 한다. 이 때 압력이 증가함에 따라 온도가 증가하는 경우는 Joule-Thomson 계수 μ 가 어떤 값을 가질 때인가?
 ① $\mu = 0$ ② $\mu > 0$
 ③ $\mu < 0$ ④ μ 값에는 무관하다.
28. 디젤 사이클에서 압축비 20, 체적비 1.7일 때 열효율을 구한 값은? (단, $K = 1.4$ 로 계산할 것)
 ① 43[%] ② 62[%]
 ③ 72[%] ④ 84[%]
29. 랭킨(rankine) 사이클의 열효율을 높이기 위한 것이 아닌 것은?
 ① 과열수증기의 사용
 ② 재가열(reheat) 사이클
 ③ 2중(dual) 또는 혼합(mixed) 사이클
 ④ 재생(regenerative) 사이클
30. "에너지의 공급없이 영구히 일할 수 있는 기관"은 다음의 어느 법칙에 위배되는가?
 ① 열역학 제 0법칙 ② 열역학 제 1법칙
 ③ 열역학 제 2법칙 ④ 열역학 제 3법칙
31. 20℃, 750mmHg에서 상대습도가 80%인 공기의 물습도를 계산하면? (단, 20℃에서의 물의 증기압은 17.5mmHg)
 ① 0.019 ② 0.023
 ③ 0.035 ④ 0.041
32. 어떤 장치의 진공도가 700mmHg일 때, 절대 압력으로 표시하면 몇 kg/cm².a인가? (단, 대기압은 760mmHg이다.)
 ① 0.029 ② 0.059
 ③ 0.079 ④ 0.099
33. 가역적 열기관의 효율은 무엇에만 의존하는가?
 ① 두개의 열원(heat reservoir)의 온도
 ② 열기관의 종류
 ③ 열기관에 사용되는 작동 유체
 ④ 열기관에 열을 전달하는 온도
34. 150℃의 물을 저장탱크로부터 5l/min의 속도로 48m의 높이에서 저장탱크로 수송한다. 펌프의 속도로 3HP의 일을 공급하고 이 물은 열교환기를 통하여 4000kcal/min의 속도로 열을 버린다. 이 과정에서 shaft work(W_s)는 몇 kcal/kg인가? (단, 물의 밀도는 1gcm³이다.)
 ① 6.41 ② 3.41
 ③ 1.32 ④ 0.64
35. 냉동사이클을 비교하여 설명한 것으로 잘못된 것은?
 ① 이상적인 carnot 사이클이 최고의 COP를 나타낸다.
 ② 가역팽창 엔진을 가진 증기압축 냉동사이클의 성능계수

는 최고 값에 접근한다.

- ③ 보통의 증기압축 사이클은 이론치보다 약간 낮은 효율을 갖는다.
④ 공기 사이클은 최고의 효율을 가진다.

36. 아래 그래프는 어떤 순수한 물질의 P-T선도이다. 이 그림에서 영역 A는 무슨 상인가?



- ① 기체(Vapor) ② 고체(Solid)
③ 유체(Fluid) ④ 액체(Liquid)

37. 아래의 선도 중에서 열기관의 효율을 면적의 비로 표시할 수 있는 선도는?

- ① h-s 선도 ② T-S 선도
③ T-V 선도 ④ P-T 선도

38. 성능계수(COP)가 3인 냉동기가 매분당 1,800KJ의 열을 흡한다. 이 냉동기를 작동하기 위하여 필요한 동력은?

- ① 10kW ② 60kW
③ 100kW ④ 600kW

39. 랭킨 사이클에서 압력 및 온도가 열효율에 미치는 영향의 설명으로 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 응축기 압력이 낮아지면 배출열량은 적어지고 열효율은 증가한다.
② 배기온도를 낮추면 터빈을 떠나는 습증기의 건도가 감소한다.
③ 보일러 압력이 높아지면 배출열량이 감소하여 열효율이 증가한다.
④ 주어진 압력에서 과열도가 높을수록 출력을 증가하여 열효율이 증가한다.

