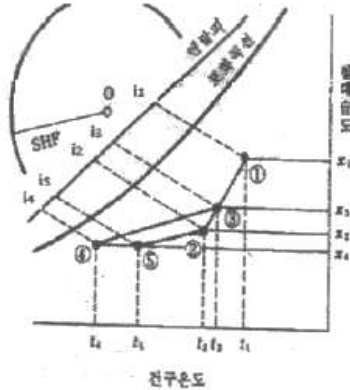
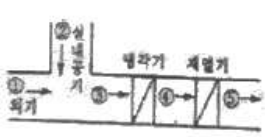
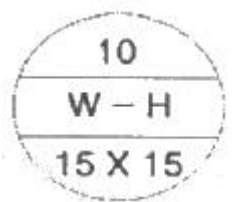


1과목 : 공기조화

- 통과풍량이  $320\text{m}^3/\text{min}$ 일 때 표준 유닛형 에어필터(통과풍속  $1.4\text{m/s}$ , 통과면적  $0.30\text{m}^2$ )의 수는 약 몇 개인가? (단, 유효면적은 80% 이다.)  
 ① 13개                      ② 14개  
 ③ 15개                      ④ 16개
- 난방 방식 중 낮은 실온에서도 균등한 쾌적감을 얻을 수 있는 방식은?  
 ① 복사난방                  ② 대류난방  
 ③ 증기난방                  ④ 온풍로난방
- 다음과 같은 습공기선도상의 상태에서 외기부하를 나타내고 있는 것은?



- ①  $G(i_3 - i_4)$                   ②  $G(i_5 - i_4)$   
 ③  $G(i_3 - i_2)$                   ④  $G(i_2 - i_5)$
- 냉방부하 종류 중에 현열로만 이루어진 부하로 맞는 것은?  
 ① 조명에서의 발생열      ② 인체에서의 발생열  
 ③ 문틈에서의 틈새바람      ④ 실내기구에서의 발생열
- HEPA 필터에 적합한 효율 측정법은?  
 ① weight법                  ② NBS법  
 ③ dust spot법                ④ DOP법
- 냉방 시 침입외기가  $200\text{m}^3/\text{h}$ 일 때 침입외기에 의한 손실 부하는 약 얼마인가? (단, 외기는  $32^\circ\text{C}$  DB,  $0.018\text{ kg/kg}$  DA, 실내는  $27^\circ\text{C}$  DB,  $0.013\text{kg/kg}$  DA이며, 침입외기 밀도  $1.2\text{kg/m}^3$ , 건공기 정압비열  $1.01\text{kJ/h}$ , 물의 증발잠열  $2501\text{kJ/kg}$ 이다.)  
 ①  $3001\text{kJ/h}$                   ②  $1215\text{kJ/h}$   
 ③  $4213\text{kJ/h}$                   ④  $5655\text{kJ/h}$
- 다음 그림의 방열기 도시기호 중 'W-H'가 나타내는 의미는 무엇인가?



