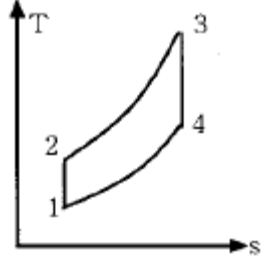


1과목 : 기계열역학

- 순수한 물질로 된 밀폐계가 가역단열 과정 동안 수행한 일의 양은? (단, 절대량 기준으로 한다.)
 - 엔탈피의 변화량과 같다.
 - 내부에너지의 변화량과 같다.
 - 정압과정에서 이루어진 일의 양과 같다.
 - 가역 단열과정에서 일의 수행은 있을 수 없다.
- 비가역 단열변화에 있어서 엔트로피 변화량은 어떻게 되는가?
 - 증가한다.
 - 감소한다.
 - 변화량은 없다.
 - 증가할 수도 감소할 수도 있다.
- 노즐(nozzle)에서 단열팽창하였을 때, 비가역 과정에서 보다 가역과정의 경우 출구속도는 어떻게 변화하는가?
 - 빠르다.
 - 늦다.
 - 같다.
 - 구별할 수 없다.
- 다음 사항 중 틀린 것은?
 - 단열된 정상유로에서 압축성 유체의 운동에너지의 상승량은 도중의 비체적의 변화과정에 관계없이 엔탈피의 강하량과 같다.
 - 교축(throttling)과정에서는 엔트로피가 일정하다.
 - 흐름이 음속이상이 될 때는 임계상태 이후의 축소 노즐의 유량은 배압의 영향을 받지 않게된다.
 - 단열된 노즐을 유체가 유동할 때 노즐내에서는 마찰 손실이 생긴다.
- 단열 밀폐된 실내에서 [A]의 경우는 냉장고 문을 닫고, [B]의 경우는 냉장고 문을 연채 냉장고를 작동시켰을 때 실내온도의 변화는?
 - [A]는 실내온도 상승, [B]는 실내온도 변화 없음
 - [A]는 실내온도 변화 없음, [B]는 실내온도 하강
 - [A],[B] 모두 실내온도가 상승
 - [A]는 실내온도 상승, [B]는 실내온도 하강
- 압력 P_1 , P_2 사이에서($P_1 > P_2$) 작동하는 이상 공기 냉동기의 성능계수는 얼마 정도인가? (단, $P_2/P_1 = 0.5$, $k = 1.4$ 이다.)
 - 2.32
 - 3.32
 - 4.57
 - 5.57
- 복수기(응축기)에서 10 kPa, 건도 $x = 0.96$ 인 수증기를 매시간 1000 kg 응축시키는 데 필요한 냉각수의 유량은? (단, 냉각수는 15°C에서 들어오고 25°C에서 나간다. 그리고 10kPa의 포화액과 포화증기의 엔탈피는 각각 $h_f = 191.83$ kJ/kg, $h_g = 2584.7$ kJ/kg 이며, 물의 비열은 4.2 kJ/kg.K 이다.)
 - 약 27400 kg/h
 - 약 34800 kg/h
 - 약 54700 kg/h
 - 약 75500 kg/h
- 다음 사항중 틀린 것은?
 - 랭킨 사이클의 열효율은 터빈 입구의 과열증기 상태와 복수기의 진공도에 의해서 거의 결정된다.
 - 랭킨 사이클의 열효율을 열역학적으로 개선한 것이 재생

랭킨 사이클이다.

- 증기 터빈에서 복수기의 배압은 냉각수의 온도에 의해서 정해지므로 자유로이 바꿀수는 없다.
 - 랭킨 사이클의 열효율은 터빈의 입구 압력, 입구온도의 영향만을 받는다.
- 가역 단열 과정에서 엔트로피는 어떻게 되는가?
 - 증가한다.
 - 변하지 않는다.
 - 감소한다.
 - 경우에 따라 증가 또는 감소한다.
 - 압력용기 속에 온도 95°C, 건도 29.2%인 습공기가 들어있다. 압력이 500kPa일때 비체적(V)과 내부에너지(U)는 약 얼마인가?(단, V, U의 단위는 m^3/kg , kJ/kg이고, 95°C에서 포화액체 $V' = 0.00104$, 건포화증기 $V'' = 1.98$, 포화액체 $U' = 398$, 건포화증기 $U'' = 2501$ 이다.)
 - 0.257 m^3/kg , 1879 KJ/kg
 - 0.357 m^3/kg , 2225 KJ/kg
 - 0.579 m^3/kg , 1011 KJ/kg
 - 0.678 m^3/kg , 3756 KJ/kg
 - 그림과 같은 오토사이클의 열효율은? (단, $T_1=300K$, $T_2=689K$, $T_3=2364K$, $T_4=1029K$ 이다.)
 
