|  |
| --- |
| **1과목 : 기계열역학** |

**1. 이상적인 디젤 기관의 압축비가 16 일 때 압축 전의 공기 온도가 90℃ 라면 압축 후의 공기 온도(℃)는 얼마인가? (단, 공기의 비열비는 1.4이다.)**

   ① 1101.9 ② 718.7

   ③ 808.2 **❹**827.4

**2. 풍선에 공기 2kg이 들어 있다. 일정 압력 500kPa 하에서 가열 팽창하여 체적이 1.2배가 되었다. 공기의 초기온도가 20℃일 때 최종 온도(℃)는 얼마인가?**

   ① 32.4 ② 53.7

**❸**78.6 ④ 92.3

**3. 자동차 엔진을 수리한 후 실린더 블록과 헤드 사이에 수리 전과 비교하여 더 두꺼운 개스킷을 넣었다면 압축비와 열효율은 어떻게 되겠는가?**

**❶**압축비는 감소하고, 열효율도 감소한다.

   ② 압축비는 감소하고, 열효율도 증가한다.

   ③ 압축비는 증가하고, 열효율도 감소한다.

   ④ 압축비는 증가하고, 열효율도 증가한다.

**4. 밀폐계에서 기체의 압력이 100kPa으로 일정하게 유지되면서 체적이 1m3에서 2m3으로 증가되었을 때 옳은 설명은?**

   ① 밀폐계의 에너지 변화는 없다.

**❷**외부로 행한 일은 100kJ이다.

   ③ 기체가 이상기체라면 온도가 일정하다.

   ④ 기체가 받은 열은 100kJ이다.

**5. 엔트로피(s) 변화 등과 같은 직접 측정할 수 없는 양들을 압력(P), 비체적(v), 온도(T)와 같은 측정 가능한 상태량으로 나타내는 Maxwell 관계식과 관련하여 다음 중 틀린 것은?**

   ① EMB000020f0694c     ② EMB000020f0694e

   ③ EMB000020f06950   **❹**EMB000020f06952

**6. 어떤 가스의 비내부에너지 u(kJ/kg), 온도 t(℃), 압력 P(kPa), 비체적 v(m3/kg) 사이에는 아래의 관계식이 성립한다면, 이 가스의 정압비열(kJ/kgㆍ℃)은 얼마인가?**

EMB000020f06954

**❶**0.84 ② 0.68

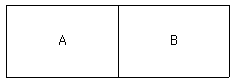
   ③ 0.50 ④ 0.28

**7. 최고온도 1300K와 최저온도 300K 사이에서 작동하는 공기표준 Brayton 사이클의 열효율(%)은? (단, 압력비는 9, 공기의 비열비는 1.4 이다.)**

   ① 30.4 ② 36.5

   ③ 42.1 **❹**46.6

**8. 그림과 같이 A, B 두 종류의 기체가 한 용기 안에서 박막으로 분리되어 있다. A의 체적은 0.1m3, 질량은 2kg이고, B의 체적은 0.4m3, 밀도는 1kg/m3이다. 박막이 파열되고 난 후에 평형에 도달하였을 때 기체의 혼합물의 밀도(kg/m3)는 얼마인가?**



**❶**4.8 ② 6.0

   ③ 7.2 ④ 8.4

**9. 냉매로서 갖추어야 될 요구 조건으로 적합하지 않은 것은?**

   ① 불활성이고 안정하며 비가연성 이어야 한다.

**❷**비체적이 커야 한다.

   ③ 증발 온도에서 높은 잠열을 가져야 한다.

   ④ 열전도율이 커야한다.

**10. 내부 에너지가 30kJ인 물체에 열을 가하여 내부 에너지가 50kJ이 되는 동안에 외부에 대하여 10kJ의 일을 하였다. 이 물체에 가해진 열량(kJ)은?**

    ① 10 ② 20

**❸**30 ④ 60

**11. 비가역 단열변화에 있어서 엔트로피 변화량은 어떻게 되는가?**

**❶**증가한다.     ② 감소한다.

    ③ 변화량은 없다.     ④ 증가할 수도 감소할 수도 있다.

