

국가기술자격검정 필기시험문제

2004년도 기사 일반검정 제 3 회

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

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

제 1과목: 기계열역학

1 이상기체의 내부에너지 및 엔탈피는?

- 가. 압력만의 함수이다. 나. 체적만의 함수이다.
다. 온도만의 함수이다. 라. 온도 및 압력의 함수이다.

2 폐쇄계 내에 있는 포화액을 그 압력을 일정하게 유지하면서 열을 가하여 포화증기로 만들 경우 다음 사항 중 틀린 것은?

- 가. 온도가 증가한다. 나. 건도가 1이 된다.
다. 비체적이 증가한다. 라. 내부에너지가 증가한다.

3 효율이 85%인 터빈에 들어갈 때의 증기의 엔탈피가 3390 kJ/kg 이고, 가역 단열과정에 의해 팽창할 경우에 출구에서의 엔탈피가 2135kJ/kg 이 된다고 한다. 운동에너지의 변화를 무시할 경우 이 터빈의 실제 일은 몇 kJ/kg 인가?

- 가. 1476 나. 1255 다. 1067 라. 906

4 1kg의 헬륨이 1atm 하에서 정압가열 되어 온도가 300K에서 350K로 변화했을 때, 엔트로피(entropy)의 변화량은 몇 kJ/kg·K 인가?
(단, $h=5.238T$ 의 관계를 갖는다. h의 단위는 kJ/kg, T의 단위는 K이다.)

- 가. 0.694 나. 0.756 다. 0.807 라. 0.968

5 온도가 150℃인 공기 3kg이 정압 냉각되어 엔트로피가 1.063kJ/K 만큼 감소되었다. 온도 20℃인 공기로 방출시켜야 할 열량은 몇 kJ 인가?
(단, 공기의 정압비열은 1.01kJ/kg·℃이다.)

- 가. 379.4 나. 715.0
다. 27.2 라. 538.7

6 기체혼합물의 체적분석결과가 아래와 같을 때 이 데이터로부터 혼합물의 질량기준 기체상수(kJ/kg·K)를 구하면?
(단, 일반기체상수 $\bar{R}=8.314$ kJ/kmol·K 이고, 원자량은 C = 12, O = 16, N = 14이다.)

가.	나.	물질	체적분율
0.2764	0.3325	CO ₂	12 %
0.4628	0.5716	O ₂	4 %
		N ₂	82 %
		CO	2 %
		계	100 %

7 어떤 냉장고에서 질량유량 80kg/hr의 냉매 R-134a가 17 kJ/kg의 엔탈피로 증발기에 들어가 엔탈피 36kJ/kg가 되어 나온다. 이 냉장고의 용량은?

- 가. 1220 kJ/hr 나. 1800 kJ/hr
다. 1520 kJ/hr 라. 2000 kJ/hr

8 10냉동톤의 능력을 갖는 카르노 냉동기의 응축 온도가 25℃, 증발 온도가 -20℃이다. 이 냉동기를 운전하기 위하여 필요한 이론 동력은 몇 kW인가?
(단, 1냉동톤은 3.85kW이다.)

- 가. 6.85 나. 4.65 다. 2.63 라. 1.37

9 수은의 비중량과 밀도는 각각 대략 얼마인가?

- 가. 13600 kg/m³, 133000 N/m³
나. 133000 N/m³, 13600 kg/m³
다. 13600 N/m³, 133000 kg/m³
라. 133000 kg/m³, 13600 N/m³

10 다음 상태량 중에서 강성적 상태량이 아닌 것은 ?

- 가. 온도 나. 비체적
다. 압력 라. 내부에너지

11 온도 5℃와 35℃ 사이에서 작동되는 냉동기의 최대 성능계수는?

- 가. 10.3 나. 5.3 다. 7.3 라. 9.3

12 다음 설명 중 틀린 것은?

- 가. 오토사이클의 효율은 압축비(compression ratio)의 함수이다
나. 오토사이클은 전기점화 내연기관의 기본이 되는 이상적인 사이클이다.
다. 디젤사이클은 압축점화 내연기관의 기본이 되는 이상적인 사이클이다.
라. 동일한 압축비에 대해서 디젤 사이클의 효율이 오토사이클의 효율보다 크다.

13 이상기체 1kg을 300K, 100kPa에서 500K까지 "P V^n= 일정"의 과정(n=1.2)을 따라 변화시켰다. 기체의 비열비는 1.3, 기체 상수는 0.287kJ/kg·K라고 가정한다. 이 기체의 엔트로피 변화량은?

- 가. -0.244kJ/K 나. -0.287kJ/K
다. -0.344kJ/K 라. -0.373kJ/K

14 이상 냉동 사이클의 자료가 다음과 같을 때 이 사이클의 성능계수(COP)는?

- [- 압축기 입구 엔탈피 = 180 kJ/kg
- 압축기 출구 엔탈피 = 220 kJ/kg
- 응축기 출구 엔탈피 = 80 kJ/kg]

- 가. 2.20 나. 2.50 다. 2.75 라. 3.50

15 물질이 액체에서 기체로 변해 가는 과정 중 포화에 관련된 다음 설명 중 잘못된 것은?

- 가. 물질의 포화 온도는 주어진 압력 하에서 그 물질의 증발이 일어나는 온도이다.
나. 물질의 포화 온도가 올라가면 포화 압력도 올라간다.
다. 액체의 온도가 현재 압력에 대한 포화 온도보다 낮을 때 그 액체를 압축 액체 또는 과냉 액체라 한다.
라. 어떤 물질이 포화 온도 하에서 일부는 액체로 그리고 일부는 증기로 존재할 때, 전체 질량에 대한 액체 질량의 비를 건도로 정의한다.

16 열과 일에 대한 설명 중 맞는 것은?

- 가. 열과 일은 경계현상이 아니다.
나. 열과 일의 차이는 내부에너지만의 차이로 나타난다.
다. 열과 일은 항상 양의 수로 나타낸다.
라. 열과 일은 경로에 따라 변한다.

17 상온의 감자를 가열하여 뜨거운 감자로 요리하였다. 감자의 에너지 변동 중 맞는 것은?

- 가. 위치에너지가 증가 나. 엔탈피 감소
다. 운동에너지 감소 라. 내부에너지가 증가

18 실린더 내의 공기가 200kPa, 10℃ 상태에서 600kPa이 될 때까지 "PV^{1.3}= 일정"인 과정으로 압축된다. 공기의 질량이 3kg이라면 이 과정 중 공기가 한 일은?

- 가. -23.5 kJ 나. -235 kJ
다. 12.5 kJ 라. 125 kJ

19 일정한 토크 100Nm가 걸린 상태에서 회전하는 축이 있다. 이 축을 50 회전시키는데 필요한 일은 얼마인가?

- 가. 5.0kW 나. 5.0kJ
다. 31.4kW 라. 31.4kJ

20 증기터빈 발전소에서 터빈 입출구의 엔탈피 차이는 130 kJ/kg이고 터빈에서의 열손실은 10 kJ/kg이었다. 이 터빈에서 얻을 수 있는 최대 일은 얼마인가?

- 가. 10 kJ/kg 나. 120 kJ/kg
다. 130 kJ/kg 라. 140 kJ/kg

제 2과목: 냉동공학

21 다음 냉동장치의 여러 시험에 관한 기술중 타당한 것들로 이루어진 것은 ?

- 『①기밀시험에 탄산가스는 이용되지 않는다.
②기밀시험에 이어서 진공 시험한다.
③일반적으로 프레온 냉동장치에서 진공 방치시험과 진공건조시험은 겸해서 한다.
④기밀시험 압력은 허용압력의 0.8배로 한다.』

- 가. ①,②,③ 나. ①,②
다. ②,③ 라. ②,④

22 절대압력 2.4kgf/cm²는 계기압력으로는 몇 kgf/cm²인가 ?
(단, 대기압은 1.03kgf/cm²이다.)

- 가. 3.43 나. 1.37 다. 2.40 라. 2.20

23 냉동용 압축기의 압력이 게이지압력계로 각각 저압이 1kg/cm² 이고, 고압이 13.5kg/cm² 일 때 압축비는 얼마인가 ?
(단, 대기압은 1.0332 kg/cm²이다.)

- 가. 6.15 나. 7.15 다. 12.5 라. 13.5

24 다음 중 압축기 과열운전의 원인은 ?

- 가. 냉각수 과대
나. 수온저하
다. 냉매중 공기배제
라. 압축기 흡입밸브 누설

25 압축식 냉동기의 냉동능력이 15RT이다. 이에 적당한 개방식 냉각탑의 용량은 몇 kcal/h 이면 되는가 ?

- 가. 45360 나. 49800 다. 58500 라. 99600

26 R - 12의 특성과 거리가 먼 것은 ?

- 가. 암모니아 냉매보다 응고점이 극히 낮다.
나. 동일 온도에 대한 포화압력이 암모니아 보다 상당히 낮다.
다. 증기의 비체적이 암모니아 보다 크다.
라. 물에 대한 용해도가 매우 적다.