 - 37.5 %
 - 56.5 %
 - 43.5 %
 - 62.5 %
 - 압력이 100 kPa이며 온도가 25°C인 방의 크기가 240 m^3 이다. 이 방안에 들어있는 공기의 질량은 약 얼마인가?(단, 공기는 이상기체로 가정하며, 공기의 기체상수는 0.287 kJ/kg.K이다.)
 - 3.57 kg
 - 0.280 kg
 - 0.00357 kg
 - 280 kg
 - 250 K에서 열을 흡수하여 320 K에서 방출하는 이상적인 냉동기의 성능 계수는?
 - 0.28
 - 1.28
 - 3.57
 - 4.57
 - 대기압이 95 kPa 인 장소에 있는 용기의 게이지 압력이 500 cmH₂O를 나타내고 있다. 용기의 절대압력은?
 - 101 kPa
 - 49101 kPa
 - 144 kPa
 - 99 kPa
 - 다음 중 이상적인 오토사이클의 효율을 증가시키는 방안으로 모두 맞는 것은?
 - 최고온도 증가, 압축비 증가, 비열비 증가
 - 최고온도 증가, 압축비 감소, 비열비 증가

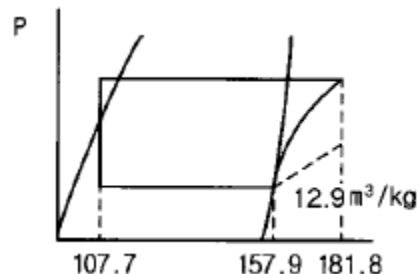
- ③ 최고온도 증가, 압축비 증가, 비열비 감소
④ 최고온도 감소, 압축비 증가, 비열비 감소
16. 마찰이 없는 피스톤이 끼워진 실린더가 있다. 이 실린더 내 공기의 초기 압력은 300 kPa 이며 초기 체적은 0.02m^3 이다. 실린더 아래에 분젠 버너를 설치하여 가열하였더니 공기의 체적이 0.1m^3 로 증가되었다. 이 과정에서 공기가 행한 일은 얼마인가?
① 6.0 kJ ② 24.0 kJ
③ 30.0 kJ ④ 36.0 kJ
17. 열역학 제 2법칙에 대한 설명 중 맞는 것은?
① 과정(process)의 방향성을 제시한다.
② 에너지의 량을 결정한다.
③ 에너지의 종류를 판단할 수 있다.
④ 공학적 장치의 크기를 알 수 있다.
18. 다음 설명 중 맞는 것은?
① 열과 일은 열역학 제 1법칙에만 사용된다.
② 순수물질이란 균질하고 깨끗한 물질로 정의한다.
③ 대기압하의 공기는 순수물질이다.
④ 압축성계수는 실제 기체의 몰비체적에 대한 이상 기체의 몰비체적의 비율로 정의한다.
19. 계 내에 임의의 이상기체 1kg이 채워져 있다. 이상 기체의 정압비열은 $1.0\text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이고, 기체 상수는 $0.3\text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이다. 압력 100kPa, 온도 50°C 의 초기 상태에서 체적이 두 배로 증가할 때까지 기체를 정압과정으로 팽창시킬 경우, 필요한 열량은 약 몇 kJ인가? (단, 비열비 = 1.43 이다.)
① 226.1 kJ ② 323 kJ
③ 96.9 kJ ④ 419.9 kJ
20. 재열 및 재생 사이클에 대한 설명 중 맞는 것은?
① 재생 사이클은 터빈 출구의 건도를 증가시킨다.
② 재열 사이클은 터빈 출구의 건도를 감소시킨다.
③ 추기재생 사이클의 단수가 너무 많으면 효율의 증가에 따른 에너지 절약의 효과보다 추가적인 장비의 가격이 높아져서 경제성이 떨어진다.
④ 개방형 급수가열기를 이용한 재생사이클에서는 급수 가열기와 동일한 숫자의 급수펌프가 필요하다.