**12. 고온 열원의 온도가 700℃이고, 저온 열원의 온도가 50℃인 카르노 열기관의 열효율(%)은?**

    ① 33.4 ② 50.1

**❸**66.8 ④ 78.9

**13. 원형 실린더를 마찰 없는 피스톤이 덮고 있다. 피스톤에 비선형 스프링이 연결되고 실린더 내의 기체가 팽창하면서 스프링이 압축된다. 스프링의 압축 길이가 Xm일 때 피스톤에는 kX1.5N의 힘이 걸린다. 스프링의 압축 길이가 0m에서 0.1m로 변하는 동안에 피스톤이 하는 일이 Wa이고, 0.1m에서 0.2m로 변하는 동안에 하는 일이 Wb라면 Wa/Wb는 얼마인가?**

    ① 0.083 ② 0.158

**❸**0.214 ④ 0.333

**14. 어떤 이상기체 1kg이 압력 100kPa, 온도 30℃의 상태에서 체적 0.8m3을 점유한다면 기체상수(kJ/kgㆍK)는 얼마인가?**

    ① 0.251 **❷**0.264

    ③ 0.275 ④ 0.293

**15. 처음 압력이 500kPa이고, 체적이 2m3인 기체가 "PV=일정"인 과정으로 압력이 100kPa까지 팽창할 때 밀폐계가 하는 일(kJ)을 나타내는 계산식으로 옳은 것은?**

    ① 1000ln 2/5 ② 1000ln 5/2

**❸**1000ln 5 ④ 1000ln 1/5

**16. 다음 중 경로함수(path function)는?**

    ① 엔탈피 ② 엔트로피

    ③ 내부에너지 **❹**일

**17. 이상적인 가역과정에서 열량 △Q가 전달될 때, 온도 T가 일정하면 엔트로피 변화 △S를 구하는 계산식으로 옳은 것은?**

    ① △S = 1-△Q/T ② △S = 1-T/△Q

**❸**△S = △Q/T ④ △S = T/△Q

**18. 성능계수가 3.2인 냉동기가 시간당 20MJ의 열을 흡수한다면 이 냉동기의 소비동력(kW)은?**

    ① 2.25 **❷**1.74

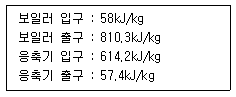
    ③ 2.85 ④ 1.45

**19. 랭킨사이클에서 25℃, 0.01MPa 압력의 물1kg을 5MPa 압력의 보일러로 공급한다. 이때 펌프가 가역단열과정으로 작용한다고 가정할 경우 펌프가 한 일(kJ)은? (단, 물의 비체적은 0.001m3/kg이다.)**

    ① 2.58 **❷**4.99

    ③ 20.12 ④ 40.24

**20. 랭킨사이클의 각 점에서의 엔탈피가 아래와 같을 때 사이클의 이론 열효율(%)은?**



    ① 32 ② 30

    ③ 28 **❹**26

|  |
| --- |
| **2과목 : 냉동공학** |

**21. 열의 종류에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 고체에서 기체가 될 때에 필요한 열을 증발열이라 한다.

    ② 온도의 변화를 일으켜 온도계에 나타나는 열을 잠열이라 한다.

    ③ 기체에서 액체로 될 때 제거해야 하는 열은 응축열 또는 감열이라 한다.

**❹**고체에서 액체로 될 때 필요한 열은 융해열이며 이를 잠열이라 한다.

**22. 응축압력 및 증발압력이 일정할 때 압축기의 흡입증기 파열도가 크게 된 경우 나타나는 현상으로 옳은 것은?**

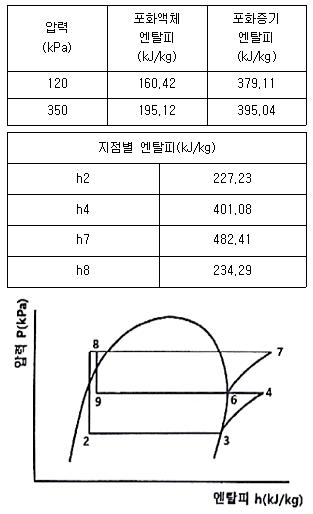
    ① 냉매순환량이 증대한다.

    ② 증발기의 냉동능력은 증대한다.

**❸**압축기의 토출가스 온도가 상승한다.

    ④ 압축기의 체적효율은 변하지 않는다.