27 드라이어(Dryer)에 관한 사항 중 맞는 것은?

- 가. 주로 프레온 냉동기보다 암모니아 냉동기에 사용된다
나. 냉동장치내에 수분이 존재하는 것은 좋지 않으므로 냉매 종류에 관계없이 반드시 설치하여야 한다.
다. 프레온은 수분과 잘 용해하지 않으므로 팽창밸브에서의 동결을 방지하기 위하여 설치한다.
라. 건조제로는 황산, 염화칼슘 등의 물질을 사용한다.

28 핫 가스(Hot gas)제상을 하는데 있어서 핫 가스의 흐름을 제어하는 장치 이름은 ?

- 가. 자동 팽창밸브(AEV)
- 나. 캐필러리 튜브(모세관)
- 다. 솔레노이드 밸브(전자밸브)
- 라. 3방향 밸브

29 암모니아 냉동장치에서 제상 중 냉매분출에 의한 사고의 원인이 아닌 것은?

- 가. 스톱밸브를 폐쇄하고 온수를 살수해서 내부에 이상고압 발생시
- 나. 압축기 정지제상시 냉매의 과냉으로 응축기에 이상압력 상승시
- 다. 고온가스 제상에서 완료시에 압력상승으로 내압성능이 열화된 곳이 파손되었을 때
- 라. 고온가스 제상중 증발기에 다량의 냉매액이 고여서 재운전시 압축기에 액행머가 발생되었을 때

30 고속 대기통 압축기의 단점을 나타내었다. 다음 중 옳지 않은 것은 ?

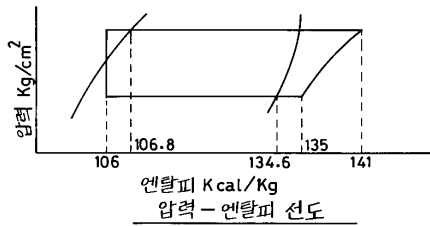
- 가. 윤활유의 소비량이 많다.
- 나. 토출가스의 온도와 유온도가 높다.
- 다. 압축비의 증가에 따른 체적효율의 저하가 크다.
- 라. 수리가 복잡하며 부품은 호환성이 없다.

31 냉동 부하가 일정할 때 계절의 변화에 따라 응축 능력의 변동이 가장 심한 응축기는 다음 중 어느 것인가 ?

- 가. 증발식 응축기 나. 대기식 응축기
- 다. 2중관식 응축기 라. 공냉식 응축기

32 그림과 같은 사이클로 운전되는 R - 12 냉동장치가 있다. 이 장치의 실제 냉매순환량은 450kg/h, 전동기 출력은 3.5kW이라면 실제 성적계수는 얼마인가 ?

- 가. 3.8
- 나. 4.3
- 다. 4.8
- 라. 5.3



33 암모니아 입형 저속 압축기에 많이 사용되는 포핏 밸브(Poppet valve)에 관한 설명으로 틀린 것은 ?

- 가. 구조가 튼튼하고 파손되는 일이 적다.
- 나. 회전수가 높아지면 밸브의 관성 때문에 개폐가 자유롭지 못하다.
- 다. 가스통과 속도는 40m/s 정도이다.
- 라. 중량이 가벼워 밸브 개폐가 불확실하다.

34 물체간의 온도차이에 의한 열의 이동현상을 열전도라 한다. 이 과정에서 전달되는 열량을 올바르게 설명한 것은 ?

- 가. 단면적에 반비례한다.
- 나. 열전도계수에 반비례한다.
- 다. 온도차에 반비례한다.
- 라. 경로의 길이에 반비례한다.

35 3kg/cm² 암모니아 포화액의 엔탈피가 88(kcal/kg), 건조포화 증기의 엔탈피가 385.5(kcal/kg), 팽창밸브 직전액의 엔탈피가 138kcal/kg이고 팽창밸브에서 압력3kg/cm² 까지 팽창시킬 때 이 냉매액이 팽창밸브를 지나 증발기로 들어갈 때 액은 중량비로 약 몇% 인가?

- 가. 15.7% 나. 61.7% 다. 83.2% 라. 91.4%

36 R-12 수냉식 응축기에서 응축온도가 40℃, 증발온도가 -20℃, 응축기 냉각수 입구온도가 30℃, 냉각수 출구온도가 36℃, 냉동능력 12RT, 압축동력은 18kW일 때 이 응축기에 필요한 수량은 얼마인가 ?

- 가. 124ℓ /min 나. 134ℓ /min
- 다. 144ℓ /min 라. 154ℓ /min

37 온도식 팽창밸브(T.E.V)는 3가지 압력에 의해 작동되는데 다음 중 해당되지 않은 것은 ?

- 가. 흡입관의 압력
- 나. 증발기의 증발압력
- 다. 감온통의 다이어프램 압력
- 라. 과열도조절 스프링의 압력

38 응축압력 및 증발압력이 일정할 때 압축기의 흡입증기 과열도가 크게 된 경우의 설명중 바른 것은 ?

- 가. 증발기의 냉동효과는 증대한다.
- 나. 냉매순환량이 증대한다.
- 다. 압축기의 토출가스 온도가 상승한다.
- 라. 압축기의 체적효율은 변하지 않는다.

39 다음은 터보냉동기의 용량제어 방법이다. 이 중에서 에너지 절약상 가장 효과적인 방법은 ?

- 가. 핫 가스 바이패스(hot gas by-pass) 제어법
- 나. 흡입 배인에 의한 제어법
- 다. 흡입 댐퍼에 의한 제어법
- 라. 회전속도 제어법

40 다음 중 흡수식 냉동기에서 성능향상과 관계 없는 것은 ?

- 가. Pump 나. Analyzer
- 다. Rectifier 라. Heat exchanger

제 3과목: 공기조화

41 보일러의 상용 출력은 ?

- 가. 난방부하 + 급탕부하 + 예열부하
- 나. 난방부하 + 급탕부하 + 배관부하
- 다. 난방부하 + 급탕부하 + 배관부하 + 예열부하
- 라. 난방부하 + 배관부하 + 예열부하

42 다음 중 바이패스 팩터가 작아지는 경우는?

- 가. 코일 통과풍속을 크게 할 때
- 나. 전열면적이 작을 때
- 다. 코일의 열수가 증가 할 때
- 라. 코일의 간격이 클 때

43 아파트의 바닥난방에 관한 기술로서 부적당한 것은?

- 가. 실내온도를 일정수준까지 상승시키는데는 비교적 장시간이 요구된다.
- 나. 난방효과는 바닥면의 복사에 의한다.
- 다. 배관에 증기를 순환시킨다.
- 라. 바닥에 신더 콘크리트를 타설하고 배관한다.

44 다음 용어의 조합 중 틀린 것은?

- 가. 인체의 발생열 - 현열, 잠열
- 나. 극간풍에 의한 열량 - 현열, 잠열
- 다. 조명부하 - 현열, 잠열
- 라. 외기 도입량 - 현열, 잠열

45 주철 보일러의 단점이 아닌 것은?

- 가. 고압증기를 얻을 수 없다.
- 나. 효율이 노통연관 보일러보다 약간 낮다.
- 다. 대형이므로 반입시에 난점이 많다.
- 라. 대능력의 것이 많다.

46 다음 중 공기조화에 있어서 실내(사무실)조건으로 적당한 것은?

- 가. 여름 : 26℃, 20% 겨울 : 26℃, 50%
- 나. 여름 : 22℃, 50% 겨울 : 25℃, 20%
- 다. 여름 : 26℃, 50% 겨울 : 22℃, 50%
- 라. 여름 : 22℃, 20% 겨울 : 24℃, 50%

47 고속덕트의 특징으로 옳지 않은 것은?

- 가. 소음이 작다.
- 나. 마찰에 의한 압력손실이 크다.
- 다. 장방형 대신에 스파이럴 관이나 원형덕트를 사용하는 경우가 있다.
- 라. 운전비가 높아진다.

48 난방시 빌딩의 1층 현관을 통하여 침입해 들어오는 침입 외기에 의한 영향을 줄이기 위한 방법으로 부적당한 것은 ?

- 가. 회전문을 설치한다.
- 나. 출입구에 자동개폐문을 설치한다.
- 다. 에어커튼을 설치한다.
- 라. 이중문의 중간에 강제대류 컨벡터를 설치한다.

49 덕트의 확대 및 축소에 관한 다음 기술중 적당한 것은?

