|  |
| --- |
| **1과목 : 연소공학** |

**1. 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.

**❹**배기의 습도 감소에 의하여 입자가 서로 응집한다.

**2. 저위발열량 93766kI/Nm3의 C3H8을 공기비 1.2로 연소시킬 때 이론 연소온도는 약 몇 K인가? (단, 배기가스의 평균비열은 1.653kJ/Nm3ㆍK이고 다른 조건은 무시한다.)**

   ① 1656 ② 1756

**❸**1856 ④ 1956

**3. 탄소(C) 84w%, 수소(H) 12w%, 수분 4w의 중량조성을 갖는 액체연료에서 수분을 완전히 제거한 다음 1시간당 5kg을 완전연소시키는데 필요한 이론공기량은 약 몇 Nm3/h인가?**

**❶**55.6 ② 65.8

   ③ 73.5 ④ 89.2

**4. 다음 체적비(%)의 코크스로 가스 1Nm3를 완전연소시키기 위하여 필요한 이론공기량은 약 몇 Nm3인가?**

EMB00002dc46c38

   ① 0.97 ② 2.97

**❸**4.97 ④ 6.97

**5. 표준 상태에서 메탄 1mol이 연소할 때 고위발열량과 저위발열량의 차이는 약 몇 kJ인가? (단, 물의 증발잠열은 44kJ/mol이다.)**

   ① 42 ② 68

   ③ 76 **❹**88

**6. 가연성 혼합 가스의 폭발한계 측정에 영향을 주는 요소로 가장 거리가 먼 것은?**

   ① 온도 ② 산소농도

   ③ 점화에너지 **❹**용기의 두께

**7. 가스폭발 위험 장소의 분류에 속하지 않은 것은?**

   ① 제0종 위험장소 ② 제1종 위험장소

   ③ 제2종 위험장소 **❹**제3종 위험장소

**8. 기계분(스토커) 화격자 중 연소하고 있는 석탄의 화층 위에 석탄을 기계적으로 산포하는 방식은?**

   ① 횡입(쇄상)식 **❷**상입식

   ③ 하입식 ④ 계단식

**9. 중유를 연소하여 발생된 가스를 분석하였더니 체적비로 CO2는 14%, O2는 7%, N2는 79%이었다. 이 때 공기비는 약 얼마인가? (단, 연료에 질소는 포함하지 않는다.)**

   ① 1.4 **❷**1.5

   ③ 1.6 ④ 1.7

**10. 일반적인 천연가스에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 주성분은 메탄이다.

    ② 옥탄가가 높아 자동차 연료로 사용이 가능하다.

**❸**프로판가스보다 무겁다.

    ④ LNG는 대기압 하에서 비등점이 -162℃인 액체이다.

**11. 다음 중 일반적으로 연료가 갖추어야 할 구비조건이 아닌 것은?**

**❶**연소 시 배출물이 많아야 한다.

    ② 저장과 운반이 편리해야 한다.

    ③ 사용 시 위험성이 적어야 한다.

    ④ 취급이 용이하고 안전하며 무해하여야 한다.

**12. 코크스의 적정 고온 건류온도(℃)는?**

    ① 500~600 **❷**1000~1200

    ③ 1500~1800 ④ 2000~2500

**13. 수소 4kg을 과잉공기계수 1.4의 공기로 완전 연소시킬 때 발생하는 연소가스 중의 산소량은 약 몇 kg인가?**

    ① 3.20 ② 4.48

    ③ 6.40 **❹**12.8

**14. 액화석유가스(LPG)의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 인화폭발의 위험성이 크다.

**❷**상온, 대기압에서는 액체이다.

    ③ 가스의 비중은 공기보다 무겁다.

    ④ 기화잠열이 커서 냉각제로도 이용 가능하다.