- ① 방열기 폭수                  ② 방열기 높이

- ③ 방열기 종류(형식)      ④ 연결배관의 종류

- 열동식 트랩에 대한 설명 중 옳은 것은?  
 ① 방열기에 생긴 응축수를 증기와 분리하여 보일러에 환수시키는 역할을 한다.  
 ② 방열기내에 머무르는 공기만을 분리하여 제거하는 역할을 한다.  
 ③ 열동식 트랩은 열역학적 트랩의 일종이다.  
 ④ 방열기에서 발생하는 응축수는 분리하여 방열기에 오랫동안 머무르게 하고 증기를 배출하는 역할을 한다.
- 공기조화를 위한 사무실의 외기온도  $-10^\circ\text{C}$ , 실내온도  $22^\circ\text{C}$ 일 때 면적  $20\text{m}^2$ 을 통하여 손실되는 열량은 얼마인가? (단, 구조체의 열관류율은  $2.1\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ 이다.)  
 ①  $41\text{kcal/h}$                   ②  $504\text{kcal/h}$   
 ③  $820\text{kcal/h}$                 ④  $1344\text{kcal/h}$
- 공기조화 설비방식의 일반 열원방식 중 2중 효율 흡수식 냉동기와 보일러를 사용하여 구성되는 공조방식의 관련된 장치가 아닌 것은?  
 ① 발생기, 흡수기, 입형보일러  
 ② 응축기, 증발기, 관류보일러  
 ③ 재생기, 응축기, 노통연관보일러  
 ④ 응축기, 압축기, 수관보일러
- 공기조화방식의 분류 중 전공기 방식에 해당되지 않는 것은?  
 ① 유인유닛 방식              ② 정풍량 단일덕트 방식  
 ③ 2중덕트 방식                ④ 변풍량 단일덕트 방식
- 습공기의 상태를 나타내는 요소에 대한 설명 중 맞는 것은?  
 ① 상대습도는 공기 중에 포함된 수분의 양을 계산하는데 사용한다.  
 ② 수증기 분압에서 습공기가 가진 압력(보통 대기압)은 그 혼합성분인 건공기와 수증기가 가진 분압의 합과 같다.  
 ③ 습구온도는 주위공기가 포화증기에 가까우면 건구온도와 거의 같다.  
 ④ 엔탈피는  $0^\circ\text{C}$  건공기의 값을  $593\text{ kcal/kg}$ 으로 기준하여 사용한다.
- 구조체에서의 손실부하 계산시 내벽이나 중간층 바닥의 손실부하를 구하고자 할 때 적용하는 온도차를 구하는 공식은? (단,  $t_r$  : 실내의 온도,  $t_o$  : 실외의 온도)  
 ①  $\Delta t = (t_r - \frac{t_r - t_o}{2})$               ②  $\Delta t = (t_r + \frac{t_r - t_o}{2})$   
 ③  $\Delta t = (\frac{t_r + t_o}{2})$                   ④  $\Delta t = (t_r - \frac{t_r + t_o}{2})$
- 인텔리전트 빌딩과 같이 냉방부하가 큰 건물이나 백화점과 같이 잠열부하가 큰 건물에서 송풍량과 덕트 크기를 크게 늘리지 않고자 할 때, 공조방식으로 적합한 것은?  
 ① 바닥취출 공조방식      ② 저온공조방식  
 ③ 팬코일 유닛방식          ④ 재열코일방식

29. 압축기의 용량제어 방법 중 와동동 압축기와 관계가 없는



- 최강 자격증 기출문제 전자문제집 CBT :
- [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

것은?

- ① 바이패스법                      ② 회전수 가감법  
③ 흡입 배인 조절법              ④ 클리어런스 증가법

30. 프레온 냉동장치에 수분이 혼입됐을 때 일어나는 현상이라고 볼 수 있는 것은?

- ① 수분과 반응하는 양이 매우 적어 뚜렷한 영향을 나타내지 않는다.  
② 수분이 혼입되면 황산이 생성된다.  
③ 고온부의 냉동장치에 동 부착(도금)현상이 나타난다.  
④ 유탁액(emulsion)현상을 일으킨다.

31. 50RT의 브라인 쿨러에서 입구온도  $-15^{\circ}\text{C}$ 일 때 브라인의 유량이  $0.5\text{m}^3/\text{min}$ 이라면 출구의 온도는 약 몇  $^{\circ}\text{C}$ 인가? (단, 브라인의 비중은 1.27, 비열은  $0.66\text{kcal/kg}^{\circ}\text{C}$ , 1RT는  $3320\text{kcal/h}$  이다.)

- ①  $-20.3^{\circ}\text{C}$                       ②  $-21.6^{\circ}\text{C}$   
③  $-11^{\circ}\text{C}$                         ④  $-18.3^{\circ}\text{C}$

32. 온도식 자동팽창밸브 감온통의 냉매충전 방법이 아닌 것은?

- ① 액충전                        ② 벨로스충전  
③ 가스충전                      ④ 크로스충전

33. 액체 냉매를 가열하면 증기가 되고 더 가열하면 과열증기가 된다. 단위열량을 공급할 때 온도상승이 가장 큰 것은?

- ① 과냉액체                      ② 습증기  
③ 과열증기                      ④ 포화증기

34. 흡수식 냉동기에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 초저온용으로 사용된다.  
② 비교적 소용량 보다는 대용량에 적합하다.  
③ 열 교환기를 설치하여도 효율은 변함없다.  
④ 물-LiBr식에서는 물이 흡수제가 된다.

35. 자동제어의 목적이 아닌 것은?

- ① 냉동장치 운전상태의 안정을 도모한다.  
② 냉동장치의 안전을 유지한다.  
③ 경제적인 운전을 꾀한다.  
④ 냉동장치의 냉매 소비를 절감한다.

36. 다음 중 냉매의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 전기저항이 클 것  
② 불활성이고 부식성이 없을 것  
③ 응축 압력이 가급적 낮을 것  
④ 증기의 비체적이 클 것

37. 프레온 냉동장치에서 압축기 흡입배관과 응축기 출구배관을 접촉시켜 열 교환 시킬 때가 있다. 이 때 장치에 미치는 영향으로 옳은 것은?