- 가. 확대부분은 압력손실을 적게하기 위해 30° 이하로 한다
- 나. 저속덕트의 축소부분은 압력손실을 적게하기 위해 15° 이하로 한다
- 다. 엘보부분의 압력손실을 적게하고 편류를 방지하기 위해 곡률반경은 크게하고 터닝 배인(TV)을 설치한다
- 라. 덕트계통의 가열코일 전단의 확대부분은 각도에 관계 없이 견고히 접속한다

50 외기온도 5℃, 상대습도 50%인 공기를 온도 18℃, 상대습도 60%인 공기로 조화하여 실내로 공급하는 장치가 있다. 공기는 먼저 예열기에 의하여 가열되고 물을 세정기에서 분사하여 60%의 습도가 되도록 한 다음 마지막으로 가열기에 의해 18℃로 가열한다. 대기의 압력을 760mmHg라 할 때 세정기에서 가습되는 물의 양은 얼마인가 ? (단, 18℃에서 포화수증기 분압은 15.47mmHg, 5℃에서 포화수증기 분압은 6.54mmHg 이다.)

- 가. 0.003kg/kg' 나. 0.004kg/kg'
- 다. 0.005kg/kg' 라. 0.006kg/kg'

51 다음 설명 중 옳은 것은 ?

- 가. 잠열은 0℃의 물을 가열하여 100℃의 증기로 변할 때 까지 가하여진 열량이다.
- 나. 잠열은 100℃의 물이 증발하는데 필요한 열량으로서 증기의 압력과는 관계없이 일정하다.
- 다. 임계점에서는 물과 증기의 비체적이 같다.
- 라. 증기의 정적비열은 정압비열보다 항상 크다.

52 취출구에서 실내로 취출되는 공기를 1차공기, 실내에 있던 공기 중에서 취출공기와 혼합되는 공기를 2차공기라 한다. 이 때, 유인비 표시로 맞는 것은?

- 가. 1차공기량 / (1차공기량 + 2차공기량)
- 나. 2차공기량 / (1차공기량 + 2차공기량)
- 다. (1차공기량 + 2차공기량) / 1차공기량
- 라. (1차공기량 + 2차공기량) / 2차공기량

53 습공기를 가습하는 방법 중 가장 타당하지 않은 것은 ?

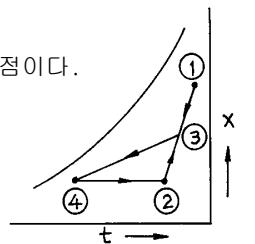
- 가. 순환수를 분무하는 방법
- 나. 온수를 분무하는 방법
- 다. 수증기를 분무하는 방법
- 라. 외부공기를 가열하는 방법

54 엔탈피 12kcal/kg 인 공기를 냉수코일을 이용하여 엔탈피 10kcal/kg까지 냉각제습 하고자 한다. 이때 코일 입출구의 온도차를 5℃로 할때 냉수순환 펌프의 수량은 얼마인가? (단, 코일 통과풍량 6000m³/h, 공기의 비체적은 0.835m³/kg 이다.)

- 가. 0.80 (ℓ /min) 나. 47.9 (ℓ /min)
- 다. 63.4 (ℓ /min) 라. 73.8 (ℓ /min)

55 다음 그림은 냉방의 한 과정이다. 설명 중 틀린 것은?

- 가. ①은 신선외기의 상태이다.
- 나. ③은 외기와 실내공기의 혼합점이다.
- 다. ③ → ④의 과정은 냉각 감습과정이다.
- 라. ②의 상태는 공조기의 출구상태점이다.



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

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

56 저압증기난방 배관에 관한 내용이다. 옳게 설명된 것은?

- 가. 하향공급식의 경우에는 상향공급식의 경우보다 배관 경이 커야 한다.
- 나. 상향공급식의 경우에는 하향공급식의 경우보다 배관 경이 커야 한다
- 다. 상향공급식이나 하향공급식은 배관경과 무관하다
- 라. 하향공급식의 경우 상향공급식보다 워터햄머를 일으키기 쉬운 배관법이다.

57 보일러에서 화염이 없어지면 화염검출기가 이를 감지하여 연료공급을 즉시 정지시키는 형태의 제어는?

- 가. 시퀀스 제어 나. 피드백 제어
- 다. 인터록 제어 라. 수면 제어

58 온수관의 온도가 80 ℃, 환수관의 온도가 60 ℃인 자연순환식 온수난방장치에서의 자연순환수두는 얼마인가? (단, 보일러에서 방열기까지의 높이는 5 m, 60 ℃에서의 온수 밀도는 983.24 kg/m³, 80 ℃에서의 온수 밀도는 971.84 kg/m³이다.)

- 가. 55 mmAq 나. 56 mmAq
- 다. 57 mmAq 라. 58 mmAq

59 건축구조체의 열통과율에 대한 다음 설명 중 가장 옳은 것은?

- 가. 열통과율은 구조체 표면 열전달 및 구조체내 열전도율에 대한 열이동의 과정을 총합한 계수를 말한다.
- 나. 표면 열전달 저항이 커지면 열통과율도 커진다.
- 다. 수평구조체의 경우 상향열류가 하향열류보다 열통과율이 작다.
- 라. 각종 재료의 열전도율은 대부분 함습율의 증가로 인하여 열전도율이 작아진다.

60 원심송풍기의 풍량제어 방법 중 옳지 않은 것은?

- 가. 송풍기의 회전수 변화에 의하는 방법
- 나. 흡입구에 설치한 베인에 의하는 방법
- 다. 날개수 변화에 의하는 방법
- 라. 토출 덕트에 설치한 댐퍼에 의하는 방법

제 4과목: 전기제어공학

61 유기 기전력이 제3고조파를 포함하면 중성점접지인 경우 통신선에 장애를 주며, 부하가 평형되어도 중성선에 고조파 전류분이 흘러 과열된다. 이런 이유로 고조파를 많이 발생하는 인버터나 컨버터, 대용량의 전동 변압기 부하에서는 이 결선 방법을 피하여야 하는데 이 결선방법은?

- 가. △-△결선 나. Y-Y결선
- 다. V-V결선 라. △-Y결선

62 콘덴서의 전위차와 축적되는 에너지와의 관계를 그림으로 나타내면 어떤 그림이 되는가?

- 가. 직선 나. 타원 다. 쌍곡선 라. 포물선

63 주로 공업용 계측분야에서 변위, 속도, 가속도, 압력, 열, 빛 등 물리량의 계측에 이용되는 요소는?

- 가. 회로시험기 나. 변환검출기
- 다. 추적레이더 라. 인버터

64 입력 A 와 B 가 동시에 주어질 때 출력 F 가 생기는 판단 기능이 있는 직렬 논리회로는?

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

65 논리식 $\bar{x}y + x\bar{y}$ 를 간단히 하면?

- 가. \bar{x} 나. \bar{y} 다. x+y 라. $\bar{x}\bar{y}$

66 정현파 전압 $v=220\sqrt{2}\sin(\omega t+30^\circ)$ [V]보다 위상이 90도 뒤지고 최대값이 20A인 정현파 전류의 순시값은 몇 A 인가?

- 가. $20\sin(\omega t-30^\circ)$ 나. $20\sqrt{2}\sin(\omega t+60^\circ)$
- 다. $20\sin(\omega t-60^\circ)$ 라. $20\sqrt{2}\sin(\omega t-60^\circ)$

67 온도, 유량, 압력 등의 공업프로세스 상태량을 제어량으로 하는 제어계로서 프로세스에 가해지는 외란의 억제를 주된 목적으로 하는 것은?

- 가. 비율제어 나. 프로그램제어
- 다. 정치제어 라. 프로세스제어

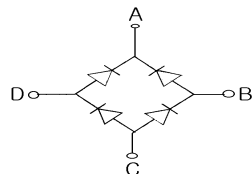
68 제어요소는 동작신호를 무엇으로 변환하는 요소인가?

- 가. 조작량 나. 제어량 다. 비교량 라. 검출량

69 전류에 의해서 일어나는 작용이라고 볼 수 없는 것은?

- 가. 발열 작용 나. 자기차폐 작용
- 다. 화학 작용 라. 자기 작용

70 그림과 같은 브리지 정류회로는 어느 점에 교류입력을 연결하여야 하는가?



- 가. A-B점
- 나. A-C점
- 다. B-C점
- 라. B-D점

71 목표값이 미리 정해진 시간적 변화를 하는 경우 제어량을 그것에 추종시키기 위한 제어는?

- 가. 시퀀스제어 나. 정치제어
- 다. 비율제어 라. 프로그래밍제어

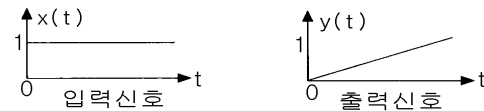
72 전압을 인가하여 전동기가 동작하고 있는 동안에 교류 전류를 측정할 수 있는 계기는?

- 가. 클램프 테스터(clamp tester)
- 나. 회로시험기(multi tester)
- 다. 절연저항계
- 라. 휘이트스톤운브리지

73 인공위성을 추적하는 RADAR의 제어는?

