

국가기술자격검정 필기시험문제

2004년도 기사 일반검정 제 1 회

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수검번호	성명
공조냉동기계기사	1730	2시간30분	A		

※ 시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

제 1과목: 기계열역학

1 다음 사항은 기계열역학에서 일과 열(熱)에 대한 설명이다. 이 중 틀린 것은?

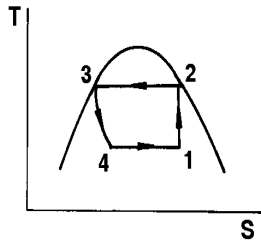
- 가. 일과 열은 전달되는 에너지이지 열역학적 성질은 아니다.
- 나. 일의 기본단위는 J(joule)이다.
- 다. 일(work)의 크기는 무게(힘)와 힘이 작용하는 거리를 곱한 값이다.
- 라. 일과 열은 점함수이다.

2 분자량이 4 정도인 헬륨의 기체상수는 몇 kJ/kg·K 에 해당하는가?

- 가. 28 나. 2.08 다. 0.287 라. 212

3 다음 그림과 같은 증기압축 냉동 사이클에서 성능계수를 표시하는 식은? (단, h는 엔탈피, T는 절대온도, S는 엔트로피이다.)

- 가. $\frac{h_4 - h_1}{h_2 - h_3}$
- 나. $\frac{h_2 - h_1}{h_3 - h_2}$
- 다. $\frac{h_2 - h_1}{h_1 - h_4}$
- 라. $\frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$



4 카르노 사이클로 작동되는 기관이 고온체에서 100kJ의 열을 받아들인다. 이 기관의 열효율이 30%라면 방출되는 열량(kJ)은?

- 가. 30 나. 50 다. 60 라. 70

5 터빈을 통과 하는 증기가 한 일이 360kJ/kg이고, 증기의 유량이 200kg/h 일때 터빈의 출력은?

- 가. 20 kW 나. 2000 kW
- 다. 3600 kW 라. 72000 kW

6 가정용 냉장고를 이용하여 겨울에 난방을 할 수 있다고 주장하였다면 이 주장은 이론적으로 열역학법칙과 어떠한 관계를 갖겠는가?

- 가. 열역학 1법칙에 위배된다.
- 나. 열역학 2법칙에 위배된다.
- 다. 열역학 1, 2법칙에 위배된다.
- 라. 열역학 1, 2법칙에 위배되지 않는다.

7 계의 경계를 통하여 물질이나 에너지 전달이 없는 계는 다음 어느 것인가?

- 가. 밀폐계 (closed system)
- 나. 고립계 (isolated system)
- 다. 단열계 (adiabatic system)
- 라. 개방계 (open system)

8 물의 증발 잠열은 101.325kPa에서 2257kJ/kg 이고, 비체적은 0.00104m³/kg에서 1.67m³/kg으로 변화한다. 이 증발 과정에 있어서 내부에너지의 변화량(kJ/kg)은?

- 가. 237.5 나. 2375
- 다. 208.8 라. 2088

9 초기온도와 압력이 50℃, 600kPa인 단위 중량의 질소가 100kPa까지 가역 단열팽창 하였다. 이 때 온도는 몇 K 인가? (단, 비열비 k=1.4 이다.)

- 가. 194 나. 294 다. 467 라. 539

10 다음중 이상기체의 정적비열(Cv)과 정압비열(Cp)에 관한 관계식 중 옳은 것은? (단, R은 일반기체상수)

- 가. $C_v - C_p = 0$ 나. $C_v + C_p = R$
- 다. $C_p - C_v = R$ 라. $C_v - C_p = R$

11 -4 ℃의 얼음 1kg을 18 ℃의 물로 만드는데 필요한 열량은 몇 kJ인가? (단, 물의 비열은 4 kJ/(kg℃), 얼음의 비열은 2 kJ/(kg℃), 얼음의 융해열은 340 kJ/kg이다.)

- 가. 340 나. 380 다. 420 라. 460

12 카르노사이클로 작동되는 열기관이 600K에서 800 kJ의 열을 받아 300K에서 방출한다면 일은 몇 kJ인가?

- 가. 200 나. 400 다. 500 라. 900

13 증기 터빈에서의 상태 변화 중 가장 이상적인 과정은?

- 가. 가역 정압 과정 나. 가역 단열 과정
- 다. 가역 정적 과정 라. 가역 등온 과정

14 초기에 300 K, 150 kPa 인 공기 0.5 m³을 등온과정으로 600 kPa까지 천천히 압축하였다. 이 과정동안 일을 계산하면?

- 가. -104 kJ 나. -208 kJ
- 다. -52 kJ 라. -312 kJ

15 이상 오토사이클의 압축초기 공기는 100 kPa, 17℃ 이다. 등적과정에서 700 kJ/kg의 열을 받았다면 사이클의 최고 압력과 온도는 얼마인가? (단, 공기의 비열비 $k = 1.4$ 이고, 정압비열 $c_p = 1003$ J/kg 이다. 이상 오토사이클의 압축비는 8이다.)

- 가. 4.21 MPa, 1752 K 나. 1.84 MPa, 666.6 K
- 다. 4.53 MPa, 666.6 K 라. 4.53 MPa, 1643 K

16 시스템의 열역학적 상태를 기술하는 데 열역학적 상태량(또는 성질)이 사용된다. 다음 중 열역학적 상태량으로 올바르게 짝지어진 것은?

- 가. 열, 일 나. 엔탈피, 엔트로피
- 다. 열, 엔탈피 라. 일, 엔트로피

17 발전소 계통에 대해 맞는 말은?

- 가. 펌프 일은 터빈 일에 비해 약간 작다.
- 나. 원자력 발전소에서 증기동력 사이클은 1차계통으로 부른다.
- 다. 발전소는 바다와 강가에 위치한다고 경제성이 좋다고 볼 수 없다.
- 라. 터빈 출구 건도가 1보다 작으면 터빈을 손상시킬 수 있다.

18 압축기에 의한 공기의 압축과정을 $PV^n = \text{일정인}$ 과정으로 볼 때 소요동력이 가장 작은 것은?

- 가. $n=1$ 나. $n=1.2$ 다. $n=1.4$ 라. $n=1.6$

19 잘 단열된 축전지를 전압 12 V, 전류 3 A로 1시간 충전한다. 축전지를 시스템으로 삼아 1시간 동안 행한 일과 열을 구하면?

- 가. 일 = 36.0 kJ, 열 = 0.0 kJ
- 나. 일 = 0.0 kJ, 열 = 36.0 kJ
- 다. 일 = 129.6 kJ, 열 = 0.0 kJ
- 라. 일 = 0.0 kJ, 열 = 129.6 kJ

20 다음 중 물질의 엔트로피가 증가한 경우는?

- 가. 컵에 있는 물이 증발하였다.
- 나. 목욕탕의 수증기가 차가운 타일 벽에 물로 응결되었다.
- 다. 실린더 안의 공기가 가역 단열적으로 팽창되었다.
- 라. 뜨거운 커피가 식어서 주위온도와 같게 되었다.

제 2과목: 냉동공학

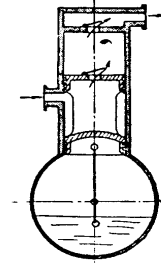
21 액분리기는 어디에 설치하는가?

- 가. 수액기 출구 나. 압축기 출구
- 다. 중간냉각기 출구 라. 증발기 출구

22 다음 사항은 증발기의 구조와 작용에 대해 설명한 것이다. 이 중 옳은 것은?

- 가. 동일 운전상태에서는 만액식 증발기가 건식 증발기보다 열통과율이 나쁘다.
- 나. 만액식 증발기에서 부하가 커지면 냉매 순환량이 작아진다.
- 다. 건식 증발기는 주로 온도식 팽창밸브와 모세관을 팽창밸브로 사용한다.
- 라. 증발기의 냉각능력은 전열면적이 작을 수록 증가한다

23 다음 그림은 왕복 압축기의 피스톤을 나타낸 것이다. 어떤 형식의 피스톤인가?



- 가. 더블트렁크형
- 나. 플러그형
- 다. 싱글트렁크형
- 라. 더블플러그형

24 15℃의 물로 부터 0℃의 얼음을 매시 50kg을 만드는 냉동기의 냉동능력은 몇 냉동 톤 인가?

- 가. 1.43 냉동 톤 나. 2.24 냉동 톤
- 다. 3.14 냉동 톤 라. 4.03 냉동 톤

25 1냉동톤(한국냉동톤)을 올바르게 설명한 것은?

- 가. 0℃의 물 1000kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력
- 나. 1℃의 물 1000kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력
- 다. 0℃의 물 1kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력
- 라. 1℃의 물 1kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력

26 압축기용 안전밸브의 구경은?

- 가. 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/2}
- 나. 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/3}
- 다. 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/4}
- 라. 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/5}

27 증발기 정비에 대한 다음 각 사항중 옳은 것은?