- ① 압축기 운전 소요동력이 다소 증가한다.  
② 냉동 효과가 증가한다.  
③ 액백(liquid back)이 일어난다.  
④ 성적계수가 다소 감소한다.

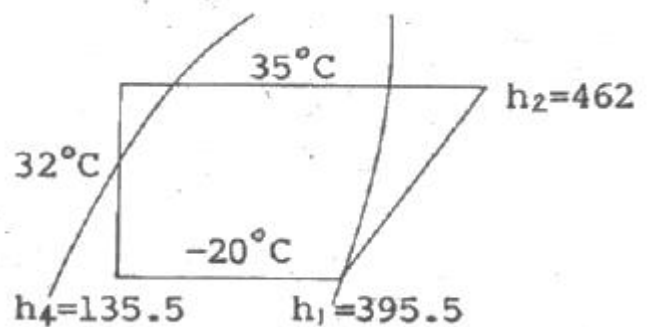
38. 염화나트륨 브라인의 공정점은 몇  $^{\circ}\text{C}$  인가?

- ①  $-55^{\circ}\text{C}$                         ②  $-42^{\circ}\text{C}$   
③  $-36^{\circ}\text{C}$                         ④  $-21^{\circ}\text{C}$

39. 주위압력이  $750\text{mmHg}$ 인 냉동기의 저압 gauge가  $100\text{mmHg}$ 를 나타내었다. 절대압력은 약 몇  $\text{kgf/cm}^2$ 인가?

- ① 0.5                              ② 0.73  
③ 0.88                              ④ 0.96

40. 암모니아 냉동기의 증발온도  $-20^{\circ}\text{C}$ , 응축온도  $35^{\circ}\text{C}$ 일 때 이론 성적계수(①)와 실제 성적계수(②)는 약 얼마인가? (단, 팽창밸브 직전의 액온도는  $32^{\circ}\text{C}$ , 흡입가스는 건포화 증기이고, 체적효율은 0.65, 압축효율은 0.80, 기계효율은 0.9로 한다.)



- ① ①0.5, ②3.8                      ② ①3.5, ②2.5  
③ ①3.9, ②2.8                      ④ ①4.3, ②2.8

### 3과목 : 배관일반

41. 급탕 주관의 배관길이가  $300\text{m}$ , 환탕 주관의 배관길이가  $50\text{m}$  일 때 강제순환식 온수순환 펌프의 전 양정은 얼마인가?

- ① 5m                              ② 3m  
③ 2m                              ④ 1m

42. 배관지지 금속 중 리스트레이نت(restraint)에 속하지 않는 것은?

- ① 행거                              ② 앵커  
③ 스토퍼                              ④ 가이드

43. 동관의 이음으로 적합하지 않은 것은?

- ① 납땜 이음                      ② 플레어 이음  
③ 플랜지 이음                      ④ 타이트 이음

44. 배수관이나 통기관의 배관 후 누설 검사방법으로 적당하지 않은 것은?

- ① 수압시험                      ② 기압시험  
③ 연기시험                      ④ 통관시험

45. 배관 내 마찰 저항에 의한 압력 손실의 설명으로 옳은 것은?

- ① 관의 유속에 비례한다.  
② 관 내경의 2승에 비례한다.  
③ 관 내경의 5승에 비례한다.