40. 대기압 하 24℃에서 상대 습도가 70%이다. 이에 해당하는 노점 온도는 약 몇 도 정도인가? (단, 포화 증기표를 참조하여 근사값을 이용한다.)

- ① 16℃ ② 18℃
③ 20℃ ④ 22℃

3과목 : 계측방법

41. U자관 압력계에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 주로 통풍력을 측정하는데 사용된다.
② 정밀측정에 주로 사용된다.
③ 수은, 물, 기름 등을 넣어 한쪽 또는 양쪽끝에 측정압력을 도입한다.
④ 크기는 특수한 용도의 것을 제외하고는 2m이내의 것이 사용된다.

42. 광온계의 사용상 주의점이 아닌 것은?

- ① 광학계의 먼지 상치등을 수시로 점검한다.

② 정밀한 측정을 위하여 여러번 측정하여 평균한다.

③ 피측정체와의 사이에 연기나 먼지등이 생기지 않도록 주의한다.

④ 측정자간의 오차가 발생하지 않고 정확하다.

43. 다음 압력계 중에서 가장 정도가 높은 것은?

- ① 경사관 압력계 ② 분동식 압력계
③ 브르돈관식 압력계 ④ 다이어프램 압력계

44. 관로(管路)에 설치된 오리피스 전후의 압력차는?

- ① 유량의 제곱에 비례한다.
② 유량의 제곱근에 비례한다.
③ 유량의 제곱에 반비례한다.
④ 유량의 제곱근에 반비례한다.

45. 다음 중에서 세라믹(Ceramic)식 O₂계의 세라믹 주원료는?

- ① Cr₂O₃ ② Zr
③ P₂O₅ ④ ZrO₂

46. 내경이 300mm인 원관내에 3kg/sec의 공기가 유입되고 있다. 이 때 관내 압력이 200kPa, 온도는 25℃, 공기기체상수는 287J/kg.K이라고 할 때 공기평균속도는 몇 m/s인가?

- ① 1.82 ② 2.35
③ 18.15 ④ 23.50

47. 기체 및 액체 양용으로 사용되는 유량계는?

- ① 오발(oval) 유량계 ② 전자식(電磁式) 유량계
③ 루트(root) 유량계 ④ 교축기구(차압)식 유량계

48. 다음 중 화학적 연소가스 기체 분석법은 어느 방법을 이용한 것인가?

- ① 자성 ② 비중
③ 열전도 ④ 체적 감소

49. 침종식 압력계에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 봉입액은 자주 세정 혹은 교환하여 청정하도록 유지한다.
② 측정범위는 복종식이 단종식 보다 넓다.
③ 계기 설치의 띄바로 수평으로 해야 한다.
④ 액체측정에는 부적당하고, 기체의 압력측정에는 적합하다.

50. 다음 중 열전온도계의 구성부분으로 이용되지 않는 것은?

- ① 보상도선 ② 저항코일과 저항선
③ 밀리볼트미터 ④ 열전쌍의 보호관

51. 정전 용량식 액면계의 특징으로 틀린 것은?

- ① 측정범위가 넓다.
② 구조가 간단하고 보수가 용이하다.
③ 유전율이 온도에 따라 변화되는 곳에 사용할 수 있다.
④ 습기가 있거나 전극에 피측정체를 부착하는 곳에는 부적당하다.

52. 1차 제어장치가 제어량을 측정하여 제어명령을 발하고, 2차 제어장치가 이 명령을 바탕으로 제어량을 조절하는 측정 제어와 가장 가까운 것은?

- ① 캐스케이드제어 ② 프로그램제어
③ 정치제어 ④ 비율제어

53. 아래 내용이 서로 틀리게 조합된 것은?