2과목 : 냉동공학

21. 압축 냉동 사이클에서 응축온도가 일정할 때 증발온도가 낮아지면 일어나는 현상 중 틀린 것은?
① 압축일의 열당량 증가
② 압축기 토출가스 온도 상승
③ 성적계수 감소
④ 냉매순환량 증가
22. 다음 냉동장치에서 수분의 영향을 열거한 것중 타당한 것들로 이루어진 것은?

- ① 프레온을 사용하는 냉동장치가 암모니아를 사용하는 것보다 수분의 영향이 크다.
② 윤활성능과는 관계가 없다.
③ 냉동기유를 통해서도 침입한다.
④ 토출가스의 온도가 상승한다.

- ① ①,④ ② ①,②,③
③ ②,③ ④ ①,③
23. 증기 압축식 냉동 사이클에서 증발온도를 일정하게 유지하고 응축온도를 상승시킬 경우에 나타나는 현상중 잘못된 것은?
① 성적계수 감소
② 토출가스 온도 상승
③ 소요동력 증대
④ 플래쉬 가스 발생량 감소
24. 국소 대기압이 750[mmHg]이고, 계기 압력이 $0.2[\text{kgf/cm}^2]$ 일 때의 압력은 절대압력으로 몇 kgf/cm^2 인가?
① 0.46 ② 0.96
③ 1.22 ④ 1.36
25. 방열재의 구비조건으로 적당하지 않은 것은?
① 열전도율이 작을 것
② 사용온도 범위가 넓지 않을 것
③ 흡습성이 작을 것
④ 내구성이 있을 것
26. 염화나트륨 브라인을 사용한 식품냉장용 냉동장치에서 브라인의 순환량이 220 l/min 이며, 냉각관 입구의 브라인온도가 -5°C , 출구의 브라인온도가 -9°C 라면 이 브라인 쿨러의 냉동능력은 몇 kcal/h 인가?(단, 브라인비열 : $0.75\text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$, 비중 : 1.15이다)
① 39,600kcal/h ② 45,540kcal/h
③ 60,720kcal/h ④ 148,005kcal/h
27. 압축기 피스톤 지름 130mm, 행정 90mm, 4기통, 1200rpm으로서 표준상태로 작동한다. 다음의 물리에르 선도를 이용하여 냉매순환량(G)을 구하시오?



- ① 26.7kg/h ② 343.8kg/h
③ 1257.4kg/h ④ 4438.1 kg/h
28. 프레온 냉매를 사용하는 냉동장치에 공기가 침입하면 어떤 현상이 일어나는가?
① 고압 압력이 높아지므로 냉매 순환량이 많아지고 냉동능력도 증가한다.
② 냉동톤당 소요동력이 증가한다.

- ③ 고압 압력은 공기의 분압만큼 낮아진다.
 ④ 배출가스의 온도가 상승하므로 응축기의 열통과율이 높아지고 냉동능력도 증가한다.

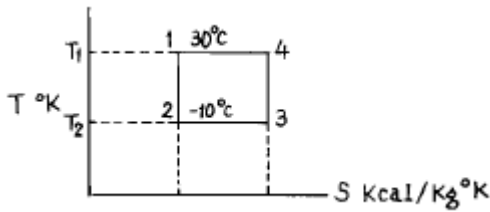
29. 표준 냉동사이클의 증발온도는 몇 °C로 하는가?

- ① 0°C ② -5°C
 ③ -10°C ④ -15°C

30. 냉동장치에서 냉매액의 과냉각과 증기의 과열을 피하기 위해 액가스 열교환기를 설치할 때가 있다. 이 때 연결해야 할 배관은?

- ① 증발기 출구 배관과 증발기 입구 배관
 ② 압축기 흡입 배관과 응축기 출구 배관
 ③ 압축기 토출 배관과 증발기 입구 배관
 ④ 응축기 출구 배관과 압축기 출구 배관

31. T-S 선도와 같은 카르노 사이클에서 열펌프(Heat Pump)로 작동할때의 성적계수는?



- ① 7.57 ② 1.5
 ③ 0.75 ④ 6.57

32. 액분리기에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 액분리기에 모인 냉매액은 플로트 스위치를 이용하여 일정량씩 압축기의 크랭크케이스에 보내어 진다.
 ② 액분리기는 압축기 흡입측에 설치되어 있으며 액압축을 방지하는 것이 목적이다.
 ③ 후레온 냉동장치에 액분리기를 설치한 경우, 오일은 압축기 크랭크 케이스로 보내고 분리된 액은 가압하여 고압 수액기로 보내어 진다.
 ④ 입형 액분리기의 직경 크기는 액분리 능력에 관계가 있다.

