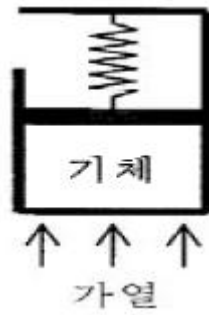


1과목 : 기계열역학

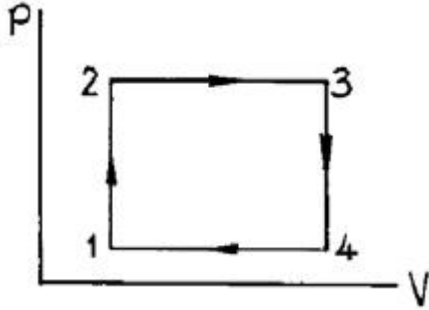
- 계가 온도 300 K인 주위로부터 단열되어 있고 주위에 대하여 1200 kJ의 일을 할 때 옳지 않은 것은?
 ① 계의 내부에너지는 1200 kJ 감소한다.
 ② 계의 엔트로피는 감소하지 않는다.
 ③ 주위의 엔트로피는 4 kJ/K 증가한다.
 ④ 계와 주위를 합한 총엔트로피는 감소하지 않는다.
- 냉동기에서 압축기 입구, 응축기 입구, 증발기 입구의 엔탈피가 각각 387.2 kJ/kg, 435.1 kJ/kg, 241.8 kJ/kg 일 경우 성능계수는?
 ① 3.0 ② 4.0
 ③ 5.0 ④ 6.0
- 어느 이상기체 1 kg을 일정 체적 하에 20℃로부터 100℃로 가열하는데 836 kJ의 열량이 소요되었다. 이 가스의 분자량이 2라고 한다면 정압비열은 얼마인가?
 ① 약 2.09 kJ/kg℃ ② 약 6.27 kJ/kg℃
 ③ 약 10.5 kJ/kg℃ ④ 약 14.6 kJ/kg℃
- 공기 10 kg이 정적 과정으로 20℃에서 250℃까지 온도가 변하였다. 이 경우 엔트로피의 변화는 얼마인가? (단, 공기의 $C_v = 0.717$ kJ/kgK 이다.)
 ① 약 2.39 kJ/K ② 약 3.07 kJ/K
 ③ 약 4.15 kJ/K ④ 약 5.81 kJ/K
- 표준 대기압은 대략 몇 kPa 인가?
 ① 1.01 kPa ② 10.1 kPa
 ③ 101 kPa ④ 1013 kPa
- 비열에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 공기의 비열비는 온도가 높을수록 증가한다.
 ② 단원자 기체의 비열비는 1.67로 일정하다.
 ③ 공기의 정압비열은 온도에 따라서 다르다.
 ④ 액체의 비열비는 1에 가깝다.
- 직경 20 cm, 길이 5 m인 원통 외부에 5 cm 두께의 석면이 씌워져 있다. 석면 내면, 외면 온도가 각각 100℃, 20℃ 이면 손실되는 열량은 몇 kcal/h인가? (단, 석면의 열전도율은 0.1 kcal/mh℃ 로 가정한다.)
 ① 620 ② 720
 ③ 820 ④ 920
- 다음 그림과 같이 선형 스프링으로 지지되는 피스톤-실린더 장치 내부에 있는 기체를 가열하여 기체의 체적이 V_1 에서 V_2 로 증가하였고, 압력은 P_1 에서 P_2 로 변화하였다. 이때 기체가 피스톤에 행한 일은 어느 식으로 계산해야 하는가?