**15. 다음 대기오염 방지를 위한 집진장치 중 습식집진장치에 해당하지 않는 것은?**

**❶**백필터 ② 층진탑

    ③ 벤투리 스크러버 ④ 사이클론 스크러버

**16. 황(S) 1kg을 이론공기량으로 완전연소시켰을 때 발생하는 연소가스량은 약 몇 Nm3인가?**

    ① 0.70 ② 2.00

    ③ 2.63 **❹**3.33

**17. 대도시의 광화학 스모그(smog) 발생의 원인 물질로 문제가 되는 것은?**

**❶**NOX ② He

    ③ CO ④ CO2

**18. 기체연료의 일반적인 특징으로 틀린 것은?**

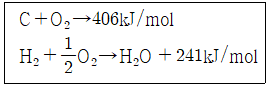
    ① 연소효율이 높다.

    ② 고온을 얻기 쉽다.

**❸**단위 용적당 발열량이 크다.

    ④ 누출되기 쉽고 폭발의 위험성이 크다.

**19. 다음 반응식으로부터 프로판 1kg의 발열량은 약 몇 Mj인가?**



    ① 33.1 ② 40.0

**❸**49.6 ④ 65.8

**20. 석탄, 코크스, 목재 등을 직열상태로 가열하고, 공기로 불완전 연소시켜 얻는 연료는?**

    ① 천연가스 ② 수성가스

**❸**발생로가스 ④ 오일가스

|  |
| --- |
| **2과목 : 열역학** |

**21. 다음 중 물의 임계압력에 가장 가까운 값은?**

    ① 1.03 kPa ② 100 kPa

**❸**22 MPa ④ 63 MPa

**22. 27℃, 100kPa에 있는 이상기체 1kg을 700 kPa까지 가역 단열압축 하였다. 이 때 소요된 일의 크기는 몇 kJ인가? (단, 이 기체의 비열비는 1.4, 기체상수는 0.287 kJ/kgㆍK이다.)**

    ① 100 **❷**160

    ③ 320 ④ 400

**23. “PVn=일정”인 과정에서 밀폐계가 하는 일을 나타낸 것은? (단, P는 압력, V는 부피, n은 상수이며, 첨자 1, 2는 각각 과정 전ㆍ후 상태를 나타낸다.)**

    ① P2V2-P1V1

**❷**EMB00002dc46c3c

    ③ EMB00002dc46c3e

    ④ P1V1n(V2-V1)

**24. 압력 1MPa인 포화액의 비체적 및 비엔탈피는 각각 0.0012m3/kg, 762.8kJ/kg이고, 포화증기의 비체적 및 비엔탈피는 각각 0.1944m3/kg, 2778.1kJ/kg이다. 이 압력에서 건도가 0.7인 습증기의 단위 질량당 내부에너지는 약 몇 kJ/kg인가?**

**❶**2037.1 ② 2173.8

    ③ 2251.3 ④ 2393.5

**25. 냉동능력을 나타내는 단위로 0℃의 물 1000kg을 24시간 동안에 0℃의 얼음으로 만드는 능력을 무엇이라 하는가?**

    ① 냉동계수 ② 냉동마력

**❸**냉동톤 ④ 냉동률

**26. 압축비가 5인 오토 사이클기관이 있다. 이 기관이 15~1500℃의 온도범위에서 작동할 때 최고압력은 약 몇 kPa인가? (단, 최저압력은 100kPa, 비열비는 1.4이다.)**

**❶**3090 ② 2650

    ③ 1961 ④ 1247

**27. 온도 30℃, 압력 350kPa에서 비체적이 0.449m3/kg인 이상기체의 기체상수는 약 몇 kJ/kgㆍK인가?**

    ① 0.143 ② 0.287

**❸**0.518 ④ 0.842

**28. 브레이튼 사이클의 이론 열효율을 높일 수 있는 방법으로 틀린 것은?**

**❶**공기의 비열비를 감소시킨다.

    ② 터빈에서 배출되는 공기의 온도를 낮춘다.

    ③ 연소기로 공급되는 공기의 온도를 낮춘다.

    ④ 공기압축기의 압력비를 증가시킨다.

