

1과목 : 기계열역학

- 비가역 사이클의 내부에너지 변화량 ΔU 는?
 ① $\Delta U = 0$ ② $\Delta U > 0$
 ③ $\Delta U < 0$ ④ $\Delta U > 1$
- 어떤 기체 1 kg이 압력 100 kPa, 온도 30°C의 상태에서 체적 0.8 m³을 점유한다면 기체상수는 몇 kJ/kg.K인가?
 ① 0.251 ② 0.264
 ③ 0.275 ④ 0.293
- 밀폐 시스템의 가역 정압 변화에 관한 다음 사항 중 옳바른 것은? (단, u ; 내부에너지, Q ; 전달열, h ; 엔탈피, v ; 비체적, W ; 일이다)
 ① $du = \delta Q$ ② $dh = \delta Q$
 ③ $dv = \delta Q$ ④ $dW = \delta Q$
- 밀폐 시스템이 압력 $P_1 = 2$ bar, 체적 $V_1 = 0.1$ m³인 상태에서 $P_2 = 1$ bar, $V_2 = 0.3$ m³인 상태까지 가역 팽창 되었다. 이 과정이 P-V 선도에 직선으로 표시된다면 이 과정동안 시스템이 한 일은?
 ① 10 kJ ② 20 kJ
 ③ 30 kJ ④ 45 kJ
- 수은 마노미터를 사용하여 한 장치 내의 공기 유동이 측정된다. 마노미터의 높이차는 30 mm이다. 오리피스 전후에서의 압력 강하는? (단, 수은의 밀도는 13600 kg/m³ 이고, 중력가속도 $g = 9.75$ m/s²이다.)
 ① 3978 Pa ② 3.978×10^9 Pa
 ③ 3.978×10^6 Pa ④ 3.978×10^4 Pa
- 실제 기체가 이상 기체의 상태 방정식을 근사적으로 만족하는 경우는?
 ① 압력이 높고 온도가 낮을 때
 ② 압력이 낮고 온도가 높을 때
 ③ 온도, 압력이 모두 높을 때
 ④ 온도, 압력이 모두 낮을 때
- 탄소 2 kg이 완전 연소할 때 생성되는 CO₂ 가스의 양은 몇 kg이 되겠는가?
 ① 2.75 ② 3.66
 ③ 5.33 ④ 7.33
- 열기관이나 냉동기에서 작동유체(또는 냉매)의 고온쪽 온도를 T_a , 저온쪽 온도를 T_b , 외부의 고온열원 및 저온열원의 온도를 각각 T_a' , T_b' 라고 하고, 여기서 사이클이 가역이라면 다음의 온도 관계가 우선 성립해야 한다. 옳은 것은?
 ① $T_a = T_a'$, $T_b = T_b'$
 ② $T_a > T_a' > T_b' > T_b$
 ③ $T_a > T_a'$, $T_b > T_b'$
 ④ $T_a' > T_a > T_b > T_b'$
- 온도가 -23°C인 냉동실로부터 기온이 27°C인 대기 중으로 열을 뽑아내는 가역 냉동기가 있다. 이 냉동기의 성능계수는?
 ① 3 ② 4
 ③ 5 ④ 6

- 15 kW의 디젤 기관에서 마찰 손실이 그 출력의 15%일 때 손실에 의해서 시간당 발생되는 열량은?
 ① 4590 kJ ② 810 kJ
 ③ 45900 kJ ④ 8100 kJ
- 랭킨 사이클에서 응축기 압력이 5 kPa이고 토출 압력이 10 MPa인 펌프의 일은 약 몇 kJ/kg인가? (단, 물의 비체적은 0.001 m³/kg으로 일정하다.)
 ① 3 ② 5
 ③ 10 ④ 15
- 계기 압력이 0.6 MPa인 보일러에서 온도 15°C의 물을 급수하여 건포화증기 20 kg을 발생하기 위해 필요한 열량을 다음 표를 이용하여 산출하면 그 값은? (단, 대기압은 0.1 MPa, 물의 평균 비열은 4.18 kJ/kg°C 이다.)

