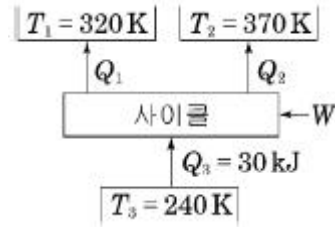


1과목 : 기계열역학

- 다음에 열거한 시스템의 상태량 중 총량적 상태량인 것은?
① 엔탈피 ② 온도
③ 압력 ④ 비체적
- 300L 체적의 진공인 탱크가 25℃, 6MPa의 공기를 공급하는 관에 연결된다. 밸브를 열어 탱크 안의 공기 압력이 5MPa이 될 때까지 공기를 채우고 밸브를 닫았다. 이 과정이 단열이고 운동에너지와 위치에너지의 변화는 무시해도 좋을 경우에 탱크 안의 공기의 온도는 약 몇 ℃가 되는가? (단, 공기의 비열비는 1.4이다.)
① 1.5℃ ② 25℃
③ 84.4℃ ④ 144.3℃
- 10℃에서 160℃까지 공기의 평균 정적비열은 0.7315kJ/(kg · K)이다. 이 온도 변화에서 공기 1kg의 내부에너지 변화는 약 몇 kJ인가?
① 101.1kJ ② 109.7kJ
③ 120.6kJ ④ 131.7kJ
- 오토 사이클로 작동되는 기관에서 실린더의 간극 체적이 행정 체적의 15%라고 하면 이론 열효율은 약 얼마인가? (단, 비열비 k=1.4이다.)
① 45.2% ② 50.6%
③ 55.7% ④ 61.4%
- 열역학 제1법칙에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?
① 열역학적계에 대한 에너지 보존법칙을 나타낸다.
② 외부에 어떠한 영향을 남기지 않고 계가 열원으로 부터 받은 열을 모두 일로 바꾸는 것은 불가능하다.
③ 열은 에너지의 한 형태로서 일을 열로 변환하거나 열을 일로 변환하는 것이 가능하다.
④ 열을 일로 변환하거나 일을 열로 변환할 때, 에너지의 총량은 변하지 않고 일정하다.
- 분자량이 M이고 질량이 2V 인 이상기체 A가 압력 p, 온도 T(절대온도)일 때 부피가 V 이다. 동일한 질량의 다른 이상기체 B가 압력 2p, 온도 2T(절대온도)일 때 부피가 2V이면 이 기체의 분자량은 얼마인가?
① 0.5M ② M
③ 2M ④ 4M
- 온도 300K, 압력 100kPa 상태의 공기 0.2kg이 완전히 단열된 강체 용기 안에 있다. 패들(paddle)에 의하여 외부로부터 공기에 5kJ의 일이 행해질 때 최종 온도는 약 몇 K인가? (단, 공기의 정압비열과 정적비열은 각각 1.0035kJ/(kg · K), 0.7165kJ/(kg · K)이다.)
① 315 ② 275
③ 335 ④ 255
- 단열된 가스터빈의 입구 측에서 가스가 압력 2MPa, 온도 1200K로 유입되어 출구 측에서 압력 100kPa, 온도 600K로 유출된다. 5MW의 출력을 얻기 위한 가스의 질량 유량은 약 몇 kg/s인가? (단, 터빈의 효율은 100%이고, 가스의 정압비열은 1.12kJ/(kg · K)이다.)
① 6.44 ② 7.44
③ 8.44 ④ 9.44

9. 다음 냉동 사이클에서 열역학 제1법칙과 제2법칙을 모두 만족하는 Q_1 , Q_2 , W 는?



- ① $Q_1 = 20\text{kJ}$, $Q_2 = 20\text{kJ}$, $W = 20\text{kJ}$
② $Q_1 = 20\text{kJ}$, $Q_2 = 30\text{kJ}$, $W = 20\text{kJ}$
③ $Q_1 = 20\text{kJ}$, $Q_2 = 20\text{kJ}$, $W = 10\text{kJ}$
④ $Q_1 = 20\text{kJ}$, $Q_2 = 10\text{kJ}$, $W = 5\text{kJ}$
- 4kg의 공기가 들어 있는 체적 0.4m³의 용기(A)와 체적이 0.2m³인 진공의 용기(B)를 밸브로 연결하였다. 두 용기의 온도가 같을 때 밸브를 열어 용기 A와 B의 압력이 평형에 도달했을 경우, 이 계의 엔트로피 증가량은 약 몇 J/K인가? (단, 공기의 기체상수는 0.287kJ/(kg · K)이다.)
① 712.8 ② 595.7
③ 465.5 ④ 348.2
- 증기 터빈의 입구 조건은 3MPa, 350℃이고 출구의 압력은 30kPa이다. 이때 정상 등엔트로피 과정으로 가정할 경우, 유체의 단위 질량당 터빈에서 발생하는 출력은 약 몇 kJ/kg 인가? (단, 표에서 h는 단위질량당 엔탈피, s는 단위질량당 엔트로피이다.)