**29. 다음 중 이상적인 랭킨 사이클의 과정으로 옳은 것은?**

    ① 단열압축→정적가열→단열팽창→정압방열

    ② 단열압축→정압가열→단열팽창→정적방열

**❸**단열압축→정압가열→단열팽창→정압방열

    ④ 단열압축→정적가열→단열팽창→정적방열

**30. 열역학 제1법칙을 설명한 것으로 옳은 것은?**

    ① 절대 영도 즉 0K에는 도달할 수 없다.

    ② 흡수한 열을 전부 일로 바꿀 수는 없다.

**❸**열을 일로 변환할 때 또는 일을 열로 변환할 때 전체 계의 에너지 총량은 변하지 않고 일정하다.

    ④ 제3의 물체와 열평형에 있는 두 물체는 그들 상호간에도 열평형에 있으며, 물체의 온도는 서로 같다.

**31. 냉매가 구비해야 할 조건 중 틀린 것은?**

    ① 증발열이 클 것 ② 비체적이 작을 것

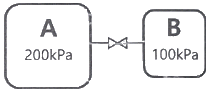
    ③ 임계온도가 높을 것 **❹**비열비가 클 것

**32. 성능계수가 4.3인 냉동기가 1시간 동안 30MJ의 열을 흡수한다. 이 냉동기를 작동하기 위한 동력은 약 몇 kW인가?**

    ① 0.25 **❷**1.94

    ③ 6.24 ④ 10.4

**33. 단열 밀폐되어 있는 탱크 A, B가 밸브로 연결되어 있다. 두 탱크에 들어있는 공기(이상기체)의 질량은 같고, A탱크의 체적은 B탱크 체적의 2배, A탱크의 압력은 200kPa, B탱크의 압력은 100kPa이다. 밸브를 열어서 평형이 이루어진 후 최종 압력은 약 몇 kPa인가?**



    ① 120 ② 133

    ③ 150 **❹**167

**34. 한 과학자가 자기가 만든 열기관이 80℃와 10℃ 사이에서 작동하면서 100kJ의 열을 받아 20kJ의 유용한 일을 할 수 있다고 주장한다. 이 주장에 위배되는 열역학 법칙은?**

    ① 열역학 제0법칙 ② 열역학 제1법칙

**❸**열역학 제2법칙 ④ 열역학 제3법칙

**35. 랭킨 사이클로 작동하는 증기 동력 사이클에서 효율을 높이기 위한 방법으로 거리가 먼 것은?**

**❶**복수기(응축기)에서의 압력을 상승시킨다.

    ② 터빈 입구의 온도를 높인다.

    ③ 보일러의 압력을 상승시킨다.

    ④ 재열 사이클(reheat cycle)로 운전한다.

**36. CH4의 기체상수는 약 몇 kJ/kgㆍㆍ인가?**

    ① 3.14 ② 1.57

    ③ 0.83 **❹**0.52

**37. 압력 300kPa인 이상기체 150kg이 있다. 온도를 일정하게 유지하면서 압력을 100kPa로 변화시킬 때 엔트로피 변화는 약 몇 kJ/K인가? (단, 기체의 정적비열은 1.735kJ/kgㆍK, 비열비는 1.299이다.)**

    ① 62.7 ② 73.1

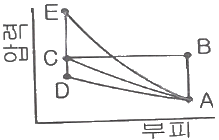
**❸**85.5 ④ 97.2

**38. 밀폐계가 300kPa의 압력을 유지하면서 체적이 0.2m3에서 0.4m3로 증가하였고 이 과정에서 내부에너지는 20kJ 증가하였다. 이 때 계가 받은 열량은 약 몇 kJ인가?**

    ① 9 **❷**80

    ③ 90 ④ 100

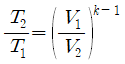
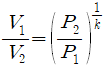
**39. 그림에서 이상기체를 A에서 가역적으로 단열압축시킨 후 정적과정으로 C까지 냉각시키는 과정에 해당되는 것은?**

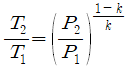


    ① A - B - C ② A - C

    ③ A - D - C **❹**A - E - C

**40. 다음 식 중에 이상기체 상태에서의 가역 단열과정을 나타내는 식으로 옳지 않은 것은? (단, P, T, V, k는 각각 압력, 온도, 부피, 비열비이고, 아래 첨자 1, 2는 과정 전ㆍ후를 나타낸다.**

    ①  ② 

    ③ EMB00002dc46c48 **❹**

|  |
| --- |
| **3과목 : 계측방법** |

**41. 링밸런스식 압력계에 대한 설명으로 옳은 것은?**

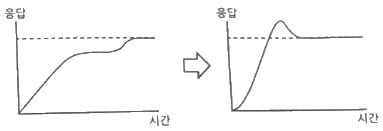
    ① 도압관은 가늘고 긴 것이 좋다.