- 가. 프로세스제어 나. 서보제어
- 다. 자동조정제어 라. 프로그램제어

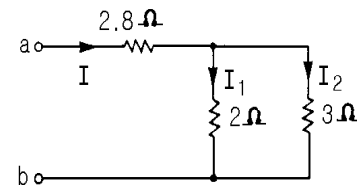
74 그림과 같이 출력이 입력신호의 적분값에 비례하는 요소에 해당하는 전달함수는?



- 가. G(S)=K 나. G(S)=KS
- 다. $G(S)=\frac{K}{S}$ 라. $G(S)=\frac{K}{TS+1}$

75 그림과 같은 회로에서 a, b 단자에 200V를 가할 때 저항 2Ω에 흐르는 전류 I₁의 값은 몇 A 인가?

- 가. 20
- 나. 30
- 다. 40
- 라. 50



76 피드백 제어시스템의 피드백 효과가 아닌 것은?

- 가. 오차의 경감 나. 안정도
- 다. 전체 이득 라. 입력신호

77 정격주파수 60Hz의 농형 유도전동기를 1차 전압을 정격값으로 하고 50Hz에 사용할 때 감소하는 것은?

- 가. 온도 나. 토크 다. 역률 라. 여자전류

78 목표값을 직접 사용하기 곤란할 때 어떤 것을 이용하여 주되먹임 요소와 비교하여 사용하는가?

- 가. 기준입력요소 나. 제어요소
- 다. 되먹임요소 라. 비교장치

79 5마력, 20rps인 유도전동기의 토크는 약 몇 kg·m 인가?

- 가. 0.24 나. 3.03 다. 179.15 라. 181.83

80 △ 결선된 3상 평형회로에서 부하 1상의 임피던스가 40 + j30Ω 이고 200V의 전원전압일 때 선전류는 몇 A 인가?

- 가. 4 나. $4\sqrt{3}$ 다. 5 라. $5\sqrt{3}$

제 5과목: 배관일반

81 주철관의 일반적인 사항에 해당되지 않는 것은 ?

- 가. 주철관은 지하 매설관에 적합하다
- 나. 주철관은 인성이 풍부하여 나사이음과 용접이음에 적합하다
- 다. 주철관의 용도는 수도, 배수, 가스용으로 사용한다
- 라. 주철관의 제조방법은 수직법과 원심력법이 있다

82 증기사용 간접 가열식 온수공급 탱크의 가열관으로 어느 것이 가장 좋은가 ?

- 가. 납관 나. 주철관
- 다. 동관 라. 스테인레스강관

83 과열증기를 사용한 후 포화증기를 재 가열하여 열효율을 높이는 장치는?

- 가. 과열기 나. 재열기
- 다. 절탄기 라. 공기 예열기

84 옥상 탱크의 설치 높이는 건물의 최고층에서 탱크로부터 가장 먼 장소에 있는 세정 밸브에 걸리는 압력을 고려하여야 한다. 세정밸브에 필요한 압력은 몇 kg/cm²이상의 수압을 유지하여야 하는가 ?

- 가. 0.3kg/cm² 나. 0.5kg/cm²
- 다. 0.7kg/cm² 라. 1.0kg/cm²

85 다음의 각 항목은 관의 설계순서 중의 각 항목이다. 올바른 설계 순서는 ?

- A. 유속을 기초로 하여 파이프의 치수결정.
- B. 재래의 데이터에 의해 유속을 결정.
- C. 저항손실, 열손실, 파이프의 강도를 검토
- D. 밸브 기타의 부속품을 계획

- 가. A-B-C-D 나. B-A-D-C
- 다. C-D-A-B 라. D-C-B-A

86 팽창수조에 대한 설명이다. 틀린 것은 ?

- 가. 개방식팽창수조의 설치높이는 장치의 최고 높은 곳에서 1m 이상으로 한다.
- 나. 팽창관에는 밸브를 설치하여야 한다.
- 다. 팽창수조는 물의 팽창·수축을 흡수하기 위한 장치이다.
- 라. 밀폐식 팽창수조는 온도 100℃ 이상의 고온수 배관계에 이용한다.

87 역류형 열교환기에서 1차측 입구온도를 $t_1^{\circ}\text{C}$, 출구온도를 $t_2^{\circ}\text{C}$, 2차측 입구온도를 $t_3^{\circ}\text{C}$, 출구온도를 $t_4^{\circ}\text{C}$ 라고 할 때 대수평균온도차는 어떻게 나타낼 수 있는가?

가. $\frac{(t_1 - t_4) - (t_2 - t_3)}{\ln \frac{t_1 - t_4}{t_2 - t_3}}$ 나. $\frac{\ln \frac{t_1 - t_4}{t_2 - t_3}}{(t_1 - t_4) - (t_2 - t_3)}$

다. $\frac{(t_1 - t_3) - (t_2 - t_4)}{\ln \frac{t_1 - t_3}{t_2 - t_4}}$ 라. $\frac{\ln \frac{t_1 - t_3}{t_2 - t_4}}{(t_1 - t_3) - (t_2 - t_4)}$

88 강제순환식 급탕설비에서 순환펌프에 관한 설명이 옳은 것은?

- 가. 장치내 배관의 마찰저항손실을 이길 수 있는 저항정 펌프를 사용한다.
- 나. 펌프용량에 비하여 취급수량이 극히 적다.
- 다. 급탕관(공급관)과 반탕관(반환관)사이에 설치한다.
- 라. 왕복동펌프, 터빈펌프, 분사펌프 등이 주로 사용된다

89 스트레이너의 형상에 따른 종류가 아닌 것은 ?

- 가. Y형 나. S형 다. U형 라. V형

90 직경 300mm인 철관에 3m/s의 속도로 물이 흐를 때 관의 길이 150m에서의 마찰손실수두는 ? (단, 마찰계수 f 는 0.03이다.)

- 가. 6.89m 나. 7.52m 다. 9.13m 라. 12.6m

91 통기관의 설치 목적 중 가장 적합한 것은 ?

- 가. 배수의 유속을 조절한다
- 나. 배수 트랩의 붓수를 보호한다
- 다. 배수관 내의 진공을 완화한다
- 라. 배수관 내의 청결도를 유지한다

92 간접 가열식 급탕법의 설명이다. 잘못된 것은 ?

- 가. 대규모 급탕설비에 부적당하다.
- 나. 순환증기는 높이에 관계없이 저압으로 가능하다.
- 다. 저탕탱크와 가열용 코일이 설치되어 있다.
- 라. 난방용 증기보일러가 있는 곳에 설치하면 설비비를 절약하고 관리가 편하다.

93 강관이나 동관의 이음에 적용되고 있는 그루브이음 (groove joint)의 장점을 설명한 것 중에서 거리가 가장 먼 것은?

- 가. 돌기부(突起部)가 없으므로 배관상의 공간효율이 좋고, 중량도 비교적 가볍다.
- 나. 팽창과 수축, 굽힘 등에 유연성이 있다.
- 다. 소음과 진동을 흡수할 수 있다.
- 라. 이음부위의 분해·조립이 간편하며, 이음부위가 유니언과 같은 역할을 한다.

94 방열량이 2500 kcal/h인 방열기에 공급하여야 하는 온수량은 얼마인가?

(단, 방열기 입구온도 80°C, 출구온도 70°C, 온수 평균 온도의 물의 비열 1.002kcal/kg°C, 물의 밀도 977.5kg/m³이다.)

- 가. 0.002 m³/h 나. 0.025 m³/h
- 다. 0.2552 m³/h 라. 250 m³/h

95 다음 중 유체의 종류가 기름을 표시하는 문자는 ?

- 가. G 나. A 다. O 라. V

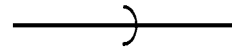
96 냉온수 배관 관경 결정시 가장 일반적으로 사용하는 방법은 ?

- 가. 등속법 나. 균활법
- 다. 등마찰법 라. 정압재취득법

97 인탈산 동관에 대한 설명중 맞지 않는 것은 ?

- 가. 고온에서 수소취화 현상이 발생한다.
- 나. 전기 전도성이 우수하다.
- 다. 굴곡선이 좋다.
- 라. 공기조화 장치 배관에 많이 사용된다.

98 다음 도시기호의 이름은?



- 가. 나사 이음
- 나. 용접 이음
- 다. 턱걸이 이음
- 라. 플랜지 이음

99 증기난방 방식을 온수난방 방식과 비교하여 장점이 아닌 것은?

- 가. 예열시간이 짧다.
- 나. 한냉지에서 동결의 우려가 적다.
- 다. 용량제어가 용이하다.
- 라. 방열기 방열면적이 적다.

100 관 지지구 중 행거의 종류에 속하지 않는 것은?