- ① $P_2V_2 - P_1V_1$
 ② $(P_2V_2 - P_1V_1)/0.4$
 ③ $(P_2 + P_1)(V_2 - V_1)/2$
 ④ $P_1V_1 \ln(V_2/V_1)$
- 실린더내의 유체가 68 kJ/kg의 일을 받고 주위에 36 kJ/kg의 열을 방출하였다. 내부에너지의 변화는?
 ① 32 kJ/kg 증가 ② 32 kJ/kg 감소
 ③ 104 kJ/kg 증가 ④ 104 kJ/kg 감소
- 이상기체의 등온 과정에서 압력이 증가하면 엔탈피는?
 ① 증가 또는 감소 ② 증가
 ③ 불변 ④ 감소
- 6 냉동톤 냉동기의 성적계수가 3 이다. 이때 필요한 동력은 몇 kW인가? (단, 1 냉동톤은 3.85 kW이다.)
 ① 4.4 ② 5.7
 ③ 6.7 ④ 7.7
- 공기가 20 m/s의 속도로 풍차 속으로 유입되고, 6 m/s의 속도로 유출된다. 공기 1 kg 당 풍차가 한 일은?
 ① 182 J/kg ② 224 J/kg
 ③ 241 J/kg ④ 340 J/kg
- 공기 표준 Brayton 사이클로 작동하는 이상적인 가스 터빈이 있다. 이 터빈의 압축기로 0.1 MPa, 300 K의 공기가 들어가서 0.5 MPa로 압축된다. 이 과정에서 175 kJ/kg의 일이 소요된다. 열교환기를 통해 627 kJ/kg의 열이 들어가 공기를 1100 K로 가열한다. 이 공기가 터빈을 통과하면서 406 kJ/kg의 일을 얻는다. 이 시스템의 열효율은?
 ① 0.28 ② 0.37
 ③ 0.50 ④ 0.65
- 정상상태 정상유동 과정의 팽창밸브가 있다. 입구에 액체가 유입되며, 이 과정을 스로틀로 간주할 수 있다. 입구 상태를 1, 출구 상태를 2로 각각 나타낼 때, 다음 중 어느 관계식이 가장 정확한가?
 ① $u_1 = u_2$ (내부에너지)
 ② $h_1 = h_2$ (엔탈피)
 ③ $s_1 = s_2$ (엔트로피)
 ④ $v_1 = v_2$ (비체적)
- 카르노사이클에 관한 일반적인 설명으로서 가장 옳지 않은 것은?
 ① 2 개의 가역단열과정과 2 개의 가역등온과정으로 구성된다.
 ② 사이클에서 총 엔트로피의 변화는 없다.

- ③ 열전달은 등온과정에서만 발생한다.
④ 일의 전달은 단열과정에서만 발생한다.

16. 그림에서 $t_1 = 38^\circ\text{C}$, $t_2 = 150^\circ\text{C}$, $t_3 = 260^\circ\text{C}$ 이다. 이 사이의 열효율은? (단, $C_v = 0.172 \text{ kcal/kgkcal}$, $C_p = 0.241 \text{ kcal/kgkcal}$ 이다.)



- ① 4.0 % ② 4.2 %
③ 4.4 % ④ 4.8 %

17. -3°C 에서 열을 흡수하여 27°C 에 방열하는 냉동기의 최대성능계수는?

- ① 9.0 ② 10.0
③ 11.25 ④ 15.25

18. 증기 터빈 발전소가 이론적으로 최대 45%의 효율을 얻고자 할때, 25°C 의 강물을 응축기에서 사용할 때, 보일러의 온도는 몇 도 이상이어야 하는가?

- ① 227.6°C ② 250.6°C
③ 258.4°C ④ 268.7°C

19. 여름철 외기의 온도가 30°C 일때 김치 냉장고의 내부를 5°C 로 유지하기 위해 3kW의 열을 제거해야 한다. 필요한 최소동력은 얼마인가?

- ① 0.27 kW ② 0.37 kW
③ 0.54 kW ④ 2.7 kW

20. 보일러 입구의 압력이 9800 kN/m^2 이고, 복수기의 압력이 4900 N/m^2 일때 펌프일은? (단, 물의 비체적은 $0.001 \text{ m}^3/\text{kg}$ 이다.)

- ① -9.795 kJ/kg ② -15.173 kJ/kg
③ -87.25 kJ/kg ④ -180.52 kJ/kg

2과목 : 냉동공학

21. 냉동장치의 운전에 관한 다음 설명 중 맞는 것은?

- ① 압축기에 액백(liquid back)현상이 일어나면 토출가스 온도가 내려가고 구동 전동기의 전류계 지시값이 변동한다.
② 수액기내에 냉매액을 충전시키면 증발기에서 열부하 감소에 대응하기 쉽다.
③ 냉매 충전량이 부족하면 증발압력이 높게 되어 냉동능력이 저하한다.
④ 냉동부하에 비해 과대한 용량의 압축기를 사용하면 저압이 높게 되고, 장치의 성적계수는 상승한다.

22. 냉동능력 1RT인 냉동장치가 1kW의 압축동력을 필요로 하고 있다. 응축기에서의 방열량은?

- ① 41.8 kcal/h ② 486 kcal/h

- ③ 4180 kcal/h ④ 4860 kcal/h

23. 다음 냉매액 강제 순환식 증발기에 대한 설명 중 옳은 것은 어느 것인가?

- ① 냉매액 펌프 출구의 냉매량은 증발기에서 증발하는 냉매량과 같다.
② 냉매액을 강제순환 시키므로 냉각작용은 냉매의 현열을 이용한 것이다.
③ 강제 순환식이므로 증발기에 오일이 고일 염려가 없고 배관 저항에 의한 압력강하도 보장된다.
④ 증발기에는 항상 냉매액이 충만하여 있으므로 액압축이 일어나기 쉽다.