**23. 중간냉각이 완전한 2단압축 1단팽창 사이클로 운전되는 R134a 냉동기가 있다. 냉동능력은 10kW 이며, 사이클의 중간압, 저압부의 압력은 각각 350kPa, 120kPa이다. 전체 냉매순환량을 m, 증발기에서 증발하는 냉매의 양을 me라 할 때, 중간냉각시키기 위해 바이패스되는 냉매의 양 m-me(kg/h)은 얼마인가? (단, 제1압축기의 입구 과열도는 0이며, 각 엔탈피는 아래 표를 참고한다.)**



    ① 5.8 ② 11.1

    ③ 15.7 **❹**19.3

**24. 진공압력이 60mmHg일 경우 절대압력(kPa)은? (단, 대기압은 101.3kPA이고 수은의 비중은 13.6이다.)**

    ① 53.8 **❷**93.2

    ③ 106.6 ④ 196.4

**25. 다음 중 대기 중의 오존층을 가장 많이 파괴시키는 물질은?**

    ① 질소 ② 수소

**❸**염소 ④ 산소

**26. 물(H2O)- 리튬브로마이드(LiBr) 흡수식 냉동기에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 특수 처리한 순수한 물의 냉매로 사용한다.

    ② 4~15℃정도의 냉수를 얻는 기기로 일반적으로 냉수온도는 출구온도 7℃정도를 얻도록 설계한다.

    ③ LiBr 수용액은 성질이 소금물과 유사하여, 농도가 진하고 온도가 낮을수록 냉매증기를 잘 흡수한다.

**❹**LiBr의 농도가 진할수록 점도가 높아져 열전도율이 높아진다.

**27. 흡수식 냉동기에서 냉동시스템을 구성하는 기기들 중 냉각수가 필요한 기기의 구성으로 옳은 것은?**

    ① 재생기와 증발기 **❷**흡수기와 응축기

    ③ 재생기와 응축기 ④ 증발기와 흡수기

**28. 2중 효용 흡수식 냉동기에 대한 설명으로 틀린 것은?**

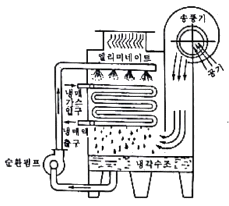
    ① 단증 효용 흡수식 냉동기에 비해 증기소비량이 적다.

    ② 2개의 재생기를 갖고 있다.

**❸**2개의 증발기를 갖고 있다.

    ④ 증기 대신 가스연소를 사용하기도 한다.

**29. 다음 그림과 같이 수냉식과 공냉식 응축기의 작용을 혼합한 형태의 응축기는?**



**❶**증발식 응축기 ② 셸코일 응축기

    ③ 공냉식 응축기 ④ 7통로식 응축기

**30. 다음 중 흡수식-냉동기의 구성요소가 아닌 것은?**

    ① 증발기 ② 응축기

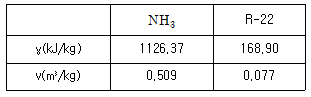
    ③ 재생기 **❹**압축기

**31. 축열장치의 종류로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 수축열 방식 ② 잠열축열 방식

    ③ 빙축열 방식 **❹**공기축열 방식

**32. 어떤 냉동사이클에서 냉동효과를 γ(kJ/kg), 흡입건조 포화증기의 비체적을 v(m3/kg)로 표시하면 NH3와 R-22에 대한 값은 다음과 같다. 사용 압축기의 피스톤 압출량은 NH3와 R-22의 경우 동일하며, 체적효율도 75%로 동일하다. 이 경우 NH3와 R-22압축기의 냉동능력을 각각 RN RF(RT)로 표시한다면 RN/RF는?**



    ① 0.6 ② 0.7

**❸**1.0 ④ 1.5

**33. 두께가 0.1cm인 관으로 구성된 옹축기에서 냉각수 입구온도 15℃, 출구온도 21℃, 응축온도를 24℃라고 할 때, 이 응축기의 냉매와 냉각수의 대수평균온도차(℃)는?**

    ① 9.5 ② 6.5

**❸**5.5 ④ 3.5

**34. 냉각수 입구온도 25℃, 냉각수량 900kg/min인 응축기의 냉각 면적이 80m2, 그 열통과율이 1.6 kW/m2ㆍK이고, 응축온도와 냉각 수온의 평균 온도차가 6.5℃이면 냉각수 출구온도(℃)는? (단, 냉각수의 비열은 4.2kJ/kgㆍK이다.)**

    ① 28.4 ② 32.6

    ③ 29.6 **❹**38.2

**35. 응축기에 관한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**응축기의 역할은 저온, 저압의 냉매증기를 냉각하여 액화시키는 것이다.

    ② 응축기의 용량은 응축기에서 방출하는 열량에 의해 결정된다.