- 가. 콘스탄트 행거 나. 브레이스 행거
- 다. 리지트 행거 라. 스프링 행거

국가기술자격검정 필기시험문제

2004년도 기사 일반검정 제 3 회

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

※ 시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

제 1과목: 기계열역학

1 일정한 토크 100Nm가 걸린 상태에서 회전하는 축이 있다. 이 축을 50 회전시키는데 필요한 일은 얼마인가?

- 가. 5.0kW 나. 5.0kJ
다. 31.4kW 라. 31.4kJ

2 다음 설명 중 틀린 것은?

- 가. 오토사이클의 효율은 압축비(compression ratio)의 함수이다
나. 오토사이클은 전기정화 내연기관의 기본이 되는 이상적인 사이클이다.
다. 디젤사이클은 압축정화 내연기관의 기본이 되는 이상적인 사이클이다.
라. 동일한 압축비에 대해서 디젤 사이클의 효율이 오토사이클의 효율보다 크다.

3 기체혼합물의 체적분석결과가 아래와 같을 때 이 데이터로부터 혼합물의 질량기준 기체상수(kJ/kg·K)를 구하면? (단, 일반기체상수 $\bar{R}=8.314 \text{ kJ/kmol}\cdot\text{K}$ 이고, 원자량은 C = 12, O = 16, N = 14이다.)

		물질	체적분율
가. 0.2764	나. 0.3325	CO ₂	12 %
다. 0.4628	라. 0.5716	O ₂	4 %
		N ₂	82 %
		CO	2 %
		계	100 %

4 상온의 감자를 가열하여 뜨거운 감자로 요리하였다. 감자의 에너지 변동 중 맞는 것은?

- 가. 위치에너지가 증가 나. 엔탈피 감소
다. 운동에너지 감소 라. 내부에너지가 증가

5 다음 상태량 중에서 강성적 상태량이 아닌 것은 ?

- 가. 온도 나. 비체적
다. 압력 라. 내부에너지

6 이상기체 1kg을 300K, 100kPa에서 500K까지 "P V^n = 일정"의 과정(n = 1.2)을 따라 변화시켰다. 기체의 비열비는 1.3, 기체 상수는 0.287kJ/kg·K라고 가정한다. 이 기체의 엔트로피 변화량은?

- 가. -0.244kJ/K 나. -0.287kJ/K
다. -0.344kJ/K 라. -0.373kJ/K

7 온도가 150 °C 인 공기 3kg이 정압 냉각되어 엔트로피가 1.063kJ/K 만큼 감소되었다. 온도 20 °C 인 공기로 방출 시켜야 할 열량은 몇 kJ인가? (단, 공기의 정압비열은 1.01kJ/kg·°C 이다.)

- 가. 379.4 나. 715.0
다. 27.2 라. 538.7

8 이상 냉동 사이클의 자료가 다음과 같을 때 이 사이클의 성능계수(COP)는?
[- 압축기 입구 엔탈피 = 180 kJ/kg
- 압축기 출구 엔탈피 = 220 kJ/kg
- 응축기 출구 엔탈피 = 80 kJ/kg]

- 가. 2.20 나. 2.50 다. 2.75 라. 3.50

9 수은의 비중량과 밀도는 각각 대략 얼마인가?

- 가. 13600 kg/m³, 133000 N/m³
나. 133000 N/m³, 13600 kg/m³
다. 13600 N/m³, 133000 kg/m³
라. 133000 kg/m³, 13600 N/m³

10 1kg의 헬륨이 1atm하에서 정압가열 되어 온도가 300K에서 350K로 변화했을 때, 엔트로피(entropy)의 변화량은 몇 kJ/kg·K인가? (단, h=5.238T의 관계를 갖는다. h의 단위는 kJ/kg, T의 단위는 K이다.)

- 가. 0.694 나. 0.756 다. 0.807 라. 0.968

11 물질이 액체에서 기체로 변해 가는 과정 중 포화에 관련된 다음 설명 중 잘못된 것은?

- 가. 물질의 포화 온도는 주어진 압력 하에서 그 물질의 증발이 일어나는 온도이다.
나. 물질의 포화 온도가 올라가면 포화 압력도 올라간다.
다. 액체의 온도가 현재 압력에 대한 포화 온도보다 낮을 때 그 액체를 압축 액체 또는 과냉 액체라 한다.
라. 어떤 물질이 포화 온도 하에서 일부는 액체로 그리고 일부는 증기로 존재할 때, 전체 질량에 대한 액체 질량의 비를 건도로 정의한다.

12 10냉동톤의 능력을 갖는 카르노 냉동기의 응축 온도가 25 °C, 증발 온도가 -20 °C 이다. 이 냉동기를 운전하기 위하여 필요한 이론 동력은 몇 kW인가? (단, 1냉동톤은 3.85kW이다.)

- 가. 6.85 나. 4.65 다. 2.63 라. 1.37

13 증기터빈 발전소에서 터빈 입출구의 엔탈피 차이는 130 kJ/kg이고 터빈에서의 열손실은 10 kJ/kg이었다. 이 터빈에서 얻을 수 있는 최대 일은 얼마인가?

- 가. 10 kJ/kg 나. 120 kJ/kg
다. 130 kJ/kg 라. 140 kJ/kg

14 실린더 내의 공기가 200kPa, 10 °C 상태에서 600kPa이 될 때까지 "PV^{1.3} = 일정" 인 과정으로 압축된다. 공기의 질량이 3kg이라면 이 과정 중 공기가 한 일은?

- 가. -23.5 kJ 나. -235 kJ
다. 12.5 kJ 라. 125 kJ

15 이상기체의 내부에너지 및 엔탈피는?

- 가. 압력만의 함수이다. 나. 체적만의 함수이다.
다. 온도만의 함수이다. 라. 온도 및 압력의 함수이다.

16 어떤 냉장고에서 질량유량 80kg/hr의 냉매 R-134a가 17 kJ/kg의 엔탈피로 증발기에 들어가 엔탈피 36kJ/kg가 되어 나온다. 이 냉장고의 용량은?

- 가. 1220 kJ/hr 나. 1800 kJ/hr
다. 1520 kJ/hr 라. 2000 kJ/hr

17 효율이 85%인 터빈에 들어갈 때의 증기의 엔탈피가 3390 kJ/kg이고, 가역 단열과정에서 의해 팽창할 경우에 출구에서의 엔탈피가 2135kJ/kg이 된다고 한다. 운동에너지의 변화를 무시할 경우 이 터빈의 실제 일은 몇 kJ/kg인가?

- 가. 1476 나. 1255 다. 1067 라. 906

18 폐쇄계 내에 있는 포화액을 그 압력을 일정하게 유지하면서 열을 가하여 포화증기로 만들 경우 다음 사항 중 틀린 것은?

- 가. 온도가 증가한다. 나. 건도가 1이 된다.
다. 비체적이 증가한다. 라. 내부에너지가 증가한다.

19 온도 5 °C와 35 °C 사이에서 작동되는 냉동기의 최대 성능계수는?

- 가. 10.3 나. 5.3 다. 7.3 라. 9.3

20 열과 일에 대한 설명 중 맞는 것은?

- 가. 열과 일은 경계현상이 아니다.
나. 열과 일의 차이는 내부에너지만의 차이로 나타난다.
다. 열과 일은 항상 양의 수로 나타낸다.
라. 열과 일은 경로에 따라 변한다.

제 2과목: 냉동공학

21 3kg/cm² 암모니아 포화액의 엔탈피가 88(kcal/kg), 건조포화 증기의 엔탈피가 385.5(kcal/kg), 팽창밸브 직전액의 엔탈피가 138kcal/kg이고 팽창밸브에서 압력3kg/cm² 까지 팽창시킬 때 이 냉매액이 팽창밸브를 지나 증발기로 들어갈 때 액은 중량비로 약 몇% 인가?

- 가. 15.7% 나. 61.7% 다. 83.2% 라. 91.4%

22 드라이어(Dryer)에 관한 사항 중 맞는 것은?

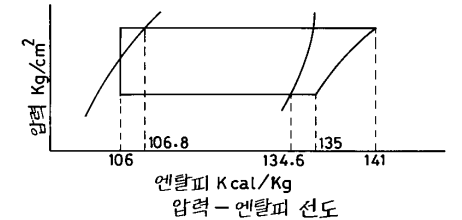
- 가. 주로 프레온 냉동기보다 암모니아 냉동기에 사용된다
나. 냉동장치내에 수분이 존재하는 것은 좋지 않으므로 냉매 종류에 관계없이 반드시 설치하여야 한다.
다. 프레온은 수분과 잘 용해하지 않으므로 팽창밸브에서의 동결을 방지하기 위하여 설치한다.
라. 건조제로는 황산, 염화칼슘 등의 물질을 사용한다.

23 응축압력 및 증발압력이 일정할 때 압축기의 흡입증기 과열도가 크게 된 경우의 설명중 바른 것은 ?