압력(MPa)	수증기의 증발잠열(h_{fg})	포화온도(°C)
0.6	2086.3 kJ/kg	162.0
0.7	2066.3 kJ/kg	165.0

- ① 약 2.7 MJ ② 약 13.2 MJ
 ③ 약 53.9 MJ ④ 약 85.1 MJ
- 작동 유체가 상태 1로부터 상태 2까지 가역변화 할 때의 엔트로피 변화에 관하여 다음 어느 것이 가장 알맞는가?

$$S_2 - S_1 \geq - \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$$
 ① $S_2 - S_1 \geq - \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$

$$S_2 - S_1 > \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$$
 ② $S_2 - S_1 > \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$

$$S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$$
 ③ $S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$

$$S_2 - S_1 < \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$$
 ④ $S_2 - S_1 < \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$
- 20°C의 공기 5 kg이 정압 과정을 거쳐 체적이 2 배가 되었다. 공급한 열량은 몇 kJ인가? (단, 정압 비열은 1 kJ/kg.K 이다.)
 ① 1465 ② 2465
 ③ 3465 ④ 4465
- 두 개의 등엔트로피 과정과 두 개의 정적 과정으로 이루어진 사이클은?
 ① Stirling 사이클 ② Otto 사이클
 ③ Ericsson 사이클 ④ Carnot 사이클
- 액체 상태 물 2 kg을 30°C에서 80°C로 가열하였다. 이 과정 동안 물의 엔트로피 변화량을 구하면? (단, 액체 상태물의 비열은 4.184 kJ/kg.K로 일정하다.)
 ① 0.6391 kJ/K ② 1.278 kJ/K
 ③ 4.100 kJ/K ④ 8.208 kJ/K
- 잘 단열된 노즐로 공기가 운동에너지가 무시될 정도의 매우 낮은 속도 800 kPa, 450 K의 상태로 들어가 150 kPa로 나

온다. 노즐 효율은 90%이다. 출구에서 공기의 속도와 온도는? (단, 공기는 이상 기체이며, 정압 비열은 $1.004\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$, 비열비는 1.4이다.)

- ① 17.6 m/s, 279 K ② 17.6 m/s, 296 K
③ 556 m/s, 279 K ④ 556 m/s, 296 K

18. 유체가 20 m/s의 속도로 단열 노즐에 들어가서 400 m/s의 속도로 나온다면 엔탈피의 증가량은 몇 kJ/kg인가?

- ① 79.8 ② -79.8
③ 79800 ④ -79800

19. $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 의 식에서 1 kmol의 C_2H_6 가 완전 연소하기 위하여 필요한 산소량은?

- ① 1.5 kmol ② 2.5 kmol
③ 3.5 kmol ④ 4.5 kmol

20. 아음속 유동을 가속시켜 초음속 유동으로 만들려고 한다. 어떠한 노즐을 사용하면 가능한가?

- ① 단면적이 감소하는 축소 노즐을 사용한다.
② 단면적이 증가하는 확대 노즐을 사용한다.
③ 단면적이 감소하였다가 증가하는 축소-확대 노즐을 사용한다.
④ 단면적이 증가하였다가 감소하는 확대-축소 노즐을 사용한다.

2과목 : 냉동공학

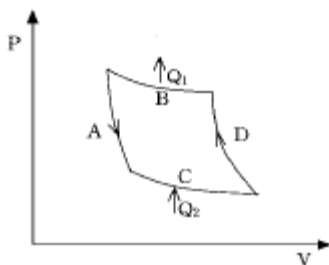
21. 현재 대용량의 냉동능력을 필요로 하는 공장에서는 스크류(screw) 압축기를 많이 사용하는 추세에 있다. 스크류 압축기의 특성에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 압축원리에 있어서는 왕복식 압축기와 같으나 압축방법이 나사로타의 회전에 의해 행해진다.
② 압축기의 행정은 흡입, 압축, 토출행정의 3행정이다.
③ 급유식 스크류 압축기의 토출가스 온도는 통상 70°C 이상이며 가스압축은 등온압축에 가깝다.
④ 급유식 스크류 압축기의 부속기기로서는 유분리기, 유냉각기, 오일필터, 오일펌프 등이다.

22. 다음 내용중 틀린 것은?

- ① 전도란 물체사이의 온도차에 의한 열의 이동현상
② 대류란 유체의 순환에 의한 열의 이동 현상
③ 대류 열전달계수의 단위는 열통과율의 단위와 같다.
④ 열전도율의 단위는 $\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ 이다.

23. 다음의 역카르노사이클에서 등온팽창과정을 나타내는 것은?

