

자격 종목	시행일
공조냉동기계산업기사	2022년 제2회

### 제1과목: 공기조화 설비

- 실내 공기 상태에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 유리면 등의 표면에 결로가 생기는 것은 그 표면온도가 실내의 노점온도보다 높게 될 때이다.  
 ② 실내 공기 온도가 높으면 절대습도도 높다.  
 ③ 실내 공기의 건구 온도와 그 공기의 노점온도와 차는 상대습도가 높을수록 작아진다.  
 ④ 건구온도가 낮은 공기일수록 많은 수증기를 함유할 수 있다.
- 에어와셔에서 단열분무 할 때 공기의 상태변화에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 건구온도는 내려가고, 절대습도는 증가한다.  
 ② 상대습도는 올라가고, 절대습도는 증가한다.  
 ③ 엔탈피는 내려가고, 절대습도는 증가한다.  
 ④ 엔탈피는 일정하고, 절대습도는 증가한다.
- 열교환기에서 냉수코일 입구 측의 공기와 물의 온도차가 16°C, 냉수코일 출구 측의 공기와 물의 온도차가 8°C 이면 대수평균온도차(°C)는 얼마인가?  
 ① 11.5                      ② 9.25  
 ③ 8.37                      ④ 8.00
- 덕트 병용 팬코일 유니트식과 공조방식이 같은 방식은 무엇인가?  
 ① 단일덕트 변풍량방식    ② 유인유니트방식(IDU)  
 ③ 패키지방식              ④ 이중덕트방식
- 공기조화를 하고자 하는 어떤 실의 냉방부하를 계산한 결과 현열부하  $q_s = 4070W$ , 잠열부하  $q_L = 594W$  였다. 이때 취출공기의 온도를 17°C, 실내 기온을 26°C로 하면 취출풍량은 약 얼마인가?  
 (단, 습공기의 정압비열  $C_{pa} = 1.01kJ/kgK$ 이다.)  
 ① 1314(kg/h)              ② 1530(kg/h)  
 ③ 1612(kg/h)              ④ 1851(kg/h)

- 다음 중 습공기 선도 구성요소로만 짝지어진 것은?  
 ① 비체적, 절대습도, 엔탈피, 비열  
 ② 상대습도, 건구온도, 노점온도, 열관류율  
 ③ 절대습도, 수증기분압, 상대습도, 비열  
 ④ 수증기분압, 상대습도, 엔탈피, 절대습도
- 온수난방 시스템에서 개방식 팽창탱크의 평상시 수면 아래에 접촉되는배관은 무엇인가?  
 ① 오버플로우관              ② 통기관  
 ③ 팽창관                      ④ 급수관
- 다음 온열환경지표 중 복사의 영향을 고려하지 않는 것은?  
 ① 유효온도(ET)              ② 수정유효온도(CET)  
 ③ 예상온결감(PMV)        ④ 작용온도(OT)
- 주간 피크(peak)전력을 줄이기 위한 냉방시스템 방식으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 터보냉동기 방식  
 ② GHP(가스식 히트펌프) 방식  
 ③ 흡수식 냉동기 방식  
 ④ 빙축열 방식
- 일정한 건구온도에서 습공기 성질의 변화에 대한 설명 중 잘못된 것은?  
 ① 비체적은 절대습도가 높아질수록 증가한다.  
 ② 절대습도가 높아질수록 노점온도는 높아진다.  
 ③ 상대습도가 높아지면 절대습도는 높아진다.  
 ④ 상대습도가 높아지면 엔탈피는 감소한다.
- 습공기를 단열 가습하는 경우 열수분비(u)는 얼마인가?  
 ① 0                              ② 0.5  
 ③ 1                              ④ ∞

12. 보일러의 급수장치에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 보일러 급수의 경도가 낮으면 관내 스케일이 부착되기 쉬우므로 가급적 경도가 높은 물을 급수로 사용한다.
- ② 보일러 내 물의 광물질이 농축되는 것을 방지하기 위하여 때때로 관수를 배출하여 소량씩 물을 바꾸어 넣는다.
- ③ 수질에 의한 영향을 받기 쉬운 보일러에서는 경수장치를 사용한다.
- ④ 증기보일러에서는 보일러 내 수위를 일정하게 유지할 필요는 없다.

13. 다음 중 풍량조절 댐퍼의 설치위치로 가장 적절하지 않은 곳은?