33. 터보 압축기에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 원심력을 이용하여 가스를 압축한다.
 ② 토출압력을 매우 높게 할 수 있다.
 ③ 날개차를 고속 회전시켜 냉매가스를 압축한다.
 ④ 2단 및 3단의 것을 많이 사용한다.

34. 인벌류트 곡선에 의해서 구성된 고정익과 기본적으로 고정익과 같은 형상으로 이루어진 선회익으로 구성된 압축기는?

- ① 원심식 압축기 ② 왕복동식 압축기
 ③ 회전식 압축기 ④ 스크롤 압축기

35. 다음 중 장치내를 순환하는 냉매부족으로 인한 현상이 아닌 것은?

- ① 증발압력 감소 ② 토출온도 증가
 ③ 흡입온도 감소 ④ 과열도 증가

36. 30RT의 brine 냉각장치에서 brine 입구온도 -5°C, 출구온도

는 -10°C, 냉매증발온도는 -15°C, 그리고 냉각 면적이 35m²라 할 때 이 냉각장치의 열통과율은? (단, 온도차는 대수평균온도차를 이용한다.)

- ① 394kcal/m²h°C ② 374kcal/m²h°C
 ③ 256kcal/m²h°C ④ 236kcal/m²h°C

37. 냉동장치의 팽창밸브 입구의 고압액체 냉매는 팽창밸브를 통과한 후 어떤 상태로 되어 증발기에 들어가는가?

- ① 모두 기화하여 저압저온의 증기가 된다.
 ② 액체 그대로 감압 및 냉각된다.
 ③ 그 일부가 기화하여 저압저온의 액체로 된다.
 ④ 팽창밸브 직전의 온도로 감압된 증기가 된다.

38. 냉동능력이 99,600kcal/h이고 압축소요 동력이 35kW인 경우 응축기의 냉각수 입구온도 및 냉각수량을 각각 20°C 및 360ℓ/min라 하면 응축기 출구의 냉각수 온도는 몇 °C인가?

- ① 22 ② 24
 ③ 26 ④ 28

39. 냉매에 관한 다음 설명 중에서 맞는 것은?

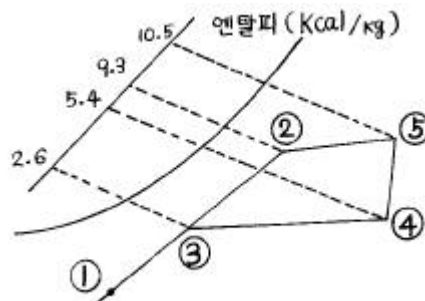
- ① 암모니아 냉매가스가 누설된 경우 비중이 공기보다 무거우므로 바닥에 정체한다.
 ② 암모니아의 증발잠열은 프레온 보다 작다.
 ③ 암모니아는 프레온에 비하여 동일 운전 압력조건에서는 토출가스 온도가 높다.
 ④ 프레온은 화학적으로 안정한 냉매이므로 장치내에 수분이 혼입되어도 운전상 지장이 없다.

40. 20°C의 물 50ℓ 중에 -10°C의 얼음 2kg을 넣어 완전히 용해시켰다. 외부와 완전히 절연되어 있을 때 물의 온도는 몇 °C가 되는가? (단, 물의 비열은 1kcal/kg°C, 얼음의 비열은 0.485kcal/kg°C로 하며, 융해열은 79.7kcal/kg이다.)

- ① 13.75 ② 15.98
 ③ 17.62 ④ 20.35

3과목 : 공기조화

41. 다음 공기선도상에서 난방풍량이 25,000CMH일 경우 가열코일의 열량(kcal/h)은? (단, 공기의 비중량은 1.2kg/m³이다.)



- ① 84,000 ② 20,160
 ③ 75,200 ④ 30,500

42. 다음 중 전공기방식이 아닌 것은?

- ① 이중 덕트 방식 ② 단일 덕트 방식
 ③ 멀티 조운 유닛 방식 ④ 유인 유닛 방식

43. 공기세정기에 공기중의 물방울이 송풍기 때문에 공기세정기 밖으로 빠져나가는 것을 방지하기 위하여 설치하는 것은?