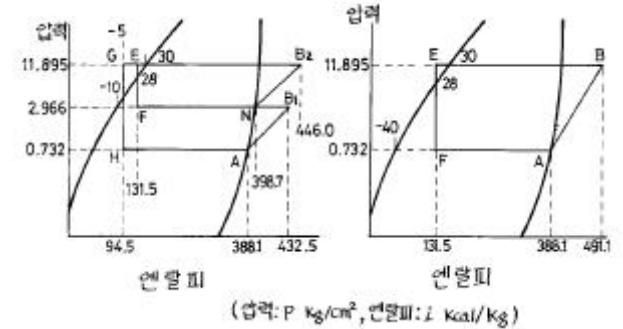


- ① A ② B
③ C ④ D

24. 다음은 냉매에 관한 설명이다. 맞는 것은?

- ① 비열비가 클 것 ② 비체적이 클 것
③ 표면장력이 작을 것 ④ 임계온도가 낮을 것

25. 암모니아를 냉매로하고 증발온도 -40°C , 응축온도 30°C 중간냉각기의 팽창변 직전온도 28°C 인 조건에서 2단압축 1단 팽창 냉동사이클이 아래그림과 같다고 할 때 이 사이클의 성적계수와 같은 온도 조건에서 단단 압축 할 때의 성적계수를 비교하면?



- ① C.O.P(2단/단단)=0.883
② C.O.P(2단/단단)=0.933
③ C.O.P(2단/단단)=1.133
④ C.O.P(2단/단단)=1.233

26. 냉동장치에서 흡입가스의 압력을 저하시키는 원인과 관계가 없는 것은?

- ① 냉매 유량의 부족 ② 흡입배관의 마찰손실
③ 냉각부하의 증가 ④ 모세관의 막힘

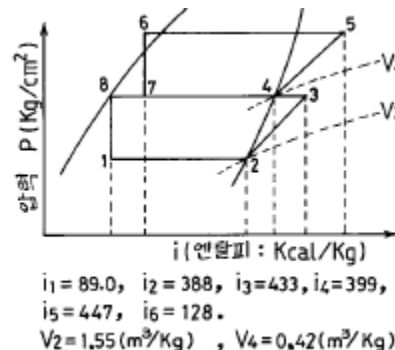
27. 왕복동식 압축기의 체적효율이 감소하는 이유는?

- ① 단열 압축지수의 감소
② 압축비의 감소
③ 극간비의 감소
④ 흡입 및 토출밸브에서의 압력손실의 감소

28. 40RT의 브라인 쿨러에서 입구온도 -15°C 일 때 브라인의 유량이 $0.5\text{m}^3/\text{min}$ 이라면 출구의 온도는 몇 $^\circ\text{C}$ 인가? (단, 브라인의 비중은 1.27, 비열은 $0.66\text{kcal/kg}^\circ\text{C}$ 이다.)

- ① -20.28 ② -16.75
③ -11.21 ④ -9.72

29. 다음 P - i 선도와 같은 2단 압축 2단 팽창 사이클로 운전되는 NH_3 냉동장치에서 고단축 냉매 순환량은 얼마인가? (단, 냉동능력은 55000kcal/h 이다.)



- ① 210.8 (kgf/h) ② 220.7 (kgf/h)