- ④ 관의 길이에 비례한다.
46. 고층 건물이나 기구수가 많은 건물에서 입상관까지의 거리가 긴 경우, 루프통기관의 효과를 높이기 위해 설치된 통기관은?
- ① 도피 통기관                      ② 결합 통기관  
③ 공용 통기관                      ④ 신정 통기관
47. 다음 중 냉·온수 헤더에 설치하는 부속품이 아닌 것은?
- ① 압력계                              ② 드레인관  
③ 트랩장치                          ④ 급수관
48. 냉매배관 설계 시 잘못된 것은?
- ① 2중 입상관(Riser)사용시 트랩을 크게 한다.  
② 과도한 압력강하를 방지한다.  
③ 압축기로 액체 냉매의 유입을 방지한다.  
④ 압축기를 떠난 윤활유가 일정비율로 다시 압축기로 되돌아 오게 한다.
49. 압축공기 배관시공 시 일반적인 주의사항으로 틀린 것은?
- ① 공기 공급배관에는 필요한 개소에 드레인용 밸브를 장착한다.  
② 주관에서 분기관을 취출할 때에는 관의 하단에 연결하여 이물질 등을 제거한다.  
③ 용접개소는 가급적 적게 하고 라인의 중간 중간에 여과기를 장착하여 공기중에 섞인 먼지 등을 제거한다.  
④ 주관 및 분기관의 관 끝에는 과잉의 압력을 제거하기 위한 불어내기(blow)용 게이트 밸브를 달아준다.
50. 도시가스 내 부취제의 액체 주입식 부취설비 방식이 아닌 것은?
- ① 펌프 주입 방식                      ② 적하 주입 방식  
③ 미터연결 바이패스 방식              ④ 위크식 주입 방식
51. 열을 잘 반사하고 확산하므로 난방용 방열기 표면 등의 도장용으로 사용되는 도료는?
- ① 광명단 도료                      ② 산화철 도료  
③ 합성수지 도료                      ④ 알루미늄 도료
52. 개별식 급탕법에 비해 중앙식 급탕법의 장점으로 적합하지 않은 것은?
- ① 배관의 길이가 짧아 열손실이 적다.  
② 탱비 장치가 대규모이므로 열효율이 좋다.  
③ 초기시설비가 비싸지만 경상비가 적어 대규모 급탕에는 경제적이다.  
④ 일반적으로 다른 설비기계류와 동일한 장소에 설치되므로 관리상 유효하다.
53. 방열기의 환수구에 설치하여 증기와 드레인을 분리하여 환수시키고 공기도 배출시키는 트랩은?
- ① 열동식 트랩                      ② 플로트 트랩  
③ 상향식 버킷트랩                      ④ 충격식 트랩
54. 증기 또는 온수난방에서 2개 이상의 엘보를 이용하여 배관의 신축을 흡수하는 신축이음쇠는?
- ① 스위블형 신축이음쇠  
② 벨로우즈형 신축이음쇠

- ③ 볼 조인트형 신축이음쇠  
④ 슬라이브형 신축이음쇠

55. 배수설비에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 건물 내에서 나오는 오수와 잡수 등을 배출한다.  
② 펌프 유무에 따라 중력식과 기계식으로 분류한다.  
③ 정화조에서 정화되어 나오는 것은 처리할 수 없다.  
④ 오수, 잡수 등을 모아서 내 보내는 합류식이 있다.
56. 증기난방의 응축수 환수방법이 아닌 것은?
- ① 중력 환수식                      ② 기계 환수식  
③ 상향 환수식                      ④ 진공 환수식
57. 고온 배관용 탄소강관은 몇 °C의 고온 배관에 사용되는가?
- ① 230°C이하                      ② 250 ~ 270°C  
③ 280 ~ 310°C                      ④ 350°C이상
58. 배관 재료에서의 열응력 요인이 아닌 것은?
- ① 열팽창에 의한 응력              ② 열간가공에 의한 응력  
③ 용접에 의한 응력              ④ 안전밸브의 분출에 의한 응력
59. 급수설비에서 수격작용 방지를 위하여 설치하는 것은?
- ① 에어챔버(air chamber)  
② 앵글밸브(angle valve)  
③ 서포트(support)  
④ 볼탭(ball tap)
60. 보일러를 장기간 사용하지 않을 때 부식방지를 위하여 내부에 충전하는 가스로 적합한 것은?
- ① 이산화탄소                      ② 아황산가스  
③ 질소가스                          ④ 산소가스

#### 4과목 : 전기제어공학

61. 미리 정해진 프로그램에 따라 제어량을 변화시키는 것을 목적으로 한 제어는?
- ① 정치제어                          ② 추종제어  
③ 프로그램제어                      ④ 비례제어
62. 전력선, 전기기기 등 보호대상에 발생한 이상상태를 검출하여 기기의 피해를 경감시키거나 그 파급을 저지하기 위하여 사용되는 것은?
- ① 보호계전기                      ② 보조계전기  
③ 전자접촉기                      ④ 시한계전기
63. 자동제어를 분류할 때 제어량에 의한 분류가 아닌 것은?
- ① 정치제어                          ② 서보기구  
③ 프로세스제어                      ④ 자동조정
64. 서미스터에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 열을 감지하는 감열 저항체 소자이다.  
② 온도상승에 따라 전자유도현상이 크게 발생하는 소자이다.  
③ 구성은 규소, 아연, 납 등을 혼합한 것이다.  
④ 화학적으로는 수소화물에 해당된다.

65. 다음의 논리식 중 다른 값을 나타내는 논리식은?