- ① 플러싱 노즐 ② 루버
③ 스프레이 헤더 ④ 엘리미네이터

44. 다음 중 온수전용의 방열기는?

- ① 컨벡터 ② 알루미늄 방열기
③ 주철제 방열기 ④ 파이프코일

45. 덕트의 배치 방식 중 틀린 것은?

- ① 간선덕트 방식은 주덕트인 입상덕트로 부터 각 층에서 분기되어 각 취출구로 취출관을 연결한다.
② 개별 덕트 방식은 주덕트에서 각각의 취출구로 각각의 덕트를 통해 분산하여 송풍하는 방식으로 각실의 개별 제어성은 우수하다.
③ 환상덕트 방식은 2개의 덕트말단을 루프(loop) 상태로 연결함으로써 덕트말단에 가까운 취출구에서 송풍량의 언밸런스가 발생할 수 있다.
④ 각개 입상 덕트 방식은 호텔,오피스빌딩 등 공기. 수 방식인 덕트병용 팬코일 유닛방식이나 유인 유닛방식 등에 사용된다.

46. 변풍량 방식(VAV)의 특징에 관한 설명 중 가장 적합치 못한 내용은?

- ① 시운전시 각흡출구의 풍량 조절이 간단하다.
② 동시부하율을 고려하여 기기용량을 결정하게 되므로 설비용량을 적게할 수 있다.
③ 부하변동을 정확하게 포착해서 실온을 유지하기 때문에 에너지의 낭비가 없다.
④ 덕트의 누기(Air Leak)가 크게 허용되므로 재래식 덕트제작 공법도 허용된다.

47. 팬코일유닛(FCU)방식과 유인유닛(IDU)방식은 실내에 설치하는 유닛외에도 1차공조기를 사용하여 덕트방식을 채용할 수도 있다. 이 방식들을 비교한 설명 중 옳바르지 못한 것은?

- ① FCU는 IDU에 비해 운전 중의 소음이 적고, 동일 능력일 때에는 단가가 싸다.
② IDU에는 전용의 덕트계통이 필요하다.
③ FCU에는 내부에 팬(fan)을 가지고 있어 보수할 필요가 있다.
④ IDU는 내부조온을 합하더라도 하나의 덕트계통만으로 처리가 가능하다.

48. 냉방시 열의 종류와 설명이 틀린 것은?

- ① 인체의 발생열 - 현열,잠열
② 틈새바람에 의한 열량 - 현열,잠열
③ 외기 도입량 - 현열,잠열
④ 조명부하 - 현열,잠열

49. 병원건물의 공기조화시 가장 중요시 해야 할 사항은?

- ① 온도,압력조건 ② 공기의 청정도
③ 기류속도 ④ 소음

50. 수냉식 응축기에서 냉각수 출입구 온도차를 5℃, 냉각수량을 300 LPM로 하면 1시간에 이 냉각수에서 흡수하는 열량은 석탄 몇 kg을 연소한 열량과 같은가? (단, 석탄의 발열량(Hf)은 6000kcal/kg로 하며, 열손실은 무시한다.)

- ① 5 kg ② 10 kg
③ 15 kg ④ 20 kg

51. 다음에서 온수 순환방식과 관계 없는 것은?

- ① 중력순환식 ② 강제순환식
③ 역환수방식 ④ 진공환수식

52. 연도는 보일러와 굴뚝(연돌)을 연결하는 부분이다. 연도로서 갖추어야 할 조건으로 적당하지 않은 것은?

- ① 연소가스의 유속이 적당하게 유지되도록 한다.
② 급격한 단면변화는 피한다.
③ 길이는 될수록 길게 한다.
④ 굴곡부가 적도록 배열한다.

53. 다음은 증기난방의 방식중 환수방식에 의한 분류를 한 것이다.적합치 않은 것은?

- ① 습식 환수식 ② 건식 환수식
③ 고압 환수식 ④ 진공 환수식

54. 덕트의 곡부, 분기부 등에서는 와류의 에너지 소비에 따르는 압력손실과 마찰에 의한 압력손실이 생기는데, 이 양자를 합한 것을 무엇이라 하는가?

