

# 냉동공학(7급)

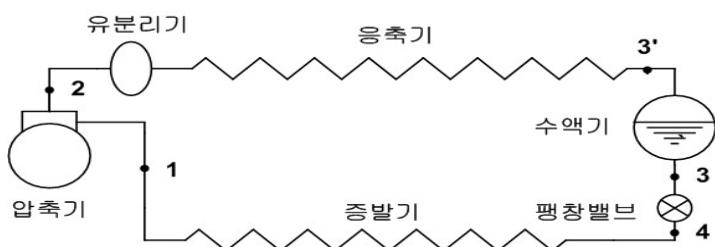
(과목코드 : 027)

2024년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. 그림과 같은 냉동장치에 대한 설명으로 적절한 것은? (단,  $h$ 는 엔탈피 값을 나타낸다. 예를 들면,  $h_1$ 은 장치도에서 상태1의 엔탈피 값이다.)



- 가. 상태( $h_2$ )에서 상태( $h_3$ )까지의 냉매는 압력이 일정하다.  
 나. 상태( $h_3$ )에서 상태( $h_4$ )까지는 엔탈피가 일정하다.  
 다. 응축능력( $Q$ )은  $Q=(h_2-h_3')$ 로 계산한다.  
 라. 냉동능력( $R$ )은  $R=(h_1-h_4)$ 로 계산한다.

- ① 가, 나  
 ② 가, 다  
 ③ 나, 라  
 ④ 다, 라

2. 그림과 같은 흡수식 냉동장치에서 증기압축식 냉동장치의 압축기에 해당하는 부분을 고르시오.

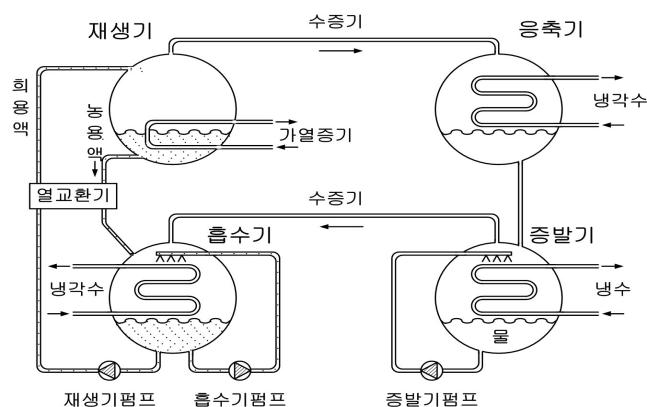
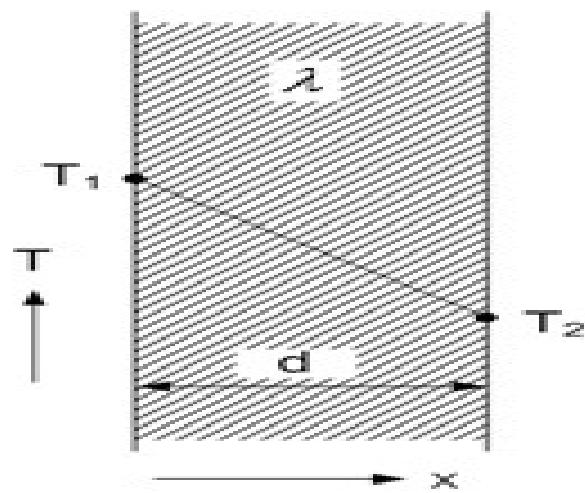


그림 2.6 흡수식 냉동 사이클의 개략도

- ① 응축기와 증발기  
 ② 증발기와 흡수기  
 ③ 흡수기와 재생기  
 ④ 재생기와 응축기

3. 그림은 온도  $T_1$  과  $T_2$  사이에 열교환이 일어나는 평판(전열체의 단면)을 도식으로 나타낸 것이다. 전열체의 두께를  $d$ , 열전도율을  $\lambda$ , 전열면적을  $A$ 라 할 때, 전열량( $Q$ )을 구하는 식으로 가장 적절한 것은? (단,  $\Delta T$ 는  $T_1$  과  $T_2$  사이의 온도차이다.)