    ② 측정 대상 유체는 주로 액체이다.

**❸**계기를 압력원에 가깝게 설치해야 한다.

    ④ 부식성 가스나 습기가 많은 곳에서도 정밀도가 좋다.

**42. 다음과 같이 자동제어에서 응답속도를 빠르게하고 외란에 대해 안정적으로 제어하려 한다. 이 때 추가해야할 제어 동작은?**



    ① 다위치동작 ② P동작

    ③ I동작 **❹**D동작

**43. 가스 온도를 열전대 온도계를 사용하여 측정할 때 주의해야 할 사항이 아닌 것은?**

    ① 열전대는 측정하고자 하는 곳에 정확히 삽입하며 삽입된 구멍에 냉기가 들어가지 않게 한다.

    ② 주위의 고온체로부터의 복사열의 영향으로 인한 오차가 생기지 않도록 해야 한다.

**❸**단자와 보상도선의 +, -를 서로 다른 기호끼리 연결하여 감온부의 열팽창에 의한 오차가 발생하지 않도록 한다.

    ④ 보호관의 선택에 주의한다.

**44. 다음 중에서 측온저항체로 사용되지 않는 것은?**

    ① Cu ② Ni

    ③ Pt **❹**Cr

**45. 다음 중 용적식 유량계에 해당하는 것은?**

    ① 오리피스미터 **❷**습식가스미터

    ③ 로터미터 ④ 피토관

**46. 측정온도범위가 약 0~700℃정도이며, (-)측이 콘스탄탄으로 구성된 열전대는?**

**❶**J형 ② R형

    ③ K형 ④ S형

**47. 측온 저항체에 큰 전류가 흐를 때 중열에 의해 측정하고자 하는 온도보다 높아지는 현상인 자기가열(自己加熱) 현상이 있는 온도계는?**

    ① 열전대 온도계 ② 압력식 온도계

**❸**서미스터 온도계 ④ 광고온계

**48. 중유를 사용하는 보일러의 배기가스를 오르자트 가스분석계의 가스뷰렛에 시료 가스량을 50mL채취하였다. CO2 흡수피펫을 통과한 후 가스뷰렛에 남은 시료는 44mL이었고, O2 흡수피펫에 통과한 후에는 41.8mL, CO2 흡수피펫에 통과한 후 남은 시료량은 41.4mL이었다. 배기가스 중에 CO2, O2, CO는 각각 몇 vol%인가?**

    ① 6, 2.2, 0.4 **❷**12, 4.4, 0.8

    ③ 15, 6.4, 1.2 ④ 18, 7.4, 1.8

**49. 세라믹(ceramic)식 O2 계의 세라믹 주원료는?**

    ① Cr2O3 ② Pb

    ③ P2O5 **❹**ZrO2

**50. 국제단위계(SI)에서 길이의 설명으로 틀린 것은?**

    ① 기본단위이다.

    ② 기호는 m이다.

    ③ 명칭은 미터이다.