- ③ 233.5 (kgf/h) ④ 242.9 (kgf/h)
30. 팽창밸브의 역할 중 틀린 것은?
- ① 압력강하
② 온도강하
③ 냉매량 제어
④ 증발기에 오일 흡입방지
31. 냉동장치에서 발생한 불응축 가스를 제거하고자 한다. 가스 퍼저(Gas Purger)의 설치위치로 가장 적당한 곳은?
- ① 응축기 ② 유분리기
③ 압축기 ④ 액분리기
32. 리튬 브로마이드 수용액을 사용하는 흡수식 냉동기의 증발기속의 압력은 보통 어느 정도인가?
- ① -655mmHg ② -675mmHg
③ -705mmHg ④ -755mmHg
33. 다음 설명 중 옳은 것은 어느 것인가?
- ① 증발압력 조정밸브의 능력은 밸브의 구경, 증발온도와 밸브전후의 압력차에 의하여 결정된다.
② 플로우트 밸브의 구경이 크면 클수록 조정하기가 쉽다.
③ 암모니아의 액관중에 건조기를 설치하여 액중의 수분을 제거하는 것이 꼭 필요하다.
④ R12 만액식 증발기에는 냉동유 회수장치가 필요없다.
34. 다음 글은 증발기에 관한 내용이다. 잘못 설명된 것은?
- ① 냉매는 증발기속에서 습증기가 건포화 증기로 변한다
② 건식 증발기는 압축기로의 오일 순환이 잘 된다.
③ 만액식 증발기에서는 체크 밸브를 설치하여 가스의 역류를 방지한다.
④ 액 순환식 증발기는 액 펌프나 액 분리기가 필요 없으므로 소형 냉동기에 유리하다.
35. 고속다기통 압축기의 냉동용량 제어장치는?
- ① 압축기 회전수를 가감하는 방법
② 클리어런스 포켓을 이용하는 방법
③ 바이패스에 의한 방법
④ 언로우더에 의한 방법
36. 고압가스 제상방식에서 필요 없는 것은?
- ① 압축기 ② 제상 타이머
③ 솔레노이드 밸브 ④ 유분리기
37. 왕복 압축기에 관한 설명 중 맞는 것은?
- ① 압축기의 압축비가 증가하면 일반적으로 압축 효율은 증가하고 체적효율은 낮아진다.
② 다기통 압축기의 용량제어에 언로우더를 사용하는 것은 압축기의 능력을 무단계로 제어 가능하기 때문이다
③ 대형 다기통 압축기의 흡입 및 토출밸브에서는 일반적으로 링모양의 플레이트 밸브가 사용되고 있다.
④ 2단 압축 냉동장치에서 저단축과 고단축의 실제 피스톤 토출량은 일반적으로 같다.
38. 프레온 냉동장치의 부속기기 및 배관에 관한 설명중 맞는 것은?

- ① 액가스 열 교환기를 사용하는 주된 목적은 냉매의 종류에 상관없이 장치의 성적계수를 대폭적으로 향상시키기 위한 것이다.
② 프레온 냉동장치의 액 스트레이너는 증발기와 팽창밸브사이의 액관에 설치한다.
③ 만액식 증발기에서 증발기 출구직후의 입상배관에서는 트랩을 설치해야 한다.
④ 프레온 압축기의 흡입관은 흐름의 저항에 의한 압력 손실 및 압축기로의 유귀환을 고려해야 한다.
39. 냉방용 터어보 냉동기에 가장 적당한 냉매는?
- ① R - 123 ② R - 12
③ R - 22 ④ R - 122
40. 다음은 압축기의 체적효율에 대한 설명이다. 옳은 것은 어느 것인가?
- ① 톱 크리어런스(top clearance)가 작을수록 체적효율은 작다.
② 같은 흡입압력, 같은 증기 과열도에서 압축비가 클수록 체적효율은 작다.
③ 피스톤 링(piston ring) 및 흡입변의 시트(sheet)에서 누설이 작을수록 체적효율이 작다.
④ 유(油)상승량이 적을수록 체적효율은 작다.

3과목 : 공기조화

41. 다음 중 수(물)방식의 특징이 아닌 것은?
- ① 자동제어가 어렵다.
② 기기분산으로 유지관리 및 보수가 어렵다.
③ 습도제어가 불필요하다.
④ 소형모터가 다수 설치되어 동력소모가 크다.
42. 건구온도 10℃, 절대습도 0.003kg/kg'인 공기 50m³를 20℃까지 가열하는데 필요한 열량은 얼마인가? (단, 공기의 정압비열 Cp = 0.24kcal/kg℃, 공기의 비중량 r = 1.2kg/m³)
- ① 120kcal ② 144kcal
③ 288kcal ④ 600kcal
43. 다음 용어의 조합 중 틀린 것은?
- ① 인체의 발생열 - 현열, 잠열
② 극간풍에 의한 열량 - 현열, 잠열
③ 조명부하 - 현열, 잠열
④ 외기 도입량 - 현열, 잠열
44. 환기의 대상을 분류한 것 중 적절치 못한 것은?
- ① 건축 공간의 환기는 인간과 물질을 대상으로 나눌수 있다.
② 인간을 대상으로 하는 환기는 위생상 요구와 비위생상 요구에 대응해야 한다.
③ 물질을 대상으로 환기는 생산공정, 품질보존 등을 위한 수단이다.
④ 건물의 비주거 공간(천정속, 바닥밑)의 환기는 인간과 물질 모두의 대상이다.
45. 멀티조온 유닛방식의 특징은?
- ① 혼합손실이 없어서 에너지 소비가 적다.