24. 물리에르 선도상에서 알 수 없는 것은?

- ① 냉동능력 ② 성적계수
③ 압축비 ④ 압축효율

25. 압축기의 압축비 및 체적효율에 관한 설명중 틀린 것은?

- ① 압축비는 고압축의 게이지압력을 저압축의 게이지압력으로 나눈값이다.
② 압축비가 적을 수록 체적효율은 커진다.
③ 간극이 적을 수록 체적효율은 커진다.
④ 흡입온도가 같을 경우 압축비가 커질 수록 토출가스의 온도는 높아진다.

26. 다음 중 소형의 프레온 냉동기용 토출밸브로 많이 이용되는 것은?

- ① 다이어프램 밸브 ② 패더 밸브
③ 플레이트 밸브 ④ 리이드 밸브

27. 공냉식 응축기에서 열통과량을 증대시키기 위한 방법으로 적당하지 못한 것은?

- ① 전열면에 흰(fin)을 부착한다.
② 관두께를 얇게 한다.
③ 응축압력을 낮춘다.
④ 냉매와 공기와의 온도차를 증가시킨다.

28. 압축식 냉동기와 흡수식 냉동기에 대한 설명 중 잘못된 것은 어느 것인가?

- ① 증기를 값싸게 얻을 수 있는 장소에서는 흡수식이 경제적으로 유리하다.
② 흡수식에 비해 압축식이 COP가 높다.
③ 냉매를 압축하기 위해서는 압축식에서는 기계적 에너지를 흡수식에서는 화학적 에너지를 이용한다.
④ 동일한 냉동능력을 갖기 위해서는 흡수식은 압축식에 비해 장치가 커진다.

29. R-12의 폴리트로프 변화에서 $T_1 = -15^\circ\text{C}$, $P_1 = 1.86 \text{ kg/cm}^2 \text{ abs}$ 이고, $P_2 = 7.58 \text{ kg/cm}^2 \text{ abs}$ 일 때 T_2 는 얼마인가? (단, $k = C_p/C_v = 1.136$ 이다.)

- ① 98°C ② 33°C
③ 15°C ④ 4°C

30. 냉동실의 온도를 -10°C 로 유지하기 위하여 매시 100000kcal의 열량을 제거해야한다. 이 배제열량을 냉동기로 제거한다면 이 냉동기의 소요마력은 약 얼마인가? (단, 이 냉동기의 방열온도는 15°C 이다.)

- ① 17.5 HP ② 16.2 HP

- ③ 15.1 HP ④ 13.1 HP

31. 액분리기는 어디에 설치하는가?

- ① 수액기 출구 ② 압축기 출구
③ 팽창밸브 입구 ④ 증발기 출구

32. 수냉 형형 셀 앤 로우핀 튜브(SHELL AND LOW FIN TUBE) 응축기가 다음과 같을 때 냉각관의 열통과율 $U(kcal/m^2 h ^\circ C)$ 은 얼마인가?

- 물측 열전달계수 $h_1 = 7,500 kcal/m^2 h ^\circ C$
- 냉매측 열전달계수 $h_2 = 2,000 kcal/m^2 h ^\circ C$
- 물때의 열저항 $F = 0.0002 m^2 h ^\circ C / kcal$
- 냉각관의 유효 내외 면적비 $m = 3.0$

- ① 1200 $kcal/m^2 h ^\circ C$ ② 666.7 $kcal/m^2 h ^\circ C$
③ 2000 $kcal/m^2 h ^\circ C$ ④ 1343 $kcal/m^2 h ^\circ C$

33. 다음은 증기 압축식 냉동장치를 운전할 때 나타나는 현상이다. 옳지 않은 것은?

- ① 냉매 액관중에 플래쉬 가스(flash gas)가 현저히 발생하면 저압측 압력이 높아진다.
② 냉동장치내에 냉매가 부족하면 증발압력이 저하된다.
③ 응축액의 과냉각도가 클수록 액관중에서 플래쉬 가스의 발생이 어렵다.
④ 증발기 출구가스의 과열도가 커지면, 압축기 토출가스의 온도는 높아진다.

34. 공랭식응축기에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 냉각수를 사용하지 않으므로 냉각수 배관 및 펌프, 배수 설비 등이 필요 없다.
② 암모니아 냉동기에 주로 사용한다.
③ 겨울철 응축온도가 낮아지기 쉽다.
④ 냉매배관의 시공이 필요하다.