    ③ 응축기의 열부하는 냉동기의 냉동능력과 압축기 소요일의 열당량을 합한 값과 같다.

    ④ 응축기내에서의 냉매상태는 과열영역, 포화영역, 액체영역 등으로 구분할 수 있다.

**36. 이원 냉동 사이클에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① -100℃ 정도의 저온을 얻고자 할 때 사용되며, 보통 저온측에는 임계점이 높은 냉매를, 고온측에는 임계점이 낮은 냉매를 사용한다.

**❷**저온부 냉동사이클의 응축기 발열량을 고온부 냉동사이클의 증발기가 흡열하도록 되어있다.

    ③ 일반적으로 저온측에 사용하는 냉매로는 R-12, R-22, 프로판이 적절하다.

    ④ 일반적으로 고온측에 사용하는 냉매로는 R-13, R-14가 적절하다.

**37. 실린더 지름 200mm, 행정 200mm, 400rpm, 기통수 3기통인 냉동기의 냉동능력이 5.72RT이다. 이 때, 냉동효과(kJ/kg)는? (단, 체적효율은 0.75, 압축기의 흡입시의 비체적은 0.5m3/kg이고, 1RT는 3.8kW이다.)**

**❶**115.3 ② 110.8

    ③ 89.4 ④ 68.8

**38. 증기압축식 냉동장치 내에 순환하는 냉매의 부족으로 인해 나타나는 현상이 아닌 것은?**

    ① 증발압력 감소 ② 토출온도 증가

**❸**과냉도 감소 ④ 과열도 증가

**39. 두께가 200mm인 두꺼운 평판의 한 면(T0)은 600K, 다른 면(T1)은 300K로 유지될 때 단위 면적당 평판을 통한 열전달량(W/m2)은? (단, 열전도율은 온도에 따라 λ(T)=λ0(1+βtm)로 주어지며, λ0는 0.029 W/mㆍK, β는 3.6×10-3K-1이고, tm은 양 면간의 평균온도이다.)**

**❶**114 ② 105

    ③ 97 ④ 83

**40. 냉동장치에서 증발온도를 일정하게 하고 응축온도를 높일 때 나타나는 현상으로 옳은 것은?**

    ① 성적계수 증가 ② 압축일량 감소

    ③ 토출가스온도 감소 **❹**체적효율 감소

|  |
| --- |
| **3과목 : 공기조화** |

**41. 겨울철 창면을 따라 발생하는 콜드 드래프트(cold draft)의 원인으로 틀린 것은?**

    ① 인체 주위의 기류속도가 클 때

**❷**주위공기의 습도가 높을 때

    ③ 주위 벽면의 온도가 낮을 때

    ④ 창문의 틈새를 통한 극간풍이 많을 때

**42. 냉각탑에 관한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**어프로치는 냉각탑 출구수온과 입구공기 건구온도 차

    ② 레인지는 냉각수의 입구와 출구의 온도차

    ③ 어프로치를 적게 할수록 설비비 증가

    ④ 어프로치는 일반 공조에서 5℃정도로 설정

**43. 공기조화기에 관한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**유닛 히터는 가열코일과 팬, 케이싱으로 구성된다.

    ② 유인 유닛은 팬만을 내장하고 있다.

    ③ 공기 세정기를 사용하는 경우에는 엘리미네이터를 사용하지 않아도 좋다.

    ④ 팬 코일 유닛은 팬과 코일, 냉동기로 구성된다.

**44. 증기난방 방식에는 환수주관을 보일러 수면보다 높은 위치에 배관하는 환수배관방식은?**

    ① 습식 환수방식 ② 강제 환수방식

**❸**건식 환수방식 ④ 중력 환수방식

**45. 덕트 내의 풍속이 8m/s이고 정압이 200Pa일 때, 전압(Pa)은 얼마인가? (단, 공기밀도는 1.2kg/m3이다.)**

    ① 197.3Pa ② 218.4Pa

**❸**238.4Pa ④ 255.3Pa

**46. 덕트의 굴곡부 등에서 덕트 내에 흐르는 기류를 안정시키기 위한 목적으로 사용하는 기구는?**

    ① 스플릿 댐퍼 **❷**가이드 베인

    ③ 릴리프 댐퍼 ④ 버터플라이 댐퍼

**47. 공조기의 풍량이 45000kg/h, 코일통과 풍속을 2.4m/s로 할 때 냉수코일의 전면적(m2)은? (단, 공기의 밀도는 1.2kg/m3이다.)**

    ① 3.2 **❷**4.3

    ③ 5.2 ④ 10.4

**48. 장방형 덕트(장변 a, 단변 b)를 원형덕트로 바꿀 때 사용하는 계산식은 아래와 같다. 이 식으로 환산된 장방형 덕트와 원형덕트의 관계는?**

EMB000020f0695f

**❶**두 덕트의 풍량과 단위 길이당 마찰손실이 같다.

    ② 두 덕트의 풍량과 풍속이 같다.

