

|            |           |
|------------|-----------|
| 자격 종목      | 시행 일      |
| 공조냉동기계산업기사 | 2022년 제1회 |

**제1과목: 공기조화 설비**

1. 습공기의 성질에서 비교습도를 가장 적합하게 설명한 것은?

- ① 어떤 건공기의 포화수증기압에 대한 수증기압의 비
- ② 어떤 건공기의 포화절대습도에 대한 절대습도의 비
- ③ 어떤 건공기의 습구온도에 대한 건구온도의 비
- ④ 어떤 건공기의 포화절대습도에 대한 수증기압의 비

2. 개별 공기조화방식에 사용되는 공기조화기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 사용하는 공기조화기의 냉각코일에는 간접팽창코일을 사용한다.
- ② 설치가 간편하고 운전 및 조작이 용이하다.
- ③ 제어대상에 맞는 개별 공조기를 설치하여 최적의 운전이 가능하다.
- ④ 소음이 크나, 국소운전이 가능하여 에너지 절약이다.

3. 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.

4. 다음 중 클린룸에 사용하는 에어필터의 순서가 적합한 것은?

- ① 프리필터-미디엄필터-활성탄필터-헤파필터
- ② 프리필터-헤파필터-미디엄필터-활성탄필터
- ③ 프리필터-활성탄필터-미디엄필터-헤파필터
- ④ 프리필터-미디엄필터-헤파필터-활성탄필터

5. 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.

6. 단일덕트 재열방식과 공조방식이 같은 방식은 무엇인가?

- ① 단일덕트 변풍량방식
- ② 유인유니트방식(IDU)
- ③ 패키지방식
- ④ 이중덕트방식

7. 다음 중 냉각탑의 용량제어 방법이 아닌 것은?

- ① 슬라이드 밸브 조작 방법
- ② 냉각수 수량 제어 방법(인버터 펌프)
- ③ 송풍 공기 풍량 제어 방법(송풍기 회전수제어)
- ④ 냉각탑 대수 분할 운전 방법

8. 건구온도 10[°C], 상대습도 60[%]인 습공기를 30[°C]로 가열하였다. 이때의 습공기 상대습도는? (단, 10[°C] 공기의 포화수증기압은 1.21[kPa]이고, 30[°C] 공기의 포화수증기압은 4.20[kPa]이다.)

- ① 17.3%
- ② 25.0%
- ③ 23.6%
- ④ 27.8%

9. 다음 중 습공기 선도 구성로만 짹지어진것은?

- ① 비체적, 절대습도, 엔탈피, 비열
- ② 상대습도, 건구온도, 노점온도, 열관류율
- ③ 절대습도, 수증기분압, 상대습도, 비열
- ④ 수증기분압, 상대습도, 엔탈피, 절대습도

10. 어떤 건물의 콘크리트 벽체의 구조가 아래와 같고, 벽체 면적  $20m^2$ , 외기온도  $-10^\circ\text{C}$ , 실내온도  $20^\circ\text{C}$ , 콘크리트 두께가  $200\text{mm}$ , 단열재 두께가  $150\text{mm}$  일 때, 이 벽체를 통한 손실열량(W)을 구하시오

(단, 콘크리트와 단열재 접촉부분의 열저항과 기타저항은 무시한다.)

|             |      |  |
|-------------|------|--|
| 열전도도        | 콘크리트 | $1.63\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$   |
|             | 단열재  | $0.17\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$   |
| 대류열전달계<br>수 | 외기   | $23.3\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ |
|             | 실내공기 | $9.3\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$  |

①  $117\text{W}$       ②  $217\text{W}$

③  $457\text{W}$       ④  $519\text{W}$

11. 온수난방 시스템에서 개방식 팽창탱크의 평상시 수면 아래에 접속되는 배관은 무엇인가?

① 오버플로우관      ② 통기관

③ 팽창관      ④ 급수관

12. 다음 중 증기 보일러의 상당(환산)증발량( $G_e$ )은? (단,  $G_s$ 는 실제증발량,  $G_W$ 는 보일러의 보급수량,  $h_1$ 은 급수의 엔탈피( $\text{kJ}/\text{kg}$ ),  $h_2$ 는 발생증기의 엔탈피( $\text{kJ}/\text{kg}$ )이다.)

$$\textcircled{1} \quad G_e = \frac{G_s h_2 - G_s h_1}{2257}$$

$$\textcircled{2} \quad G_e = \frac{G_W h_1 - G_s h_2}{2257}$$

$$\textcircled{3} \quad G_e = \frac{G_s h_2 - G_W h_1}{2257}$$

$$\textcircled{4} \quad G_e = \frac{G_s h_1 - G_W h_2}{2501}$$

13. 다음은 송풍기 번호에 의한 크기를 나타내는 식이다. 옳은 것은?