- ① 압력의 증대 : 압력계형 온도계
② 전기저항의 변화 : 전기저항 온도계
③ 상태의 변화 : 열전대온도계
④ 방사 : 방사온도계

54. 고온물체가 발산한 특성파장(보통 0.65μ)의 휘도가 비교용 표준전구의 필라멘트 휘도와 같을 때 필라멘트에 흐른전류에서 온도가 구해지는 것은?

- ① 열전온도계 ② 광고온계
③ 색온도계 ④ 방사온도계

55. 정상편차를 옳게 설명한 것은?

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

56. 벨로우즈(Bellows) 압력계에서 Bellows에 탄성의 보조로 코일 스프링을 조합하여 사용하는 이유는?

- ① 측정압력 범위를 넓히기 위해
② 감도를 증대시키기 위해
③ 히스테리시스 현상을 없애기 위해
④ 측정지연 시간을 없애기 위해

57. 속도의 수두차를 측정하는 유량계가 아닌 것은?

- ① 피토투브(Pitot tube) ② 로타미터(Rota meter)
③ 오리피스(Orifice) ④ 벤투리미터(Venturimeter)

58. 2요소식(二要素式)의 수위제어에 대하여 서술한 것이다. 옳은 것은?

- ① 수위쪽에 증기압력을 검출하여 급수량을 조절하는 방식이다.
② 수위의 역응답을 제거하기위하여 사용하는 방식이다.
③ 구성이 단요소식(單要素式)에 비해 복잡하므로 자력(自力)제어는 불가능하다.
④ 부하(負荷)가 변동할 때 수위가 변화하여 급수량이 조절되는 것으로 부하변동에 의한 수위의 변화폭이 적다.

59. 일정한 충전 물질과 캐리어 가스를 사용한 가스크로마토그래피를 사용하여 주어진 혼합가스를 보다 정확하게 분석하기 위하여서는 여러가지 사항을 고려하여야 한다. 다음 중 고려 사항이 아닌 것은?

- ① 충전 컬럼(packed column)의 길이
② 충전 컬럼의 온도
③ carrier 가스의 속도
④ carrier 가스의 압력

60. 자동제어장치중 공기식 계측기에서 Flapper-Nozzle기구는 어떤 역할을 하는가?

- ① 공기압 → 전기신호로 변환

- ② 전류 → 전압신호로 변환
③ 변위 → 공기신호로 변환
④ 변위 → 전류신호로 변환

4과목 : 열설비재료 및 관계법규

61. 다음 중 무기질 보온재의 장점은?

- ① 내수, 내습성이 좋다.
② 일반적으로 안전사용온도가 높다.
③ 강도는 떨어지나, 안전사용온도 범위가 넓다.
④ 내수, 내습성은 떨어지나 강도가 높다.

62. 다음 중 전로법에 의한 제강 작업시의 열원온?

- ① 가스의 연소열 ② 코크스의 연소열
③ 석회석의 반응열 ④ 용선속 불순원소의 산화열

63. 다음 보온재 중에서 최고안전사용온도가 가장 높은 것은?

- ① 석면 ② 퍼얼라이트
③ 포옴글래스 ④ 탄산마그네슘

64. 다음 중 실리카를 주성분으로 하는 내화벽돌은?

- ① 샤모트 벽돌 ② 반규석질 벽돌
③ 규석 벽돌 ④ 탄화규소 벽돌

65. 특정열사용기자재의 검사대상 기기중 제조검사에 한하는 것은?

- ① 구조검사 ② 설치검사
③ 개조검사 ④ 설치장소 변경검사

66. 내화단열 벽돌을 분류 설명한 것으로 잘못된 것은?

- ① A : 경량, 단열목적 ② B : 요로용
③ C : 내압충강도용 ④ D : 고압용

67. 다음 중 산성 슬래그와 접촉하여 가장 쉽게 침식되는 내화물?

- ① 납석질 내화물 ② 규석질 내화물
③ 탄소질 내화물 ④ 마그네시아질 내화물

68. 산업자원부령에 따르면 에너지절약전문기업의 등록신청서는 누구에게 제출하여야 하는가?