**❹**소리가 진공에서 1/229792458초 동안 진행한 경로의 길이이다.

**51. 오벌(oval)식 유량계로 유량을 측정할 때 지시값의 오차 중 히스테리시스 차의 원인이 되는 것은?**

**❶**내부 기어의 마모 ② 유체의 압력 및 점성

    ③ 측정자의 눈의 위치 ④ 온도 및 습도

**52. 다음 중 압전 저항효과를 이용한 압력계는?**

    ① 액주형 압력계     ② 아네로이드 압력계

    ③ 박막식 압력계     **❹**스트레인게이지식 압력계

**53. 가스분석계에서 연소가스 분석 시 비중을 이용하여 가장 측정이 용이한 기체는?**

    ① NO2 ② O2

**❸**CO2 ④ H2

**54. 전자유량계에서 안지름이 4cm인 파이프에 3L/s의 액체가 흐르고, 자속밀도 1000gauss의 평등자계 내에 있다면 이 때 검출되는 전압은 약 mV인가? (단, 자속분포의 수정 계수는 1이고, 액체의 비중은 1이다.)**

    ① 5.5 ② 7.5

**❸**9.5 ④ 11.5

**55. 액주형 압력계 중 경사관식 압력계의 특정에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 일반적으로 U자관보다 정밀도가 낮다.

**❷**눈금을 확대하여 읽을 수 있는 구조이다.

    ③ 통풍계로는 사용할 수 없다.

    ④ 미세압 측정이 불가능하다.

**56. 자동제어에서 비례동작에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 조작부를 측정값의 크기에 비례하여 움직이게 하는 것

**❷**조작부를 편차의 크기에 비례하여 움직이게 하는 것

    ③ 조작부를 목표값의 크기에 비례하여 움직이게 하는 것

    ④ 조작부를 외란의 크기에 비례하여 움직이게 하는 것

**57. 흡착제에서 관을 통해 각각 기체의 독자적인 이동속도에 의해 분리시키는 방법으로, CO2, CO, N2, H2, CH4 등을 모두 분석할 수 있어 분리 능력과 선택성이 우수한 가스분석계는?**

    ① 밀도법 **❷**기체크로마토그래피법

    ③ 세라믹법 ④ 오르자트법

**58. 보일러의 자동제어에서 인터록 제어의 종류가 아닌 것은?**

**❶**고온도 ② 저연소

    ③ 불착화 ④ 압력초과

**59. 광고온계의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**비접촉식 온도 측정법 중 가장 정밀도가 높다.

    ② 넓은 특정온도(0~3000℃) 범위를 갖는다.

    ③ 측정이 자동적으로 이루어져 개인오차가 발생하지 않는다.

    ④ 방사온도계에 비하여 방사율에 대한 보정량이 크다.

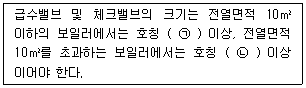
**60. 열전대 온도계의 보호관으로 석영관을 사용하였을 때의 특징으로 틀린 것은?**

    ① 급냉, 급열에 잘 견딘다. ② 기계적 충격에 약하다.

**❸**산성에 대하여 약하다.  ④ 알칼리에 대하여 약하다.

|  |
| --- |
| **4과목 : 열설비재료 및 관계법규** |

**61. 다음은 보일러의 급수밸브 및 체크밸브 설치기준에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?**



    ① ㉠ 5A, ㉡ 10A ② ㉠ 10A, ㉡ 15A

**❸**㉠ 15A, ㉡ 20A ④ ㉠ 20A, ㉡ 30A

**62. 에너지이용 합리화법령상 에너지사용계획을 수립하여 산업통상자원부장관에게 제출하여야 하는 공공사업주관자의 설치 시설 기준으로 옳은 것은?**

**❶**연간 2천5백 티오이 이상의 연료 및 열을 사용하는 시설

    ② 연간 5천 티오이 이상의 연료 및 열을 사용하는 시설

    ③ 연간 2천5백만 킬로와트시 이상의 전력을 사용하는 시설

    ④ 연간 5천만 킬로와트시 이상의 전력을 사용하는 시설

**63. 에너지이용 합리화법령에 따라 에너지관리산업기사 자격을 가진 자는 관리가 가능하나, 에너지관리기능사 자격을 가진 자는 관리할 수 없는 보일러 용량의 범위는?**

    ① 5t/h 초과 10t/h 이하 **❷**10t/h 초과 30t/h 이하

    ③ 20t/h 초과 40t/h 이하 ④ 30t/h 초과 60t/h 이하

**64. 터널가마의 일반적인 특징이 아닌 것은?**

    ① 소성이 균일하여 제품의 품질이 좋다.