- 가. 증발기의 냉동효과는 증대한다.
나. 냉매순환량이 증대한다.
다. 압축기의 토출가스 온도가 상승한다.
라. 압축기의 체적효율은 변하지 않는다.

24 그림과 같은 사이클로 운전되는 R - 12 냉동장치가 있다. 이 장치의 실제 냉매순환량은 450kg/h, 전동기 출력은 3.5kW이라면 실제 성적계수는 얼마인가 ?

- 가. 3.8
나. 4.3
다. 4.8
라. 5.3



25 압축식 냉동기의 냉동능력이 15RT이다. 이에 적당한 개방식 냉각탑의 용량은 몇 kcal/h 이면 되는가 ?

- 가. 45360 나. 49800 다. 58500 라. 99600

26 다음 중 압축기 과열운전의 원인은 ?

- 가. 냉각수 과대
나. 수온저하
다. 냉매중 공기배제
라. 압축기 흡입밸브 누설

27 다음 냉동장치의 여러 시험에 관한 기술중 타당한 것들로 이루어진 것은 ?

- 『①기밀시험에 탄산가스는 이용되지 않는다.
- ②기밀시험에 이어서 진공 시험한다.
- ③일반적으로 프레온 냉동장치에서 진공 방치시험과 진공건조시험은 겸해서 한다.
- ④기밀시험 압력은 허용압력의 0.8배로 한다.』

가. ①,②,③ 나. ①,②
다. ②,③ 라. ②,④

28 핫 가스(Hot gas)제상을 하는데 있어서 핫 가스의 흐름을 제어하는 장치 이름은 ?

- 가. 자동 팽창밸브(AEV)
- 나. 캐필러리 튜브(모세관)
- 다. 솔레노이드 밸브(전자밸브)
- 라. 3방향 밸브

29 고속 다기통 압축기의 단점을 나타내었다. 다음 중 옳지 않은 것은 ?

- 가. 윤활유의 소비량이 많다.
- 나. 토출가스의 온도와 유온도가 높다.
- 다. 압축비의 증가에 따른 체적효율의 저하가 크다.
- 라. 수리가 복잡하며 부품은 호환성이 없다.

30 다음 중 흡수식 냉동기에서 성능향상과 관계 없는 것은 ?

- 가. Pump 나. Analyzer
- 다. Rectifier 라. Heat exchanger

31 냉동 부하가 일정할 때 계절의 변화에 따라 응축 능력의 변동이 가장 심한 응축기는 다음 중 어느 것인가 ?

- 가. 증발식 응축기 나. 대기식 응축기
- 다. 2중관식 응축기 라. 공냉식 응축기

32 냉동용 압축기의 압력이 게이지압력계로 각각 저압이 1kg/cm² 이고, 고압이 13.5kg/cm² 일 때 압축비는 얼마인가 ?
(단, 대기압은 1.0332 kg/cm² 이다.)

가. 6.15 나. 7.15 다. 12.5 라. 13.5

33 R-12 수냉식 응축기에서 응축온도가 40℃, 증발온도가 -20℃, 응축기 냉각수 입구온도가 30℃, 냉각수 출구온도가 36℃, 냉동능력 12RT, 압축동력은 18kW일 때 이 응축기에 필요한 수량은 얼마인가 ?

가. 124ℓ /min 나. 134ℓ /min
다. 144ℓ /min 라. 154ℓ /min

34 절대압력 2.4kg_f/cm²는 계기압력으로는 몇 kg_f/cm²인가 ?
(단, 대기압은 1.03kg_f/cm² 이다.)

가. 3.43 나. 1.37 다. 2.40 라. 2.20

35 R - 12의 특성과 거리가 먼 것은 ?

- 가. 암모니아 냉매보다 응고점이 극히 낮다.
- 나. 동일 온도에 대한 포화압력이 암모니아 보다 상당히 낮다.
- 다. 증기의 비체적이 암모니아 보다 크다.
- 라. 물에 대한 용해도가 매우 적다.

36 물체간의 온도차이에 의한 열의 이동현상을 열전도라 한다. 이 과정에서 전달되는 열량을 올바르게 설명한 것은 ?

- 가. 단면적에 반비례한다.
- 나. 열전도계수에 반비례한다.
- 다. 온도차에 반비례한다.
- 라. 경로의 길이에 반비례한다.

37 암모니아 냉동장치에서 제상 중 냉매분출에 의한 사고의 원인이 아닌 것은?

- 가. 스톱밸브를 폐쇄하고 온수를 살수해서 내부에 이상고압 발생시
- 나. 압축기 정지제상시 냉매의 과냉으로 응축기에 이상압력 상승시
- 다. 고온가스 제상에서 완료시에 압력상승으로 내압성능이 열화된 곳이 파손되었을 때
- 라. 고온가스 제상중 증발기에 다량의 냉매액이 고여서 재운전시 압축기에 액행머가 발생되었을 때

38 온도식 팽창밸브(T.E.V)는 3가지 압력에 의해 작동되는데 다음 중 해당되지 않은 것은 ?

- 가. 흡입관의 압력
- 나. 증발기의 증발압력
- 다. 감온통의 다이어프램 압력
- 라. 과열도조절 스프링의 압력

39 암모니아 입형 저속 압축기에 많이 사용되는 포핏트 밸브(Poppet vavle)에 관한 설명으로 틀린 것은 ?

- 가. 구조가 튼튼하고 파손되는 일이 적다.
- 나. 회전수가 높아지면 밸브의 관성 때문에 개폐가 자유롭지 못하다.
- 다. 가스통과 속도는 40m/s 정도이다.
- 라. 중량이 가벼워 밸브 개폐가 불확실하다.

40 다음은 터보냉동기의 용량제어 방법이다. 이 중에서 에너지 절약상 가장 효과적인 방법은 ?

- 가. 핫 가스 바이패스(hot gas by-pass) 제어법
- 나. 흡입 배인에 의한 제어법
- 다. 흡입 댐퍼에 의한 제어법
- 라. 회전속도 제어법

제 3과목: 공기조화

41 엔탈피 12kcal/kg 인 공기를 냉수코일을 이용하여 엔탈피 10kcal/kg까지 냉각제습 하고자 한다. 이때 코일 입출구의 온도차를 5℃로 할때 냉수순환 펌프의 수량은 얼마인가?
(단, 코일 통과풍량 6000m³/h, 공기의 비체적은 0.835m³/kg 이다.)

가. 0.80 (ℓ /min) 나. 47.9 (ℓ /min)
다. 63.4 (ℓ /min) 라. 73.8 (ℓ /min)

42 아파트의 바닥난방에 관한 기술로서 부적당한 것은?

- 가. 실내온도를 일정수준까지 상승시키는데는 비교적 장시간이 요구된다.
- 나. 난방효과는 바닥면의 복사에 의한다.
- 다. 배관에 증기를 순환시킨다.
- 라. 바닥에 신더 콘크리트를 타설하고 배관한다.

43 저압증기난방 배관에 관한 내용이다. 옳게 설명된 것은?

- 가. 하향공급식의 경우에는 상향공급식의 경우보다 배관경이 커야 한다.
- 나. 상향공급식의 경우에는 하향공급식의 경우보다 배관경이 커야 한다
- 다. 상향공급식이나 하향공급식은 배관경과 무관하다
- 라. 하향공급식의 경우 상향공급식보다 워터햄머를 일으키기 쉬운 배관법이다.

44 다음 설명 중 옳은 것은 ?

- 가. 잠열은 0℃의 물을 가열하여 100℃의 증기로 변할 때까지 가하여진 열량이다.
- 나. 잠열은 100℃의 물이 증발하는데 필요한 열량으로서 증기의 압력과는 관계없이 일정하다.
- 다. 임계점에서는 물과 증기의 비체적이 같다.
- 라. 증기의 정적비열은 정압비열보다 항상 크다.

45 건축구조체의 열통과율에 대한 다음 설명 중 가장 옳은 것은?

- 가. 열통과율은 구조체 표면 열전달 및 구조체내 열전도율에 대한 열이동의 과정을 총합한 계수를 말한다.
- 나. 표면 열전달 저항이 커지면 열통과율도 커진다.
- 다. 수평구조체의 경우 상향열류가 하향열류보다 열통과율이 작다.
- 라. 각종 재료의 열전도율은 대부분 함습율의 증가로 인하여 열전도율이 작아진다.

46 취출구에서 실내로 취출되는 공기를 1차공기, 실내에 있던 공기 중에서 취출공기와 혼합되는 공기를 2차공기라 한다. 이 때, 유인비 표시로 맞는 것은?

- 가. 1차공기량 / (1차공기량 + 2차공기량)
- 나. 2차공기량 / (1차공기량 + 2차공기량)
- 다. (1차공기량 + 2차공기량) / 1차공기량
- 라. (1차공기량 + 2차공기량) / 2차공기량

47 보일러의 상용 출력은 ?