    ③ 두 덕트의 풍속과 단위 길이당 마살손실이 같다.

    ④ 두 덕트의 풍량과 풍속 및 단위 길이당 마찰 손실이 모두 같다.

**49. 9m × 6m × 3m의 강의실에 10명의 학생이 있다. 1인당 CO2 토출량이 15L/h이면, 실내 CO2 양을 0.1%로 유지시키는데 필요한 환기량(m3/h)은? (단, 외기 CO2양은 0.04%로 한다.)**

    ① 80 ② 120

    ③ 180 **❹**250

**50. 난방용 보일러의 요구조건이 아닌 것은?**

    ① 일상취급 및 보수관리가 용이할 것

    ② 건물로의 반출입이 용이할 것

    ③ 높이 및 설치면적이 적을 것

**❹**전열효율이 낮을 것

**51. 온수난방에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 증기난방에 비하여 연료소비량이 적다.

    ② 난방부하에 따라 온도 조절을 용이하게 할 수 있다.

    ③ 축열 용량이 크므로 운전을 정지해도 금방 식지 않는다.

**❹**예열시간이 짧아 예열부하가 작다.

**52. 온풍난방에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 송풍 동력이 크며, 설계가 나쁘면 실내로 소음이 전달되기 쉽다.

    ② 실온과 함께 실내습도, 실내기류를 제어할 수 있다.

    ③ 실내 충고가 높을 경우에는 상하의 온도차가 크다.

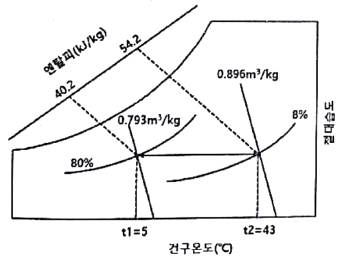
**❹**예열부하가 크므로 예열시간이 길다.

**53. 일사를 받는 외벽으로부터의 침입열량(q)을 구하는 계산식으로 옳은 것은? (단, K는 열관류율, A는 면적, △t는 상당외기온도차이다.)**

**❶**q=K×A×△t ② q=0.86×A/△t

    ③ q=0.24×A×△t/K ④ q=0.29×K/(A×△t)

**54. 건구온도(t1) 5℃, 상대습도 80%인 습공기를 공기 가열기를 사용하여 건구온도(t2) 43℃가 되는 가열공기 950m3/h을 얻으려고 한다. 이 때 가열에 필요한 열량(kW)은?**



    ① 2.14 **❷**4.65

    ③ 8.97 ④ 11.02

**55. 공기조화설비 중 수분이 공기에 포함되어 실내로 급기되는 것을 방지하기 위해 설치하는 것은?**

    ① 에어와셔 ② 에어필터

**❸**엘리미네이터 ④ 벤틸레이터

**56. 팬 코일 유닛방식에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 일반적으로 사무실, 호텔, 병원 및 점포등에 사용한다.

    ② 배관방식에 따라 2관식, 4관식으로 분류한다.

    ③ 중앙기계실에서 냉수 또는 온수를 공급하여 각 실에 설치한 팬 코일 유닛에 의해 공조하는 방식이다.

**❹**팬코일 유닛방식에서 열부하 분담은 내부 존 팬 코일 유닛방식과 외부 존 터미널방식이 있다.

**57. 다음 중 직접 난방방식이 아닌 것은?**

**❶**온풍 난방 ② 고온수 난방

    ③ 저압증기 난방 ④ 복사 난방

**58. 공조기에서 냉ㆍ온풍을 혼합댐퍼에 의해 일정한 비율로 혼합한 후 각 존 또는 각 실로 보내는 공조방식은?**

    ① 단일덕트 재열방식 **❷**멀티존 유닛 방식

    ③ 단일덕트 방식 ④ 유인 유닛 방식

**59. 다음 원심송풍기의 풍량제어 방법 중 동일한 송풍량 기준 소요동력이 가장 적은것은?**

    ① 흡입구 베인 제어 ② 스크롤 댐퍼 제어

    ③ 토출측 댐퍼 제어 **❹**회전수 제어

**60. 동일한 송풍기에서 회전수를 2배로 했을 경우 풍량, 정압, 소요동적의 변화에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 풍량 1배, 정압 2배, 소요동력 2배