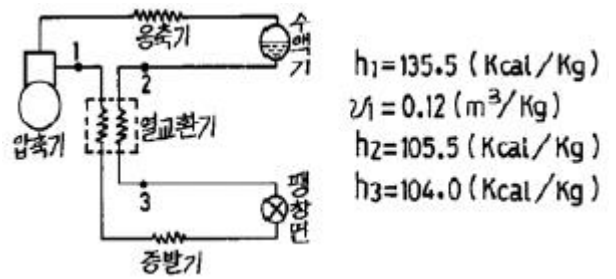
35. 다음 중 증발압력이 높아지는 원인과 관계가 깊은 것은?

- ① 냉매순환량의 감소
② 증발기내의 유막형성
③ 냉동부하의 증가
④ 응축기 냉각수온의 저하

36. 40RT의 브라인 쿨러에서 입구온도 $-15^\circ C$ 일 때 브라인의 유량이 $0.5 m^3/min$ 이라면 출구의 온도는 몇 $^\circ C$ 인가? (단, 브라인의 비중은 1.27, 비열은 $0.66 kcal/kg ^\circ C$ 이다.)

- ① -20.28 ② -16.75
③ -11.21 ④ -9.72

37. 피스톤 압출량이 $48 m^3/h$ 인 압축기를 사용하는 아래와 같은 냉동장치가 있다. 이 같은 운전상태의 압축기의 체적효율 $\eta_v = 0.75$, 배관에서의 열손실을 무시하는 경우 이 냉동 장치의 냉동능력은 약 몇 냉동톤인가?



- ① 1.83(냉동톤) ② 2.54(냉동톤)
③ 2.71(냉동톤) ④ 2.84(냉동톤)

38. 일반적으로 냉방 시스템에 물을 냉매로 사용하는 냉동방식은?

- ① 터보식 ② 흡수식
③ 진공식 ④ 증기압축식

39. 냉동장치에서 플래시가스 발생원인 중 옳지 않은 것은?

- ① 액관이 직사광선에 노출되었다.
② 응축기의 응축수량이 갑자기 많아졌다.
③ 액관이 현저하게 입상하거나 지나치게 길다.
④ 관의 지름이 작거나 관내에 스케일에 의하여 관경이 작아졌다.

40. 다음은 스크류(screw) 냉동기의 특징을 설명한 것이다. 틀린 것은?

- ① 동일용량의 왕복동식 냉동기에 비해 부품의 수가 적고 수명이 길다.
② 10~100% 사이의 무단계 용량제어가 되므로 자동운전에 적합하다.
③ 타 냉동기에 비해 오일 행머의 발생이 적다.
④ 소형 경량이긴 하나 진동이 많으므로 강고(強固)한 기초가 필요하다.

3과목 : 공기조화

41. 열교환기의 입구측 공기 및 물의 온도가 각각 $30^\circ C$, $10^\circ C$ 출구측 공기 및 물의 온도가 각각 $15^\circ C$, $13^\circ C$ 일 때, 대향류의 대수평균 온도차(LMTD)는 얼마인가?

- ① $6.8^\circ C$ ② $7.8^\circ C$
③ $8.8^\circ C$ ④ $9.8^\circ C$

42. 방열기의 EDR이란?

- ① 상당방열면적 ② 표준방열면적
③ 최소방열면적 ④ 최대방열면적

43. 덕트의 분기점에서 풍량을 조절하기 위하여 설치하는 덤퍼는?

- ① 방화덤퍼 ② 스피릿 덤퍼
③ 볼륨덤퍼 ④ 터어닝 베인

44. 다음 공조방식중 개별식(個別式)에 속하는 것은 어느 것인가?

- ① 팬 코일 유닛 방식 ② 단일 덕트 방식
③ 2중 덕트 방식 ④ 팩케지 유닛 방식

45. 다음 중 서로 올바르게 연결된 것은?

- ① 열통과율 ---> kcal / m²h℃
 ② 열전달률 ---> kcal / mh℃
 ③ 열전도율 ---> kcal / m²h℃
 ④ 열통과저항 ---> mh℃ / kcal

46. 실내공기가 26℃이고 절대습도는 0.0105kg/kg'이라고 한다. 이 방의 현열량이 5,000kcal/h, 잠열량이 500kcal/h라고 하고 취출온도차가 10℃라고 하면, 급기의 온도와 절대습도는 얼마인가?

- ① 21℃, 0.007kg/kg' ② 21℃, 0.008kg/kg'
 ③ 16℃, 0.009kg/kg' ④ 16℃, 0.010kg/kg'

47. 다음 중 분진 포집율의 측정법이 아닌 것은?

- ① 비색법 ② 계수법
 ③ 살균법 ④ 중량법

48. 다음은 단일덕트 방식에 대한 설명이다. 관계 없는 것은?