	h(kJ/kg)	s(kJ(kg · K))
터빈입구	3115.3	6.7428

	엔트로피(kJ(kg · K))		
	포화액 S_f	증발 S_{fg}	포화증기 S_g
터빈출구	0.9439	6.8247	7.7686

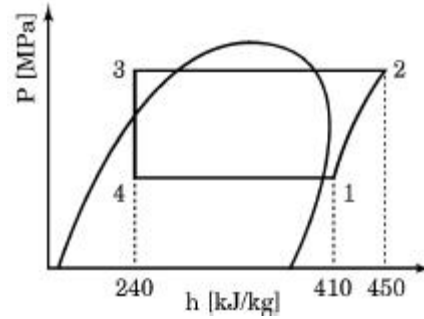
	엔탈피(kJ/kg)		
	포화액 H_f	증발 H_{fg}	포화증기 H_g
터빈출구	289.2	2336.1	2625.3

- ① 679.2 ② 490.3
③ 841.1 ④ 970.4
- 피스톤-실린더 시스템에 100kPa의 압력을 갖는 1kg의 공기가 들어있다. 초기 체적은 0.5m³이고, 이 시스템에 온도가 일정한 상태에서 열을 가하여 부피가 1.0m³이 되었다. 이 과정 중 전달된 에너지는 약 몇 kJ인가?
① 30.7 ② 34.7
③ 44.8 ④ 50.0
- 다음 압력값 중에서 표준대기압(1atm)과 차이가 가장 큰 압력은?
① 1MPa ② 100kPa
③ 1bar ④ 100hPa

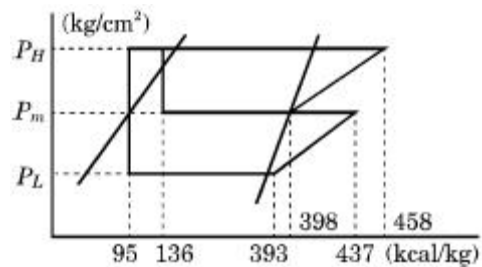
14. Rankine 사이클에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 응축기에서의 열방출 온도가 낮을수록 열효율이 좋다.
 ② 증기의 최고온도는 터빈 재료의 내열특성에 의하여 제한된다.
 ③ 팽창일에 비하여 압축일이 적은 편이다.
 ④ 터빈 출구에서 건도가 낮을수록 효율이 좋아진다.
15. 물 1kg이 포화온도 120℃에서 증발할 때, 증발 잠열은 2203kJ이다. 증발하는 동안 물의 엔트로피 증가량은 약 몇 kJ/K인가?
 ① 4.3 ② 5.6
 ③ 6.5 ④ 7.4
16. 14.33W의 전등을 매일 7시간 사용하는 집이 있다. 1개월(30일) 동안 약 몇 kJ의 에너지를 사용하는가?
 ① 10830 ② 15020
 ③ 17420 ④ 22840
17. 이상적인 증기-압축 냉동사이클에서 엔트로피가 감소하는 과정은?
 ① 증발과정 ② 압축과정
 ③ 팽창과정 ④ 응축과정
18. 1kg의 공기가 100℃를 유지하면서 등온팽창하여 외부에 100kJ의 일을 하였다. 이때 엔트로피의 변화량은 약 몇 kJ/(kg · K)인가?
 ① 0.268 ② 0.373
 ③ 1.00 ④ 1.54
19. 압력 5kPa, 체적이 0.3m³인 기체가 일정한 압력 하에서 압축되어 0.2m³로 되었을 때 이 기체가 한 일은? (단, +는 외부로 기체가 일을 한 경우이고, -는 기체가 외부로부터 일을 받은 경우이다.)
 ① -1000J ② 1000J
 ③ -500J ④ 500J
20. 폴리트로픽 과정 $PV^n = C$ 에서 지수 $n = \infty$ 인 경우는 어떤 과정인가?
 ① 등온과정 ② 정적과정
 ③ 정압과정 ④ 단열과정

2과목 : 냉동공학

21. 증발기에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 냉매는 증발기 속에서 습증기가 건포화 증기로 변한다.
 ② 건식 증발기는 유흡수가 용이하다.
 ③ 만액식 증발기는 액백을 방지하기 위해 액분리기를 설치한다.
 ④ 액순환식 증발기는 액 펌프나 저압 수액기가 필요없으므로 소형 냉동기에 유리하다.
22. 아래의 사이클이 적용된 냉동장치의 냉동능력이 119kW일 때 다음 설명 중 틀린 것은? (단, 압축기의 단열효율 η_c 는 0.7, 기계효율 η_m 은 0.85이며, 기계적 마찰손실 일은 열이 되어 냉매에 더해지는 것으로 가정한다.)