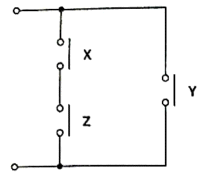
    ② 풍량 1배, 정압 2배, 소요동력 4배

    ③ 풍량 2배, 정압 4배, 소요동력 4배

**❹**풍량 2배, 정압 4배, 소요동력 8배

|  |
| --- |
| **4과목 : 전기제어공학** |

**61. 아래 접점회로의 논리식으로 옳은 것은?**



    ① XㆍYㆍZ ② (X + Y)ㆍZ

**❸**(XㆍZ) + Y ④ X + Y + Z

**62. 두 대 이상의 변압기를 병렬 운전하고자 할 때 이상적인 조건으로 틀린 것은?**

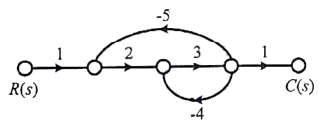
    ① 각 변갑기의 극성이 같을 것

**❷**각 변압기의 손실비가 같을 것

    ③ 정격용량에 비례하여 전류를 분담할 것

    ④ 변압기 상호간 순환전류가 흐르지 않을 것

**63. 다음의 신호흐름선도에서 전달함수 C(s)/R(s)는?**



    ① EMB000020f06967      ② 6/41

    ③ EMB000020f06967      **❹**6/43

**64. 입력에 대한 출력의 오차가 발생하는 제어시스템에서 오차가 변환하는 속도에 비례하여 조작량을 가변하는 제어 방식은?**

**❶**미분 제어 ② 정치 제어

    ③ on-off 제어 ④ 시퀀스 제어

**65. 시퀀스 제어에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 조합논리회로가 사용된다.

    ② 시간지연요소가 사용된다.

    ③ 제어용 계전기가 사용된다.

**❹**폐회로 제어계로 사용된다.

**66. 피드백 제어에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 정확성이 증가한다.

    ② 대역폭이 증가한다.

**❸**입력과 출력의 비를 나타내는 전체이득이 증가한다.

    ④ 개루프 제어에 비해 구조가 비교적 복잡하고 설치비가 많이 든다.

**67. 어떤 코일에 흐르는 전류가 0.01초 사이에 20A에서 10A로 변할 때 20V의 기전력이 발생한다고 하면 자기 인덕턴스(mH)는?**

    ① 10 **❷**20

    ③ 30 ④ 50

**68. 절연의 종류를 최고 허용온도가 낮은 것부터 높은 순서로 나열한 것은?**

    ① A종 <Y종 <E종 <B종    **❷**Y종 <A종 <E종 <B종

    ③ E종 <Y종 <B종 <A종    ④ B종 <A종 <E종 <Y종

**69. 다음 중 전류계에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 전류계의 내부저항이 전압계의 내부저항보다 작다.

    ② 전류계를 회로에 병렬접속하면 계기가 손상될 수 있다.

    ③ 직류용 계기에는 (+), (-)의 단자가 구별되어 있다.

**❹**전류계의 측정 범위를 확장하기 위해 직렬로 접속한 저항을 분류기라고 한다.

**70. 100V에서 500W를 소비하는 저항이 있다. 이 저항에 100V의 전원을 200V로 바꾸어 접속하면 소비되는 전력(W)은?**

    ① 250 ② 500

    ③ 1000 **❹**2000

**71. 코일에 단상 200V의 전압을 가하면 10A의 전류가 흐르고 1.6kW의 전력을 소비된다. 이 코일과 벙렬로 콘덴서를 접속하여 회로의 합성역률을 100%로 하기 위한 용량 리액턴스(Ω)는 약 얼마인가?**

    ① 11.1 ② 22.2

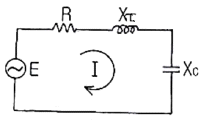
**❸**33.3 ④ 44.4

**72. 기계적 제어의 요소로서 변위를 공기압으로 변환하는 요소는?**

    ① 벨로즈 ② 트랜지스터

    ③ 다이아프램 **❹**노즐플래퍼

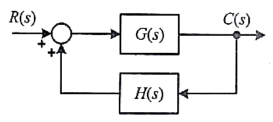
**73. 다음 회로에서 E=100V, R=4Ω, XL=5Ω XC=2Ω일 때 이 회로에 흐르는 전류(A)는?**