- 가. 공기로 냉각하는 저온용 증발기는 공기의 속도를 10m/sec 이상으로 하면 냉각관 표면에 서리가 전혀 끼이지 않는다.
- 나. R - 22를 냉매로 한 증발기에서 오일은 냉매와 같이 순환하며 냉매 중에 함유되는 오일의 양은 관계없다.
- 다. 살수식 제상은 보통 사용되는 물을 순환 시키는 경우가 많으며 물탱크에서 40℃ 이상으로 가온한다.
- 라. 공기로 냉각하는 증발기는 액 순환식이나 만액식 모두 열 통과율은 대체로 비슷하다.

28 냉동장치에 사용하는 브라인의 순환량은 200ℓ /min로서 비열은 0.7kcal/kg℃이며, 브라인의 입출구온도는 각각 -6℃와 -10℃일 때 브라인 쿨러의 냉동능력은 몇 kcal/h 인가?
(단, 브라인의 비중은 1.2 이다.)

- 가. 36880 나. 38860 다. 40320 라. 43200

29 염화칼슘 브라인을 갖는 관코일로써 1냉동톤의 냉동능력을 얻는데 필요한 브라인 유량은 약 얼마인가?
(단, 온도는 관코일 입구에서 -12℃, 출구에서 -10℃이며, 15℃의 브라인 비중은 1.20이고, 0℃일때의 브라인 비열은 0.717 kcal/kg℃, -11℃일때의 브라인 비열은 0.712 kcal/kg℃이다.)

- 가. 1651 kg/h 나. 2113 kg/h
다. 3661 kg/h 라. 2331 kg/h

30 다음 기술한 것 중 제어기기에 대해서 올바른 것은?

- 가. 증발압력 조정밸브는 증발기 내의 압력이 설정치보다 감소하면 밸브는 열리고 밸브에 흐르는 냉매 가스량은 증가 한다.
나. 증발압력 조정밸브는 피냉각물의 온도를 검출해서 밸브의 개도를 증감하고 밸브에 흐르는 냉매 가스량을 조정한다.
다. 복수(複數)의 냉각실이 있고 이것에 대응하는 증발기가 다른 증발온도에 작동하고 이것을 1대 압축기로 냉각을 행하는 냉장장치에서 증발온도가 높은 축의 증발기의 출구에 증발 압력 조정밸브를 부착 사용한다.
라. 흡입압력 조정밸브는 냉각부하가 감소해도 흡입압력이 일정압력보다 낮아지지 않게 하기 위해서 흡입관에 부착한다.

31 다음 중 초저온 냉동기에 사용하기 적합한 냉매는?

- 가. R - 11 나. R - 13
다. R - 21 라. R - 502

32 압축기의 기통수가 6기통이며, 기통경(氣筒經)이 140mm, 행정이 110mm, 회전수가 800rpm인 NH₃ 표준냉동 사이클에서 냉동능력은?
(단, 압축기의 체적효율은 0.75, 냉동효과는 269kcal/kg, 비체적은 0.5m³/kg이다.)

- 가. 132611kcal/h 나. 143222kcal/h
다. 167852kcal/h 라. 196778kcal/h

33 냉동장치의 운전에 관한 다음 설명 중 맞는 것은?

- 가. 압축기에 액백(liquid back)현상이 일어나면 토출가스 온도가 내려가고 구동 전동기의 전류계 지시값이 변동한다.
나. 수액기내에 냉매액을 충만시키면 증발기에서 열부하 변화와 장치에서의 냉매 누설사고에 대응하기 쉽다.
다. 냉매 충전량이 부족하면 증발압력이 높게 되어 냉동능력이 저하한다.
라. 냉동부하에 비해 과대한 용량의 압축기를 사용하면 저압이 높게 되고, 장치의 성적계수는 상승한다.

34 유효 외표면적 60m², 내외면적비 8의 냉장실용 유니트 쿨러의 제상후의 상태가 다음과 같을 때 냉각능력(kcal/h)은 얼마인가?
(단, 냉각관은 동관으로 하고, 열전도 저항은 무시하는 것으로 한다.)

『제상직후의 상태 - 공기측 열전달률 : 30kcal/m²h℃
냉매측 열전달률 : 640kcal/m²h℃,
공기와 냉매와의 평균온도차 : 5℃』

- 가. 5546 나. 5646 다. 6546 라. 6646

35 냉동장치 운전 준비작업에 속하는 것이 아닌 것은?

- 가. 윤활상태 및 전류계 확인
나. 벨트의 장력상태 확인
다. 압축기 유면 및 냉매량 확인
라. 각종 밸브의 개폐 유, 무 확인

36 어떤 냉동기에서 0℃의 물로 0℃의 얼음 2톤을 생산하는데 50kWh의 일이 소요된다면 이 냉동기의 성적계수는?
(단, 물의 융해열은 80kcal/kg이다.)

- 가. 3.72 나. 3.82 다. 3.90 라. 4.0

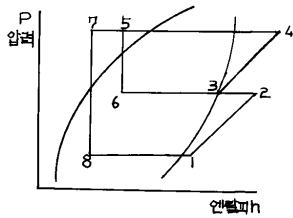
37 다음 응축기에 관한 설명 중 옳은 것은?

- 가. 횡형 응축기의 관내 수속은 5m/s가 적당하다.
나. 공기의 잠열로 냉각하는 것이 공냉식 응축기이다.
다. 입형 암모니아 응축기는 운전중에 냉각관의 청소를 할 수 있는 장점이 있다.
라. 주로 물의 감열로서 냉각하는 것이 증발식 응축기이다.

38 다음 그림과 같은 2단압축 1단 팽창식 냉동장치에서 고단축 냉매 순환량은?

(단, 저단축 냉매 순환량은 1000kg/h이다. 각점의 엔탈피 값은 h₁ = 392kcal/kg, h₄ = 439kcal/kg, h₂ = 429kcal/kg, h₅ = h₆ = 128kcal/kg, h₃ = 400kcal/kg, h₇ = h₈ = 100.5kcal/kg 이다.)

- 가. 1058.2kg/h
나. 1207.7kg/h
다. 1488.5kg/h
라. 1594.6kg/h



39 압축기의 과열 원인이 아닌 것은?

- 가. 냉매량 부족
나. 압축비 증대
다. 윤활유 부족
라. 증발기 부하 감소

40 다음은 온도식 팽창밸브에 대해 설명한 것이다. 이 중 틀린 것은?

- 가. 부하의 광범위한 변화에 잘 적응한다.
나. 감온통을 증발기의 입구측에 부착한다.
다. 증발기로부터 나온 냉매의 과열도가 일정하도록 작동한다.
라. 감온통의 냉매 압력에 의해 작동된다.

제 3과목: 공기조화

41 공기조화 설비의 계획시 조 - 닝(Zonning)을 하는 이유로서 부적당한 것은?

- 가. 효과적인 실내 환경의 유지
나. 설비비의 경감
다. 운전 가동면에서의 에너지 절약
라. 부하 특성에 대한 대처

42 고체벽과 유체간의 열교환을 열전달이라고 부르며, 이 전열량 Q(kcal/h)은 어떠한 식으로 되는가?

(단, α : 열전달률(kcal/m²h℃), tθ : 유체의 온도(℃), F : 전열면적(m²), tw : 고체벽의 온도(℃))

가. Q = α F • (tw-tθ)

나. Q = α F² • (tθ -tw)

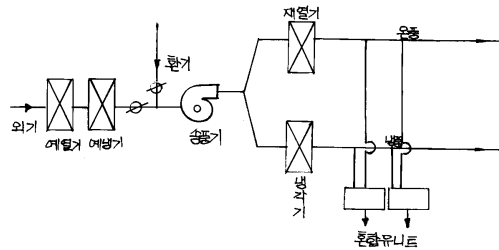
다. Q = α F tθ tw

라. Q = $\frac{\alpha F \times tw}{t\theta}$

43 다음 중 온풍로 난방의 특징이 아닌 것은?

- 가. 설치면적이 적다.
나. 자동운전이 가능하다.
다. 열용량이 많아 예열시간이 길다.
라. 열효율이 높고 연료비가 적게 든다.

44 다음 그림과 같은 시스템으로 구성되어 있는 공기조화 방식은?



- 가. 유인유닛 방식
나. 멀티 조운 유닛 방식
다. 팬코일 유닛 방식
라. 이중 덕트 방식

45 다음에서 보일러수로서 적당한 것은?

- 가. pH 7 나. pH 9 다. pH 11 라. pH 14

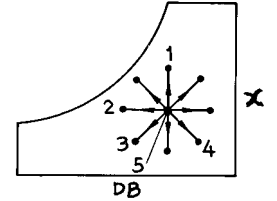
46 바닥복사난방에 있어서 바닥표면 온도로서 알맞은 것은?
가. 95℃ 나. 80℃ 다. 55℃ 라. 30℃

47 콘크리트 두께 15cm, 내면 석고 플라스터 1cm의 구조체에 들어오는 열량은 몇 kcal/h 인가?
(단, 구조체의 열관류율은 3.2kcal/m²h℃ 이고, 상당 외기 온도 36℃, 실내온도 26℃, 벽의 면적 35 m² 이다.)