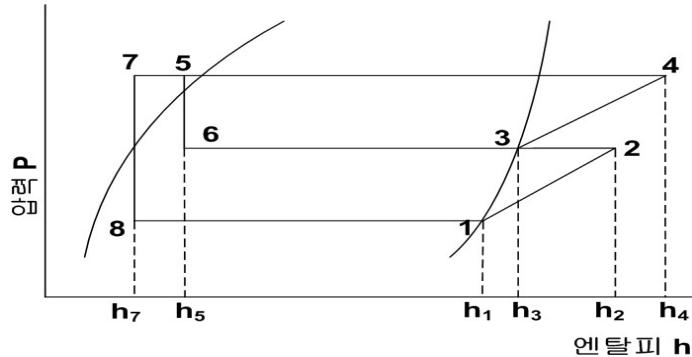
- ①  $Q=\lambda A \Delta T / d$   
 ②  $Q=\lambda A \Delta T$   
 ③  $Q=A \Delta T / \lambda$   
 ④  $Q=A \Delta T / d$

4. 다음 중 냉동능력, 각종 효율 및 성적계수(COP)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 왕복동 압축기의 피스톤 압출량은 기통 구경, 피스톤 행정, 기통수, 회전속도에 의해 결정된다.  
 ② 냉매순환량은 피스톤 압출량, 압축기 흡입증기의 비체적 및 압축기 체적효율에 의해 결정되고, 압축기의 기계효율과는 관계가 없다.  
 ③ 이론단열압축동력과 압축기에서의 냉매증기 압축에 필요한 실제 압축동력과의 비를 압축기의 단열효율이라 하고, 압축비가 클수록 압축기의 단열효율도 증가한다.  
 ④ 냉동장치의 실제 성능계수(COP)는 이론성능계수와 압축기 전달열효율과의 곱으로 표시된다.

5. 다음 냉매 중 오존파괴지수(ODP)가 가장 작은 것은?  
 ① R-12                  ② R-22  
 ③ R-123                ④ R-134a
6. 다음 중 열역학 제2법칙과 연관된 상관식을 고르시오. (단, 사용된 기호는 통상의 기호이고,  $c$ =비열,  $m$ =질량,  $U$ (혹은  $u$ )=내부에너지,  $Q$ =열량,  $S$ =엔트로피,  $T$ =절대온도,  $W$ =일량,  $P$ =압력,  $h$ =엔탈피,  $v$ =비체적이고,  $\Delta$ 와  $d$ 는 상태변화 전후 차이를 나타낸다.)  
 ①  $\Delta Q = c \cdot m \cdot dt$   
 ②  $dU = \Delta Q - \Delta W$   
 ③  $dS = \Delta Q / T$   
 ④  $h = u + P \cdot v$
7. 다음 중 냉동장치에서 사용하는 자동제어기기에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?  
 ① 증발압력조정밸브는 증발기 출구의 흡입관에 부착하고, 압축기의 과부하 방지가 목적이다.  
 ② 온도식 자동팽창밸브는 증발압력을 일정하게 유지하기 위해 작동한다.  
 ③ 핫가스 제상방식에 사용하는 제어기기로 썬모스탯, 타이머, 저압차단스위치, 전자밸브, 흡입압력조정밸브 등을 이용한다.  
 ④ 저압차단스위치는 냉동장치의 이상 고압 방지를 위한 안전장치로 사용하고 있다. 이런 압력스위치는 원칙적으로 수동복귀형을 사용해야 한다.
8. 냉동기 운전 중 압축기 흡입압력 저하에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?  
 가. 냉매순환량이 부족하다.  
 나. 언로더 제어장치의 설정치가 너무 높다.  
 다. 냉동부하가 지나치게 증가하였다.  
 라. 흡입 스트레이너(Strainer)의 작동이 불량하다.
- ① 가, 나  
 ② 나, 다  
 ③ 다, 라  
 ④ 가, 라
9. 다음 중 냉각탑에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?  
 ① 냉각탑의 열 성능은 입구 공기의 건구온도와 상대습도에 영향을 받는다.  
 ② 개방형 냉각탑은 물과 공기가 직접 접촉하기 때문에 공기 중의 아황산가스 등이 냉각수에 용해되어 기기 재료의 부식이 발생하는 문제가 있다.  
 ③ 탑 내부에 충진재를 설치하는 경우 공기와 물의 유통 형태, 상대속도, 접촉면 및 접촉시간을 개선하여 열특성을 좋게 할 수 있다.  
 ④ 대항류형 냉각탑은 탑내에서 물과 공기의 흐름 방향 때문에 열특성이 좋아 가장 많이 사용한다.
10. 다음 중 증발기 착상이 냉동장치에 미치는 영향에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?  
 가. 냉동능력이 저하하고, 냉장실 내 온도가 상승한다.  
 나. 압축기의 체적효율이 감소하고 액압축 위험이 감소한다.  
 다. 증발온도 및 증발압력이 저하한다.  
 라. 압축기 토출가스 온도가 저하하고, 이 결과 윤활유 작동이 좋아진다.
- ① 가, 나  
 ② 나, 다  
 ③ 가, 다  
 ④ 나, 라
11. 다음 중 냉매의 종류에 따라 부식이 발생하는 재료의 구성으로 적절하지 않은 것은?  
 ① 암모니아 - 동 및 동 합금  
 ② 메틸클로라이드 - 티탄  
 ③ 프레온 - 2%이상의 마그네슘을 함유한 알루미늄관  
 ④ R-22 - 고무패킹 및 고무관