- ① 냉매 순환량은 0.7kg/s이다.
 ② 냉동장치의 실제 성능계수는 4.25이다.
 ③ 실제 압축기 토출 가스의 엔탈피는 약 467kJ/kg이다.
 ④ 실제 압축기 축 동력은 약 47.1kW이다.
23. 냉동장치의 고압부에 대한 안전장치가 아닌 것은?
 ① 안전밸브 ② 고압스위치
 ③ 가용전 ④ 방폭문
24. 냉동기에 사용되는 팽창밸브에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 온도 자동 팽창밸브는 응축기의 온도를 일정하게 유지·제어한다.
 ② 흡입압력 조정밸브는 압축기의 흡입압력이 설정치 이상이 되지 않도록 제어한다.
 ③ 전자밸브를 설치할 경우 흐름방향을 고려할 필요가 없다.
 ④ 고압측 플로트(float)밸브는 냉매 액의 속도로 제어한다.
25. 고온부의 절대온도를 T_1 , 저온부의 절대온도를 T_2 , 고온부로 방출하는 열량을 Q_1 , 저온부로부터 흡수하는 열량을 Q_2 라고 할 때, 이 냉동기의 이론 성적계수(COP)를 구하는 식은?
 ① $Q_1/Q_1 - Q_2$ ② $Q_2/Q_1 - Q_2$
 ③ $T_1/T_1 - T_2$ ④ $T_1 - T_2/T_1$
26. 2단압축 1단팽창 냉동장치에서 각 점의 엔탈피는 다음의 P-h 선도와 같다고 할 때, 중간냉각이 냉매 순환량은? (단, 냉동능력은 20RT이다.)



- ① 68.04kg/h ② 85.89kg/h
 ③ 222.82kg/h ④ 290.8kg/h
27. 증기 압축식 냉동기와 비교하여 흡수식 냉동기의 특징이 아닌 것은?
 ① 일반적인 증기 압축식 냉동기보다 성능계수가 낮다.
 ② 압축기의 소비동력을 비교적 절감시킬 수 있다.
 ③ 초기 운전 시 정격성능을 발휘할 때까지 도달속도가 느리다.
 ④ 냉각수 배관, 펌프, 냉각탑의 용량이 커져 보조기기설비비가 증가한다.

28. 단위 시간당 전도에 의한 열량에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전도열량은 물체의 두께에 반비례한다.
- ② 전도열량은 물체의 온도 차에 비례한다.
- ③ 전도열량은 전열면적에 반비례한다.
- ④ 전도열량은 열전도율에 비례한다.

29. 냉동능력이 99600kcal/h이고, 압축소요 동력이 35kW인 냉동기에서 응축기의 냉각수 입구온도가 20℃, 냉각수량이 360L/min이면 응축기 출구의 냉각수 온도는?

- ① 22℃ ② 24℃
- ③ 26℃ ④ 28℃

30. 냉동사이클에서 습압축으로 일어나는 현상과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 응축잠열 감소 ② 냉동능력 감소
- ③ 압축기의 체적 효율 감소 ④ 성적계수 감소

31. 일반적인 냉매의 구비 조건으로 옳은 것은?

- ① 활성이며 부식성이 없을 것
- ② 전기저항이 적을 것
- ③ 점성이 크고 유동 저항이 클 것
- ④ 열전달률이 양호할 것

32. 증기 압축식 냉동사이클에서 증발온도를 일정하게 유지시키고, 응축온도를 상승시킬 때 나타나는 현상이 아닌 것은?

- ① 소요동력 증가
- ② 성적계수 감소
- ③ 토출가스 온도 상승
- ④ 플래시가스 발생량 감소

33. 다음 중 터보압축기의 용량(능력)제어 방법이 아닌것은?

- ① 회전속도에 의한 제어
- ② 흡입 댐퍼(damper)에 의한 제어
- ③ 부스터(booster)에 의한 제어
- ④ 흡입가이드 베인(guide vane)에 의한 제어

34. 나선상의 관에 냉매를 통과시키고, 그 나선관을 원형 또는 구형의 수조에 담그고, 물을 수조에 순환시켜서 냉각하는 방식의 응축기는?

- ① 대기식 응축기 ② 이중관식 응축기
- ③ 지수식 응축기 ④ 증발식 응축기

35. 0.08m³의 물속에 700℃의 쇠덩치 3kg을 넣었더니 쇠덩치의 평균 온도가 18℃로 변하였다. 이때 물의 온도 상승량은? (단, 물의 밀도는 1000kg/m³이고, 쇠의 비열은 606J/kg·℃이며, 물과 공기와의 열교환은 없다.)

- ① 2.8℃ ② 3.7℃
- ③ 4.8℃ ④ 5.7℃

36. 팽창밸브의 역할로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 압력강하 ② 온도강하
- ③ 냉매량 제어 ④ 증발기에 오일 흡입 방지

37. 증발식 응축기에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 외기의 습구온도 영향을 많이 받는다.