- ① 노동부장관 ② 에너지관리공단 이사장
③ 산업자원부장관 ④ 시·도지사

69. 다음 중 에너지관리공단의 사업이 아닌 것은?

- ① 집단에너지 사업
② 열사용기자재의 안전관리
③ 에너지의 안정적 공급
④ 대체에너지 개발사업의 촉진

70. 에너지 절약형 시설투자시 세제 지원이 되는 시설투자가 아닌 것은?

- ① 노후보일러 교체
② 열병합발전 사업
③ 5%이상의 에너지 절약 효과가 있다고 인정되는 설비

④ 산업용 요로 등 에너지 다소비 설비의 대체

71. 일반적으로 압력 배관용에 사용되는 강관의 온도 범위는?

- ① 650℃이하 ② 550℃이하
③ 450℃이하 ④ 350℃이하

72. 파이프의 설계시 수압 30kg/cm², 유량 0.5m³/s를 상온에서 이음매없는 강관을 사용할 때 외경은 몇 mm로 하는가? (단, 허용인장응력 8kg/mm², 유속 5m/s, 부식상수는 1mm, 이음 효율은 1이다.)

- ① 413 ② 401
③ 373 ④ 331

73. 도자기 소성 분위기에 대한 순서로 바르게 표기된 것은?

- ① 산화성 분위기 → 환원성 분위기 → 중성 분위기
② 산화성 분위기 → 중성 분위기 → 환원성 분위기
③ 환원성 분위기 → 중성 분위기 → 산화성 분위기
④ 환원성 분위기 → 산화성 분위기 → 중성 분위기

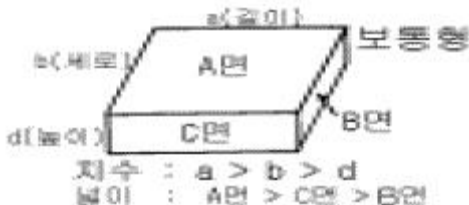
74. 다음 중 무산화 가열방식 단조로의 무산화 분위기 조성 방법은?

- ① 발생로 가스를 가열실에 도입한다.
② 가열실을 머플 구조로 한다.
③ 연료의 열분해 가스를 가열실에 도입한다.
④ 가열실을 진공으로 한다.

75. 국가에너지 기본계획은 몇 년 이상을 계획 기간으로 하는가?

- ① 3년 ② 5년
③ 7년 ④ 10년

76. 보통형 벽돌 쌓기중 스트레처(stretcher)를 바로 설명한 것은?



- ① A면 끼리의 접합
② B면 끼리의 접합
③ C면 끼리의 접합
④ A면, B면, C면을 교대로 접합

77. 다음 중 플라스틱 내화물의 설명으로 틀린 것은?

- ① 소결력이 좋고 내식성이 크다.
② 캐스터블 소재보다 고온에 적합하다.
③ 내화도가 높고 하중 연화점이 낮다.
④ 팽창 수축이 적다.

78. 검사대상기기 설치자는 검사대상기기조정자를 선임하거나 해임한 때 산업자원부령에 따라 누구에게 신고하여야 하는가?

- ① 시·도지사 ② 시장·군수
③ 경찰서장·소방서장 ④ 에너지관리공단이사장

79. 에너지이용합리화법에 의한 석유환산기준을 잘못 설명한 것은?

- ① 원유(1kg = 10,000kcal)를 기준한 것이다.
② 최종 에너지사용기준으로 전력량을 환산하는 경우 1kWh는 860kcal을 적용한다.
③ 8300kcal의 발열량을 가진 휘발유의 석유환산계수는 0.83 이다.
④ 11000kcal/Nm³의 발열량을 가진 도시가스의 석유환산계수는 0.70 이다.

80. 노재의 특성중 내화도가 가장 높은 내화물은?