- 가. 535 나. 725 다. 1120 라. 1352

48 습공기 선도상의 상태변화에 대한 설명 중 틀린 것은?

- 가. 5 → 1 : 가습
나. 5 → 2 : 현열냉각
다. 5 → 3 : 냉각가습
라. 5 → 4 : 가열가습



49 단관식 중력 환수 증기난방의 상향 공급식 순구배는?

- 가. 1/100 ~ 1/200
나. 1/200 ~ 1/300
다. 1/10 ~ 1/30
라. 1/50 ~ 1/100

50 어떤 방적 공장이 정방실에서 20kW의 모우터에 의해 구동되는 정방기가 15대 있을 때 전력에 의한 취득 열량은 약 몇 kcal/h인가?

(단, 전동기의 가동율(ψ₂)은 0.85이고 소요동력/정격출력(ψ₁)은 0.95이며 모우터 효율(η_m)은 0.90이다. 그리고, 전동기와 이 것에 의해 구동되는 기계가 같은 방에 있다.)

- 가. 1.3 x 10⁵ kcal/h 나. 1.9 x 10⁵ kcal/h
다. 2.0 x 10⁵ kcal/h 라. 2.3 x 10⁵ kcal/h

51 원형덕트에서 사각덕트로 환산시키는 식이 맞는 것은?
(단, a는 사각덕트의 장변길이, b는 단변길이, d는 원형덕트의 직경 또는 상당직경이다.)

- 가. d≠1.2 • $\left[\frac{(a \cdot b)^5}{(atb)^2} \right]^8$ 나. d≠1.2 • $\left[\frac{(a \cdot b)^2}{(atb)^5} \right]^8$
다. d≠1.3 • $\left[\frac{(a \cdot b)^2}{(atb)^5} \right]^{1/8}$ 라. d≠1.3 • $\left[\frac{(a \cdot b)^5}{(atb)^2} \right]^{1/8}$

52 풍량 5000kg/h의 공기(절대습도 0.002kg/kg')를 온수 분무로 절대습도 0.00375kg/kg'까지 가습할 때의 분무 수량은 얼마인가?
(단, 가습효율은 60%라 한다.)

- 가. 5.25kg/h 나. 8.75kg/h
다. 14.58kg/h 라. 20.01kg/h

53 다음 중 증기 사용압력이 가장 낮은 것은?

- 가. 연관 보일러 나. 수관 보일러
다. 관류 보일러 라. 입형 보일러

자격종목 및 등급(선택분야) 공조냉동기계기사	종목코드 1730	시험시간 2시간30분	문제지형별 A	수검번호	성명
------------------------------------	---------------------	-----------------------	-------------------	------	----

※ 시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

54 습공기의 성질을 나타낸 공기선도에서 다음 열거중 나타
나지 않은 상태는?
(단, 온도 : t, 압력 : p, 절대습도 : x, 엔탈피 : i)

- 가. t와 x의 관계 나. i와 x의 관계
다. t와 i의 관계 라. p와 i의 관계

55 냉난방 공기조화 설비에 관한 다음 기술 중 틀린 것은 ?

- 가. 패키지 유닛 방식을 이용하면 센트럴 방식에 비
해 공기조화용 기계실의 면적이 적게 소요된다.
나. 이중 덕트 방식은 개별제어를 할 수 있는 이점이 있
지만 일반적으로 설비비 및 운전비가 많아진다.
다. 냉방부하를 산출하는 경우 형광등의 발열량은 1kW당
약 1000kcal/h(바라스트 발열 포함)로 산정한다.
라. 지역냉난방은 개별냉난방에 비해 일반적으로 공사비
는 현저하게 감소한다.

56 덕트의 보온목적으로 적합치 않은 것은 ?

- 가. 결로방지를 위하여
나. 급기덕트의 열손실을 방지하기 위하여
다. 천장수납을 용이하게 하기 위하여
라. 소음을 줄이기 위하여

57 덕트 시공에서 올바르지 않은 것은?
(단, R은 곡률 반경이고, W는 덕트의 폭이다.)

- 가. 덕트의 아스펙트 비는 4 이내로 한다.
나. 굽힘부분은 되도록 큰 곡률반경을 취한다.
다. 덕트 확대각도는 15도(고속덕트에서는 8도)이하,
축소각도는 30도(고속덕트에서는 15도)이내로 한다.
라. 덕트의 굴곡부에서 R/W가 2.0 이상일 때에는 가이드
베인을 설치한다.

58 난방용 보일러의 요구조건이 아닌 것은?

- 가. 일상취급 및 보수관리가 용이할 것
나. 건물로의 반출입이 용이할 것
다. 높이 및 설치면적이 적을 것
라. 증기 또는 온수의 발생에 요하는 시동시간이 길 것

59 같은 풍량, 정압을 갖는 송풍기에서 형번이 다르면 축마력
출구 송풍속도 등이 다르다. 송풍기의 형번이 작은 것을
큰 것으로 바꿔 선정할 때 틀리게 기술된 것은?

- 가. 회전수는 커진다.
나. 모터 용량은 작아진다.
다. 출구 풍속은 작아진다.
라. 설비비는 증대한다.

60 온수코일의 설계법으로 적합하지 않은 것은?

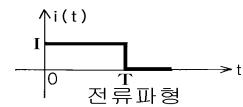
- 가. 공기류와 수류의 방향은 역류로 되게끔 한다.
나. 수속은 보통 1m/s 전후로 한다.
다. 코일의 설치는 관이 수직이 되게끔 한다.
라. 코일을 통과하는 공기의 풍속은 전면풍속이 2-3m/s
정도 되게 한다.

제 4과목: 전기제어공학

61 제어시스템의 감도 설명이 아닌 것은?

- 가. 프로세스 전달함수의 매개변수가 설정값에서 벗어난
양의 크기
나. 시스템을 구성하는 전달함수의 특성 변화에 미치는
영향 정도
다. 시스템 전달함수의 상대변화와 프로세스 전달함수의
상대변화의 비
라. 궤환제어시스템에서 루프전달함수의 크기를 증가시키
면 출력에 대한 전달함수의 영향은 증가

62 처음에 충전되지 않은 커패시터에 그림과 같은 전류
파형이 가해질 때 커패시터 양단의 전압파형은?



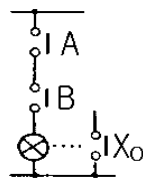
- 가. 나.
다. 라.

63 제동계수 중 최대 초과량이 가장 큰 것은?

- 가. δ = 0.5 나. δ = 1 다. δ = 2 라. δ = 3

64 그림과 같은 논리회로는?

- 가. OR 회로
나. AND 회로
다. NOT 회로
라. NOR 회로



65 어떤 코일에 흐르는 전류가 0.01초사이에 일정하게 50A
에서 10A로 변할 때 20V의 기전력이 발생하면 자기인덕
턴스는 몇 mH 인가?

- 가. 5 나. 10 다. 20 라. 40

66 더미스터는 온도가 증가할 때 그 저항은 어떻게 되는가?

- 가. 증가한다.
나. 감소한다.
다. 임의로 변화한다.
라. 변화가 전혀 없다.

67 전열기에서와 같이 온도가 높고 낮음이나, 열량이 많고
적음에 관계없이 전류를 통하게 하거나 끊거나 하는 제어
명령만을 자동적으로 행하는 제어를 어떤 제어라 하는가?

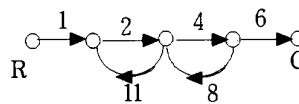
- 가. 정량적제어 나. 정성적제어
다. 시퀀스제어 라. 피드백제어

68 유도전동기의 속도제어 방법이 아닌 것은?

- 가. 극수변환법 나. 2차어자제어법
다. 전압제어법 라. 역률제어법

69 그림의 선도에서 전달함수 C(s)/R(s)는?

- 가. $-\frac{8}{9}$ 나. $\frac{4}{5}$
다. $-\frac{48}{53}$ 라. $-\frac{105}{77}$



70 AC 서보 전동기에 대한 설명 중 옳은 것은?

- 가. AC 서보 전동기는 큰 회전력이 요구되는 시스템에
사용된다.
나. AC 서보 전동기는 두 고정자 권선에 90도 위상차의
2상 전압을 인가해 회전자계를 만든다.
다. AC 서보 전동기의 전달함수는 미분요소이다.
라. 고정자의 기준 권선에 제어용 전압을 인가한다.

71 제어요소의 동작 특성 중 연속동작이 아닌 것은?

- 가. 비례제어 나. 비례적분제어
다. 비례미분제어 라. 온오프제어

72 R-L-C 병렬회로에서 회로가 병렬공진되었을 때 합성 전류
는 어떻게 되는가?

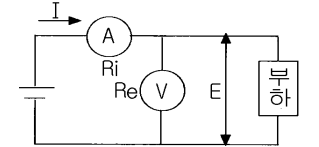
- 가. 최소가 된다.
나. 최대가 된다.
다. 전류는 흐르지 않는다.
라. 전류는 무한대가 된다.