② 외부공기가 깨끗한 곳에서는 일리미네이터(eliminator)를 설치할 필요가 없다.

③ 공급수의 양은 물의 증발량과 일리미네이터에서 배제하는 양을 가산한 양으로 충분하다.

④ 냉각작용은 물을 살포하는 것만으로 한다.

38. 냉동장치로 얼음 1ton을 만드는 데 50kWh의 동력이 소비된다. 이 장치에 20℃의 물이 들어가서 -10℃의 얼음으로 나온다고 할 때, 이 냉동장치의 성적계수는? (단, 얼음의 융해잠열은 80kcal/kg, 비열은 0.5kcal/kg·℃이다.)

- ① 1.12 ② 2.44
- ③ 3.42 ④ 4.67

39. 냉동능력이 1RT인 냉동장치가 1kW의 압축동력을 필요로 할 때, 응축기에서의 방열량은?

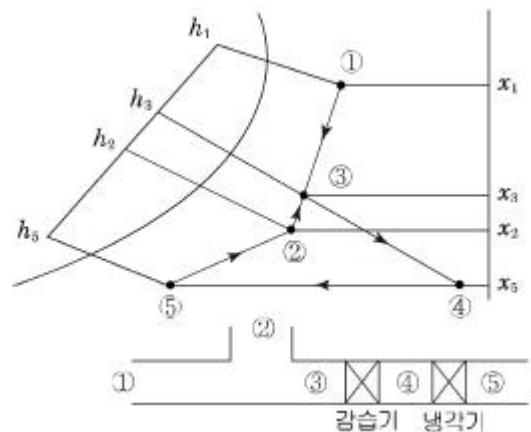
- ① 2kcal/h ② 3321kcal/h
- ③ 4180kcal/h ④ 2460kcal/h

40. 안정적으로 작동되는 냉동 시스템에서 팽창밸브를 과도하게 닫았을 때 일어나는 현상이 아닌 것은?

- ① 흡입압력이 낮아지고 증발기 온도가 저하한다.
- ② 압축기의 흡입가스가 과열된다.
- ③ 냉동능력이 감소한다.
- ④ 압축기의 토출가스 온도가 낮아진다.

3과목 : 공기조화

41. 다음 그림에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 하절기 공기조화 과정이다.)



- ① ③을 감습기에 통과시키면 엔탈피 변화 없이 감습된다.
- ② ④는 냉각기를 통해 엔탈피가 감소되며 ⑤로 변화된다.
- ③ 냉각기 출구 공기 ⑤를 취출하면 실내에서 취득열량을 얻어 ②에 이른다.
- ④ 실내공기 ①과 외기 ②를 혼합하면 ③이 된다.

42. 다음은 어느 방식에 대한 설명인가?

- 각 실이나 존의 온도를 개별제어하기 쉽다.
- 일사량 변화가 심할 페리미터 존에 적합하다.
- 실내부하가 적어지면 송풍량이 적어지므로 실내 공기의 오염도가 높다.

- ① 정풍량 단일덕트방식 ② 변풍량 단일덕트방식
- ③ 패키지방식 ④ 유인유닛방식

43. 원형덕트에서 사각덕트로 환산시키는 식으로 옳은 것은?
(단, a는 사각덕트의 장변길이, b는 단변길이, d는 원형덕트의 직경 또는 상당직경이다.)

① $d = 1.2 \cdot \left[\frac{(ab)^5}{(a+b)^2} \right]^8$

② $d = 1.2 \cdot \left[\frac{(ab)^2}{(a+b)^5} \right]^8$

③ $d = 1.3 \cdot \left[\frac{(ab)^2}{(a+b)^5} \right]^{1/8}$

④ $d = 1.3 \cdot \left[\frac{(ab)^5}{(a+b)^2} \right]^{1/8}$

44. 다음 중 흡수식 냉동기의 구성기기가 아닌 것은?

- ① 응축기 ② 흡수기
③ 발생기 ④ 압축기

45. 냉난방 공기조화 설비에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 조명기구에 의한 영향은 현열로서 냉방부하 계산 시 고려되어야 한다.
② 패키지 유닛 방식을 이용하면 중앙공조 방식에 비해 공기조화용 기계실의 면적이 적게 요구된다.
③ 이중 덕트 방식은 개별제어를 할 수 있는 이점을 있지만 일반적으로 설비비 및 운전비가 많아진다.
④ 지역냉난방은 개별냉난방에 비해 일반적으로 공사비는 현저하게 감소한다.

46. 단일덕트 재열방식의 특징에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 부하 패턴이 다른 다수의 실 또는 존의 공조에 적합하다.
② 식당과 같이 잠열부하가 많은 곳의 공조에는 부적합하다.
③ 전수방식으로서 부하변동이 큰 실이나 존에서 에너지 절약형으로 사용된다.
④ 시스템의 유지·보수 면에서는 일반 단일덕트에 비해 우수하다.