① 원심송풍기 :  $No(\#) = \frac{\text{전날개지름mm}}{100\text{mm}}$

축류송풍기 :  $No(\#) = \frac{\text{회전날개지름mm}}{150\text{mm}}$

② 원심송풍기 :  $No(\#) = \frac{\text{회전날개지름mm}}{150\text{mm}}$

축류송풍기 :  $No(\#) = \frac{\text{회전날개지름mm}}{100\text{mm}}$

③ 원심송풍기 :  $No(\#) = \frac{\text{회전날개지름mm}}{150\text{mm}}$

축류송풍기 :  $No(\#) = \frac{\text{회전날개지름mm}}{150\text{mm}}$

④ 원심송풍기 :  $No(\#) = \frac{\text{회전날개지름mm}}{100\text{mm}}$

축류송풍기 :  $No(\#) = \frac{\text{회전날개지름mm}}{100\text{mm}}$

14. 다음 중 건축물의 출입문으로부터 극간풍 영향을 방지하는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

① 회전문을 설치한다.

② 이중문을 충분한 간격으로 설치한다.

③ 출입문에 블라인드를 설치한다.

④ 에어커튼을 설치한다.

15.  $31^\circ\text{C}$ 의 외기와  $25^\circ\text{C}$ 의 환기를  $1:2$ 의 비율로 혼합하고 바이패스 팩터가  $0.16$ 인 코일로 냉각 제습할 때 코일 출구온도( $^\circ\text{C}$ )는?(단, 코일표면온도는  $14^\circ\text{C}$ 이다)

① 14      ② 16

③ 27      ④ 29

16. 수증기 발생으로 인한 환기를 계획하고자 할 때, 필요 환기량  $Q(\text{m}^3/\text{h})$ 의 계산식으로 옳은 것은? (단,  $q_s$ : 발생 현열량(kJ/h),  $W$ : 수증기 발생량(kg/h),  $M$ : 먼지 발생량( $\text{m}^3/\text{h}$ ),  $t_i(\text{^\circ C})$ : 허용 실내온도,  $x_i(\text{kg/kg})$ : 허용 실내 절대습도,  $t_o(\text{^\circ C})$ : 도입 외기온도,  $x_o(\text{kg/kg})$ : 도입 외기절대습도,  $K$ ,  $K_o$ : 허용 실내 및 도입외기 가스농도,  $C$ ,  $C_o$ : 허용 실내 및 도입외기 먼지농도이다.)

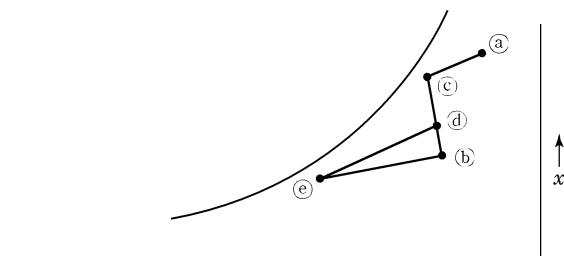
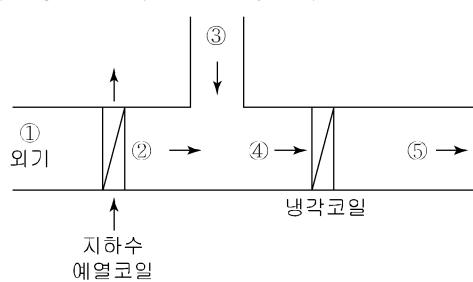
$$\textcircled{1} \quad Q = \frac{q_s}{0.29(t_i - t_o)}$$

$$\textcircled{2} \quad Q = \frac{W}{1.2(x_i - x_o)}$$

$$\textcircled{3} \quad Q = \frac{100 \cdot M}{K - K_o}$$

$$\textcircled{4} \quad Q = \frac{M}{C - C_o}$$

17. 아래와 같은 1) 공조시스템으로 냉방하는 경우 지하수를 이용하여 예냉한후 냉각코일에서 냉각하여 실내에 출하면 2) 공조프로세스와 상태점을 해당하는 점을 연결한 것 중에서 적합하지 않은 것은?