- ① 중앙기계실에 설치한 공기조화기에서 조화한 공기를 주 덕트를 통해 각 실로 분배한다.
 ② 단일덕트 일정풍량 방식은 개별제어에 적합하다.
 ③ 단일덕트 방식에서는 큰 덕트 스페이스를 필요로 한다
 ④ 단일덕트 일정 풍량 방식에서는 재열을 필요로 할 때가 있다.

49. 직접 난방방식이 아닌 것은?

- ① 온수난방 ② 복사난방
 ③ 단일덕트난방 ④ 온풍난방

50. 온도 t_1 , 절대습도 x_1 의 공기 m %와 온도 t_2 , 절대습도 x_2 의 공기를 혼합했을 때 이루어지는 혼합공기의 온도 t 와 습도 x 를 옳게 표시한 것은?

①

$$t = \frac{mt_1 + (100-m)t_2}{100}, x = \frac{mx_1 + (100-m)x_2}{100}$$

②

$$t = \frac{(100-m)t_1 + mt_2}{100-m}, x = \frac{(100-m)x_1 + mx_2}{100-m}$$

③

$$t = \frac{(100-m)t_1 + mt_2}{100}, x = \frac{(100-m)x_1 + mx_2}{100}$$

④

$$t = \frac{mt_1 + (100-m)t_2}{100-m}, x = \frac{mx_1 + (100-m)x_2}{100-m}$$

51. 고속 덕트의 설계법에 관한 설명 중 맞지 않는 것은?

- ① 송풍기 동력이 과대해진다.
 ② 동력비가 증가된다.
 ③ 배연 덕트는 소음의 고려가 필요하지 않다.
 ④ 리턴 덕트와 공조기에서는 저속방식과 다른 풍속으로 한다.

52. 증기압력 1 kg/cm²에 대하여 5~8m 정도 압상이 가능하고 수격작용이 심하거나 과열증기에도 적용할 수 있다. 단점은

로는 구조상 공기를 배제할 수 없으며, 동파의 우려가 있는 증기트랩은 어느 것인가?

- ① 벨로스트랩(bellows trap) ② 플로트트랩(float trap)
 ③ 버킷트랩(bucket trap) ④ 디스크트랩(disk trap)

53. 다음의 공기조화 부하 중 잠열변화가 포함되는 것은?

- ① 외벽을 통한 손실열량
 ② 침입외기에 의한 취득열량
 ③ 유리창을 통한 관류 취득량
 ④ 지하층 바닥을 통한 손실열량

54. 공조 방식 중 개별 방식의 장점이 아닌 것은?

- ① 국소적인 운전이 용이하다.
 ② 개별 제어가 자유롭다.
 ③ 취급이 간단하다.
 ④ 외기냉방이 용이하다.

55. 공기조화 방식의 특징 중 전공기식 정풍량 단일 덕트방식에 해당하는 것은?

- ① 실내부하에 따라 개별실 제어가 가능하다.
 ② 가변풍량방식에 비하여 송풍기 동력이 커져서 에너지 소비가 증대한다.
 ③ 급기류가 변화하므로 불쾌감을 줄 우려가 있다.
 ④ 최소풍량시 외기도입이 어렵다.

56. 에어와셔 단일 가슴시 포화효율은 어떻게 표시하는가? (단, 입구공기의 건구온도 t_1 , 출구공기의 건구온도 t_2 , 입구공기의 습구온도 t_1' , 출구공기의 습구온도 t_2' 이다.)

① $\eta = \frac{(t_1 - t_2)}{(t_2 - t_2')}$

② $\eta = \frac{(t_1 - t_2)}{(t_1 - t_1')}$

③ $\eta = \frac{(t_2 - t_1')}{(t_2 - t_1)}$

④ $\eta = \frac{(t_1 - t_1')}{(t_2 - t_1)}$

57. 어떤 방의 취득 현열량이 2000kcal/h로 되었다. 실내온도를 28℃로 유지하기 위하여 16℃의 공기를 취출하기로 계획한 다면 실내로의 송풍량은 약 몇[m³/h]인가? (단, 공기의 비중량은 1.2kg/m³, 정압비열은 0.24kcal/kg℃이다.)

- ① 426.2[m³/h] ② 467.5[m³/h]
 ③ 578.7[m³/h] ④ 612.3[m³/h]

58. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 주철제 보일러는 섹션의 증감으로 용량 조절이 용이하다.
 ② 노통연관 보일러는 증기발생량이 크고, 고압증기를 얻을 수 있다.
 ③ 주철제 보일러의 효율은 일반적으로 노통연관식 보일러에 비해 높다.

- ④ 노통연관식 보일러는 효율이 높으며, 높이가 낮아서 높은 천장을 요구하지 않는다.