    ① 10 ② 15

**❸**20 ④ 25

**74. 다음 블록선도의 전달함수 C(s)/R(s)는?**



**❶**G(s)/1-G(s)H(s) ② G(s)/1+G(s)H(s)

    ③ H(s)/1-G(s)H(s) ④ H(s)/1+G(s)H(s)

**75. 전압을 V, 전류를 I, 저항을 R, 그리고 도체의 비저항 p라 할 때 옴의 법칙을 나타낸 식은?**

    ① V = R/I ② V = I/R

**❸**V = IR ④ V = IRρ

**76. 전동기를 전원에 접속한 상태에서 중력부하를 하강시킬 때 속도가 빨라지는 경우 전동기의 유기기전력이 전원전압보다 높아져서 발전기로 동작하고 발생전력을 전원으로 되돌려 줌과 동시에 속도를 감속하는 제동법은?**

**❶**회생제동 ② 역전제동

    ③ 발전제동 ④ 유도제동

**77. 전기기의 전로의 누전여부를 알아보기 위해 사용되는 계측기는?**

**❶**메거 ② 전압계

    ③ 전류계 ④ 검전기

**78. 평형 3상 전원에서 각 상간 전압의 위상차(rad)는?**

    ① π/2 ② π/3

    ③ π/6 **❹**(2π)/3

**79. 영구자석의 재료로 요구되는 사항은?**

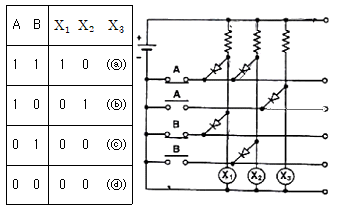
**❶**잔류자기 및 보자력이 큰 것

    ② 잔류자기가 크고 보자력이 작은 것

    ③ 잔류자기는 작고 보자력이 큰 것

    ④ 잔류자기 및 보자력이 작은 것

**80. 다음 회로도를 보고 진리표를 채우고자 한다. 빈칸에 알맞은 값은?**



    ① ⓐ 1, ⓑ 1, ⓒ 0, ⓓ 0 **❷**ⓐ 0, ⓑ 0, ⓒ 1, ⓓ 1

    ③ ⓐ 0, ⓑ 1, ⓒ 0, ⓓ 1 ④ ⓐ 1, ⓑ 0, ⓒ 1, ⓓ 0

|  |
| --- |
| **5과목 : 배관일반** |

**81. 급수배관의 수격현상 방지방법으로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 펌프에 플라이휠을 설치한다.

**❷**관경을 작게 하고 유속을 매우 빠르게 한다.

    ③ 에어챔버를 설치한다.

    ④ 완폐형 체크벨브를 설치한다.

**82. 경질염화비닐관의 TS식 이음에서 작용하는 3가지 접착효과로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 유동삽입 ② 일출접착

**❸**소성삽입 ④ 변형삽입

**83. 펌프 주위 배관시공에 관한 사항으로 틀린 것은?**

    ① 풋 밸브 등 모든 관의 이음은 수밀, 기밀을 유지할 수 있도록 한다.

    ② 흡입관의 길이는 가능한 한 짧게 배관하여 저항이 적도록 한다.

**❸**흡입관의 수평배관은 펌프를 향하여 하향 구배로 한다.

    ④ 양정이 높을 경우 펌프 토출구와 게이트 밸브 사이에 체크밸브를 설치한다.

**84. 무기질 단열재에 관한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**암면은 단열성이 우수하고 아스팔트 가공된 보냉용의 경우 흡수성이 양호하다.

    ② 유리섬유는 가볍고 유연하여 작업성이 매우 좋으며 칼이나 가위 등으로 쉽게 절단된다.

    ③ 탄산마그네슘 보온재는 열전도율이 낮으며 300~320℃에서 열분해한다.

    ④ 규조토 보온재는 비교적 단열효과가 낮으므로 어느 정도 두껍게 시공하는것이 좋다.

**85. 다음 중 기수혼합식(증기분류식) 급탕설비에서 소음을 방지하는 기구는?**

    ① 가열코일 **❷**사일렌서

    ③ 순환펌프 ④ 서머스탯

**86. 증기난방법에 관한 설명으로 틀린 것은**

    ① 저압식은 증기의 사용압력이 0.1MPa 미만인 경우이며, 주로 10~35kPa인 증기를 사용한다.