- ① 곡률반경 ② 상당길이
③ 마찰저항 ④ 곡부저항

55. 침입공기에 의한 잠열량(qL)의 계산식은 다음 중 어느 것인가? (단, X_o, X_i : 외기 및 실내공기의 절대습도 kg/kg', t_o, t_i : 외기 및 실내공기의 온도 ℃, G, Q : 공기의 질량 및 체적 유량)

- ① $q_L = 0.24G(X_o - X_i) \text{kcal/h}$
② $q_L = 0.29Q(X_o - X_i) \text{kcal/h}$
③ $q_L = 597G(t_o - t_i) \text{kcal/h}$
④ $q_L = 720Q(X_o - X_i) \text{kcal/h}$

56. 다음의 난방 설비에 관한 기술 중 적당한 것은?

- ① 증기난방은 실내 상하 온도차가 적은 특징이 있다.
② 복사난방의 설비비는 온수나 증기난방에 비해 저렴하다.
③ 방열기 트랩은 증기의 유량을 조절하는 작용을 한다.
④ 온풍난방은 신속한 난방 효과를 얻을 수 있는 특징이 있다.

57. 온도 10℃ 상대습도 62%의 공기를 20℃로 가열하면 상대습도는 몇 %로 되는가? (단, 10℃의 포화수증기압은 0.012513kg/cm², 20℃의 포화수증기압은 0.02383kg/cm² 이다.)

- ① 21.5% ② 11.5%
③ 41.5% ④ 32.6%

58. 다음 중 천장 취출방식이 아닌 것은?

- ① 아네모스탯(annemostat)형
② 팬(pan)형
③ 트로퍼(troffer)형
④ 유니버설(universal)형

59. 덕트내 풍속을 측정하는 피토크를 이용하여 전압 23.8mmAq, 정압 10 mmAq를 측정하였다. 이 경우 풍속은 얼마인가?

- ① 10 m/s ② 15 m/s
③ 20 m/s ④ 25 m/s

60. 다음 중 축류식 송풍기의 형식이 아닌 것은?

- ① 프로펠러형 ② 튜브형
③ 베인형 ④ 방사형

4과목 : 전기제어공학

61. 변압기의 1차 및 2차의 전압, 권회수, 전류를 V_1, N_1, I_1 및 V_2, N_2, I_2 라 할 때 성립하는 식은?

- ① $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$
② $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$
③ $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$
④ $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_1}{I_2}$

62. 콘덴서의 정전용량을 변화시켜서 발진기의 주파수를 1kHz로 하고자 한다. 이 때 발진기는 자동제어 용어 중 어느것에 해당되는가?

- ① 목표값 ② 조작량
③ 제어량 ④ 제어대상

63. 100Ω의 저항 3개를 Y결선한 것을 △결선으로 환산했을 때 각 저항의 크기는 몇 Ω 인가?

- ① 33 ② 100
③ 300 ④ 600

64. 변압기의 Y-Y결선방법의 특성을 설명한 것으로 틀린것은?

- ① 중성점을 접지할 수 있다.
② 절연이 용이하다.
③ 선로에 제3조파를 주로하는 충전전류가 흘러 통신 장애가 생긴다.
④ 단상변압기 3대로 운전하던중 1대가 고장이 발생 해도 간단하게 V결선 운전이 가능하다.

65. 유량, 압력, 액위, 농도, 밀도 등의 플랜트나 생산공정중의 상태량을 제어량으로 하는 제어는?

- ① 프로그램제어 ② 프로세스제어
③ 비율제어 ④ 자동조정

66. 변위를 변환시키는 요소는?

- ① 다이어램 ② 노즐플래퍼
③ 전자석 ④ 벨로우즈

67. 연산증폭기의 응용회로가 아닌 것은?

- ① 적분기 ② 아날로그 가산증폭기
③ 미분기 ④ 디지털 반가산증폭기

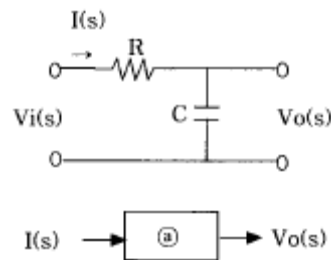
68. 논리식 $X = AB + \overline{BC}$ 에서 동작 설명이 잘못된 것은?

- ① A=1, B=0, C=1 이면 X=1 이다.
② A=1, B=1, C=0 이면 X=1 이다.
③ A=0, B=0, C=0 이면 X=0 이다.
④ A=0, B=0, C=1 이면 X=1 이다.

69. 온 오프(on-off)동작의 설명 중 옳은 것은?