- ① ①-(a)
- ② ②-(c)
- ③ ③-(e)
- ④ ④-(d)

18. 덕트 설계방법 중 공기분배계통의 에어 밸런싱(Air Balancing)을 유지하는 데 가장 적합한 방법은?

- ① 등속법
- ② 정압법
- ③ 개량정압법
- ④ 정압재취득법

19. 실내 취득 현열량 및 잠열량이 각각 3000W, 1000W, 장치 내 취득열량이 550W이다. 실내 온도를 25°C로 냉방하고자 할 때, 필요한 송풍량은 약 얼마인가? (단, 취출구 온도차는 10°C이다.)

- |             |             |
|-------------|-------------|
| ① 105.6 L/s | ② 150.8 L/s |
| ③ 295.8 L/s | ④ 346.6 L/s |

20. 송풍기의 법칙 중 틀린 것은?(단, 각각의 값은 아래 표와 같다.)

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| $Q_1(\text{m}^3/\text{h})$ | 초기풍량   |
| $Q_2(\text{m}^3/\text{h})$ | 변화풍량   |
| $P_1(\text{mmAq})$         | 초기정압   |
| $P_2(\text{mmAq})$         | 변화정압   |
| $N_1(\text{rpm})$          | 초기회전수  |
| $N_2(\text{rpm})$          | 변화회전수  |
| $d_1(\text{mm})$           | 초기날개직경 |
| $d_2(\text{mm})$           | 변화날개직경 |

- ①  $Q_2 = (N_2/N_1) \times Q_1$
- ②  $Q_2 = (d_2/d_1)^3 \times Q_1$
- ③  $P_2 = (N_2/N_1)^3 \times P_1$
- ④  $P_2 = (d_2/d_1)^2 \times P_1$

## 제2과목: 냉동냉장 설비

21. 암모니아를 냉매로 사용하는 냉동장치에서 응축압력의 상승 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 냉각수 온도가 현저히 감소할 때
- ② 불응축가스가 혼입되었을 때
- ③ 냉매가 과충전되었을 때
- ④ 응축기 냉각관에 물 때 및 유막이 형성되었을 때

22. 증발압력이 저하되면 증발잠열과 비체적은 어떻게 되는가?

- ① 증발잠열은 커지고 비체적은 작아진다.
- ② 증발잠열은 작아지고 비체적은 커진다.
- ③ 증발잠열과 비체적 모두 커진다.
- ④ 증발잠열과 비체적 모두 작아진다.

23. 증발온도(압력)하강의 경우 장치에 발생되는 현상으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 성적계수(COP) 감소
- ② 토출가스 온도상승
- ③ 냉매 순환량 증가
- ④ 냉동 효과 감소

24. 다음의 응축기 중 열통과율이 가장 나쁜 것은?

- ① 공랭식
- ② 횡형 셀 앤드 투브식
- ③ 증발식
- ④ 입형 셀 앤드 투브식

25. 응축기의 냉매 응축온도가 30°C, 냉각수의 입구수온이 25°C, 출구수온이 28°C일 때, 대수평균온도차(LMTD)는?

- ① 2.27°C
- ② 3.27°C
- ③ 4.27°C
- ④ 5.27°C

26. 암모니아 냉동장치에서 팽창밸브 직전의 냉매액 온도가 20°C이고 압축기 직전 냉매가스 온도가 -15°C의 건포화 증기이며, 냉매 1kg당 냉동량은 1134kJ이다. 필요한 냉동능력이 14RT일 때, 냉매순환량은?

(단, 1RT는 3.86kW이다.)

- ① 123 kg/h
- ② 172 kg/h
- ③ 185 kg/h
- ④ 212 kg/h

27. 다음과 같은 냉동기의 냉동능력[RT]은? (단, 응축기 냉각수 입구온도 18[°C], 응축기 냉각수 출구온도 23[°C], 응축기 냉각수 수량 1500[L/min], 압축기 주전동기 축마력은 80[PS], 1[RT]는 3.86kW이다.)

- ① 135
- ② 120
- ③ 150
- ④ 125

28. 어떤 왕복동 압축기의 실린더가 내경 300mm, 행정 200mm, 실린더수 2, 회전수 300rpm이라면 이 압축기의 이론적인 피스톤 배출량은 약 얼마인가?

- ① 348m<sup>3</sup>/h
- ② 479m<sup>3</sup>/h
- ③ 509m<sup>3</sup>/h
- ④ 623m<sup>3</sup>/h

29. 어떤 냉동장치의 게이지압이 저압은 60mmHg<sub>v</sub>, 고압은 0.59MPa이었다면 이때의 압축비는 약 얼마인가?