73 10μF의 콘덴서에 200V의 전압을 인가하였을 때 콘덴서에
축적되는 전하량은 몇 C 인가?

- 가. 2×10^{-3} 나. 2×10^{-4} 다. 2×10^{-5} 라. 2×10^{-6}

74 그림과 같이 직류 전력을 측정하였다. 가장 정확하게
측정한 전력은?
(단, Ri:전류계의 내부저항, Re:전압계의 내부저항이다.)

- 가. $P = EI - \frac{E^2}{R_e}$ [W]
나. $P = EI - \frac{E^2}{R_i}$ [W]
다. $P = EI - R_e I^2$ [W]
라. $P = EI - R_i I^2$ [W]



75 피드백제어계에 반드시 필요한 장치는?

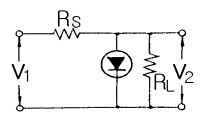
- 가. 변환장치
나. 출력값을 보정하는 장치
다. 안정도를 향상시키는 장치
라. 입력과 출력의 비교장치

76 직류발전기를 역회전 시키면?

- 가. 단락이 일어난다. 나. 정회전 때와 같다.
다. 발전하지 않는다. 라. 과대 전압이 유기된다.

77 제너다이오드회로에서 $v_1 = 20\sin\omega t$ [V], $v_2 = 5V$, $R_L \ll R_s$
일 때 v_2 의 파형은?

- 가. 나.
다. 라.



78 비행기 등과 같은 움직이는 목표값의 위치를 알아보기
위한 즉, 원뿔주사를 이용한 서보용 제어기는?

- 가. 자동조타장치 나. 추적레이더
다. 공작기계의 제어 라. 자동평형기록계

79 두 개의 안정된 상태를 갖는 쌍안정 멀티바이브레이터를
이용한 것으로 셋(Set) 입력으로 출력이 생기고 리셋
(Reset) 입력으로 출력이 없어지는 회로는?

- 가. 기동우선회로 나. 정지우선회로
다. 플립플롭회로 라. 리플카운터회로

80 4극 60Hz의 3상 유도전동기가 있다. 1725rpm으로 회전하
고 있을 때 2차 기전력의 주파수는 몇 Hz 인가?

- 가. 2.5 나. 7.5 다. 52.5 라. 57.5

제 5과목: 배관일반

81 배관공사에서 배관재료의 종류 선정시 가장 중요하지 않는 사항은 어느 것인가?

- 가. 배관내부를 흐르는 유체의 화학적 성질
- 나. 배관 제조 회사
- 다. 배관의 중량과 운송조건
- 라. 배관 사용 압력

82 배관용 플랜지 패킹의 종류가 아닌 것은?

- 가. 오일 시이트 패킹 나. 합성수지 패킹
- 다. 고무 패킹 라. 모울드 패킹

83 급탕배관에 관한 사항 중 틀린 것은 ?

- 가. 급수관경보다 큰 관을 사용해야 한다.
- 나. 배관구배는 중력순환식의 경우 1/150, 강제순환식의 경우 1/200로 한다.
- 다. 급탕관은 급수관에 비하여 부식하기가 쉽다.
- 라. 연관은 열에 강하고 부식도 잘되지 않으므로 급탕배관에 적합하다.

84 팽창이음(Expansion joint)을 하는 목적은 무엇인가 ?

- 가. 파이프내의 응력을 제거하기 위해.
- 나. 펌프나 압축기의 운동에 대한 진동을 방지하기 위해.
- 다. 미량의 진동을 흡수하기 위해.
- 라. 팽창관 수축에 대응하기 위해.

85 이중 입상관에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?


- 가. 프레온 냉동장치의 흡입 및 토출 입상관에 사용한다.
- 나. 트랩부는 되도록 크게하여 압축기 유연 변동을 억제한다.
- 다. 최저 부하시는 유가 트랩에 고여 굵은 관을 막는다.
- 라. 전부하시는 굵은 관과 가는 관의 두 관을 통해 유가 흡입한다.

86 동관의 접합과 관계가 없는 것은?

- 가. 오스타(oster)
- 나. 익스팬더(expander)
- 다. 플레어링 투울(flaring tool)
- 라. 사이징 투울(sizing tool)

87 다음 배관방식중 증기난방과 관계 없는 것은 ?

- 가. 상향급기 배관방식
- 나. 순구배 배관방식
- 다. 역귀환(reverse return)배관방식
- 라. 중력환수 배관방식

88  은 어떤 관의 말단부 표시인가?

- 가. 티
- 나. 소켓
- 다. 플러그
- 라. 캡

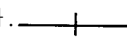
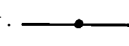
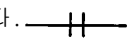
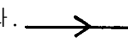
89 보온재로서의 구비조건으로 부적당한 것은 ?

- 가. 부피와 비중이 커야 한다.
- 나. 흡수성이 없어야 한다.
- 다. 안전사용 온도가 높아야 한다.
- 라. 열전도율이 낮아야 한다.

90 배수 트랩의 종류가 아닌 것은 ?

- 가. 드럼트랩 나. 피(P)트랩
- 다. 에스(S)트랩 라. 버킷트랩

91 관의 결함 방식 표시 방법 중 옳지 않은 것은 ?

- 가.  나.  다.  라. 

92 펌프주위 토출 수평관에 지지 금속으로 적합한 것은 ?

- 가. 스프링 행거 나. 브레이스
- 다. 앵커 라. 가이드

93 중.고압 가스배관의 유량을 나타내는 식으로 옳바른 것은?

(단, P₁ : 초압, P₂ : 종압, d : 관경, l : 관길이, S : 비중)

가. $Q = K \sqrt{\frac{(P_1 - P_2)^2 d^5}{s \cdot l}}$

나. $Q = K \sqrt{\frac{(P_2 - P_1)^2 d^4}{s \cdot l}}$

다. $Q = K \sqrt{\frac{(P_1^2 - P_2^2) d^5}{s \cdot l}}$

라. $Q = K \sqrt{\frac{(P_2^2 - P_1^2) d^4}{s \cdot l}}$

94 다음 중 급수배관에 관한 설명이 옳은 것은?

- 가. 수평배관은 필요할 경우 관내의 물을 배제하기 위하여 1/100~1/150의 구배를 준다.
- 나. 상향식 급수배관의 경우 수평주관은 내림구배, 수평 분기관은 올림구배로 한다.
- 다. 배관이 벽이나 바닥을 관통하는 곳에는 후일 수리시 교체가 쉽도록 슬리브(sleeve)를 설치한다.
- 라. 급수관과 배수관을 수평으로 매설하는 경우 급수관을 배수관의 아래쪽이 되도록 매설한다.

95 하향 공급식 급탕 배관법의 구배는?

- 가. 급탕관은 끝올림, 복귀관은 끝내림 구배를 준다.
- 나. 급탕관은 끝내림, 복귀관은 끝올림 구배를 준다.
- 다. 급탕관, 복귀관 모두 끝올림 구배를 준다.
- 라. 급탕관, 복귀관 모두 끝내림 구배를 준다.

96 급탕배관 시공시 고려사항을 나열하였다. 잘못된 것은?

- 가. 배관시공은 굴곡배관을 피한다.
- 나. 하향 공급방식에 있어서는 급탕관 및 복귀관 모두 하향구배로 한다.
- 다. 공기빼기 밸브는 반드시 글로우브 밸브를 사용한다.
- 라. 팽창관 도중에는 절대로 밸브류를 설치하면 안된다.

97 보온 시공시 외피의 마무리재로서 옥외노출 배관에 사용되는 재료로서 가장 좋은 것은 ?

- 가. 면포 나. 비닐 테이프
- 다. 방수 마포 라. 아연 철판

98 배관에서 지름이 다른 관을 연결하는 데 사용하는 것은 ?

- 가. 엘보 나. 티이
- 다. 리듀셔 라. 플랜지

99 온수난방 배관시 유의하여야 할 사항으로 적당하지 못한 것은 ?

- 가. 온수 방열기마다 반드시 수동식 에어벤트를 부착한다
- 나. 배관 중 공기가 고일 우려가 있는 곳에는 에어벤트를 설치한다
- 다. 수리나 난방 휴지시의 배수를 위한 드레인 밸브를 설치한다
- 라. 보일러에서 팽창탱크에 이르는 팽창관에는 밸브를 2개이상 부착한다

100 증기로 가열하는 간접가열식 급탕설비에서 저탕탱크 주위에 설치하는 장치물과 거리가 먼 것은?

- 가. 증기트랩장치 나. 자동온도조절장치
- 다. 개방형 팽창탱크 라. 안전장치와 온도계

국가기술자격검정 필기시험문제

2004년도 기사 일반검정 제 1 회

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수검번호	성명
공조냉동기계기사	1730	2시간30분	B		

*시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

제 1과목: 기계열역학

1 분자량이 4 정도인 헬륨의 기체상수는 몇 kJ/kg·K 에 해당하는가?