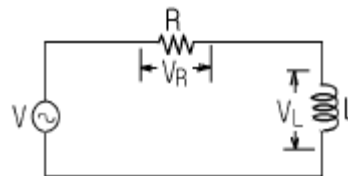
- ① 간단한 단속적 제어동작이고 사이클링이 생긴다.
② 사이클링은 제거할 수 있으나 오프셋이 생긴다.
③ 오프셋은 없앨 수 있으나 응답시간이 늦어질 수 있다.
④ 응답속도는 빠르나 오프셋이 생긴다.

70. 그림과 같은 R-C 회로의 불럭선도를 그릴 때, ㉔에 해당하는 것은?(단, R=1kΩ, C=10μF이다.)



- ① $10^{-5}S$
② $10^{-2}S$
③ $\frac{1}{10^{-5}S}$
④ $\frac{1}{10^{-2}S}$

71. 그림과 같은 R-L 직렬회로에서 공급전압이 10V일 때 V_R 이 8V이면 V_L 은 몇 V 인가?

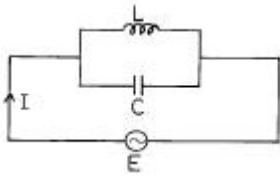


- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 8

72. 10분 동안에 600C의 전기량이 이동했다고 하면 전류의 크기는 몇 A 인가?

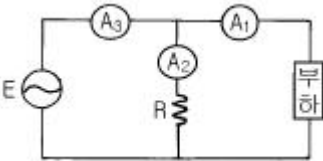
- ① 1 ② 10
③ 60 ④ 600

73. 그림과 같은 병렬공진회로에서 주파수를 f라 할 때 전압 E가 전류 I 보다 앞서는 조건은?



- ① $f < \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- ② $f > \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- ③ $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- ④ $f \geq \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

74. 그림과 같은 회로에서 전류계 3개로 단상전력을 측정할 때 유효전력은 몇 W 인가?(단, 전류계 A_1 , A_2 , A_3 에 흐르는 각 전류는 5A, 10A, 15A이고 저항 R은 10Ω 이다.)



- ① 50 ② 250
- ③ 300 ④ 500

75. 제어요소는 무엇으로 구성되는가?

- ① 검출부 ② 검출부와 조절부
- ③ 검출부와 조작부 ④ 조작부와 조절부

76. 3상 농형유도전동기의 속도제어방법이 아닌 것은?

- ① 극수변환 ② 2차저항제어
- ③ 1차전압제어 ④ 주파수제어

77. 다음 진리값표와 가장 관계가 깊은 것은?

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- ① NOR Gate
- ② $\overline{A \cdot B} = Y$
- ③ $A \odot B = Y$
- ④

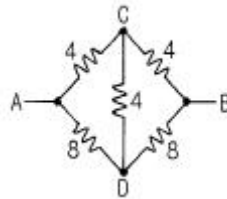
78. 전동기의 회전방향을 알기 위한 법칙은?

- ① 플레밍의 오른손법칙 ② 플레밍의 왼손법칙
- ③ 렌츠의 법칙 ④ 앙페르의 법칙

79. 2차저항의 불평형에 의해 발생하는 소음으로 부하가 증가함에 따라 그 주기가 빠르고 심한 진동을 일으킬 수 있는 소음은?

- ① 슬립비트음
- ② 언밸런스에 의한 진동음
- ③ 고주파 자속에 의한 진동음
- ④ 브러시음

80. 회로에서 A와 B간의 합성저항은 몇 Ω 인가?(단, 각 저항의 단위는 모두 Ω 이다.)



- ① 2.66 ② 3.2
- ③ 5.33 ④ 6.4

5과목 : 배관일반

81. 유체의 흐름방향을 90° 변환시키는 밸브는?

- ① 앵글밸브 ② 게이트밸브
- ③ 체크밸브 ④ 보울밸브

82. 다음은 증기배관의 표준구배에 대한 사항이다. 이 중 적당하지 않은 것은?

- ① 단관 중력 환수배관(상향공급식) : $1/100 \sim 1/200$
- ② 단관 중력 환수배관(하향공급식) : $1/50 \sim 1/100$
- ③ 진공 환수배관의 증기주관(선하구배) : $1/200 \sim 1/300$
- ④ 복관 중력 환수배관(건식·선하구배) : $1/50$

83. 다음 증기난방 배관 방식중 잘못된 환수방식은?

- ① 기계환수식 ② 하트포드환수식
- ③ 중력환수식 ④ 진공환수식

84. 가스배관의 표시색상은 어느 것인가?