- 가. 난방부하 + 급탕부하 + 예열부하
- 나. 난방부하 + 급탕부하 + 배관부하
- 다. 난방부하 + 급탕부하 + 배관부하 + 예열부하
- 라. 난방부하 + 배관부하 + 예열부하

48 온수관의 온도가 80 ℃, 환수관의 온도가 60 ℃인 자연순환식 온수난방장치에서의 자연순환수두는 얼마인가 ?
(단, 보일러에서 방열기까지의 높이는 5 m, 60 ℃에서의 온수 밀도는 983.24 kg/m³, 80 ℃에서의 온수 밀도는 971.84 kg/m³이다.)

가. 55 mmAq 나. 56 mmAq
다. 57 mmAq 라. 58 mmAq

49 다음 중 공기조화에 있어서 실내(사무실)조건으로 적당한 것은?

- 가. 여름 : 26℃, 20% 겨울 : 26℃, 50%
- 나. 여름 : 22℃, 50% 겨울 : 25℃, 20%
- 다. 여름 : 26℃, 50% 겨울 : 22℃, 50%
- 라. 여름 : 22℃, 20% 겨울 : 24℃, 50%

50 보일러에서 화염이 없어지면 화염검출기가 이를 감지하여 연료공급을 즉시 정지시키는 형태의 제어는?

- 가. 시퀀스 제어 나. 피드백 제어
- 다. 인터록 제어 라. 수면 제어

51 외기온도 5℃, 상대습도 50%인 공기를 온도 18℃, 상대습도 60%인 공기로 조화하여 실내로 공급하는 장치가 있다. 공기는 먼저 예열기에 의하여 가열되고 물을 세정기에서 분사하여 60%의 습도가 되도록 한 다음 마지막으로 가열기에 의해 18℃로 가열한다. 대기의 압력을 760mmHg라 할 때 세정기에서 가습되는 물의 양은 얼마인가 ?
(단, 18℃에서 포화수증기 분압은 15.47mmHg, 5℃에서 포화수증기 분압은 6.54mmHg 이다.)

가. 0.003kg/kg' 나. 0.004kg/kg'
다. 0.005kg/kg' 라. 0.006kg/kg'

52 난방시 빌딩의 1층 현관을 통하여 침입해 들어오는 침입외기에 의한 영향을 줄이기 위한 방법으로 부적당한 것은 ?

- 가. 회전문을 설치한다.
- 나. 출입구에 자동개폐문을 설치한다.
- 다. 에어커튼을 설치한다.
- 라. 이중문의 중간에 강제대류 컨벡터를 설치한다.

53 다음 중 바이패스 팩터가 작아지는 경우는?

- 가. 코일 통과풍속을 크게 할 때
- 나. 전열면적이 작을 때
- 다. 코일의 열수가 증가 할 때
- 라. 코일의 간격이 클 때

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

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

54 덕트의 확대 및 축소에 관한 다음 기술중 적당한 것은?

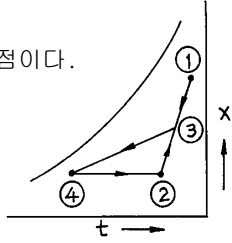
- 가. 확대부분은 압력손실을 적게하기 위해 30° 이하로 한다
- 나. 저속덕트의 축소부분은 압력손실을 적게하기 위해 15° 이하로 한다
- 다. 엘보부분의 압력손실을 적게하고 편류를 방지하기 위해 곡률반경은 크게하고 터닝 베인(TV)을 설치한다
- 라. 덕트계통의 가열코일 전단의 확대부분은 각도에 관계없이 견고히 접속한다

55 습공기를 가습하는 방법 중 가장 타당하지 않는 것은 ?

- 가. 순환수를 분무하는 방법
- 나. 온수를 분무하는 방법
- 다. 수증기를 분무하는 방법
- 라. 외부공기를 가열하는 방법

56 다음 그림은 냉방의 한 과정이다. 설명 중 틀린 것은?

- 가. ①은 신선외기의 상태이다.
- 나. ③은 외기와 실내공기의 혼합점이다.
- 다. ③ → ④의 과정은 냉각 감습과정이다.
- 라. ②의 상태는 공조기의 출구상태점이다.



57 주철 보일러의 단점이 아닌 것은?

- 가. 고압증기를 얻을 수 없다.
- 나. 효율이 노통연관 보일러보다 약간 낮다.
- 다. 대형이므로 반입시에 난점이 많다.
- 라. 대능력의 것이 많다.

58 원심송풍기의 풍량제어 방법 중 옳지 않은 것은?

- 가. 송풍기의 회전수 변화에 의하는 방법
- 나. 흡입구에 설치한 베인에 의하는 방법
- 다. 날개수 변화에 의하는 방법
- 라. 토출 덕트에 설치한 댐퍼에 의하는 방법

59 고속덕트의 특징으로 옳지 않은 것은?

- 가. 소음이 작다.
- 나. 마찰에 의한 압력손실이 크다.
- 다. 장방형 대신에 스파이럴 관이나 원형덕트를 사용하는 경우가 있다.
- 라. 운전비가 높아진다.

60 다음 용어의 조합 중 틀린 것은?

- 가. 인체의 발생열 - 현열, 잠열
- 나. 극간풍에 의한 열량 - 현열, 잠열
- 다. 조명부하 - 현열, 잠열
- 라. 외기 도입량 - 현열, 잠열

제 4과목: 전기제어공학

61 입력 A 와 B 가 동시에 주어질 때 출력 F 가 생기는 판단 기능이 있는 직렬 논리회로는?

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

62 전압을 인가하여 전동기가 동작하고 있는 동안에 교류 전류를 측정할 수 있는 계기는?

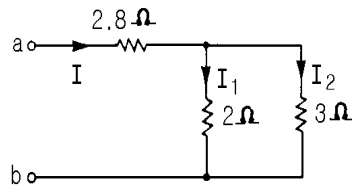
- 가. 클램프 테스터(clamp tester)
- 나. 회로시험기(multi tester)
- 다. 절연저항계
- 라. 휘이트스톤브리지

63 5마력, 20rps인 유도전동기의 토크는 약 몇 kg·m 인가?

- 가. 0.24
- 나. 3.03
- 다. 179.15
- 라. 181.83

64 그림과 같은 회로에서 a, b 단자에 200V를 가할 때 저항 2Ω에 흐르는 전류 I₁의 값은 몇 A 인가?

- 가. 20
- 나. 30
- 다. 40
- 라. 50



65 전류에 의해서 일어나는 작용이라고 볼 수 없는 것은?

- 가. 발열 작용
- 나. 자기차폐 작용
- 다. 화학 작용
- 라. 자기 작용

66 논리식 $\bar{x}y + x\bar{y}$ 를 간단히 하면?

- 가. \bar{x}
- 나. \bar{y}
- 다. $x+y$
- 라. $\bar{x}\bar{y}$

67 콘덴서의 전위차와 축적되는 에너지와의 관계를 그림으로 나타내면 어떤 그림이 되는가?

- 가. 직선
- 나. 타원
- 다. 쌍곡선
- 라. 포물선

68 정현파 전압 $v=220\sqrt{2}\sin(\omega t+30^\circ)$ [V]보다 위상이 90도 뒤지고 최대값이 20A인 정현파 전류의 순시값은 몇 A 인가?

- 가. $20\sin(\omega t-30^\circ)$
- 나. $20\sqrt{2}\sin(\omega t+60^\circ)$
- 다. $20\sin(\omega t-60^\circ)$
- 라. $20\sqrt{2}\sin(\omega t-60^\circ)$

69 목표값을 직접 사용하기 곤란할 때 어떤 것을 이용하여 주되먹임 요소와 비교하여 사용하는가?

- 가. 기준입력요소
- 나. 제어요소
- 다. 되먹임요소
- 라. 비교장치

70 정격주파수 60Hz의 농형 유도전동기를 1차 전압을 정격값으로 하고 50Hz에 사용할 때 감소하는 것은?

- 가. 온도
- 나. 토크
- 다. 역률
- 라. 여자전류

71 제어요소는 동작신호를 무엇으로 변환하는 요소인가?

- 가. 조작량
- 나. 제어량
- 다. 비교량
- 라. 검출량

72 인공위성을 추적하는 RADAR의 제어는?

- 가. 프로세스제어
- 나. 서보제어
- 다. 자동조정제어
- 라. 프로그램제어

73 유기 기전력이 제3고조파를 포함하면 중성점접지인 경우 통신선에 장애를 주며, 부하가 평형되어도 중성선에 고조파 전류분이 흘러 과열된다. 이런 이유로 고조파를 많이 발생하는 인버터나 컨버터, 대용량의 전동 변압기 부하에서는 이 결선 방법을 피하여야 하는데 이 결선방법은?