- ② 정풍량 장치가 없으므로 각실의 송풍량에 불균형이 생길 염려가 있다.
 ③ 개별식이므로 부분 운전 및 시간차 운전이 적합하다.
 ④ 각 조운의 부하 변동에 따라 송풍량이 변하므로 연간 송풍 동력이 작다.

46. 냉수코일에서 관(tube) 1개당 통과 권장 냉수량은 몇 l /min 인가?

- ① 6 - 16 ② 16 - 26
 ③ 26 - 36 ④ 36 - 46

47. 히트 파이프(heat pipe)가 교환하는 열은?

- ① 현열 ② 현열과 잠열
 ③ 잠열 ④ 흡수열

48. 일사를 받는 외벽으로 부터의 침입열량을 구하는 식은 다음 중 어느 것인가? (단, k:열통과율 A:면적 Δt:상당외기 온도차)

- ① $q = k A \Delta t$ ② $q = 0.86 A \Delta t$
 ③ $q = 0.24 A \Delta t$ ④ $q = 0.29 A \Delta t$

49. 덕트계통의 방화구획부분 등에 설치하는 댐퍼로서 풍량조절과 화염, 연기 등을 차단하는 목적에 사용되는 것은?

- ① 볼룸댐퍼(VD) ② 화이어 볼룸댐퍼(FVD)
 ③ 화이어 댐퍼(FD) ④ 스플릿 댐퍼(SD)

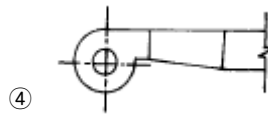
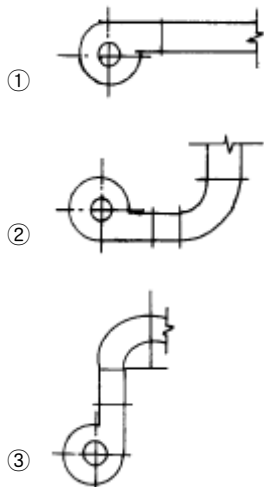
50. 건구온도 30℃, 절대습도 0.017 kg/kg' 인 습공기 1kg의 엔탈피는 약 몇 kcal/kg인가?

- ① 8 ② 12
 ③ 14 ④ 18

51. 다음 사항 중 난방 부하와 관계가 적은 것은?

- ① 외기부하
 ② 틈새 바람에 의한 부하
 ③ 벽체에서의 손실열량
 ④ 인체 및 기구의 발생열량

52. 다음중 송풍기와 덕트의 접속법으로 가장 부적당한 것은?



53. 건조공기 1kg을 함유한 습공기중의 수증기중량(kg)과 그 건조공기의 단위중량과의 중량비율은 무엇인가?

- ① 비교습도 ② 절대습도
 ③ 포화습도 ④ 포화도

54. 덕트의 보온목적 중 가장 적절하지 않는 것은?

- ① 결로방지를 위하여
 ② 급기덕트의 열손실을 방지하기 위하여
 ③ 천장수납을 용이하게 하기 위하여
 ④ 소음을 줄이기 위하여

55. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 노점온도는 절대습도에 의해 정해지며 절대습도가 클수록 낮아진다.
 ② 포화공기의 온도를 습공기의 노점온도라 한다.
 ③ 노점온도란 공기중의 수증기가 응축하기 시작하는 온도를 말한다.
 ④ 수증기량이 절대습도 보다 많으면 절대습도 이상의 수증기는 결로된다.

56. 웬 코일 유닛 방식은 배관방식에 따라 2관식,3관식,4관식이 있다.아래의 설명 중 적당치 못한 설명은?

- ① 3관식과 4관식은 냉수배관,온수배관을 설치하여 각 계통마다 동시에 냉난방을 자유롭게 할 수 있다.
 ② 4관식 중 2코일식은 냉수계와 온수계가 완전 분리되므로 냉온수간의 밸런스 문제가 복잡하고 열손실이 많다.
 ③ 3관 방식은 환수관에서 냉수와 온수가 혼합되므로 열손실이 생긴다.
 ④ 환경 제어성능이나 열손실 면에서 4관식이 가장 좋으나 설비비나 설치면적이 큰 것이 단점이다.

57. 동일 송풍기에서 회전수가 일정하고 직경이 d에서 d₁으로 커졌을 때 동력 kW₁은 다음 식중 어느 것인가?