- ① 송풍기, 공조기의 토출측 및 흡입측
- ② 연소의 우려가 있는 부분의 외벽 개구부
- ③ 분기덕트에서 풍량조절을 필요로 하는 곳
- ④ 덕트계에서 분기하여 사용하는 곳

14. 수냉식 응축기에서 냉각수 입·출구 온도차가 5°C, 냉각수량이 300LPM인 경우 이 냉각수가 1시간당 응축기에서 흡수하는 열량은 얼마인가? (단, 냉각수의 비열은 4.2kJ/kg·°C 기타 열손실은 무시한다.)

- ① 278,000kJ/h                      ② 378,000kJ/h
- ③ 478,000kJ/h                      ④ 578,000kJ/h

15. 공기 중의 수증기가 응축하기 시작할 때의 온도 즉, 공기가 포화상태로 될 때의 온도를 무엇이라고 하는가?

- ① 건구온도                          ② 노점온도
- ③ 습구온도                          ④ 상당외기온도

16. 다음 중 일반 사무용 건물의 난방부하 계산 결과에 가장 작은 영향을 미치는 것은?

- ① 외기온도
- ② 벽체로부터의 손실열량
- ③ 인체 부하
- ④ 틈새바람 부하

17. 어떤 건물의 콘크리트 벽체의 구조가 아래와 같고, 벽체 면적 20m<sup>2</sup>, 외기온도 -10°C, 실내온도 20°C, 콘크리트 두께가 200mm, 단열재 두께가 150mm 일 때, 이 벽체를 통한 손실열량(W)을 구하시오.

(단, 콘크리트와 단열재 접촉부분의 열저항과 기타저항은 무시한다.)

열전도도	콘크리트	1.63W/m·K
	단열재	0.17W/m·K
대류열전달계수	외기	23.3W/m <sup>2</sup> ·K
	실내공기	9.3W/m <sup>2</sup> ·K

- ① 117W                                  ② 217W
- ③ 457W                                  ④ 519W

18. 다음 용어에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 자유면적 : 취출구 혹은 흡입구 구멍 면적의 합계
- ② 도달거리 : 기류의 중심속도가 0.25m/s에 이르렀을 때, 취출구에서의 수평거리
- ③ 유인비 : 전공기량에 대한 취출공기량(1차 공기)의 비
- ④ 강하도 : 수평으로 취출된 기류가 일정 거리만큼 진행한 뒤 기류중심선과 취출구 중심과의 수직거리

19. 증기난방과 온수난방의 비교 설명으로 틀린 것은?

- ① 증기난방은 주 이용열이 잠열이고, 온수난방은 현열이다.
- ② 증기난방에 비하여 온수난방은 방열량을 쉽게 조절할 수 있다.
- ③ 장거리 수송으로 증기 난방은 발생증기압에 의하여, 온수난방은 자연순환력 또는 펌프 등의 기계력에 의한다.
- ④ 온수난방에 비하여 증기난방은 예열부하와 시간이 많이 소요된다.

20. 원심송풍기에서 사용되는 풍량제어 방법 중 풍량과 소요 동력과의 관계에서 가장 효과적인 제어 방법은?

- ① 회전수 제어                          ② 베인 제어
- ③ 댐퍼 제어                              ④ 스크롤 댐퍼 제어

## 제2과목: 냉동냉장설비

21. 암모니아 냉동장치에서 팽창밸브 직전의 엔탈피가 538kJ/kg, 압축기 입구의 냉매가스 엔탈피가 1667kJ/kg이다. 이 냉동장치의 냉동능력이 12냉동톤일 때, 냉매 순환량은? (단, 1냉동톤은 3.86 kW이다.)

- ① 3320 kg/h                      ② 3328 kg/h  
③ 269 kg/h                      ④ 148 kg/h

22. 냉동사이클에서 응축온도 45°C, 증발온도 -15°C이면 이론적인 최대 성적계수는 얼마인가?

- ① 3.3                                  ② 4.3  
③ 5.3                                  ④ 6.3

23. 압축기의 체적효율에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 간극체적(top clearance)이 작을수록 체적효율은 작다.  
② 같은 흡입압력, 같은 증기 과열도에서 압축비가 클수록 체적효율은 작다.  
③ 피스톤 링 및 흡입 밸브의 시트에서 누설이 작을수록 체적효율이 작다.  
④ 이론적 요구 압축동력과 실제 소요 압축동력의 비이다.

24. 냉동장치에서 플래쉬 가스의 발생 원인으로 틀린 것은?