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

66. 직렬공진 시 RLC 직렬회로에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 회로에 흐르는 전류는 최대가 된다.  
 ② 회로에는 유효전력이 발생되지 않는다.  
 ③ 회로의 합성 임피던스가 최소가 된다.  
 ④ R에 걸리는 전압이 공급전압과 같게 된다.

67. 금속 도체의 전지저항은 일반적으로 온도와 어떤 관계가 있는가?

- ① 온도 상승에 따라 감소한다.  
 ② 온도와는 무관하다.  
 ③ 저온에서 증가하고 고온에서 감소한다.  
 ④ 온도 상승에 따라 증가한다.

68. 60[Hz]에서 회전하고 있는 4극 유도전동기의 출력이 10[kW]일 때 전동기의 토크는 약 몇 [N·m]인가?

- ① 48      ② 53  
 ③ 63      ④ 84

69. 조절부로부터 받은 신호를 조작량으로 바꾸어 제어대상에 보내주는 피드백 제어의 구성요소는?

- ① 제한신호      ② 조작부  
 ③ 제어량      ④ 신호부

70. 논리함수  $X=B(A+B)$ 를 간단히 하면?

- ①  $X=A$       ②  $X=B$   
 ③  $X=A \cdot B$       ④  $X=A+B$

71.  $\sin \omega t$ 를 라플라스 변환하면?

- ①  $\frac{s}{s^2 + \omega^2}$       ②  $\frac{s}{s^2 - \omega^2}$   
 ③  $\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$       ④  $\frac{\omega}{s^2 - \omega^2}$

72. 정성적 제어에서 전열기의 제어 명령이 되는 신호는 전열기에 흐르는 전류를 흐르게 한다단가 아니면 차단하면 된다. 이와 같은 신호를 무엇이라 하는가?

- ① 목표값 신호      ② 제어 신호  
 ③ 2진 신호      ④ 3진 신호

73. 3상 부하가 Y결선되어 각 상의 임피던스가  $Z_a=3[\Omega]$ ,  $Z_b=3[\Omega]$ ,  $Z_c=j3[\Omega]$ 이다. 이 부하의 영상임피던스는 몇  $[\Omega]$ 인가?

- ①  $2+j1$       ②  $3+j3$   
 ③  $3+j6$       ④  $6+j3$

74. 전동기의 회전방향과 전자력에 관계가 있는 법칙은?

- ① 플레밍의 왼손법칙      ② 플레밍의 오른손법칙

- ③ 패러데이의 법칙      ④ 암페어의 법칙

75. 서보기구의 제어량에 속하는 것은?

- ① 유량      ② 압력  
 ③ 밀도      ④ 위치

76. 안정될 필요조건을 갖춘 특성방정식은?

- ①  $s^4+2s^2+5s+5=0$       ②  $s^3+s^2-3s+10=0$   
 ③  $s^3+3s^2+3s-3=0$       ④  $s^3+6s^2+10s+9=0$

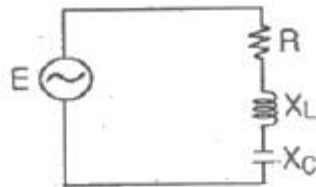
77. 200[V]의 전압에서 2[A]의 전류가 흐르는 전열기를 2시간 동안 사용했을 때의 소비전력량은 몇 [kWh]인가?

- ① 0.4      ② 0.6  
 ③ 0.8      ④ 1.0

78. 2 전력계법으로 전력을 측정하였더니  $P_1=4[W]$ ,  $P_2=3[W]$ 이었다면 부하의 소비전력은 몇 [W]인가?

- ① 1      ② 5  
 ③ 7      ④ 12

79. 그림과 같은 RLC 직렬회로에서 직렬공진회로가 되어 전류와 전압의 위상이 동위상이 되는 조건은?



- ①  $X_L > X_C$       ②  $X_L C$   
 ③  $X_L - X_C = 0$       ④  $X_L - X_C = R$

80. 맥동 주파수가 가장 많고 맥동률이 가장 적은 정류방식은?

- ① 단상 반파정류      ② 단상 전파정류  
 ③ 3상 반파정류      ④ 3상 전파정류

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xs](http://www.comcbt.com/xs)

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동

교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	①	③	①	④	③	③	①	④	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	②	④	②	②	③	④	③	④	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	④	①	①	①	③	①	①	③	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	②	③	②	④	④	②	④	③	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	①	④	④	④	①	③	①	②	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	①	①	①	③	③	④	④	①	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	①	①	①	③	②	④	②	②	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	③	①	①	④	④	③	③	③	④