- (단, 대기압은 0.1MPa로 한다)
- ① 5.8
  - ② 6.0
  - ③ 7.5
  - ④ 8.3

30. 할론(Halon)냉매의 원소에 해당되지 않는 것은?

- ① 불소(F)
- ② 수소(H)
- ③ 염소(Cl)
- ④ 브롬(Br)

31. 다음 냉매 중 에탄계 프레온족이 아닌 것은?

- ① R-22
- ② R-113
- ③ R-123a
- ④ R-134a

32. 다음 중 브라인의 구비조건이 아닌 것은?

- ① 열용량이 작고 전열이 좋을 것
- ② 점도가 적당할 것
- ③ 응고점이 낮을 것
- ④ 금속에 대한 부식성이 적고 불연성일 것

33. 냉매가 구비해야 할 이상적인 물리적 성질로 틀린 것은?

- ① 임계온도가 높고 응고온도가 낮을 것
- ② 같은 냉동능력에 대하여 소요동력이 적을 것
- ③ 전기절연성이 낮을 것
- ④ 저온에서도 대기압 이상의 압력으로 증발하고 상온에서 비교적 저압으로 액화할 것

34. 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.

35. 온도  $15^{\circ}\text{C}$ , 압력  $100\text{kPa}$  상태의 체적이 일정한 용기 안에 어떤 이상 기체  $5\text{kg}$ 이 들어 있다. 이 기체가  $50^{\circ}\text{C}$ 가 될 때까지 가열되었다. 이 과정 동안의 엔트로피 변화는 약 얼마인가? (단, 이 기체의 정압비열과 정적비열은  $1.001\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ,  $0.7171\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ 이다.)

- ①  $0.411\text{ kJ/K}$  증가      ②  $0.411\text{ kJ/K}$  감소
- ③  $0.575\text{ kJ/K}$  증가      ④  $0.575\text{ kJ/K}$  감소

36. 고압가스 안전관리법에서 냉동기의 제조등록을 하고자 하는자는 냉동기 제조에 필요한 다음 설비를 갖추어야 하는데 가장 거리가 먼 것은?

- ① 프레스설비      ② 제관설비
- ③ 세척설비      ④ 용접설비

37. 기계설비법에서 사용 전 검사 신청서에 구비서류로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 기계설비공사 준공설계도서 사본
- ② 관계 법령에 따라 기계설비에 대한 감리업무를 수행한 자가 확인한 기계설비 사용 적합 확인서
- ③ 에너지이용합리화법 검사대상기기로 합격한 경우 그 검사결과서
- ④ 기계설비법 완성검사에 합격한 경우 그 검사결과서

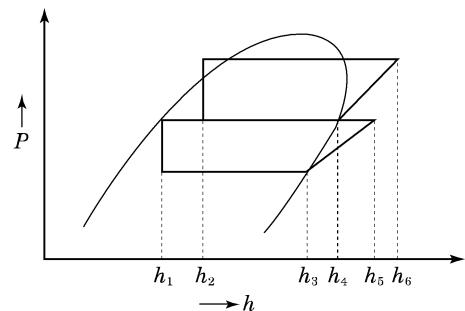
38. 벽체의 열이동에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 열전도는 물질(고체) 내에서 열이 전달되는 것으로 열전도율에 비례하여 고온부에서 저온부로 열전도가 일어난다.
- ② 벽체를 통한 열이동은 열전도, 열전달, 열복사가 각각 독립적으로 작용하여 발생한다.
- ③ 벽체 표면과 이에 접하는 유체 사이의 온도차와 대류 현상으로 열이 이동되는 현상을 열전달이라 한다.
- ④ 고온 물체와 저온 물체 사이에서는 복사에 의해서도 열이 전달된다.