47. 유효온도(effective temperature)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 온도, 습도를 하나로 조합한 상태의 측정온도이다.
② 각기 다른 실내온도에서 습도에 따라 실내 환경을 평가하는 척도로 사용된다.
③ 인체가 느끼는 쾌적온도로서 바람이 없는 정지된 상태에서 상대습도가 100%인 포화상태의 공기 온도를 나타낸다.
④ 유효온도 선도는 복사영향을 무시하여 건구온도 대신에 글로브 온도계의 온도를 사용한다.

48. 습공기 100kg이 있다. 이때 혼합되어 있는 수증기의 질량이 2kg이라면, 공기의 절대습도는?

- ① 0.0002kg/kg ② 0.02kg/kg
③ 0.2kg/kg ④ 0.98kg/kg

49. 크기 1000×500mm의 직관 덕트에 35℃의 온풍 18000m³/h이 흐르고 있다. 이 덕트가 -10℃의 실외 부분을 지날 때 길이 20m당 덕트 표면으로부터의 열손실은? (단, 덕트는 양면 25mm로 보온되어 있고, 이때 1000m당 온도차 1℃에 대한 온도강하는 0.9℃이다. 공기의 밀도는 1.2kg/m³, 정압비열은 1.01kJ/kg·K이다.)

- ① 3.0kW ② 3.8kW
③ 4.9kW ④ 6.0kW

50. 습공기의 수증기 분압이 P_v, 동일온도의 포화수증기압이 P_s일 때, 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① P_v < P_s일 때 불포화습도기
② P_v = P_s일 때 포화습도기

③ $\frac{P_s}{P_v} \times 100$ 은 상대습도

- ④ P_v = 0일 때 건공기

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

- ① 스플릿 댐퍼 ② 가이드 베인
③ 릴리프 댐퍼 ④ 버터플라이 댐퍼

52. 실리카겔, 활성알루미나 등을 사용하여 감습을 하는 방식은?

- ① 냉각 감습 ② 압축 감습
③ 흡수식 감습 ④ 흡착식 감습

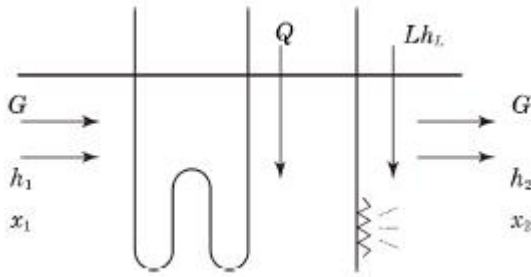
53. 난방설비에서 온수헤더 또는 증기헤더를 사용하는 주된 이유로 가장 적합한 것은?

- ① 미관을 좋게 하기 위해서
② 온수 및 증기의 온도 차가 커지는 것을 방지하기 위해서
③ 워터 해머(water hammer)를 방지하기 위해서
④ 온수 및 증기를 각 계통별로 공급하기 위해서

54. 환기(ventilation)란 A에 있는 공기의 오염을 막기 위하여 B로부터 C를 공급하여, 실내의 D를 실외로 배출 하고 실내의 오염 공기를 교환 또는 희석시키는 것을 말한다. 여기서 A, B, C, D로 적절한 것은?

- ① A : 일정 공간, B : 실외, C : 청정한 공기, D : 오염된 공기
② A : 실외, B : 일정 공간, C : 청정한 공기, D : 오염된 공기
③ A : 일정 공간, B : 실외, C : 오염된 공기, D : 청정한 공기
④ A : 실외, B : 일정 공간, C : 오염된 공기, D : 청정한 공기

55. 다음과 같이 단열된 덕트 내에 공기가 통하고 이것에 열량 Q (kcal/h)와 수분 L (kg/h)을 가하여 열평형이 이루어졌을 때, 공기에 가해진 열량은? (단, 공기의 유량은 G (kg/h), 가열코일 입·출구의 엔탈피, 절대습도를 각각 h₁, h₂ (kcal/kg), x₁, x₂ (kg/kg)로 하고, 수분의 엔탈피를 h_L (kcal/kg)로 한다.)



- ① $G(h_2 - h_1) + Lh_L$ ② $G(x_2 - x_1) + Lh_L$
 ③ $G(h_2 - h_1) - Lh_L$ ④ $G(x_2 - x_1) - Lh_L$

56. 공기열원 열펌프를 냉동사이클 또는 난방사이클로 전환하기 위하여 사용하는 밸브는?

- ① 체크 밸브 ② 글로브 밸브
 ③ 4방 밸브 ④ 릴리프 밸브

57. 국부저항 상류의 풍속을 V_1 , 하류의 풍속을 V_2 라고 하고 전압기준 국부저항계수를 ζ_T , 정압기준 국부저항계수를 ζ_s 라 할 때 두 저항계수의 관계식은?