    ② 온도조절의 자동화가 쉽다.

    ③ 열효율이 좋아 연료비가 절감된다.

**❹**사용연료의 제한을 받지 않고 전력소비가 적다.

**65. 점토질 단열재의 특징으로 틀린 것은?**

**❶**내스폴링성이 작다.

    ② 노벽이 얇아져서 노의 중량이 적다.

    ③ 내화재와 단열재의 역할을 동시에 한다.

    ④ 안전사용온도는 1300~1500℃ 정도이다.

**66. 에너지이용 합리화법령상 에너지다소비 사업자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 에너지사용기자재의 현황을 매년 언제까지 시ㆍ도지사에게 신고하여야 하는가?**

    ① 12월 31일까지 **❷**1월 31일까지

    ③ 2월 말까지 ④ 3월 31일까지

**67. 글로브밸브(globe valve)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 밸브 디스크 모양은 평면형, 반구형, 원뿔형, 반원형이 있다.

    ② 유체의 흐름방향이 밸브 몸통 내부에서 변한다.

    ③ 디스크 형상에 따라 앵글밸브, Y형밸브, 니들밸브 등으로 분류된다.

**❹**조작력이 적어 고압의 대구경 밸브에 적합하다.

**68. 에너지법령에 의한 에너지 총조사는 몇 년 주기로 시행하는가? (단, 간이조사는 제외한다.)**

    ① 2년 **❷**3년

    ③ 4년 ④ 5년

**69. 캐스터블 내화물의 특징이 아닌 것은?**

    ① 소성할 필요가 없다.

    ② 접합부 없이 노체를 구축할 수 있다.

    ③ 사용 현장에서 필요한 형상으로 성형할 수 있다.

**❹**온도의 변동에 따라 스폴링을 일으키기 쉽다.

**70. 다음 중 보냉재가 구비해야 할 조건이 아닌 것은?**

    ① 탄력성이 있고 가벼워야 한다.

    ② 흡수성이 적어야 한다.

    ③ 열전도율이 적어야 한다.

**❹**복사열의 투과에 대한 저항성이 없어야 한다.

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

    ① 앵커 ② 스토퍼

**❸**브레이스 ④ 가이드

**72. 다음 중 에너지이용 합리화법령에 따라 에너지다소비사업자에게 에너지관리 개선명령을 할 수 있는 경우는?**

    ① 목표원단위보다 과다하게 에너지를 사용하는 경우

**❷**에너지관리지도 결과 10% 이상의 에너지효율 개선이 기대되는 경우

    ③ 에너지 사용실적이 전년도보다 현저히 증가한 경우

    ④ 에너지 사용계획 승인을 얻지 아니한 경우

**73. 에너지이용 합리화법령에 따라 에너지사용계획에 대한 검토결과 공공사업주관자가 조치 요철을 받은 경우, 이를 이행하기 위하여 제출하는 이행계획에 포함되어야 할 내용이 아닌 것은? (단, 산업통상자원부장관으로부터 요청 받은 조치의 내용은 제외한다.)**