39. 응축기 부하가  $116.3\text{kW}$ 이고, 응축온도  $40^{\circ}\text{C}$ , 냉각수 입구온도  $32^{\circ}\text{C}$ , 출구온도  $37^{\circ}\text{C}$ , 전열면 열관류율이  $570\text{ W/m}^2\text{K}$ 일 때 응축기 전열면적을 구하시오(온도차는 산술평균)

- ①  $27.3\text{m}^2$
- ②  $32.3\text{m}^2$
- ③  $37.1\text{m}^2$
- ④  $42.1\text{m}^2$

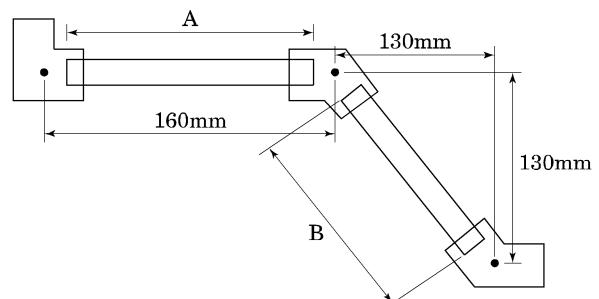
40. 다음과 같은 2단압축 2단 팽창 냉동사이클에서 압축 일을 적합하게 표현한 것은?



- ①  $(h_2 - h_1) + (h_4 - h_3)$
- ②  $(h_4 - h_3) + (h_6 - h_5)$
- ③  $(h_5 - h_3) + (h_6 - h_4)$
- ④  $(h_5 - h_3) + (h_6 - h_5)$

### 제3과목: 공조냉동 설치·운영

41. 다음 평면도와 같이 엘보를 이용하여 배관(20A)을 구성하고자 할 때 실제 소요되는 배관길이 A,B를 각각 구하시오 (단, 엘보에 삽입되는 배관길이는 10mm이고, 엘보 중심에서 단면까지 길이는 25mm이다.)



- ① A : 123mm, B : 145mm
- ② A : 130mm, B : 183.8mm
- ③ A : 130mm, B : 158.3mm
- ④ A : 153mm, B : 165.6mm

42. 산업안전 보건법에서 안전보건책임자로 가장 거리가 먼 사람은?

- ① 안전보건관리책임자
- ② 안전관리자
- ③ 안전보건담당자
- ④ 품질관리자

43. 온수배관의 시공 시 주의사항으로 옳은 것은?

- ① 각 방열기에는 필요시에만 공기배출기를 부착한다.
- ② 배관 최저부에는 배수밸브를 설치하며, 하향구배로 설치한다.
- ③ 팽창관에는 안전을 위해 반드시 밸브를 설치한다.
- ④ 배관 도중에 관 지름을 바꿀 때에는 편심이음쇠를 사용하지 않는다.

44. 배수관 설치 기준에 대한 내용 중 틀린 것은?

- ① 배수관의 최소 관경은 20mm 이상으로 한다.
- ② 지중에 매설하는 배수관의 관경은 50mm 이상이 좋다.
- ③ 배수관의 배수의 유하방향(流下方向)으로 관경을 축소해서는 안 된다.
- ④ 기구배수관의 관경은 이것에 접속하는 위생기구의 트랩구경 이상으로 한다.

45. 어느 실내에 설치된 온수 방열기의 방열면적이  $10m^2$  EDR일 때의 방열량(W)은?

- |        |        |
|--------|--------|
| ① 4500 | ② 6500 |
| ③ 7558 | ④ 5233 |

46. 고가수조형 급수방식에서 고가수조의 용량이  $V(m^3)$  일때 양수펌프의 용량으로 적합한 것은?

- ① 1시간동안에 고가수조의 용량  $V(m^3)$ 만큼 양수할 수 있는 용량
- ② 30분 동안에 고가수조의 용량  $V(m^3)$ 만큼 양수할 수 있는 용량
- ③ 1시간동안에 고가수조의 용량  $V(m^3)$ 의 2배를 양수할 수 있는 용량
- ④ 1시간동안에 고가수조의 용량  $V(m^3)$ 의 3배를 양수할 수 있는 용량

47. 가열면의 면적은  $2m^2$ 이고 가열면 온도는  $220^\circ\text{C}$ , 이에 접하는 공기온도는  $20^\circ\text{C}$  일 때 열전달을 통하여 전달되는 열량은 얼마인가?(가열면의 열전달률은  $13.25 \text{ W/m}^2\text{K}$ 이다)

- |         |         |
|---------|---------|
| ① 2.3kW | ② 3.3kW |
| ③ 4.3kW | ④ 5.3kW |

48. 냉각탑 운전 중 보충수가 필요한데 이때 보충수의 원인은 무엇인가?

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

49. 냉온수 배관에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 배관이 보·천장·바닥을 관통하는 개소에는 플렉시블 이음을 한다.
- ② 수평관의 공기체류부에는 슬리브를 설치한다.
- ③ 팽창관(도피관)에는 슬루스 밸브를 설치한다.
- ④ 주관이 굽힘부에는 엘보 대신 벤드(곡관)를 사용한다.