- 가. 28 나. 2.08 다. 0.287 라. 212

2 시스템의 열역학적 상태를 기술하는 데 열역학적 상태량 (또는 성질)이 사용된다. 다음 중 열역학적 상태량으로 올바르게 짝지어진 것은?

- 가. 열, 일 나. 엔탈피, 엔트로피
다. 열, 엔탈피 라. 일, 엔트로피

3 계의 경계를 통하여 물질이나 에너지 전달이 없는 계는 다음 어느 것인가?

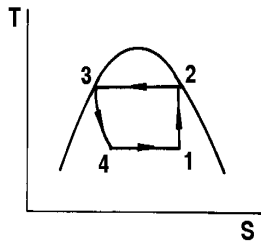
- 가. 밀폐계 (closed system)
나. 고립계 (isolated system)
다. 단열계 (adiabatic system)
라. 개방계 (open system)

4 초기온도와 압력이 50°C, 600kPa인 단위 중량의 질소가 100kPa까지 가역 단열팽창 하였다. 이 때 온도는 몇 K 인가? (단, 비열비 k=1.4 이다.)

- 가. 194 나. 294 다. 467 라. 539

5 다음 그림과 같은 증기압축 냉동 사이클에서 성능계수를 표시하는 식은? (단, h는 엔탈피, T는 절대온도, S는 엔트로피이다.)

- 가. $\frac{h_4-h_1}{h_2-h_3}$
나. $\frac{h_2-h_1}{h_3-h_2}$
다. $\frac{h_2-h_1}{h_1-h_4}$
라. $\frac{h_1-h_4}{h_2-h_1}$



6 다음 중 물질의 엔트로피가 증가한 경우는?

- 가. 컵에 있는 물이 증발하였다.
나. 목욕탕의 수증기가 차가운 타일 벽에 물로 응결되었다.
다. 실린더 안의 공기가 가역 단열적으로 팽창되었다.
라. 뜨거운 커피가 식어서 주위온도와 같게 되었다.

7 이상 오토사이클의 압축초기 공기는 100 kPa, 17°C 이다. 등적과정에서 700 kJ/kg의 열을 받았다면 사이클의 최고 압력과 온도는 얼마인가? (단, 공기의 비열비 $k = 1.4$ 이고, 정압비열 $c_p = 1003$ J/kg 이다. 이상 오토사이클의 압축비는 8이다.)

- 가. 4.21 MPa, 1752 K 나. 1.84 MPa, 666.6 K
다. 4.53 MPa, 666.6 K 라. 4.53 MPa, 1643 K

8 카르노 사이클로 작동되는 기관이 고온체에서 100kJ의 열을 받아들인다. 이 기관의 열효율이 30%라면 방출되는 열량(kJ)은?

- 가. 30 나. 50 다. 60 라. 70

9 -4 °C의 얼음 1kg을 18 °C의 물로 만드는데 필요한 열량은 몇 kJ인가? (단, 물의 비열은 4 kJ/(kg°C), 얼음의 비열은 2 kJ/(kg°C), 얼음의 융해열은 340 kJ/kg이다.)

- 가. 340 나. 380 다. 420 라. 460

10 증기 터빈에서의 상태 변화 중 가장 이상적인 과정은?

- 가. 가역 정압 과정 나. 가역 단열 과정
다. 가역 정적 과정 라. 가역 등온 과정

11 터빈을 통과 하는 증기가 한 일이 360kJ/kg이고, 증기의 유량이 200kg/h 일때 터빈의 출력은?

- 가. 20 kW 나. 2000 kW
다. 3600 kW 라. 72000 kW

12 카르노사이클로 작동되는 열기관이 600K에서 800 kJ의 열을 받아 300K에서 방출한다면 일은 몇 kJ인가?

- 가. 200 나. 400 다. 500 라. 900

13 초기에 300 K, 150 kPa 인 공기 0.5 m³을 등온과정으로 600 kPa까지 천천히 압축하였다. 이 과정동안 일을 계산하면 ?

- 가. -104 kJ 나. -208 kJ
다. -52 kJ 라. -312 kJ

14 다음 사항은 기계열역학에서 일과 열(熱)에 대한 설명이다. 이 중 틀린 것은?

- 가. 일과 열은 전달되는 에너지이지 열역학적 성질은 아니다.
나. 일의 기본단위는 J(joule)이다.
다. 일(work)의 크기는 무게(힘)와 힘이 작용하는 거리를 곱한 값이다.
라. 일과 열은 점함수이다.

15 잘 단열된 축전지를 전압 12 V, 전류 3 A로 1시간 충전한다. 축전지를 시스템으로 삼아 1시간 동안 행한 일과 열을 구하면?

- 가. 일 = 36.0 kJ, 열 = 0.0 kJ
나. 일 = 0.0 kJ, 열 = 36.0 kJ
다. 일 = 129.6 kJ, 열 = 0.0 kJ
라. 일 = 0.0 kJ, 열 = 129.6 kJ

16 다음중 이상기체의 정적비열(Cv)과 정압비열(Cp)에 관한 관계식 중 옳은 것은? (단, R은 일반기체상수)

- 가. $C_v - C_p = 0$ 나. $C_v + C_p = R$
다. $C_p - C_v = R$ 라. $C_v - C_p = R$

17 발전소 계통에 대해 맞는 말은?

- 가. 펌프 일은 터빈 일에 비해 약간 작다.
나. 원자력 발전소에서 증기동력 사이클은 1차계통으로 부른다.
다. 발전소는 바다와 강가에 위치한다고 경제성이 좋다고 볼 수 없다.
라. 터빈 출구 건도가 1보다 작으면 터빈을 손상시킬 수 있다.

18 물의 증발 잠열은 101.325kPa에서 2257kJ/kg 이고, 비체적은 0.00104m³/kg에서 1.67m³/kg으로 변화한다. 이 증발 과정에 있어서 내부에너지의 변화량(kJ/kg)은?

- 가. 237.5 나. 2375
다. 208.8 라. 2088

19 가정용 냉장고를 이용하여 겨울에 난방을 할 수 있다고 주장하였다면 이 주장은 이론적으로 열역학법칙과 어떠한 관계를 갖겠는가?

- 가. 열역학 1법칙에 위배된다.
나. 열역학 2법칙에 위배된다.
다. 열역학 1, 2법칙에 위배된다.
라. 열역학 1, 2법칙에 위배되지 않는다.

20 압축기에 의한 공기의 압축과정을 $PV^n=$ 일정인 과정으로 볼 때 소요동력이 가장 작은 것은?

- 가. n=1 나. n=1.2 다. n=1.4 라. n=1.6

제 2과목: 냉동공학

21 냉동장치의 운전에 관한 다음 설명 중 맞는 것은 ?

- 가. 압축기에 액백(liquid back)현상이 일어나면 토출가스 온도가 내려가고 구동 전동기의 전류계 지시값이 변동한다.
나. 수액기내에 냉매액을 충전시키면 증발기에서 열부하 변화와 장치에서의 냉매 누설사고에 대응하기 쉽다.
다. 냉매 충전량이 부족하면 증발압력이 높게 되어 냉동능력이 저하한다.
라. 냉동부하에 비해 과대한 용량의 압축기를 사용하면 저압이 높게 되고, 장치의 성적계수는 상승한다.

22 염화칼슘 브라인을 갖는 관코일로써 1냉동톤의 냉동능력을 얻는데 필요한 브라인 유량은 약 얼마인가?

(단, 온도는 관코일 입구에서 -12°C, 출구에서 -10°C이며, 15°C의 브라인 비중은 1.200이고, 0°C일때의 브라인 비열은 0.717 kcal/kg°C, -11°C일때의 브라인 비열은 0.712 kcal/kg°C이다.)

- 가. 1651 kg/h 나. 2113 kg/h
다. 3661 kg/h 라. 2331 kg/h

23 압축기용 안전밸브의 구경은?

- 가. 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/2}
나. 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/3}
다. 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/4}
라. 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/5}

24 다음 중 초저온 냉동기에 사용하기 적합한 냉매는?

- 가. R - 11 나. R - 13
다. R - 21 라. R - 502

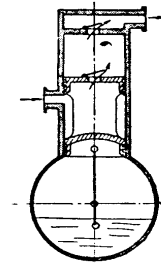
25 압축기의 기통수가 6기통이며, 기통경(氣筒經)이 140mm, 행정이 110mm, 회전수가 800rpm인 NH₃ 표준냉동 사이클에서 냉동능력은 ?

(단, 압축기의 체적효율은 0.75, 냉동효과는 269kcal/kg, 비체적은 0.5m³/kg이다.)

- 가. 132611kcal/h 나. 143222kcal/h
다. 167852kcal/h 라. 196778kcal/h

26 다음 그림은 왕복 압축기의 피스톤을 나타낸 것이다. 어떤 형식의 피스톤인가?

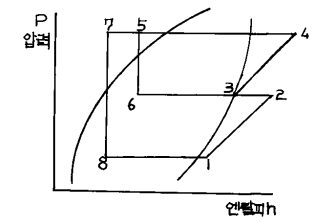
- 가. 더블트링크형
나. 플러그형
다. 싱글트링크형
라. 더블플러그형



27 다음 그림과 같은 2단압축 1단 팽창식 냉동장치에서 고단축 냉매 순환량은?