    ① 이행 주체 ② 이행 방법

**❸**이행 장소 ④ 이행 시기

**74. 도염식요는 조업방법에 의해 분류할 경우 어떤 형식인가?**

**❶**불연속식     ② 반연속식

    ③ 연속식     ④ 불연속식과 연속식과 절충형식

**75. 에너지이용 합리화법에 따라 산업통상자원부장관이 국내외 에너지 사정의 변동으로 에너지 수급에 중대한 차질이 발생될 경우 수급안정을 위해 취할 수 있는 조치 사항이 아닌 것은?**

    ① 에너지의 배급

    ② 에너지의 비축과 저장

    ③ 에너지의 양도ㆍ양수의 제한 또는 금지

**❹**에너지 수급의 안정을 위하여 산업통상자원부령으로 정하는 사항

**76. 에너지이용 합리화법령에 따라 효율관리기자재의 제조업자는 효율관리시험기관으로부터 측정 결과를 통보받은 날부터 며칠 이내에 그 측정 결과를 한국에너지공단에 신고하여야 하는가?**

    ① 15일 ② 30일

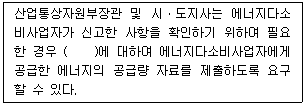
    ③ 60일 **❹**90일

**77. 에너지이용 합리화법령에 따라 산업통상자원부장관이 위생 접객업소 등에 에너지사용의 제한 조치를 할 때에는 며칠 이전에 제한 내용을 예고하여야 하는가?**

**❶**7일 ② 10일

    ③ 15일 ④ 20일

**78. 에너지이용 합리화법상 에너지다소비사업자의 신고와 관련하여 다음 ()에 들어갈 수 없는 것은? (단, 대통령령은 제외한다.)**



    ① 한국전력공사 ② 한국가스공사

**❸**한국가스안전공사 ④ 한국지역난방공사

**79. 다음 보온재 중 재질이 유기질 보온재에 속하는 것은?**

**❶**우레탄폼 ② 펄라이트

    ③ 세라믹 파이버 ④ 규산칼슘 보온재

**80. 다음 중 제강로가 아닌 것은?**

**❶**고로 ② 전로

    ③ 평로 ④ 전기로

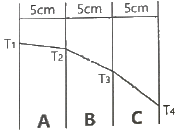
|  |
| --- |
| **5과목 : 열설비설계** |

**81. 급수처리 방법 중 화학적 처리방법은?**

**❶**이온교환법 ② 가열연화법

    ③ 증류법 ④ 여과법

**82. 서로 다른 고체 물질 A, B, C인 3개의 평판이 서로 밀착되어 복합체를 이루고 있다. 젖상 상태에서의 온도 분포가 [그림]과 같을 때, 어느 물질의 열전도도가 가장 적은가? (단, 온도 T1=1000℃, T2=800℃, T3=550℃, T4=250℃ 이다.)**



    ① A ② B

**❸**C ④ 모두 같다.

**83. 다음 중 사이폰관이 직접 부착된 장치는?**

    ① 수면계 ② 안전밸브

**❸**압력계 ④ 어큐물레이터

**84. 파이프 내경 D(mm)를 유량 Q(m3/s)와 평균속도 C(m/s)로 표시한 식으로 옳은 것은?**

**❶**EMB00002dc46c54     ② EMB00002dc46c56

    ③ EMB00002dc46c58 ④ EMB00002dc46c5a

**85. 수관 보일러와 비교한 원통 보일러의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**구조상 고압용 및 대용량에 적합하다.

    ② 구조가 간단하고 취급이 비교적 용이하다.

    ③ 전열면적당 수부의 크기는 수관보일러에 비해 크다.

    ④ 형상에 비해서 전열면적이 작고 열효율은 낮은 편이다.

**86. 보일러의 강도 계산에서 보일러 동체 속에 압력이 생기는 경우 원주방향의 응력은 축방향 응력의 몇 배 정도인가? (단, 동체 두께는 매우 얇다고 가정한다.)**

**❶**2배 ② 4배

    ③ 8배 ④ 16배

**87. 다음 중 특수열매체 보일러에서 가열 유체로 사용되는 것은?**

    ① 폴리아미드 **❷**다우섬

    ③ 덱스트린 ④ 에스테르

**88. 다음 중 보일러 안정장치로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 방폭문 ② 안전밸브

**❸**체크밸브 ④ 고저수위경보기

**89. 보일러의 만수보존법에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 밀폐 보존방식이다.

    ② 겨울철 동결에 주의하여야 한다.

    ③ 보통 2~3개월의 단기보존에 사용된다.

**❹**보일러 수는 pH6 정도 유지되도록 한다.

**90. 유체의 압력손실에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 관마찰계수는 일정하다.)**

    ① 유체의 점성으로 인해 압력손실이 생긴다.

    ② 압력손실은 유속의 제곱에 비례한다.

**❸**압력손실은 관의 길에에 반비례한다.

    ④ 압력손실은 관의 내경에 반비레한다.