- ① 황색 ② 흰색
- ③ 청색 ④ 녹색

85. 플랜지(flange)를 규정하는 사항이 아닌 것은?

- ① 면(face)의 형상 ② 파이프의 부착법
- ③ 레이팅(rating) ④ 파이프의 재질

86. 내구성이 가장 좋은 신축 이음쇠는?

- ① 루우프형 ② 슬리브형
- ③ 벨로우즈형 ④ 팩레스형

87. 주철관을 소켓이음할 때 코킹작업을 하는 이유는?

- ① 누수방지 ② 양(yarn)과의 결합
- ③ 강도 증가 ④ 진동에 견딤

88. 하향급수 배관에서 수평주관의 설치위치는?

- ① 지하층의 천장 또는 1층의 바닥
- ② 중간층의 바닥 또는 천장
- ③ 최상층의 바닥 또는 천장
- ④ 최상층의 천장 또는 옥상

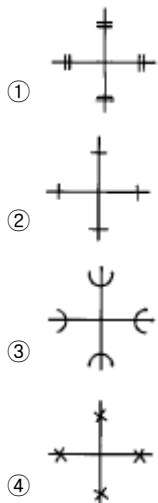
89. 다음 신축이음 중 패킹재의 마모로 인하여 수시로 정비할 필요가 있는 것은?

- ① 스웨이브 신축이음 ② 슬리브형 신축이음
- ③ 신축곡관 ④ 벨로우즈형 신축이음

90. 온수배관에 대한 기술 중 틀린 것은 어느 것인가?

- ① 팽창관에는 밸브를 달지 않는다.
- ② 배관의 최저부에는 배수 밸브를 부착하는 것이 좋다.
- ③ 공기밸브는 순환펌프의 흡입측에 부착하는 것이 좋다
- ④ 수평관은 팽창탱크를 향하여 올림구배가 되도록 한다

91. 다음 도시기호 중 나사이음 크로스(cross)를 나타내는 것은?



92. 암모니아 냉매를 사용하는 흡수식 냉동기의 배관재료로 가장 좋은 것은?

- ① 주철관 ② 동관
- ③ 강관 ④ 동합금강

93. 일반 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠의 형상을 곡률 반경에 따라 장반경과 단반경으로 구분한다 이 중 장 반경의 이음쇠는 곡률 반경이 강관 호칭경의 몇 배를 말하는가?

- ① 1.5 배 ② 1.0 배
- ③ 2.0 배 ④ 2.5 배

94. 진공환수식 증기난방 배관에 관한 다음 설명 중 틀린것은?

- ① 환수관은 다른 방식에 비해 작아도 된다.
- ② 방열량을 광범위하게 조절할 수 있다.
- ③ 이 방식은 방열기,보일러 등의 설치위치에 제한을 받지 않는다.
- ④ 소규모 난방에서 이 방식이 많이 사용된다.

95. 호칭지름 20A의 강관을 곡률반지름 200mm로서 120° 의 각도로 구부릴 때 필요한 파이프의 곡선 길이는 약 몇 mm인

가?

- ① 390mm ② 405mm
- ③ 420mm ④ 487mm

96. 유기질 보온재인 것은?

- ① 규조토 ② 암면
- ③ 펠트 ④ 탄산마그네슘

97. 보온재의 선정 조건으로 적당하지 않은 것은?

- ① 열전달률이 작아야 한다.
- ② 불연성이 있는 것이 좋다.
- ③ 물리적 화학적 강도가 커야 한다.
- ④ 내용 년수는 작아야 한다.

98. 가스배관에 있어서 틀린 것은?

- ① 건물내에서 반드시 노출배관 하는 것이 좋다.
- ② 물빼기 장치의 설치가 용이하게 한다.
- ③ 적당한 구배를 둔다.
- ④ 하중에 잘 견디게 옥내에서는 벽속에 매립배관 한다.

99. 공기조화 설비용 냉,온수배관의 관경에 따른 유속으로 가장 적합한 것은?

- ① 20A - 0.1m/s ② 32A - 0.3 m/s
- ③ 50A - 1.5 m/s ④ 75A - 3.5 m/s

100. 다음 중 급탕배관의 숏 서킷(Short circuit)현상을 방지할 수 있는 배관 방식은 무엇인가?

- ① 리버스 리턴 배관방식
- ② 다이렉트 리턴 배관방식
- ③ 단관식 배관방식
- ④ 상향식 배관방식

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