50. 다음 조건과 같은 냉온수 배관계통에서 순환펌프 양정(mAq)을 구하시오.

#### [조 건]

냉온수 계통에 공조기 2대 병렬 설치, 가장 먼 공조기 까지 배관 직관 순환 길이 160m, 공조기 코일저항 각각  $4\text{mAq}$ , 국부저항은 직관저항의 50%로 하며 기타 손실은 무시한다. 배관경 선정시 마찰저항은  $50\text{mAq}/\text{m}$  이하로 한다.

- |          |          |
|----------|----------|
| ① 8 mAq  | ② 12 mAq |
| ③ 16 mAq | ④ 18 mAq |

51. 위생기구의 구비 조건으로 적합하지 않은 것은?

- ① 흡수성이 적을 것
- ② 항상 청결하게 유지할 수 있을 것
- ③ 내식성, 내마모성이 있을 것
- ④ 위생기구의 재질로 도기질은 제작이 어려워 사용하지 않는 편이다.

52. 통기관 말단의 대기 개구부에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 외벽면을 관통하여 개구한 통기관은 비막이를 충분히 한다.
- ② 건물의 돌출부 하부에 통기관의 말단을 개구해서는 안 된다.
- ③ 통기구는 원칙적으로 하향이 되도록 한다.
- ④ 지붕이나 옥상을 관통하는 통기관은 지붕면보다  $50\text{mm}$  이상 올려서 대기 중에 개구한다.

53. 동작신호를 조작량으로 변환하는 요소로서 조절부와 조작부로 이루어진 요소는?

- ① 기준입력 요소
- ② 동작신호 요소
- ③ 제어 요소
- ④ 피드백 요소

54. 직류발전기의 철심을 규소강판으로 성층하여 사용하는 이유로 가장 알맞은 것은?

- ① 브러시에서의 불꽃 방지 및 정류 개선
- ② 철손 감소
- ③ 전기자 반작용의 감소
- ④ 기계적으로 튼튼함

55. 도선에 발생하는 열량의 크기로 가장 알맞은 것은?

- ① 전류의 세기에 반비례
- ② 전류의 세기에 비례
- ③ 전류의 세기의 제곱에 반비례
- ④ 전류의 세기의 제곱에 비례

56. 다음의 논리식 중 다른 값을 나타내는 논리식은?

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

57. 다음 중 온도 보상용으로 사용되는 것은?

- ① 다이오드
- ② 다이악
- ③ 서미스터
- ④ SCR

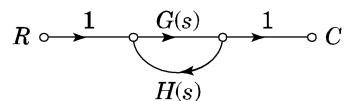
58. 자기 인덕턴스 100[mH]의 코일에 10[A]의 전류가 흘렀을 때 코일에 저장되는 에너지는 몇 [J]인가?

- ① 1.25
- ② 2.5
- ③ 5.0
- ④ 12.05

59. 전기력선의 성질로 틀린 것은?

- ① 정(+)전하에서 나와 부(-)전하에서 끝난다.
- ② 전기력선은 전위가 낮은 곳에서 높은 곳으로 향한다.
- ③ 전기력선은 서로 반발하여 교차하지 않는다.
- ④ 전기력선의 방향은 그 점에서의 전계의 방향과 같다.

60. 그림과 같은 신호 흐름선도에서  $\frac{C}{R}$ 를 구하면?



- ①  $\frac{G(s)}{1 + G(s)H(S)}$
- ②  $\frac{G(s)H(s)}{1 - G(s)H(S)}$
- ③  $\frac{G(s)H(s)}{1 + G(s)H(S)}$
- ④  $\frac{G(s)}{1 - G(s)H(S)}$

| 2022년 공조냉동기계산업기사 제1회 필기 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1                       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 2                       | 1  | 3  | 1  | 4  | 2  | 1  | 1  | 4  | 4  |
| 11                      | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 3                       | 1  | 2  | 3  | 2  | 2  | 3  | 4  | 3  | 3  |
| 21                      | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1                       | 3  | 3  | 1  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 4  |
| 31                      | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 1                       | 1  | 3  | 3  | 1  | 3  | 4  | 2  | 3  | 3  |
| 41                      | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 3                       | 4  | 2  | 1  | 4  | 3  | 4  | 1  | 4  | 3  |
| 51                      | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 4                       | 4  | 3  | 2  | 4  | 3  | 3  | 3  | 2  | 4  |