59. 유효온도(effective temperature)에 대한 설명중 옳은 것은?

- ① 온도, 습도, 기류를 하나로 조합한 상태의 측정온도이다.
 ② 각기 다른 실내온도에서 습도 및 기류에 따라 실내 환경을 평가하는 척도로 사용된다.
 ③ 실내 환경요소가 인체에 미치는 영향을 같은 감각으로 얻을 수 있는 기류가 정지된 포화상태의 공기온도로 표시한다.
 ④ 유효온도선도는 복사영향을 고려하여 건구온도 대신에 글로벌 온도계의 온도를 사용한다.

60. 감습장치에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 냉각 감습장치는 냉각코일 또는 공기세정기를 사용하는 방법이다.
 ② 압축성 감습장치는 공기를 압축해서 여분의 수분을 응축시키는 방법이며, 소요동력이 적기 때문에 일반적으로 널리 사용된다.
 ③ 흡수식 감습장치는 염화리튬, 트리에틸렌글리콜 등의 액체 흡수제를 사용하는 것이다.
 ④ 흡착식 감습장치는 실리카겔, 활성 알루미나 등의 고체 흡착제를 사용한다.

4과목 : 전기제어공학

61. 절연저항을 측정하는데 사용되는 계기는?

- ① 메거(Megger) ② 회로시험기
 ③ R-L-C 미터 ④ 검류계

62. 3상 유도전동기의 출력이 5HP, 전압 200V, 효율 90%, 역률 80% 일 때 이 전동기에 유입되는 선전류는 약 몇 A 인가?

- ① 13 ② 15
 ③ 17 ④ 19

63. $G(S) = \frac{10}{S(S+1)(S+2)}$ 에서 $\omega \rightarrow \infty$ 로 접근시키면 $|G(j\omega)|$ 의 값은?

- ① 0 ② 1
 ③ 10 ④ ∞

64. 농형 유도전동기의 기동방법 중 보통 10 ~ 15kW 정도 용량의 전동기에 사용하는 방법으로 기동전류가 전전압 기동전류의 1/3으로 감소될 수 있는 기동법은?

- ① 직입 기동 ② Y- Δ 기동
 ③ 기동보상기 기동 ④ 리액터 기동

65. 프로세스제어에 속하는 제어량은?

- ① 온도 ② 전류
 ③ 전압 ④ 장력

66. 물체의 위치, 방위, 자세 등의 기계적 변위를 제어량으로 하는 피드백 제어계는?

- ① 자동조정(automatic regulation)
 ② 프로세스제어(process control)

- ③ 서보기구(servo mechanism)
 ④ 프로그램제어(program control)

67. 변압기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 변압기의 2차측 권선수가 1차측 권선수보다 적은 경우에는 1차측의 전압보다 2차측의 전압이 낮다.
 ② 변압기의 1차측 전압이 2차측 전압보다 높을 경우, 2차측에 부하가 연결되면, 흐르는 전류는 1차측에서 공급되는 전류값보다 크다.
 ③ 변압기는 교류에만 사용되는 기기이다.
 ④ 변압기의 1차측과 2차측의 권선수가 다를 경우에는 1차측에 인가한 전압의 주파수와 2차측에 나타나는 전압의 주파수는 다르다.

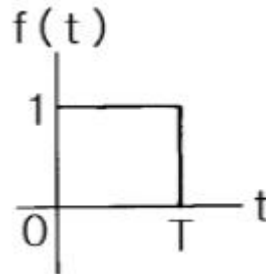
68. $M(s) = \frac{100}{s^2 + s + 100}$ 으로 표시되는 2차계에서 고유진동수 ω_n 은?

- ① 5 ② 10
 ③ 15 ④ 20

69. 직류기의 전기자반작용이 아닌 것은?

- ① 중성축이 이동한다.
 ② 전동기는 속도가 저하된다.
 ③ 국부적 섬락이 발생한다.
 ④ 발전기는 기전력이 감소한다.

70. 그림과 같은 펄스를 라플라스 변환하면 그 값은?



- ① $\frac{1}{T} \left(\frac{1 - e^{-Ts}}{s} \right)$
 ② $\frac{1}{T} \left(\frac{1 + e^{-Ts}}{s} \right)$
 ③ $\frac{1}{s} (1 - e^{-Ts})$
 ④ $\frac{1}{s} (1 + e^{-Ts})$

71. 100V의 전압으로 30C의 전기량을 20초 동안에 운반했을 때 전력은 몇 W 인가?