- ① 납석벽돌 ② 규석벽돌
③ 고알루미나질 벽돌 ④ 크롬마그네시아 벽돌

5과목 : 열설비설계

81. 보일러 구멍의 보강시 보강재의 허용인장응력이 모재보다 클 때의 강도 계산은 어떻게 하는가?

- ① 모재와 같은 강도로 취급하여 계산한다.
② 모재와 비례하여 보강재를 감소시킨다.
③ 응력치에 역비례하여 단면적을 증가시킨다.
④ 무시하고 별도로 계산한다.

82. 증기 트랩의 종류중 증기와 응축수의 온도 차이를 이용한 것은?

- ① 단노즐식 ② 상향버킷식
③ 플로우트식 ④ 바이메탈식

83. 대형보일러를 옥내에 설치할 때 보일러의 상부에서 보일러실의 천정까지의 거리는 얼마 이상이어야 하는가?

- ① 60cm ② 80cm
③ 120cm ④ 160cm

84. 압력용기의 설치상태에 대한 설명이다. 잘못된 것은?

- ① 압력용기의 기초는 약하여 내려앉거나 갈라짐이 없어야 한다.
② 압력용기는 1개소 이상 접지되어야 한다.
③ 압력용기의 본체는 바닥에서 30mm 이상 높이 설치되어야 한다.
④ 압력용기의 배관은 보온되어야 한다.

85. 최고 사용압력이 1.5MPa(15kg/cm²)을 넘는 강철제보일러의 수압시험 압력은 최고 사용압력의 몇 배로 하면 좋은가?

- ① 1.5 ② 2
③ 2.5 ④ 3

86. 열정산에 대한 내용 설명중 잘못된 것은?

- ① 일반적으로 입열의 총합과 출열의 총합은 같다.
② 기준 온도는 보통 상온(18~20℃)이나 0℃로 한다.
③ 열정산의 결과는 크게 입열, 출열, 현열로 나누어진다.
④ 열설비에 공급된 열과 소비된 열량과의 관계를 밝히는 것을 말한다.

87. 관의 안지름을 D(cm), 1초간의 평균 유속을 V(m/sec)라할 때 1초간의 평균 유량 Q(m³/sec)를 구하는 식은?

- ① $Q = DV$ ② $Q = AD^2V$
 ③ $Q = \frac{A}{4}(D/100)^2V$ ④ $Q = (V/100)^2D$

88. 열교환기의 격벽을 통해 정상적으로 열교환이 이루어지고 있을 경우 단위시간에 대한 교환열량 q_{fm} (열유속)의 식은? (단, Q_{fm} 는 열교환량, A 는 전열면적이다.)

- ① $q_{fm} = AQ_{fm}$ ② $q_{fm} = A/Q_{fm}$
 ③ $q_{fm} = Q_{fm}/A$ ④ $q_{fm} = A(Q_{fm} - 1)$

89. 일반적인 강철 파이프에 있어서 스케줄 넘버(schedule number)는 무엇을 의미하는가?

- ① 파이프의 외경 ② 파이프벽의 두께
 ③ 파이프의 내경 ④ 파이프의 단면적

90. 80℃의 벤젠 2200kg/h를 40℃까지 냉각시킬 때, 냉각수 온도를 입구 30℃, 출구 45℃로 하여 대향류열교환기형식의 이중관식 냉각기를 설계할 때 적당한 관의 길이(m)는? (단, 벤젠의 평균비열 : 0.45kcal/kg℃, 관내경 0.0427m, 총괄전열계수 : 515kcal/m²h℃ 이다.)

- ① 8.7m ② 18.7m
 ③ 28.7m ④ 38.7m

91. 10ton의 인장하중을 받고 있는 양쪽 덮개판 맞대기 리벳이 음이 있다. 리벳의 지름을 16mm, 리벳의 허용전단력을 06kg/mm²이라 하면 최소한 몇 개의 리벳이 필요한가?