- ① $kW_1 = (d_1/d)^2 Q$
 ② $kW_1 = (d_1/d)^3 Q$
 ③ $kW_1 = (d_1/d)^4 Q$
 ④ $kW_1 = (d_1/d)^5 Q$

58. 외기 온도가 -5℃이고, 실내 공급 공기온도를 18℃로 유지하는 히트 펌프(heat pump)가 있다. 실내 총열손실 열량이 50,000kcal/h일 때 외기로부터 침입되는 열량은 얼마인가?

- ① 43255kcal/h ② 43500kcal/h
 ③ 46047kcal/h ④ 50000kcal/h

59. 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 온수난방은 워터헤머가 생기지 않는다.
 ② 복사난방은 단열층이 필요하다.
 ③ 온풍난방은 열용량이 적어 예열시간이 거의 없다.
 ④ 증기난방은 예열 냉각이 빠르나 동파의 위험이 있다.

60. 간이계산법에 의한 건평 150 m² 에 소요되는 보일러의 급

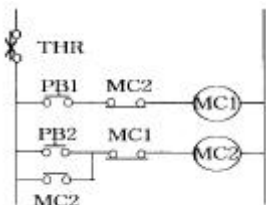
탕부하는 얼마인가?(단, 건물의 열손실은 $90 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}$, 급탕량은 100 kg/h , 급수 및 급탕 온도는 30°C , 70°C 이다.)

- ① 3,500 kcal/h ② 4,000 kcal/h
③ 13,500 kcal/h ④ 17,500 kcal/h

4과목 : 전기제어공학

61. 주권선 양쪽에 각각 보호권선을 설치하여 어느 한 권선을 전원에 대하여 반대로 접속하여 회전방향을 바꾸는 전동기는?
① 반발기동형전동기 ② 분상기동형전동기
③ 콘덴서기동형전동기 ④ 세이딩코일형전동기
62. 제어기기에는 검출기, 변환기, 증폭기, 조작기기 등이 있다. 서보전동기(Servo motor)는 어디에 속하는가?
① 증폭기 ② 조작기기
③ 변환기 ④ 검출기
63. 10층 건물에 적재 무게가 1000kg 이고, 속도가 50m/min 인 엘리베이터를 설치할 때 여기에 필요한 전동기의 용량은 약 몇 kW 인가?(단, 전동기의 효율은 80% 이다.)
① 6 ② 8
③ 10 ④ 12
64. 논리식 $A+BC$ 와 등가인 논리식은?
① $AB+AC$ ② $(A+B)(A+C)$
③ $(A+B)C$ ④ $(A+C)B$
65. 무인운전을 시행하기 위한 제어에 해당되는 것은?
① 정치제어 ② 추종제어
③ 비율제어 ④ 프로그램제어
66. 100V 용 전구 30W , 60W 두 개를 직렬 연결하고 직류 100V 전원에 접속하였을 때 두 전구의 상태로 옳은 것은?
① 30W 가 더 밝다.
② 60W 가 더 밝다.
③ 두 전구가 모두 켜지지 않는다.
④ 두 전구의 밝기가 모두 같다.

67. 그림은 전동기 제어회로의 일부이다. 이 회로의 기능으로 볼 수 없는 것은?



- ① 자기유지회로 ② 인터록회로
③ 정.역 운전회로 ④ 과부하 정지회로

68. 정격 600W 전열기에 정격전압의 80% 를 인가하면 전력은 몇 W 로 되는가?
① 384 ② 486
③ 545 ④ 614

69. 온도를 임피던스로 변환시키는 요소는?

- ① 축온저항 ② 광전지
③ 광전다이오드 ④ 전자석

70. 자동제어계에서 이득이 높아지면?

- ① 정상오차가 증가한다.
② 과도응답이 진동하거나 불안정하게 된다.
③ 응답이 빨라진다.
④ 정정시간이 짧아진다.

71. 정전용량이 같은 콘덴서 10개가 있다. 이것을 병렬로 접속할 때의 값은 직렬로 접속할 때의 몇 배가 되는가?

- ① 0.1 ② 1
③ 10 ④ 100

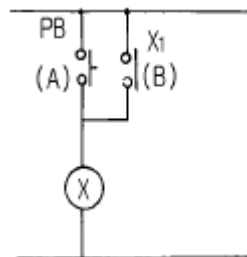
72. 추치제어가 아닌 것은?