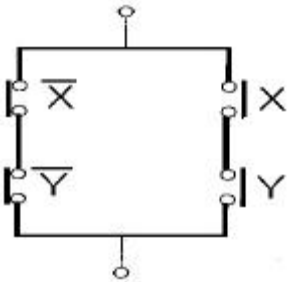
- ① 50 ② 100
 ③ 150 ④ 200

72. PI 동작의 전달함수는? (단, K_p 는 비례감도이다.)

- ① K_p
- ② $K_p ST$
- ③ $K_p(1 + ST)$

④ $K_p(1 + \frac{1}{ST})$

73. 그림과 같은 계전기 점접회로의 논리식은?



- ① $X \cdot Y$
- ② $\bar{X} \cdot \bar{Y} + X \cdot Y$
- ③ $X + Y$
- ④ $(\bar{X} + \bar{Y})(X + Y)$

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

- ① 최소가 된다.
- ② 최대가 된다.
- ③ 전류는 흐르지 않는다.
- ④ 전류는 무한대가 된다.

75. 200V, 2kW 전열기의 전열선을 반으로 자를 경우 소비전력은 몇 kW 인가?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

76. 영구자석의 재료로 요구되는 사항은?

- ① 잔류자기 및 보자력이 적은 것
- ② 잔류자기가 크고 보자력이 적은 것
- ③ 잔류자기는 작고 보자력이 큰 것
- ④ 잔류자기 및 보자력이 큰 것

77. 불연속제어에 해당되는 것은?

- ① 비례제어
- ② 샘플값제어
- ③ 미분제어
- ④ 적분제어

78. 논리식 $X = (A + B)(\bar{A} + B)$ 를 간단히 하면?

- ① A
- ② B
- ③ AB
- ④ A + B

79. 3상 유도전동기에 대하여 일정 토크제어를 위하여 인버터를 사용하여 속도제어를 하고자 할 때 공급전압과 주파수의 관계는 어떻게 해야 하는가?

- ① 공급전압과 주파수는 비례되어야 한다.
- ② 공급전압과 주파수는 반비례되어야 한다.

- ③ 공급전압이 항상 일정하여야 한다.
- ④ 공급전압의 제곱에 비례하여야 한다.

80. 공기식 조작기기의 장점을 나타낸 것은?

- ① 신호를 먼 곳까지 보낼 수 있다.
- ② 선형의 특성에 가깝다.
- ③ 간단하게 PID동작이 된다.
- ④ 다른 식과 조합이 쉽고 동작이 잘 된다.

5과목 : 배관일반

81. 다음은 배관내의 마찰손실에 관한 기술이다. 이중 적당한 것은?

- ① 유속이 2배로되면 마찰손실 수도도 2배로 된다.
- ② 유속이 2배로되면 마찰손실 수도는 4배로 된다.
- ③ 관경이 2배로되면 마찰손실 수도도 2배로 된다.
- ④ 관경이 2배로되면 마찰손실 수도는 4배로 된다.

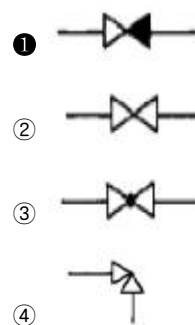
82. 매설 가스 배관법 중 맞지 않는 것은?

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

83. 급탕배관에 있어서 관의 부식에 대한 내용중 틀린 것은?

- ① 급탕관은 급수관 보다 부식되기 쉽다.
- ② 아연도금 강관은 동관보다 부식이 빠르다.
- ③ 연관은 열에 강하고 탕(湯)에 잘 부식되지 않아서 적당하다.
- ④ 급탕관은 노출배관하는 것이 좋다.

84. 다음 체크밸브를 나타내는 것은?



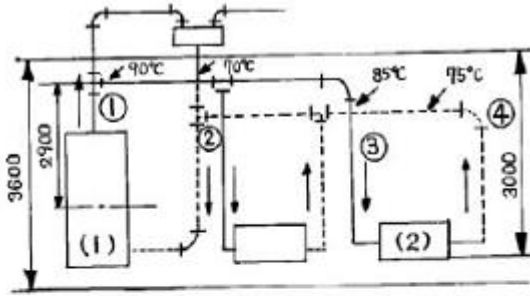
85. 고온수 난방방식에서 2차측 접속방식이 아닌 것은?

- ① 직결방식
- ② 브리드인방식
- ③ 열교환방식
- ④ 오리피스접합방식

86. 폴리에틸렌 배관의 접합방법의 종류가 아닌 것은?

- ① 기볼트 접합
- ② 용착 슬리브 접합
- ③ 인서트 접합
- ④ 용접

87. 그림에서 보일러 수직 상향관①의 온수온도를 90℃, 복귀 수직하향관②의 온수온도를 70℃라 할 때 순환 수도압은 얼마인가?