**91. 다음 중 고압보일러용 탈산소제로서 가장 적합한 것은?**

    ① (C6H10O5)n     ② Na2SO3

**❸**N2H4     ④ NaHSO3

**92. 인젝터의 특징으로 틀린 것은?**

    ① 급수온도가 높으면 작동이 불가능하다.

    ② 소형 저압보일러용으로 사용된다.

    ③ 구조가 간단하다.

**❹**열효율은 좋으나 별도의 소요 동력이 필요하다.

**93. 일반적인 주철제 보일러의 특징으로 적절하지 않은 것은?**

    ① 내식성이 좋다.

**❷**인장 및 충격에 강하다.

    ③ 복잡한 구조라도 제작이 가능하다.

    ④ 좁은 장소에서도 설치가 가능하다.

**94. 프라이밍 및 포밍 발생 시 조치사항에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**안전밸브를 전개하여 압력을 강하시킨다.

    ② 증기 취출을 서서히 한다.

    ③ 연소량을 줄인다.

    ④ 수위를 안정시킨 후 보일러수의 농도를 낮춘다.

**95. 이온 교환체에 의한 경수의 연화 원리에 대한 설명으로 옳은 것은?**

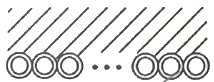
**❶**수지의 성분과 Na형의 양이온과 결합하여 경도성분 제거

    ② 산소 원자와 수지가 결합하여 경도성분 제거

    ③ 물속의 음이온과 양이온이 동시에 수지와 결합하여 경도성분 제거

    ④ 수지가 물속의 모든 이물질과의 결합하여 경도성분 제거

**96. 수관 1개의 길이가 2200mm, 수관의 내경이 60mm, 수관의 두께가 4mm인 수관 100개를 갖는 수관 보일러의 전열면적은 약 몇 m2인가?**



    ① 42 **❷**47

    ③ 52 ④ 57

**97. 방사 과열기에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 주로 고온, 고압 보일러에서 접촉 과열기와 조합해서 사용한다.

    ② 화실의 천장부 또는 노벽에 설치한다.

**❸**보일러 부하와 함께 증기온도가 상승한다.

    ④ 과열온도의 변동을 적게 하는데 사용된다.

**98. 내압을 받는 어떤 원통형 탱크의 압력이 0.3MPa, 직경이 5m, 강판 두께가 10mm이다. 이 탱크의 이음 효율을 75%로 할 때, 강판의 인장응력(N/mm2)는 얼마인가? (단, 탱크의 반경방향으로 두께에 응력이 유기되지 않는 이론값을 계산한다.)**

    ① 200 **❷**100

    ③ 20 ④ 10

**99. 물을 사용하는 설비에서 부식을 초래하는 인자로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 용존 산소 ② 용존 탄산가스

    ③ pH **❹**실리카

**100. 보일러의 모리슨형 파형노통에서 노통의 최소 안지름이 950mm, 최고사용압력을 1.1MPa이라 할 때 노통의 최소두께는 몇 mm인가? (단, 평형부 길이가 230mm미만이며, 상수 C는 1100이다.)**

    ① 5 ② 8

**❸**10 ④ 13

**전자문제집 CBT PC 버전** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://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 CBT 에서 확인하세요.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ④ | ③ | ① | ③ | ④ | ④ | ④ | ② | ② | ③ |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| ① | ② | ④ | ② | ① | ④ | ① | ③ | ③ | ③ |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| ③ | ② | ② | ① | ③ | ① | ③ | ① | ③ | ③ |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| ④ | ② | ④ | ③ | ① | ④ | ③ | ② | ④ | ④ |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| ③ | ④ | ③ | ④ | ② | ① | ③ | ② | ④ | ④ |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| ① | ④ | ③ | ③ | ② | ② | ② | ① | ① | ③ |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| ③ | ① | ② | ④ | ① | ② | ④ | ② | ④ | ④ |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| ③ | ② | ③ | ① | ④ | ④ | ① | ③ | ① | ① |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| ① | ③ | ③ | ① | ① | ① | ② | ③ | ④ | ③ |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| ③ | ④ | ② | ① | ① | ② | ③ | ② | ④ | ③ |