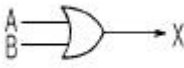


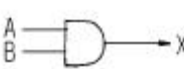
- ① 탱크의 레벨제어
② 자동 아날로그 선반제어
③ 열처리로의 온도제어
④ 보일러의 자동연소제어

73. 고압 전기기기의 절연저항 측정에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 절연저항은 무한대의 값을 갖는 것이 가장 이상적이다.
② 메거의 선(L)단자에 기기의 코일단자를 연결한다.
③ 메거의 접지(E)단자에 기기 외함을 연결한다.
④ 절연저항의 측정치는 10Ω 이하가 적당하다.

74. 그림은 릴레이 접점에 의하여 자기유지회로를 구성한 것이다. 이를 논리게이트 회로로 그릴 때 옳은 것은?



- ① 
② 
③ 
④ 

75. 유도전동기에서 슬립이 "0" 이란 의미와 같은 것은?

- ① 유도전동기가 동기속도로 회전한다.

- ② 유도전동기가 전부하 운전상태이다.
- ③ 유도전동기가 정지상태이다.
- ④ 유도제동기의 역할을 한다.

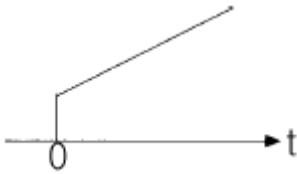
76. 내부저항이 20kΩ이고, 최대눈금이 200V인 전압계와 내부저항이 15kΩ이고, 최대눈금이 200V인 전압계를 직렬로 접속하여 측정할 때 최대 몇 V 까지 측정할 수 있는가?

- ① 250 ② 300
- ③ 350 ④ 400

77. P I 제어동작은 정상특성 즉, 제어의 정도를 개선하는 지상요소인데 이것을 보상하는 지상보상의 특성으로 옳은 것은?

- ① 주어진 안정도에 대하여 속도편차상수가 감소한다.
- ② 시간응답이 비교적 빠르다.
- ③ 이득 여유가 감소하고 공진값이 증가한다.
- ④ 이득 교정 주파수가 낮아지며, 대역폭은 감소한다.

78. 입력으로 단위계단함수 $u(t)$ 를 가했을 때, 출력이 그림과 같은 조절계는?

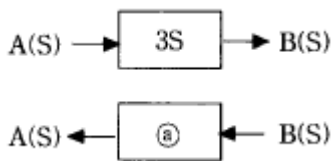


- ① 2위치 동작 ② P 동작
- ③ P I 동작 ④ PD 동작

79. kVA는 무엇의 단위인가?

- ① 유효전력 ② 피상전력
- ③ 효율 ④ 무효전력

80. 블럭선도에서 신호의 흐름을 반대로 할 때, ㉠에 해당하는 것은?



- ① 3S
- ② -3S

③ $\frac{1}{3}S$

④ $\frac{1}{3S}$

5과목 : 배관일반

81. 용접식 이음쇠인 롱 엘보(long elbow)의 곡률 반경은 강관 호칭지름의 몇배인가?

- ① 2.5배 ② 2배
- ③ 1.5배 ④ 1배

82. N : 인원수, q : 1인 1일당 급탕량(l/d 인), h : 하루 사

용량에 대한 1시간당 최대 급탕량의 비율, e : 하루 사용량에 대한 가열용량의 비율, t_h : 탕의 온도($^{\circ}C$), t_c : 물의 온도($^{\circ}C$)일 때 가열기 능력 $H(kcal/h)$ 을 구하는 식은?

- ① $H = N \cdot q \cdot h \cdot (t_h - t_c)$
- ② $H = N \cdot q \cdot e \cdot (t_h + t_c)$
- ③ $H = N \cdot q \cdot e \cdot (t_h - t_c)$
- ④ $H = N \cdot q \cdot h \cdot (t_h + t_c)$

83. 급수배관의 보온재 선택방법에 관한 설명이다. 잘못된 것은?

- ① 대상온도에 충분히 견딜 수 있을 것.
- ② 소요의 성능치가 소정의 사용연한 중에 변하지 않을 것.
- ③ 열 전도율이 클 것.
- ④ 값이 싼 것.

84. 다음 강관 이음쇠 중 분기관을 낼 때 사용되는 부품이 아닌 것은?

- ① 티 ② 크로스
- ③ 와이 ④ 엘보우

85. 다음은 온수난방 배관의 부식에 관한 사항이다. 이중 옳은 것은?