(단, 저단축 냉매 순환량은 1000kg/h이다. 각점의 엔탈피 값은 $h_1 = 392$ kcal/kg, $h_4 = 439$ kcal/kg
 $h_2 = 429$ kcal/kg, $h_5 = h_6 = 128$ kcal/kg
 $h_3 = 400$ kcal/kg, $h_7 = h_8 = 100.5$ kcal/kg 이다.)

- 가. 1058.2kg/h
나. 1207.7kg/h
다. 1488.5kg/h
라. 1594.6kg/h



28 냉동장치 운전 준비작업에 속하는 것이 아닌 것은?

- 가. 유힘상태 및 전류계 확인
- 나. 벨트의 장력상태 확인
- 다. 압축기 유면 및 냉매량 확인
- 라. 각종 밸브의 개폐 유,무 확인

29 1냉동톤(한국냉동톤)을 올바르게 설명한 것은 ?

- 가. 0℃의 물 1000kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력
- 나. 1℃의 물 1000kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력
- 다. 0℃의 물 1kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력
- 라. 1℃의 물 1kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력

30 유효 외표면적 60m²,내외면적비 8의 냉장실용 유니트 쿨러의 제상후의 상태가 다음과 같을 때 냉각능력(kcal/h)은 얼마인가?
(단,냉각관은 동관으로 하고, 열전도 저항은 무시하는 것으로 한다.)

『제상직후의 상태 - 공기측 열전달률 : 30kcal/m²h℃
냉매측 열전달률 : 640kcal/m²h℃,
공기와 냉매와의 평균온도차 :5℃』

- 가. 5546 나. 5646 다. 6546 라. 6646

31 압축기의 과열 원인이 아닌 것은 ?

- 가. 냉매량 부족
- 나. 압축비 증대
- 다. 유힘유 부족
- 라. 증발기 부하 감소

32 냉동장치에 사용하는 브라인의 순환량은 200ℓ /min로서 비열은 0.7kcal/kg℃이며, 브라인의 입출구온도는 각각 -6℃와 -10℃일 때 브라인 쿨러의 냉동능력은 몇 kcal/h 인가?
(단, 브라인의 비중은 1.2 이다.)

- 가. 36880 나. 38860 다. 40320 라.43200

33 다음은 온도식 팽창밸브에 대해 설명한 것이다. 이 중 틀린 것은 ?

- 가. 부하의 광범위한 변화에 잘 적응한다.
- 나. 감온통을 증발기의 입구측에 부착한다.
- 다. 증발기로부터 나온 냉매의 과열도가 일정하도록 작동한다.
- 라. 감온통의 냉매 압력에 의해 작동된다.

34 15℃의 물로 부터 0℃의 얼음을 매시 50kg을 만드는 냉동기의 냉동능력은 몇 냉동 톤 인가?

- 가. 1.43 냉동 톤 나. 2.24 냉동 톤
- 다. 3.14 냉동 톤 라. 4.03 냉동 톤

35 다음 사항은 증발기의 구조와 작용에 대해 설명한 것이다 이 중 옳은 것은 ?

- 가. 동일 운전상태에서는 만액식 증발기가 건식 증발기보다 열통과율이 나쁘다.
- 나. 만액식 증발기에서 부하가 커지면 냉매 순환량이 작아진다.
- 다. 건식 증발기는 주로 온도식 팽창밸브와 모세관을 팽창밸브로 사용한다.
- 라. 증발기의 냉각능력은 전열면적이 작을 수록 증가한다

36 증발기 정비에 대한 다음 각 사항중 옳은 것은 ?

- 가. 공기로 냉각하는 저온용 증발기는 공기의 속도를 10m/sec 이상으로 하면 냉각관 표면에 서리가 전혀 끼이지 않는다.
- 나. R - 22를 냉매로 한 증발기에서 오일은 냉매와 같이 순환하며 냉매 중에 함유되는 오일의 양은 관계없다.
- 다. 살수식 제상은 보통 사용되는 물을 순환 시키는 경우가 많으며 물탱크에서 40℃ 이상으로 가온한다.
- 라. 공기로 냉각하는 증발기는 액 순환식이나 만액식 모두 열 통과율은 대체로 비슷하다.

37 다음 응축기에 관한 설명 중 옳은 것은 ?

- 가. 횡형 응축기의 관내 수속은 5m/s가 적당하다.
- 나. 공기의 장열로 냉각하는 것이 공냉식 응축기 이다.
- 다. 입형 암모니아 응축기는 운전중에 냉각관의 청소를 할 수 있는 장점이 있다.
- 라. 주로 물의 강열로서 냉각하는 것이 증발식 응축기 이다.

38 다음 기술한 것 중 제어기기에 대해서 올바른 것은?

- 가. 증발압력 조정밸브는 증발기 내의 압력이 설정치보다 감소하면 밸브는 열리고 밸브에 흐르는 냉매 가스량은 증가 한다.
- 나. 증발압력 조정밸브는 피냉각물의 온도를 검출해서 밸브의 개도를 증감하고 밸브에 흐르는 냉매 가스량을 조정한다.
- 다. 복수(複數)의 냉각실이 있고 이것에 대응하는 증발기가 다른 증발온도에 작동하고 이것을 1대 압축기로 냉각을 행하는 냉장장치에서 증발온도가 높은 측의 증발기의 출구에 증발 압력 조정밸브를 부착 사용한다.
- 라. 흡입압력 조정밸브는 냉각부하가 감소해도 흡입압력이 일정압력보다 낮아지지 않게 하기 위해서 흡입관에 부착한다.

39 어떤 냉동기에서 0℃의 물로 0℃의 얼음 2톤을 생산하는데 50kWh의 일이 소요된다면 이 냉동기의 성능계수는 ?
(단, 물의 융해열은 80kcal/kg이다.)

- 가. 3.72 나. 3.82 다. 3.90 라. 4.0

40 액분리기는 어디에 설치하는가 ?

- 가. 수액기 출구 나. 압축기 출구
- 다. 중간냉각기 출구 라. 증발기 출구

제 3과목: 공기조화

41 풍량 5000kg/h의 공기(절대습도 0.002kg/kg')를 온수 분무로 절대습도 0.00375kg/kg'까지 가습할 때의 분무 수량은 얼마인가 ?
(단, 가습효율은 60%라 한다.)

- 가. 5.25kg/h 나. 8.75kg/h
- 다. 14.58kg/h 라. 20.01kg/h

42 다음 중 온풍로 난방의 특징이 아닌 것은 ?

- 가. 설치면적이 적다.
- 나. 자동운전이 가능하다.
- 다. 열용량이 많아 예열시간이 길다.
- 라. 열효율이 높고 연료비가 적게 든다.

43 단관식 중력 환수 증기난방의 상향 공급식 순구배는?

- 가. 1/100 ~ 1/200
- 나. 1/200 ~ 1/300
- 다. 1/10 ~ 1/30
- 라. 1/50 ~ 1/100

44 원형덕트에서 사각덕트로 환산시키는 식이 맞는 것은?
(단, a는 사각덕트의 장변길이, b는 단변길이, d는 원형 덕트의 직경 또는 상당직경이다.)

- 가. $d=1.2 \cdot \left[\frac{(a \cdot b)^5}{(ab)^2} \right]^{1/8}$ 나. $d=1.2 \cdot \left[\frac{(a \cdot b)^2}{(ab)^5} \right]^{1/8}$
- 다. $d=1.3 \cdot \left[\frac{(a \cdot b)^2}{(ab)^5} \right]^{1/8}$ 라. $d=1.3 \cdot \left[\frac{(a \cdot b)^5}{(ab)^2} \right]^{1/8}$

45 온수코일의 설계법으로 적합하지 않은 것은?

- 가. 공기류와 수류의 방향은 역류로 되게끔 한다.
- 나. 수속은 보통 1m/s 전후로 한다.
- 다. 코일의 설치는 관이 수직이 되게끔 한다.
- 라. 코일을 통과하는 공기의 풍속은 전면풍속이 2-3m/s 정도 되게 한다.

46 어떤 방적 공장이 정방실에서 20kW의 모우터에 의해 구동되는 정방기가 15대 있을 때 전력에 의한 취득 열량은 약 몇 kcal/h인가 ?
(단,전동기의 가동율(ψ₂)은 0.85이고 소요동력/정격출력(ψ₁)은 0.95이며 모우터 효율(η_m)은 0.9이다. 그리고, 전동기와 이 것에 의해 구동되는 기계가 같은 방에 있다.)