- ① 액관이 직사광선에 노출되었다.  
② 응축기의 냉각수 유량이 갑자기 많아졌다.  
③ 액관이 현저하게 입상하거나 지나치게 길다.  
④ 관의 지름이 작거나 관 내 스케일에 의해 관경이 작아졌다.

25. 다음의 설명은 냉동장치의 운전상태에 관한 것이다. 가장 옳지 않은 것을 고르시오.

- ① 일정한 응축압력 하에서 압축기의 흡입압력이 저하하면 압축비가 크게 되어 냉동능력은 증대한다.  
② 암모니아 냉매의 경우 증발과 응축의 각각의 온도가 동일한 운전상태에서도 플루오르카본 냉매에 비하여 압축기 토출가스온도가 높다.  
③ 냉장고의 냉동부하가 감소하면 증발온도는 저하하고 압축기 흡입압력은 저하한다.  
④ 냉동장치를 운전개시 할 때에는 응축기의 냉각수 입·출구밸브가 열려있는 것을 확인한다.

26. 프레온 냉동장치에서 가용전에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 가용전의 용융온도는 일반적으로 75°C 이하로 되어 있다.  
② 가용전은 Sn, Cd, Bi 등의 합금이다.  
③ 온도상승에 따른 이상 고압으로부터 응축기 파손을 방지한다.  
④ 가용전의 구경은 안전밸브 최소구경의 1/2 이하이어야 한다.

27. 매시 30°C의 물 2000 kg을 -10°C의 얼음으로 만드는 냉동장치가 있다. 이 냉동장치의 냉각수 입구온도가 32°C, 냉각수 출구온도가 37°C이며, 냉각수량이 60m<sup>3</sup>/h 일 때, 압축기의 소요동력은?

- ① 83 kW                              ② 88 kW  
③ 90 kW                              ④ 117 kW

28. 흡수식 냉동기에 사용되는 흡수제의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 냉매와 비등온도 차이가 작을 것  
② 화학적으로 안정하고 부식성이 없을 것  
③ 재생에 필요한 열량이 크지 않을 것  
④ 점성이 작을 것

29. 영화관 냉방부하가 1,512,000 kJ/h일 때, 압축기 소요동력을 1냉동톤당 0.75kW로 가정하면 이 압축기를 구동하는데 약 몇 kW의 전동기가 필요한가?

- ① 81.6 kW                              ② 69.8 kW  
③ 59.8 kW                              ④ 49.8 kW

30. 클리어런스 포켓이 설치된 압축기에서 클리어런스가 커질 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 냉동능력이 감소한다.  
② 피스톤의 체적 배출량이 감소한다.  
③ 체적효율이 저하한다.  
④ 실제 냉매 흡입량이 감소한다.

31. 정압식 팽창 밸브는 무엇에 의하여 작동하는가?

- ① 응축 압력  
② 증발기의 냉매 과냉도  
③ 응축 온도  
④ 증발 압력

32. 20°C의 물로부터 0°C의 얼음을 매 시간당 90kg을 만드는 냉동기의 냉동능력(kW)은 얼마인가? (단, 물의 비열 4.2kJ/kg·K, 물의 응고 잠열 335kJ/kg이다.)

- ① 7.8                      ② 8.0  
③ 9.2                      ④ 10.5

33. 액봉발생의 우려가 있는 부분에 설치하는 안전장치가 아닌 것은?

- ① 가용전                      ② 파열관  
③ 안전밸브                  ④ 압력도파장치

34. 2차 유체로 사용되는 브라인의 구비 조건으로 틀린 것은?

- ① 비등점이 높고, 응고점이 낮을 것  
② 점도가 낮을 것  
③ 부식성이 없을 것  
④ 열전달률이 작을 것

35. 냉동기에서 고압의 액체냉매와 저압의 흡입증기를 서로 열교환 시키는 열교환기의 주된 설치 목적은?

- ① 압축기 흡입증기 과열도를 낮추어 압축 효율을 높이기 위함  
② 일종의 재생 사이클을 만들기 위함  
③ 냉매액을 과냉시켜 플래시 가스 발생을 억제하기 위함  
④ 이원냉동 사이클에서의 캐스케이드 응축기를 만들기 위함

36. 2단압축 1단 팽창 냉동사이클에서 중간냉각기의 기능으로 가장 적합한 것은?