- ① $\zeta_T = \zeta_s + 1 - (V_1/V_2)^2$
 ② $\zeta_T = \zeta_s + 1 - (V_2/V_1)^2$
 ③ $\zeta_T = \zeta_s + 1 + (V_1/V_2)^2$
 ④ $\zeta_T = \zeta_s + 1 + (V_2/V_1)^2$

58. 냉동 창고의 벽체가 두께 15cm, 열전도율 $1.4 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ 인 콘크리트와 두께 5cm, 열전도율이 $1.2 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ 인 모르타르로 구성되어 있다면, 벽체의 열통과율은? (단, 내벽측 표면 열전달률은 $8 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$, 외벽측 표면 열전달률은 $20 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ 이다.)

- ① $0.026 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ ② $0.323 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$
 ③ $3.088 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ ④ $38.175 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$

59. 공조설비를 구성하는 공기조화기는 공기여과기, 냉·온수코일, 가습기, 송풍기로 구성되어 있는데, 다음 중 이들 장치와 직접 연결되어 사용되는 설비가 아닌 것은?

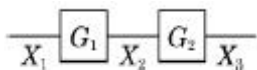
- ① 공급덕트 ② 주증기관
 ③ 냉각수관 ④ 냉수관

60. 10°C 의 냉풍을 급기하는 덕트가 건구온도 30°C , 상대습도 70%인 실내에 설치되어 있다. 이때 덕트의 표면에 결로가 발생하지 않도록 하려면 보온재의 두께는 최소 몇 mm 이상이어야 하는가? (단, 30°C , 70%의 노점 온도 24°C , 보온재의 열전도율은 $0.03 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$, 내표면의 열전달률은 $40 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$, 외표면의 열전달률은 $8 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$, 보온재 이외의 열저항은 무시한다.)

- ① 5mm ② 8mm
 ③ 16mm ④ 20mm

4과목 : 전기제어공학

61. 그림과 같은 블록선도에서 X_3/X_1 를 구하면?



- ① $G_1 + G_2$ ② $G_1 - G_2$
 ③ $G_1 \cdot G_2$ ④ G_1/G_2

62. 내부저항 90Ω , 최대지시값 $100\mu\text{A}$ 의 직류전류계로 최대지시

값 1mA 를 측정하기 위한 분류기 저항은 몇 옴인가?

- ① 9 ② 10
 ③ 90 ④ 100

63. 100V 용 전구 30W 와 60W 두 개를 직렬로 연결하고 직류 100V 전원에 접속하였을 때 두 전구의 상태로 옳은 것은?

- ① 30W 전구가 더 밝다.
 ② 60W 전구가 더 밝다.
 ③ 두 전구의 밝기가 모두 같다.
 ④ 두 전구가 모두 켜지지 않는다.

64. 조절계의 조절요소에서 비례미분제어에 관한 기호는?

- ① P ② PI
 ③ PD ④ PID

65. $A = 6 + j8$, $B = 20 \angle 60^\circ$ 일 때 $A+B$ 를 직각좌표형식으로 표현하면?

- ① $16 + j18$ ② $26 + j28$
 ③ $16 + j25.32$ ④ $23.32 + j18$

66. 보일러의 자동연소제어가 속하는 제어는?

- ① 비율제어 ② 추치제어
 ③ 추종제어 ④ 정치제어

67. 서보기구에서 주로 사용하는 제어량은?

- ① 전류 ② 전압
 ③ 방향 ④ 속도

68. 비례적분미분제어를 이용했을 때의 특징에 해당되지 않는 것은?

- ① 정정시간을 적게 한다.
 ② 응답의 안정성이 작다.
 ③ 잔류편차를 최소화 시킨다.
 ④ 응답의 오버슈트를 감소시킨다.

69. 유도전동기에 인가되는 전압과 주파수를 동시에 변환시켜 직류전동기와 동등한 제어 성능을 얻을 수 있는 제어방식은?

- ① VVVF 방식
 ② 교류 계환제어방식
 ③ 교류 1단 속도제어방식
 ④ 교류 2단 속도제어방식

70. 단면적 $S(\text{m}^2)$ 를 통과하는 자속을 $\phi(\text{Wb})$ 라 하면 자속밀도 $B(\text{Wb/m}^2)$ 를 나타낸 식으로 옳은 것은?

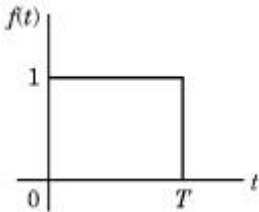
- ① $B = S\phi$ ② $B = \phi/S$
 ③ $B = S/\phi$ ④ $B = \phi/\mu S$

71. 어떤 저항에 전압 100V , 전류 50A 를 5분간 흘렸을 때 발생하는 열량은 약 몇 kcal인가?

- ① 90 ② 180
 ③ 360 ④ 720

72. 3상 유도전동기의 출력이 5kW , 전압 200V , 역률 80%, 효율이 90%일 때 유입되는 선전류는 약 몇 A인가?