- 가. 1.3 x 10⁵ kcal/h 나. 1.9 x 10⁵ kcal/h
- 다. 2.0 x 10⁵ kcal/h 라. 2.3 x 10⁵ kcal/h

47 고체벽과 유체간의 열교환을 열전달이라고 부르며,이 전열량 Q(kcal/h)은 어떠한 식으로 되는가?
(단, α : 열전달률(kcal/m²h℃), tθ : 유체의 온도(℃), F : 전열면적(m²), tw : 고체벽의 온도(℃))

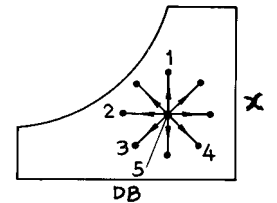
- 가. Q = α F • (tw-tθ)
- 나. Q = α F² • (tθ -tw)
- 다. Q = α F tθ tw
- 라. Q = $\frac{\alpha F \times tw}{t\theta}$

48 같은 풍량,정압을 갖는 송풍기에서 형번이 다르면 축마력 출구 송풍속도 등이 다르다. 송풍기의 형번이 작은 것을 큰 것으로 바꿔 선정할 때 틀리게 기술된 것은?

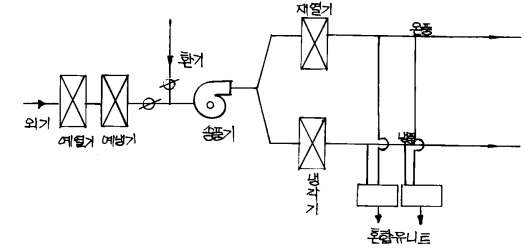
- 가. 회전수는 커진다.
- 나. 모터 용량은 작아진다.
- 다. 출구 풍속은 작아진다.
- 라. 설비비는 증대한다.

49 습공기 선도상의 상태변화에 대한 설명 중 틀린 것은?

- 가. 5 → 1 : 가습
- 나. 5 → 2 : 현열냉각
- 다. 5 → 3 : 냉각가습
- 라. 5 → 4 : 가열가습



50 다음 그림과 같은 시스템으로 구성되어 있는 공기조화 방식은?



- 가. 유인유니트 방식
- 나. 멀티 조운 유니트 방식
- 다. 팬코일 유니트 방식
- 라. 이중 덕트 방식

51 공기조화 설비의 계획시 조 - 냉(Zonning)을 하는 이유로서 부적당한 것은 ?

- 가. 효과적인 실내 환경의 유지
- 나. 설비비의 경감
- 다. 운전 가동면에서의 에너지 절약
- 라. 부하 특성에 대한 대처

52 습공기의 성질을 나타낸 공기선도에서 다음 열거중 나타내지 않은 상태는?
(단, 온도 : t, 압력 : p, 절대습도 : x, 엔탈피 : i)

- 가. t와 x의 관계 나. i와 x의 관계
- 다. t와 i의 관계 라. p와 i의 관계

자격종목 및 등급(선택분야) 공조냉동기계기사	종목코드 1730	시험시간 2시간30분	문제지형별 B	수검번호	성명

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

53 다음에서 보일러수로써 적당한 것은 ?
가. pH 7 나. pH 9 다. pH 11 라. pH 14

54 난방용 보일러의 요구조건이 아닌 것은?
가. 일상취급 및 보수관리가 용이할 것
나. 건물로의 반출입이 용이할 것
다. 높이 및 설치면적이 적을 것
라. 증기 또는 온수의 발생에 요하는 시동시간이 길 것

55 바닥복사난방에 있어서 바닥표면 온도로서 알맞는 것은?
가. 95℃ 나. 80℃ 다. 55℃ 라. 30℃

56 다음 중 증기 사용압력이 가장 낮은 것은?
가. 연관 보일러 나. 수관 보일러
다. 관류 보일러 라. 입형 보일러

57 덕트의 보온 목적으로 적합치 않은 것은 ?
가. 결로방지를 위하여
나. 급기덕트의 열손실을 방지하기 위하여
다. 천장수납을 용이하게 하기 위하여
라. 소음을 줄이기 위하여

58 냉난방 공기조화 설비에 관한 다음 기술 중 틀린 것은 ?
가. 패키지 유닛 방식을 이용하면 센트랄 방식에 비해 공기조화용 기계실의 면적이 적게 소요된다.
나. 이중 덕트 방식은 개별제어를 할 수 있는 이점은 있지만 일반적으로 설비비 및 운전비가 많아진다.
다. 냉방부하를 산출하는 경우 형광등의 발열량은 1kW당 약 1000kcal/h(바라스트 발열 포함)로 산정한다.
라. 지역냉난방은 개별냉난방에 비해 일반적으로 공사비는 현저하게 감소한다.

59 콘크리트 두께 15cm, 내면 석고 플라스터 1cm의 구조체에 들어오는 열량은 몇 kcal/h 인가 ?
(단, 구조체의 열관류율은 3.2kcal/m²h °C 이고, 상당 외기 온도 36℃, 실내온도 26℃, 벽의 면적 35 m² 이다.)

가. 535 나. 725 다. 1120 라. 1352

60 덕트 시공에서 옳바르지 않은 것은?
(단, R은 곡률 반경이고, W는 덕트의 폭이다.)

가. 덕트의 아스펙트 비는 4 이내로 한다.
나. 굽힘부분은 되도록 큰 곡률반경을 취한다.
다. 덕트 확대각도는 15도(고속덕트에서는 8도)이하, 축소각도는 30도(고속덕트에서는 15도)이내로 한다.
라. 덕트의 굴곡부에서 R/W가 2.0 이상일 때에는 가이드 베인을 설치한다.

제 4과목: 전기제어공학

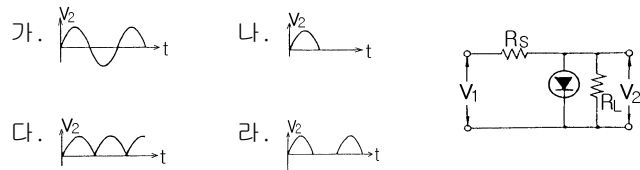
61 피드백제어계에 반드시 필요한 장치는?

가. 변환장치
나. 출력값을 보정하는 장치
다. 안정도를 향상시키는 장치
라. 입력과 출력의 비교장치

62 비행기 등과 같은 움직이는 목표값의 위치를 알아보기 위한 즉, 원뿔주사를 이용한 서보용 제어기는?

가. 자동조타장치 나. 추적레이더
다. 동작기계의 제어 라. 자동평형기록계

63 제너다이오드회로에서 $v_1=20\sin\omega t[V]$, $v_2=5V$, $R_L \ll R_s$ 일 때 v_2 의 파형은?



64 전열기에서와 같이 온도가 높고 낮음이나, 열량이 많고 적음에 관계없이 전류를 통하게 하거나 끊거나 하는 제어 명령만을 자동적으로 행하는 제어를 어떤 제어라 하는가?

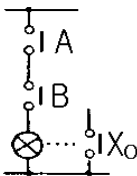
가. 정량적제어 나. 정성적제어
다. 시퀀스제어 라. 피드백제어

65 더미스터는 온도가 증가할 때 그 저항은 어떻게 되는가?

가. 증가한다.
나. 감소한다.
다. 임의로 변화한다.
라. 변화가 전혀 없다.

66 그림과 같은 논리회로는?

가. OR 회로
나. AND 회로
다. NOT 회로
라. NOR 회로



67 어떤 코일에 흐르는 전류가 0.01초사이에 일정하게 50A에서 10A로 변할 때 20V의 기전력이 발생하면 자기인덕턴스는 몇 mH 인가?

가. 5 나. 10 다. 20 라. 40

68 유도전동기의 속도제어 방법이 아닌 것은?

가. 극수변환법 나. 2차역자제어법
다. 전압제어법 라. 역률제어법

69 두 개의 안정된 상태를 갖는 쌍안정 멀티바이브레이터를 이용한 것으로 셋(Set) 입력으로 출력이 생기고 리셋(Reset) 입력으로 출력이 없어지는 회로는?

가. 기동우선회로 나. 정지우선회로
다. 플립플롭회로 라. 리플카운터회로

70 10μF의 콘덴서에 200V의 전압을 인가하였을 때 콘덴서에 축적되는 전하량은 몇 C 인가?

가. 2×10^{-3} 나. 2×10^{-4} 다. 2×10^{-5} 라. 2×10^{-6}

71 AC 서보 전동기에 대한 설명 중 옳은 것은?

가. AC 서보 전동기는 큰 회전력이 요구되는 시스템에 사용된다.
나. AC 서보 전동기는 두 고정자 권선에 90도 위상차의 2상 전압을 인가해 회전자계를 만든다.
다. AC 서보 전동기의 전달함수는 미분요소이다.
라. 고정자의 기준 권선에 제어용 전압을 인가한다.

72 제동계수 중 최대 초과량이 가장 큰 것은?

가. $\delta = 0.5$ 나. $\delta = 1$ 다. $\delta = 2$ 라. $\delta = 3$

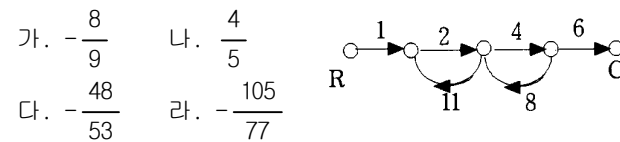
73 제어요소의 동작 특성 중 연속동작이 아닌 것은?