- ① 고단압축기 토출가스를 냉각시키고 팽창밸브로 공급되는 냉매액을 냉각시킨다.  
② 불응축가스를 냉각시켜서 응축부하를 감소시킨다.  
③ 저단압축기 토출가스를 냉각시키고 팽창밸브로 공급되는 냉매액을 냉각시킨다.  
④ 저단압축기 토출가스를 냉각시키고, 팽창밸브로 공급되는 냉매액을 가열한다.

37. 압축기의 흡입 밸브 및 송출 밸브에서 가스누출이 있을 경우 일어나는 현상은?

- ① 압축일의 감소              ② 체적 효율이 감소  
③ 가스의 압력이 상승        ④ 성적계수 증가

38. 기계설비법령에 따라 기계설비 발전 기본계획은 몇 년마다 수립·시행하여야 하는가?

- ① 1                              ② 2  
③ 3                              ④ 5

39. 고압가스 안전관리법령에서 규정하는 냉동기제조 등록을 해야 하는 냉동기의 기준은 얼마인가?

- ① 냉동능력 3톤 이상인 냉동기  
② 냉동능력 5톤 이상인 냉동기  
③ 냉동능력 8톤 이상인 냉동기  
④ 냉동능력 10톤 이상인 냉동기

40. 응축기 부하가 116.3kW이고, 응축온도 40°C, 냉각수 입구온도 32°C, 출구온도 37°C, 전열면 열관류율이 570 W/m<sup>2</sup>K일 때 응축기 전열면적을 구하시오(온도차는 산술평균)

- ① 27.3m<sup>2</sup>                      ② 32.3m<sup>2</sup>  
③ 37.1m<sup>2</sup>                      ④ 42.1m<sup>2</sup>

### 제3과목: 공조냉동 설치·운영

41. 산업안전 보건법에서 사업주는 다음에 해당하는 위험으로 인한 산업재해를 예방하기 위하여 필요한 안전조치를 해야 하는 위험으로 가장 거리가 먼것은?

- ① 기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 위험  
② 폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 위험  
③ 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험  
④ 방사선·유해광선·고온·저온·초음파·소음·진동·이상기압 등에 의한 건강위험

42. 보온재의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 표면시공이 좋아야 한다.  
② 재질자체의 모세관 현상이 커야 한다.  
③ 보냉 효율이 좋아야 한다.  
④ 난연성이나 불연성이어야 한다.

43. 신축 이음쇠의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 벨로즈형                      ② 플랜지형  
③ 루프형                        ④ 슬리브형

44. 고압 증기관에서 권장하는 유속기준으로 가장 적합한 것은?

- ① 5~10m/s                      ② 15~20m/s  
③ 30~50m/s                    ④ 60~70m/s

45. 가열면의 면적은  $5\text{m}^2$ 이고 가열면 온도는  $200^\circ\text{C}$ , 이에 접하는 공기온도는  $30^\circ\text{C}$  일 때 열전달을 통하여 전달되는 열량은 얼마인가?(가열면의 열전달률은  $13.2\text{W/m}^2\text{K}$ 이다)

- ① 2.2kW                      ② 5.2kW  
③ 8.2kW                      ④ 11.2kW

46. 냉각탑 운전중 보충수가 필요한데 이때 보충수의 원인은 무엇인가?

- ① 증발량+비산량+블로우다운  
② 응축수량+비산량+블로우다운  
③ 증발량+냉각수량+블로우다운  
④ 증발량+비산량+응축수량

47. 급수배관 시공 시 수격작용의 방지 대책으로 틀린 것은?

- ① 세정탱크형 대변기 대신 플러시(세정)밸브를 사용한다.  
② 관 지름을 키워서 유속이  $2.0\sim 2.5\text{m/s}$  이내가 되도록 설정한다.  
③ 배관 계통에 공기실(Air Chamber)를 설치한다.  
④ 급수관에서 분기할 때에는 T 이음을 사용한다.

48. 공조설비 중 덕트설계 시 주의사항으로 틀린 것은?

- ① 소음 및 진동이 적게 설계할 것  
② 덕트의 경로는 가능한 최단거리로 할 것  
③ 덕트 내 정압손실을 적게 하기위해 풍속을 증가시킨다.  
④ 건물의 구조에 맞도록 설계할 것

49. 다음과 같은 급수 계통과 조건(상당관표, 동시사용률)을 참조하여 균등관법으로 (d)구간의 급수 관경을 구하시오.