    ② 단관 중력 환수식의 경우 증기와 응축수가 역류하지 않도록 선단 하향 구배로 한다.

**❸**환수주관을 보일러 수면보다 높은 위치에 배관한 것은 습식환수관식이다.

    ④ 증기의 순환이 가장 빠르며 방열기, 보일러 등의 설치위치에 제한을 받지 않고 대규모 난방용으로 주로 채택되는 방식은 진공환수식이다.

**87. 같은 지름의 관을 직선으로 연결할 때 사용하는 배관 이음쇠가 아닌 것은?**

    ① 소켓 ② 유니언

**❸**벤드 ④ 플랜지

**88. 기체 수송 설비에서 압축공기 배관의 부속장치가 아닌 것은?**

    ① 후부냉각기 ② 공기여과기

    ③ 안전밸브 **❹**공기빼기밸브

**89. 가스수요의 시간적 변화에 따라 일정한 가스량을 안전하게 공급하고 저장을 할 수 있는 가스홀더의 종류가 아닌 것은?**

    ① 무수(無水)식 ② 유수(有水)식

**❸**주수(柱水)식 ④ 구(球)형

**90. 제조소 및 공급소 밖의 도시가스 배관을 시가지 외의 도로 노면 밑에 매설하는 경우에는 도면으로부터 배관의 외면까지 최소 몇 m 이상을 유지해야 하는가?**

    ① 1.0 **❷**1.2

    ③ 1.5 ④ 2.0

**91. 다음 도시기호의 이음은?**

EMB000020f06970

    ① 나사식 이음 ② 용접식 이음

**❸**소켓식 이음 ④ 플랜지식 이음

**92. 패킹재의 선정시 고려사항으로 관내 유체의 화학적 성질이 아닌 것은?**

**❶**점도 ② 부식성

    ③ 휘발성 ④ 용해능력

**93. 도시가스 배관 시 배관이 움직이지 않도록 관 지름 13mm 이상 33mm 미만의 경우 몇 m 마다 고정장치를 설치해야 하는가?**

    ① 1m **❷**2m

    ③ 3m ④ 4m

**94. 급수관의 평균 유속이 2m/s이고 유량이 100L/s로 흐르고 있다. 관 내 마찰손실을 무시할 때 안지름(mm)은 얼마인가?**

    ① 173 ② 227

    ③ 247 **❹**252

**95. 밸브의 역할로 가장 먼 것은?**

**❶**유체의 밀도 조절 ② 유체의 방향 전환

    ③ 유체의 유량 조절 ④ 유체의 흐름 단속

**96. 온수배관 시공시 유의사항으로 틀린 것은?**

    ① 배관재료는 내열성을 고려한다.

    ② 온수배관에는 공기가 고이지 않도록 구배를 준다.

**❸**온수 보일러의 릴리프 관에는 게이트 밸브를 설치한다.

    ④ 배관의 신축을 고려한다.

**97. 배관용 패킹재료 선정 시 고려해야 할 사항으로 거리가 먼 것은?**

    ① 유체의 압력 ② 재료의 부식성

    ③ 진동의 유무 **❹**시트면의 형상

**98. 냉동배관 시 플렉시블 조인트의 설치에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 가급적 압축기 가까이에 설치한다.

    ② 압축기의 진동방향에 대하여 직각으로 설치한다.

    ③ 압축기가 가동할 때 무리한 힘이 가해지지 않도록 설치한다.

**❹**기계ㆍ구조물 등에 접촉되도록 견고하게 설치한다.

**99. 온수난방 배관에서 역구환방식을 채택하는 주된 목적으로 가장 적합한 것은?**

    ① 배관의 신축을 흡수하기 위하여

    ② 온수가 식지 않게 하기 위하여

**❸**온수의 유량분배를 균일하게 하기 위하여

    ④ 배관길이를 짧게 하기 위하여

**100. 급탕배관 시공에 관한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**배관의 굽힘 부분에는 벨로즈 이음을 한다.

    ② 하향식 급탕주관의 최상부에는 공기빼기 장치를 설치한다.

    ③ 팽창관의 관경은 겨울철 동결을 고려하여 25A 이상으로 한다.

    ④ 단관식 급탕배관 방식에는 상향배관, 하향배관 방식이 있다.

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