가. 비례제어 나. 비례적분제어
다. 비례미분제어 라. 온오프제어

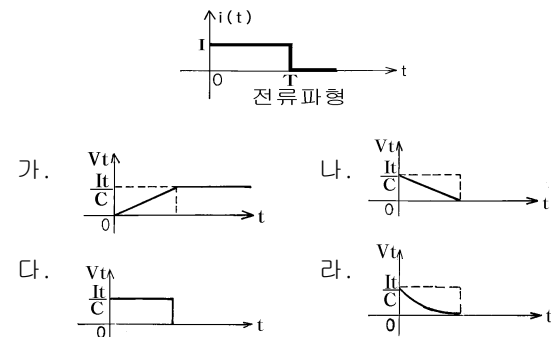
74 4극 60Hz의 3상 유도전동기가 있다. 1725rpm으로 회전하고 있을 때 2차 기전력의 주파수는 몇 Hz 인가?

가. 2.5 나. 7.5 다. 52.5 라. 57.5

75 그림의 선도에서 전달함수 C(s)/R(s)는?



76 처음에 충전되지 않은 커패시터에 그림과 같은 전류 파형이 가해질 때 커패시터 양단의 전압파형은?

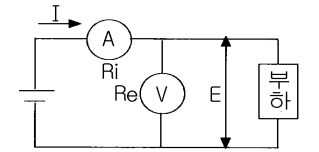


77 직류발전기를 역회전 시키면?

가. 단락이 일어난다. 나. 정회전 때와 같다.
다. 발전하지 않는다. 라. 과대 전압이 유기된다.

78 그림과 같이 직류 전력을 측정하였다. 가장 정확하게 측정된 전력은?
(단, R_i :전류계의 내부저항, R_e :전압계의 내부저항이다.)

가. $P = E I - \frac{E^2}{R_e} [W]$
나. $P = E I - \frac{E^2}{R_i} [W]$
다. $P = E I - R_e I^2 [W]$
라. $P = E I - R_i I^2 [W]$



79 제어시스템의 감도 설명이 아닌 것은?

가. 프로세스 전달함수의 매개변수가 설정값에서 벗어난 양의 크기
나. 시스템을 구성하는 전달함수의 특성 변화에 미치는 영향 정도
다. 시스템 전달함수의 상대변화와 프로세스 전달함수의 상대변화의 비
라. 폐환제어시스템에서 루프전달함수의 크기를 증가시키면 출력에 대한 전달함수의 영향은 증가

80 R-L-C 병렬회로에서 회로가 병렬공진되었을 때 합성 전류는 어떻게 되는가?

가. 최소가 된다.
나. 최대가 된다.
다. 전류는 흐르지 않는다.
라. 전류는 무한대가 된다.

제 5과목: 배관일반

81 펌프주위 토출 수평관에 지지 금속으로 적합한 것은 ?

가. 스프링 행거 나. 브레이스
다. 앵커 라. 가이드

82 동관의 접합과 관계가 없는 것은?

가. 오스타(oster)
나. 익스팬더(expander)
다. 플레어링 투울(flaring tool)
라. 사이징 투울(sizing tool)

83 배수 트랩의 종류가 아닌 것은 ?

가. 드럼트랩 나. 피(P)트랩
다. 에스(S)트랩 라. 버킷트랩

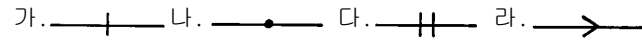
84 하향 공급식 급탕 배관법의 구배는?


- 가. 급탕관은 끝올림, 복귀관은 끝내림 구배를 준다.
- 나. 급탕관은 끝내림, 복귀관은 끝올림 구배를 준다.
- 다. 급탕관,복귀관 모두 끝올림 구배를 준다.
- 라. 급탕관,복귀관 모두 끝내림 구배를 준다.

85 다음 중 급수배관에 관한 설명이 옳은 것은?

- 가. 수평배관은 필요할 경우 관내의 물을 배제하기 위하여 1/100~1/150의 구배를 준다.
- 나. 상향식 급수배관의 경우 수평주관은 내림구배, 수평 분기관은 올림구배로 한다.
- 다. 배관이 벽이나 바닥을 관통하는 곳에는 후일 수리시 교체가 쉽도록 슬리브(sleeve)를 설치한다.
- 라. 급수관과 배수관을 수평으로 매설하는 경우 급수관을 배수관의 아래쪽에 되도록 매설한다.

86 관의 결합 방식 표시 방법 중 옳접식은 ?



87 은 어떤 관의 말단부 표시인가?

- 가. 티
- 나. 소켓
- 다. 플러그
- 라. 캡

88 보온재로서의 구비조건으로 부적당한 것은 ?

- 가. 부피와 비중이 커야 한다.
- 나. 흡수성이 없어야 한다.
- 다. 안전사용 온도가 높아야 한다.
- 라. 열전도율이 낮아야 한다.

89 급탕배관 시공시 고려사항을 나열하였다. 잘못된 것은?

- 가. 배관시공은 굴곡배관을 피한다.
- 나. 하향 공급방식에 있어서는 급탕관 및 복귀관 모두 하향구배로 한다.
- 다. 공기빼기 밸브는 반드시 글로우브 밸브를 사용한다.
- 라. 팽창관 도중에는 절대로 밸브류를 설치하면 안된다.

90 보온 시공시 외피의 마무리재로서 옥외노출 배관에 사용되는 재료로서 가장 좋은 것은 ?

- 가. 면포
- 나. 비닐 테이프
- 다. 방수 마포
- 라. 아연 철판

91 중.고압 가스배관의 유량을 나타내는 식으로 옳바른 것은?
(단, P₁: 초압, P₂: 종압, d : 관경, l : 관길이 S : 비중)

가. $Q = K \sqrt{\frac{(P_1 - P_2)^2 d^5}{s \cdot l}}$

나. $Q = K \sqrt{\frac{(P_2 - P_1)^2 d^4}{s \cdot l}}$

다. $Q = K \sqrt{\frac{(P_1^2 - P_2^2) d^5}{s \cdot l}}$

라. $Q = K \sqrt{\frac{(P_2^2 - P_1^2) d^4}{s \cdot l}}$

92 이중 입상관에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

- 가. 프레온 냉동장치의 흡입 및 토출 입상관에 사용한다.
- 나. 트랩부는 되도록 크게하여 압축기 유연 변동을 억제한다.
- 다. 최저 부하시는 유가 트랩에 고여 굵은 관을 막는다.
- 라. 전부하시는 굵은 관과 가는 관의 두 관을 통해 유가 흡입한다.

93 팽창이음(Expansion joint)을 하는 목적은 무엇인가 ?

- 가. 파이프내의 응력을 제거하기 위해.
- 나. 펌프나 압축기의 운동에 대한 진동을 방지하기 위해.
- 다. 미량의 진동을 흡수하기 위해.
- 라. 팽창관 수축에 대응하기 위해.

94 배관공사에서 배관재료의 종류 선정시 가장 중요하지 않는 사항은 어느 것인가?

- 가. 배관내부를 흐르는 유체의 화학적 성질
- 나. 배관 제조 회사
- 다. 배관의 중량과 운송조건
- 라. 배관 사용 압력

95 증기로 가열하는 간접가열식 급탕설비에서 저탕탱크 주위에 설치하는 장치물과 거리가 먼 것은?

- 가. 증기트랩장치
- 나. 자동온도조절장치
- 다. 개방형 팽창탱크
- 라. 안전장치와 온도계

96 급탕배관에 관한 사항 중 틀린 것은 ?

- 가. 급수관경보다 큰 관을 사용해야 한다.
- 나. 배관구배는 중력순환식의 경우 1/150, 강제순환식의 경우 1/200로 한다.
- 다. 급탕관은 급수관에 비하여 부식하기가 쉽다.
- 라. 연관은 열에 강하고 부식도 잘되지 않으므로 급탕배관에 적합하다.

97 배관에서 지름이 다른 관을 연결하는 데 사용하는 것은 ?

- 가. 엘보
- 나. 티이
- 다. 리듀서
- 라. 플랜지

98 배관용 플랜지 패킹의 종류가 아닌 것은?

- 가. 오일 시이트 패킹
- 나. 합성수지 패킹
- 다. 고무 패킹
- 라. 모듈드 패킹

99 다음 배관방식중 증기난방과 관계 없는 것은 ?

- 가. 상향급기 배관방식
- 나. 순구배 배관방식
- 다. 역귀환(reverse return)배관방식
- 라. 중력환수 배관방식

100 온수난방 배관시 유의하여야 할 사항으로 적당하지 못한 것은 ?

- 가. 온수 방열기마다 반드시 수동식 에어벤트를 부착한다
- 나. 배관 중 공기가 고일 우려가 있는 곳에는 에어벤트를 설치한다
- 다. 수리나 난방 휴지시의 배수를 위한 드레인 밸브를 설치한다
- 라. 보일러에서 팽창탱크에 이르는 팽창관에는 밸브를 2개이상 부착한다