- ① 1개 ② 3개
 ③ 5개 ④ 7개

92. 다음 중 안전밸브에 대한 설명으로 적당치 못한 것은?

- ① 안전밸브는 보일러 몸체에 직접 부착시킨다.
 ② 안전밸브는 쉽게 검사할 수 있는 개소에 설치한다.
 ③ 증기보일러는 2개 이상의 안전밸브를 설치해야 한다.
 ④ 안전밸브 및 압력방출장치의 크기는 호칭 지름 50mm이상으로 한다.

93. 원통 보일러를 수관 보일러와 비교하였을 때의 설명으로 틀린 것은?

- ① 형상에 비해서 전열면적이 적고 열효율은 수관보일러보다 낮다.
 ② 전열면적당 수부의 크기는 수관보일러에 비해 크다.
 ③ 구조가 간단하므로 취급이 쉽다.
 ④ 구조상 고압용 및 대용량에 적합하다.

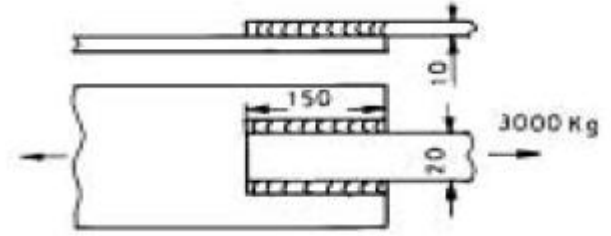
94. 다음 중 보일러의 전열효율을 향상시키기 위한 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 슈트블로어 설치 ② 인젝터 설치
 ③ 공기예열기 설치 ④ 과열기 설치

95. 이온 교환제에 의한 경수의 연화 원리는?

- ① 수지의 성분과 Na형의 양이온이 결합하여 경도성분이 제거되기 때문이다.
 ② 산소 원자와 수지가 결합하여 경도 성분이 제거되기 때문이다.
 ③ 물속의 음이온과 양이온이 동시에 수지와 결합하여 제거되기 때문이다.
 ④ 수지가 물속의 모든 이물질과 결합하기 때문이다.

96. 그림과 같이 측면 필릿용접이음(용접부의 표면은 볼록형, 단위 mm)에 생기는 전단응력은 대략 kg/cm²인가?



- ① 135 ② 141
 ③ 282 ④ 350

97. 유량 5m³/sec, 수압 7kg/cm²인 주철제 파이프의 내경을 계산한 근사값은? (단, 평균 유속은 2m/sec이다.)

- ① 1.5m ② 1.8m
 ③ 2.1m ④ 2.4m

98. 프라이밍(Priming) 및 포밍(Forming)이 발생한 경우에 취하는 조치로서 옳지 않은 것은?

- ① 연소량을 적게 한다.
 ② 보일러 물의 일부를 취출하여 새로운 물을 넣는다.
 ③ 증기 밸브를 열고 수면계의 수위의 안정을 기다린다.
 ④ 안전 밸브 수면계의 시험과 압력계 연락관을 취출하여 본다.

99. 압력 10kg/cm²인 포화수가 압력 4kg/cm²인 재증발기(Flash Vessel)에 들어올 때, 포화수 100kg당 대략 몇 kg의 증기가 발생하는가? (단, 10kg/cm²에서 포화수 엔탈피는 185kcal/kg, 4kg/cm²에서 포화수 엔탈피는 152kcal/kg이고, 4kg/cm²의 증기 엔탈피는 656kcal/kg이다.)

- ① 5.0 ② 6.5
 ③ 28.2 ④ 36.7

100. 저압공기 분무(噴霧)버너에 대하여 잘못 설명한 것은?

- ① 분무용 공기는 매우 소량이다.
 ② 구조가 간단하여 취급하기 쉽다.
 ③ 연소용 기름의 점도를 저하시켜야 한다.
 ④ 버너의 분출구 부근에서 높은 열이 발생한다.

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