5과목 : 배관일반

- ① 14 ② 17
③ 20 ④ 25
73. 탄성식 압력계에 해당되는 것은?
① 경사관식 ② 압전기식
③ 환상평형식 ④ 벨로스식
74. 정현파 전압 $v = 220\sqrt{2}\sin(\omega t + 30^\circ)V$ 보다 위상이 90° 뒤지고 최댓값이 20A인 정현파 전류의 순실향은 몇 A인가?
① $20\sin(\omega t - 30^\circ)$
② $20\sin(\omega t - 60^\circ)$
③ $20\sqrt{2}\sin(\omega t + 60^\circ)$
④ $20\sqrt{2}\sin(\omega t - 60^\circ)$
75. 빛의 양(조도)에 의해서 동작되는 CdS를 이용한 센서에 해당하는 것은?
① 저항 변화형 ② 용량 변화형
③ 전압 변화형 ④ 인덕턴스 변화형
76. 전원전압을 안정하게 유지하기 위하여 사용되는 다이오드로 가장 옳은 것은?
① 제너 다이오드 ② 터널 다이오드
③ 보드형 다이오드 ④ 바랙터 다이오드
77. 그림과 같은 펄스를 라플라스 변환하면 그 값은?

① $\frac{1}{T}(\frac{1 - e^{Ts}}{s})$ ② $\frac{1}{T}(\frac{1 + e^{Ts}}{s})$
③ $\frac{1}{s}(1 - e^{Ts})$ ④ $\frac{1}{s}(1 + e^{Ts})$
78. 피드백 제어계의 제어장치에 속하지 않는 것은?
① 설정부 ② 조절부
③ 검출부 ④ 제어대상
79. 평행한 두 도체에 같은 방향의 전류를 흘렸을 때 두 도체 사이에 작용하는 힘은?
① 흡인력 ② 반발력
③ $1/2\pi r$ 의 힘 ④ 힘이 작용하지 않는다.
80. 논리식 $\overline{X} \cdot Y + \overline{X} \cdot \overline{Y}$ 를 간단히 표시한 것은?
① \overline{X} ② \overline{Y}
③ 0 ④ $x + y$

81. 급수배관 시공 시 수격작용의 방지 대책으로 틀린것은?
① 플래시 밸브 또는 급속 개폐식 수전을 사용한다.
② 관 지름은 유속이 2.0~2.5m/s 이내가 되도록 설정한다.
③ 역류 방지를 위하여 체크 밸브를 설치하는 것이 좋다.
④ 급수관에서 분기할 때에는 T 이음을 사용한다.
82. 고무링과 가단 주철제의 칼라를 죄어서 이음하는 방법은?
① 플랜지 접합 ② 빅토리 접합
③ 기계적 접합 ④ 동관 접합
83. 공랭식 응축기 배관 시 틀린 것은?
① 소형 냉동기에 사용하며 핀이 있는 파이프 속에 냉매를 통하여 바람 이송 냉각설계로 되어 있다.
② 냉방기가 응축기 아래 설치되는 경우 배관 높이가 10m 이상일 때는 5m마다 오일 트랩을 설치해야 한다.
③ 냉방기가 응축기 위에 위치하고, 압축기가 냉방기에 내장되었을 경우에는 오일 트랩이 필요없다.
④ 수랭식에 비해 능력은 낮지만, 냉각수를 사용하지 않아 동결의 염려가 없다.
84. 증기난방 배관 시 단관 중력 환수식 배관에서 증기와 응축수의 흐름 방향이 다른 역류관의 구배는 얼마로 하는가?
① 1/50 ~ 1/100 ② 1/100 ~ 1/200
③ 1/200 ~ 1/250 ④ 1/250 ~ 1/300
85. 공동주택 등 회의 건축물 등에 도시가스를 공급하는 경우 정압기에서 가스 사용자가 점유하고 있는 토지의 경계까지 이르는 배관을 무엇이라고 하는가?
① 내관 ② 공급관
③ 본관 ④ 중압관
86. 냉동장치에서 압축기의 진동이 배관에 전달되는 것을 흡수하기 위하여 압축기 토출, 흡입배관 등에 설치해주는 것은?
① 팽창밸브 ② 안전밸브
③ 사이트 글라스 ④ 플렉시블 튜브
87. 온수난방 배관 설치 시 주의 사항으로 틀린 것은?
① 온수 방열기마다 수동식 에어벤트를 설치한다.
② 수평 배관에서 관경을 바꿀 때는 편심 이음을 사용한다.
③ 팽창관에 스톱밸브를 부착하여 긴급상황 시유체 흐름을 차단하도록 한다.
④ 수리나 난방 휴지 시 배수를 위한 드레인 밸브를 설치한다.
88. 급수에 사용되는 물은 탄산칼슘의 함유량에 따라 연수와 경수로 구분된다. 경수 사용 시 발생할 수 있는 현상으로 틀린 것은?
① 보일러 용수로 사용 시 내면에 관석이 많이 발생한다.
② 전열효율이 저하하고 과열 원인이 된다.
③ 보일러의 수명이 단축된다.
④ 비누거품이 많이 발생한다.
89. 관의 종류와 이음방법의 연결로 틀린 것은?
① 강관 - 나사이음