온수자연 순환 수두압(mmAq)

(높이1m당)

공급 \ 복귀	90°C	85°C
60°C	18.0	14.6
65°C	15.2	12.0
70°C	12.5	9.15
75°C	9.55	6.24

- ① 10.53mmAq ② 13.53mmAq
③ 15.35mmAq ④ 17.53mmAq

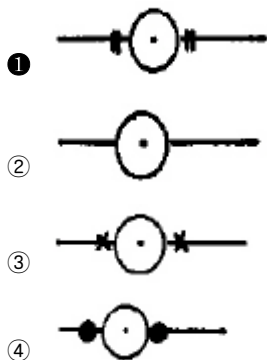
88. 고가 탱크식 급수방법을 설명하였다. 틀린 것은?

- ① 고층건물이나 상수도 압력이 부족할 때 사용된다.
② 저수량을 언제나 확보할 수 있으므로 단수가 되지 않는다.
③ 건물내의 밸브나 각 기구에 일정한 압력으로 물을 공급한다.
④ 고가탱크에 펌프로 물을 압송하여 탱크내에 공기를 압축가압하여 일정한 압력을 유지시킨다.

89. 열을 잘 반사하고 확산하므로 방열기 표면 등의 도장용으로 좋은 도료는 어느 것인가?

- ① 광명단 ② 산화철
③ 합성수지 ④ 알루미늄

90. 다음 도시기호 중 플랜지식 관결합 방식 기호는?



91. 진공환수식 증기난방 장치에서 흡상이음의 1단 높이로서 적당한 것은?

- ① 1.5m 이내 ② 2.5m 이내
③ 3.5m 이내 ④ 4.5m 이내

92. 온수난방장치에서 탱크내의 물이 10000ℓ이고 물의 온도가 각각 10°C, 85°C인 경우, 온수의 팽창량은 약 얼마인가?(단,

물의 비중은 10°C일 때 0.9997, 85°C일 때 0.9686 이다.)

- ① 229ℓ ② 321ℓ
③ 354ℓ ④ 423ℓ

93. 프레온 냉매배관 설계시 옳지 않은 것은?

- ① 지나친 압력강하를 방지한다.
② 2개 입상관(Riser)사용시 트랩(trap)을 크게 한다.
③ 정지시 압축기로의 액냉매의 유입을 방지한다.
④ 압축기를 떠난 윤활유가 다시 압축기로 일정비율로 되돌아 와야 한다.

94. 상황식 급탕배관에서 구배를 적합하게 설명한 내용은?

- ① 급탕 수평 주관은 상향, 복귀관은 하향구배이다.
② 급탕 수평 주관은 하향, 복귀관은 하향구배이다.
③ 급탕 수평 주관, 복귀관 모두 상향구배이다.
④ 급탕 수평 주관, 복귀관 모두 하향구배이다.

95. 다음 중 LPG 탱크 및 냉동기 배관 등 빙점 이하의 온도에서만 사용되며 두께를 스케줄 번호로 나타내는 강관의 KS 표시 기호는?

- ① SPP ② SPLT
③ SPH ④ SPHT

96. 증기가열 코일이 있는 저탕조의 하부(저온부)에 부착하는 배관이 아닌 것은?

- ① 팽창관 ② 급수관
③ 배수관 ④ 반탕관

97. 다음에서 바이패스관 설치시 필요치 않은 부속은?

- ① 엘보우(Elbow)
② 글로브 밸브(Globe valve)
③ 유니온(Union)
④ 안전밸브(safety valve)

98. 다음은 플랜지 이음에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은?

- ① 배관의 점검이나 보수를 위하여 관을 해체할 필요가 있는 곳에 적용한다.
② 강관인 경우 플랜지이음은 특별한 규약이 없으면 최소 호칭치를 100A이상에 적용한다.
③ 플랜지를 설치하는 위치는 볼트를 체결하기 용이한 곳으로 한다.
④ 여러개가 통과하는 배관에는 플랜지가 서로 어긋나도록 위치시킨다.

99. 관의 탄성을 이용하여 신축을 흡수하며 옥외 고압배관에 가장 적합한 신축관이음쇠는?

- ① 루프 (loop)형
② 슬리브 (sleeve)형
③ 벨로우즈(bellows)형
④ 스윙블조인트(swivel joint)형

100. 보일러용 물로써 경수를 사용해서는 안되는데 그 원인으로 가장 적합한 것은?

- ① 배관내에 워터 햄머를 발생시키는 원인이 되기 때문
② 보일러의 효율을 저하시킬수 있는 원인이 되기 때문

- ③ 연수(軟水)나 적수(適水)에 비해 열전달이 크기 때문
 ④ 급탕과 공용으로 이용할 수 없기 때문

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