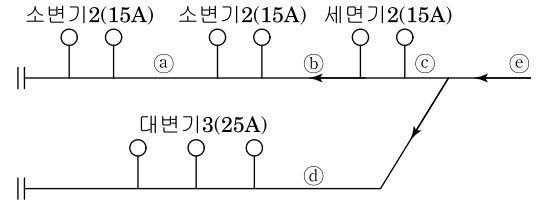


표. 상당관표

관경	15A	20A	25A	32A	40A
15A	1				
20A	2	1			
25A	3.7	1.8	1		
32A	7.2	3.6	2	1	
40A	11	5.3	2.9	1.5	1
50A	20	10	5.5	2.8	1.9
65A	31	15	8.5	4.3	2.9

표. 동시사용률

기구수	2	3	4	5	6	7	8	9	10	17
%	100	80	75	70	65	60	58	55	53	46

- ① 20A                                      ② 25A  
③ 32A                                      ④ 40A

50. 증기배관 중 냉각 레그(cooling leg)에 관한 내용으로 옳은 것은?

- ① 트랩으로 완전한 응축수를 회수하기 위함이다.  
② 고온증기의 동파 방지설비이다.  
③ 열전도 차단을 위한 보온단열 구간이다.  
④ 익스팬션 조인트이다.

51. 증기난방의 환수방법 중 증기의 순환이 가장 빠르며 방열기의 설치위치에 제한을 받지 않고 대규모 난방에 주로 채택되는 방식은?

- ① 단관식 상향 증기 난방법  
② 단관식 하향 증기 난방법  
③ 진공환수식 증기 난방법  
④ 기계환수식 증기 난방법

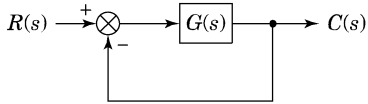
52. 온수난방 배관 시 유의사항으로 틀린 것은?

- ① 온수 방열기마다 반드시 수동식 에어벤트를 부착한다.
- ② 배관 중 공기가 고일 우려가 있는 곳에는 에어벤트를 설치한다.
- ③ 수리나 난방 휴지시의 배수를 위한 드레인 밸브를 설치한다.
- ④ 보일러에서 팽창탱크에 이르는 팽창관에는 밸브를 2개 이상 부착한다.

53. 다음 중 3상 유도전동기의 회전방향을 바꾸려고 할 때 옳은 방법은?

- ① 3선중 2선의 접속을 바꾼다.
- ② 기동보상기를 사용한다.
- ③ 전원 주파수를 변환한다.
- ④ 전동기의 극수를 변환한다.

54. 그림과 같은 피드백 블록선도의 전달함수는?



- ①  $\frac{G(s)}{1 + G(s)}$
- ②  $\frac{G(s)}{1 + G(s)C(s)}$
- ③  $\frac{G(s)}{1 + R(s)}$
- ④  $\frac{C(s)}{1 + R(s)}$

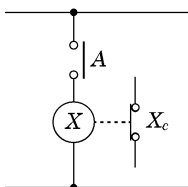
55. 역률 80[%]인 부하에 전압과 전류의 실효값이 각각 100[V], 5[A]라고 할 때 유효전력[W]은?

- ① 100
- ② 200
- ③ 300
- ④ 400

56. 저항 100 [ $\Omega$ ]의 전열기에 4 [A]의 전류를 흘렸을 때 소비되는 전력은 몇 [W]인가?

- ① 250
- ② 400
- ③ 1,600
- ④ 3,600

57. 그림과 같은 논리회로는?



- ① OR 회로
- ② AND 회로
- ③ NOT 회로
- ④ NAND 회로

58. 플레밍(Fleming)의 왼손 법칙에 따라 전자력이 발생하는 원리를 이용한 기기는?

- ① 교류발전기
- ② 교류전동기
- ③ 교류정류기
- ④ 교류용접기

59. 피드백제어에서 반드시 필요한 장치는?

- ① 안정도를 향상시키는 장치
- ② 응답속도를 개선시키는 장치
- ③ 구동장치
- ④ 입력과 출력을 비교하는 장치

60. 제어부의 제어동작 중 연속동작이 아닌 것은?

- ① P 동작
- ② ON-OFF 동작
- ③ PI 동작
- ④ PID 동작

## 2022년 공조냉동기계산업기사 제2회 필기

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3	1	2	3	4	3	1	1	4
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	2	2	2	3	4	3	4	1
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4	2	2	2	1	4	1	1	1	2
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
4	4	1	4	3	3	2	4	1	3
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
4	2	2	3	4	1	1	3	4	1
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
3	4	1	1	4	3	3	2	4	2