- 가. Δ - Δ 결선
- 나. Y-Y결선
- 다. V-V결선
- 라. Δ -Y결선

74 목표값이 미리 정해진 시간적 변화를 하는 경우 제어량을 그것에 추종시키기 위한 제어는?

- 가. 시퀀스제어
- 나. 정치제어
- 다. 비율제어
- 라. 프로그래밍제어

75 Δ 결선된 3상 평형회로에서 부하 1상의 임피던스가 $40 + j30\Omega$ 이고 200V의 전원전압일 때 선전류는 몇 A 인가?

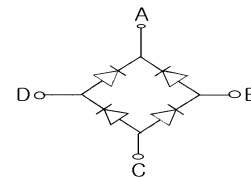
- 가. 4
- 나. $4\sqrt{3}$
- 다. 5
- 라. $5\sqrt{3}$

76 피드백 제어시스템의 피드백 효과가 아닌 것은?

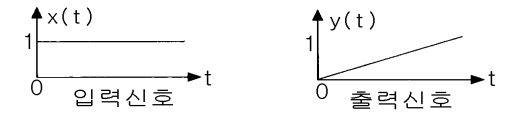
- 가. 오차의 경감
- 나. 안정도
- 다. 전체 이득
- 라. 입력신호

77 그림과 같은 브리지 정류회로는 어느 점에 교류입력을 연결하여야 하는가?

- 가. A-B점
- 나. A-C점
- 다. B-C점
- 라. B-D점



78 그림과 같이 출력이 입력신호의 적분값에 비례하는 요소에 해당하는 전달함수는?



- 가. $G(S)=K$
- 나. $G(S)=KS$
- 다. $G(S)=\frac{K}{S}$
- 라. $G(S)=\frac{K}{TS+1}$

79 주로 공업용 계측분야에서 변위, 속도, 가속도, 압력, 열, 빛 등 물리량의 계측에 이용되는 요소는?

- 가. 회로시험기
- 나. 변환검출기
- 다. 추적레이더
- 라. 인버터

80 온도, 유량, 압력 등의 공업프로세스 상태량을 제어량으로 하는 제어계로서 프로세스에 가해지는 외란의 억제를 주된 목적으로 하는 것은?

- 가. 비율제어
- 나. 프로그램제어
- 다. 정치제어
- 라. 프로세스제어

제 5과목: 배관일반

81 강제순환식 급탕설비에서 순환펌프에 관한 설명이 옳은 것은?

- 가. 장치내 배관의 마찰저항손실을 이길 수 있는 저항정 펌프를 사용한다.
- 나. 펌프용량에 비하여 취급수량이 극히 적다.
- 다. 급탕관(공급관)과 반탕관(반환관)사이에 설치한다.
- 라. 왕복동펌프, 터빈펌프, 분사펌프 등이 주로 사용된다

82 과열증기를 사용한 후 포화증기를 재 가열하여 열효율을 높이는 장치는?

- 가. 과열기
- 나. 재열기
- 다. 절탄기
- 라. 공기 예열기

83 간접 가열식 급탕법의 설명이다. 잘못된 것은 ?

- 가. 대규모 급탕설비에 부적당하다.
- 나. 순환증기는 높이에 관계없이 저압으로 가능하다.
- 다. 저장탱크와 가열용 코일이 설치되어 있다.
- 라. 난방용 증기보일러가 있는 곳에 설치하면 설비비를 절약하고 관리가 편하다.

84 팽창수조에 대한 설명이다. 틀린 것은 ?

- 가. 개방식팽창수조의 설치높이는 장치의 최고 높은 곳에서 1m 이상으로 한다.
- 나. 팽창관에는 밸브를 설치하여야 한다.
- 다. 팽창수조는 물의 팽창·수축을 흡수하기 위한 장치이다.
- 라. 밀폐식 팽창수조는 온도 100℃ 이상의 고온수 배관계에 이용한다.

85 방열량이 2500 kcal/h인 방열기에 공급하여야 하는 온수량은 얼마인가?
(단, 방열기 입구온도 80℃, 출구온도 70℃, 온수 평균 온도의 물의 비열 1.002kcal/kg℃, 물의 밀도 977.5kg/m³이다.)

- 가. 0.002 m³/h 나. 0.025 m³/h
다. 0.2552 m³/h 라. 250 m³/h

86 통기관의 설치 목적 중 가장 적합한 것은 ?

- 가. 배수의 유속을 조절한다
나. 배수 트랩의 봉수를 보호한다
다. 배수관 내의 진공을 완화한다
라. 배수관 내의 청결도를 유지한다

87 옥상 탱크의 설치 높이는 건물의 최고층에서 탱크로부터 가장 먼 장소에 있는 세정 밸브에 걸리는 압력을 고려하여야 한다. 세정밸브에 필요한 압력은 몇 kg/cm²이상의 수압을 유지하여야 하는가 ?

- 가. 0.3kg/cm² 나. 0.5kg/cm²
다. 0.7kg/cm² 라. 1.0kg/cm²

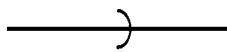
88 인탈산 동관에 대한 설명중 맞지 않는 것은 ?

- 가. 고온에서 수소취화 현상이 발생한다.
나. 전기 전도성이 우수하다.
다. 굴곡선이 좋다.
라. 공기조화 장치 배관에 많이 사용된다.

89 관 지지구 중 행거의 종류에 속하지 않는 것은?

- 가. 콘스탄트 행거 나. 브레이스 행거
다. 리지트 행거 라. 스프링 행거

90 다음 도시기호의 이름은?



- 가. 나사 이음
나. 용접 이음
다. 턱걸이 이음
라. 플랜지 이음

91 주철관의 일반적인 사항에 해당되지 않는 것은 ?

- 가. 주철관은 지하 매설관에 적합하다
나. 주철관은 인성이 풍부하여 나사이음과 용접이음에 적합하다
다. 주철관의 용도는 수도, 배수, 가스용으로 사용한다
라. 주철관의 제조방법은 수직법과 원심력법이 있다

92 증기난방 방식을 온수난방 방식과 비교하여 장점이 아닌 것은?

- 가. 예열시간이 짧다.
나. 한냉지에서 동결의 우려가 적다.
다. 용량제어가 용이하다.
라. 방열기 방열면적이 적다.

93 스트레이너의 형상에 따른 종류가 아닌 것은 ?

- 가. Y형 나. S형 다. U형 라. V형

94 다음 중 유체의 종류가 기름을 표시하는 문자는 ?

- 가. G 나. A 다. O 라. V

95 증기사용 간접 가열식 온수공급 탱크의 가열관으로 어느 것이 가장 좋은가 ?

- 가. 납관 나. 주철관
다. 동관 라. 스테인레스강관

96 역류형 열교환기에서 1차측 입구온도를 t₁℃, 출구온도를 t₂℃, 2차측 입구온도를 t₃℃, 출구온도를 t₄℃라고 할 때 대수평균온도차는 어떻게 나타낼 수 있는가?

가. $\frac{(t_1 - t_4) - (t_2 - t_3)}{\ln \frac{t_1 - t_4}{t_2 - t_3}}$ 나. $\frac{\ln \frac{t_1 - t_4}{t_2 - t_3}}{(t_1 - t_4) - (t_2 - t_3)}$
다. $\frac{(t_1 - t_3) - (t_2 - t_4)}{\ln \frac{t_1 - t_3}{t_2 - t_4}}$ 라. $\frac{\ln \frac{t_1 - t_3}{t_2 - t_4}}{(t_1 - t_3) - (t_2 - t_4)}$

97 직경 300mm인 철관에 3m/s의 속도로 물이 흐를 때 관의 길이 150m에서의 마찰손실수두는 ?
(단, 마찰계수 f는 0.03이다.)

- 가. 6.89m 나. 7.52m 다. 9.13m 라. 12.6m

98 냉온수 배관 관경 결정시 가장 일반적으로 사용하는 방법은 ?

- 가. 등속법 나. 균활법
다. 등마찰법 라. 정압재취득법

99 다음의 각 항목은 관의 설계순서 중의 각 항목이다. 올바른 설계 순서는 ?

- A. 유속을 기초로 하여 파이프의 치수결정.
B. 재래의 데이터에 의해 유속을 결정.
C. 저항손실, 열손실, 파이프의 강도를 검토
D. 밸브 기타의 부속품을 계획

- 가. A-B-C-D 나. B-A-D-C
다. C-D-A-B 라. D-C-B-A

100 강관이나 동관의 이음에 적용되고 있는 그루브이음 (groove joint)의 장점을 설명한 것 중에서 거리가 가장 먼 것은?

- 가. 돌기부(突起部)가 없으므로 배관상의 공간효율이 좋고, 중량도 비교적 가볍다.
나. 팽창과 수축, 굽힘 등에 유연성이 있다.
다. 소음과 진동을 흡수할 수 있다.
라. 이음부위의 분해·조립이 간편하며, 이음부위가 유니언과 같은 역할을 한다.