- ② 동관 - 압축이음
 ③ 주철관 - 칼라이음
 ④ 스테인리스강관 -울코이음
90. 냉동설비배관에서 액분리기와 압축기 사이에 냉매배관을 할 때 구배로 옳은 것은?
 ① 1/100 정도의 압축기 측 상향 구배로 한다.
 ② 1/100 정도의 압축기 측 하향 구배로 한다.
 ③ 1/200 정도의 압축기 측 상향 구배로 한다.
 ④ 1/200 정도의 압축기 측 하향 구배로 한다.
91. 밀폐식 온수난방 배관에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 배관의 부식이 비교적 적어 수명이 길다.
 ② 배관경이 적어지고 방열기도 적게 할 수 있다.
 ③ 팽창탱크를 사용한다.
 ④ 배관 내의 온수 온도는 70℃ 이하이다.
92. 강관의 나사이음 시 관을 절단한 후 관 단면의 안쪽에 생기는 거스러미를 제거할 때 사용하는 공구는?
 ① 파이프 바이스 ② 파이프 리머
 ③ 파이프 렌치 ④ 파이프 커터
93. 순동 이음쇠를 사용할 때에 비하여 동합금 주물 이음쇠를 사용할 때 고려할 사항으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 순동 이음쇠 사용에 비해 모세관 현상에 의한 용융 확산이 어렵다.
 ② 순동 이음쇠와 비교하여 용접재 부착력은 큰 차이가 없다.
 ③ 순동 이음쇠와 비교하여 냉벽 부분이 발생할 수 있다.
 ④ 순동 이음쇠 사용에 비해 열팽창의 불균일에 의한 부정적 틈새가 발생할 수 있다.
94. 급수 펌프에 대한 배관 시공법 중 옳은 것은?
 ① 수평관에서 관경을 바꿀 경우 동심 리듀를 사용한다.
 ② 흡입관을 되도록 길게 하고 굴곡 부분이 되도록 많게 하여야 한다.
 ③ 풋 밸브는 동 수위면보다 흡입관경의 2배 이상 물 속에 들어가야 한다.
 ④ 토출 측은 진공계를, 흡입 측은 압력계를 설치한다.
95. 배관용 패킹재료 선정 시 고려해야 할 사항으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 유체의 압력 ② 재료의 부식성
 ③ 진동의 유무 ④ 시트면의 형상
96. 난방배관에 대한 설명을 옳은 것은?
 ① 환수주관의 위치가 보일러 표준수위보다 위쪽에 배관되어 있으면 습식환수라고 한다.
 ② 진공환수식 증기난방에서 하트포드접속법을 활용하면 응축수를 1.5m까지 흡상할 수 있다.
 ③ 온수난방의 경우 증기난방보다 운전 중 침입공기에 의한 배관의 부식 우려가 크다.
 ④ 증기배관 도중에 글로브 밸브를 설치하는 경우에는 밸브축이 옆을 향하도록 설치하여야 한다.
97. 배관의 이음에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 동관의 압축 이음(flare joint)은 지름이 작은 관에서 분해·결합이 필요한 경우에 주로 적용하는 이음방식이다.
 ② 주철관의 타이튼 이음은 고무링을 압륜으로 죄어 볼트로 체결하는 이음방식이다.
 ③ 스테인리스 강관의 프레스 이음은 고무링이 들어 있는 이음쇠에 관을 넣고 압축공구로 눌러 이음하는 방식이다.
 ④ 경질염화비닐관의 TS이음은 접착제를 발라 이음관에 삽입하여 이음하는 방식이다.
98. 급탕배관의 신축을 흡수하기 위한 시공방법으로 틀린 것은?
 ① 건물의 벽 관통부분 배관에는 슬리브를 끼운다.
 ② 배관의 굽힘 부분에는 벨로스 이음으로 접합한다.
 ③ 복식 신축관 이음쇠는 신축구간의 중간에 설치한다.
 ④ 동관을 지지할 때에는 석면, 고무 등의 보호제를 사용하여 고정시킨다.
99. 배수의 성질에 의한 구분에서 수세식 변기의 대·소변에서 나오는 배수는?
 ① 오수 ② 잡배수
 ③ 특수배수 ④ 우수배수
100. 개방식 팽창탱크 장치 내 전수량이 20000L이며 수온을 20℃에서 80℃로 상승시킬 경우, 물의 팽창수량은? (단, 비중량은 20℃일 때 0.99823kg/L, 80℃일 때 0.97183kg/L이다.)
 ① 54.3L ② 400L
 ③ 544L ④ 5430L

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