- ① 사용온수온도가 높아짐에 따라 부식의 정도는 심하게 된다.
- ② 유속이 늦어질수록 부식의 정도는 심하다.
- ③ 증기난방의 배관보다 부식이 심하다.
- ④ 경질염화비닐 라이닝 강관은 내식성이 우수하여 온수 난방배관용으로 많이 이용되고 있다.

86. 매설 가스 배관법 중 맞지 않는 것은?

- ① 물이 고일 염려가 있는 곳은 수취기를 설치한다.
- ② 배관은 적당한 앞올림 구배를 두어 접합한다.
- ③ 다른 지하 매설물과는 적당한 거리를 두어야 한다.
- ④ 매설관은 중압인 경우 PE관을 사용한다.

87. 급수배관에서 수격작용을 방지하는 방법은?

- ① 적당한 배관구배를 준다.
- ② 수압을 높인다.
- ③ 급폐쇄형 밸브 근처에 공기실을 설치한다.
- ④ 보온을 철저히 한다.

88. 최고 사용압력이 $38kg/cm^2$ 인 배관은 SPP - 38이다. 안전율을 4로 하였을 때 적당한 관의 스케줄 번호는?

- ① 10 ② 20
- ③ 40 ④ 60

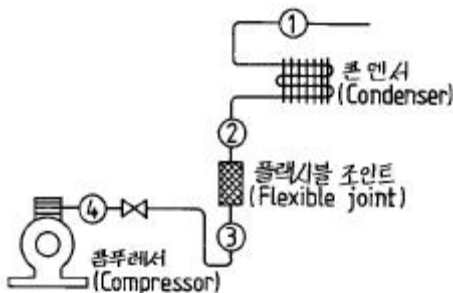
89. 공기조화 설비의 배관에서 브라인이나 증기의 응축수 등 부식성이 있는 액체를 통과시켜야 할 경우 다음 배관재료 중 가장 좋은 것은?

- ① 주철관 ② 강관
- ③ 스테인레스강관 ④ 연관

90. 급수설비 설계시 급수량 산정방법이 아닌 것은?

- ① 급수 인원수에 의한 방법
- ② 건물의 유효 면적에 의한 방법

- ③ 위생 기구수에 의한 방법
④ 급수설비 장비용량에 의한 방법
91. 신축관 이음쇠의 형식으로 맞지 않는 것은?
① 벨로우즈형 ② 플랜지형
③ 루우프형 ④ 슬리브형
92. 다음 중 관의 지지 금속설치 시공시 고려해야 할 사항이 아닌 것은?
① 관의 신축 ② 배관구배의 조절
③ 배관중량 ④ 관내 수용 물질
93. 증기 및 물배관 등에서 찌꺼기를 제거하기 위하여 설치하는 부속품은?
① 유니온 ② 피(P)트랩
③ 체크 밸브 ④ 스트레이너
94. 다음 신축이음 방법중 고압에 잘 견딜수 있는 이음방법은 어느 것인가?
① 슬리브이음 ② 스웨이이음
③ 신축곡관이음 ④ 벨로우즈이음
95. 열을 잘 반사하고 확산하므로 방열기 표면 등의 도장용으로 좋은 도료는 어느 것인가?
① 광명단 ② 산화철
③ 합성수지 ④ 알루미늄
96. 벤더(bender)에 의한 작업중에 관이 파손되는 원인이 아닌 것은?
① 굽힘형의 힘이 관지름보다 작다.
② 굽힘반지름이 너무 작다.
③ 압력의 조정이 세고 저항이 크다.
④ 받침쇠가 너무 나와 있다.
97. 공조용 배관중 배관 샤프트 내에서 단열시공을 하지 않는 배관은 어느 것인가?
① 온수관 ② 냉수관
③ 증기관 ④ 냉각수관
98. 다음 중 온수난방 배관설비에 관계 없는 것은?
① 리터언 코크 ② 리버어스 리터언 배관
③ 스웨이블 조인트 ④ 하아트포드 접속법
99. 다음 그림을 보고 소음기 설치위치로 가장 적당한 곳은?



- ① ①에 설치한다. ② ②에 설치한다.
③ ③에 설치한다. ④ ④에 설치한다.

100. 급탕설비 배관의 압력손실 요인에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 배관 이음부에 의한 압력손실
② 직관의 내부 거칠기에 의한 압력손실
③ 배관의 수직 상향에 의한 압력손실
④ 관내외 온도차에 의한 압력손실

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