12. 다음과 같은 냉동사이클에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? (단,  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_3$  은 각각 저단압축기 냉매순환량, 고단압축기 냉매순환량, 중간압력 냉매순환량이고,  $h$ 는 엔탈피 값이다. 예를 들면,  $h_1$ 은 냉매상태 1에서의 엔탈피 값이다.)



- ① 이 사이클의 냉동능력( $R$ )은  $R=(h_1)-(h_7)$ 이다.
- ②  $G_1 \{ (h_5-h_7) \} + \{ (h_2-h_3) \} = G_3 \{ (h_3)-(h_5) \}$ 이다.
- ③ 이 사이클은 2단압축 2단팽창식 냉동사이클이다.
- ④ 이 사이클의 응축부하는  $G_2 \{ (h_4)-(h_7) \}$ 이다.

13. 다음 중 냉매의 누설 검지에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 암모니아 누설 검지법으로는 냄새판별법, 유황판별법, 적색 리트머스 시험지 판별법 등이 있다.
- ② CFC계 냉매 누설 검지법으로는 비눗물 판별법, 헬라이드 토치 판별법, 할로겐 누설 탐지기 판별법 등이 있다.
- ③ 적색 리트머스 시험지 판별법은 리트머스 시험지에 물을 적셔 누설 부위에 가까이하면 적색으로 변한다.
- ④ 헬라이드 토치 판별법은 심지에 불을 붙이면 정상 시에는 청색, 냉매가 소량 누설 시 녹색, 다량 누설 시 자색 불꽃으로 변한다.

14. 다음 중 부속기기에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 고압수액기의 액출구 배관 말단은 증기가 액과 함께 통과하여 유출되지 않도록 수액기의 하부에 설치한다.
- ② 유분리기는 증발기와 압축기 사이의 흡입증기 배관에 부착하고, 압축기로 대량의 냉동기유가 한번에 되돌아오는 것을 방지한다.
- ③ 액가스 열교환기는 프레온 냉동장치의 액관 내에서 플래시가스의 발생 방지 등을 목적으로 사용한다.
- ④ 드라이어의 건조제는 수분을 흡착하여도 화학 변화가 없어야 하고, 또한 파손되지 않는 성질이 중요하므로 실리카겔이나 제오라이트를 이용한다.

15. 다음 중 회전식 압축기인 스크롤 압축기의 특징에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 스크롤 압축기는 슷로터, 암로터, 케이싱과 베어링 등으로 구성되어 있다.
- ② 스크롤 압축기의 용량제어는 전동기 회전속도를 제어하는 가변속 방식과 바이패스 홀을 설치하여 흡입 가스를 바이패스시키는 가변 용량 방식이 있다.
- ③ 스크롤 압축기는 부품의 수가 적고 흡입 및 토출밸브가 없으며, 연속적인 압축과정이 스크롤의 선회운동에 따라 이루어지므로 충격에 의한 진동과 소음이 거의 없다.
- ④ 스크롤 압축기의 냉동능력은  $2.97 \sim 50 \text{ kW}$  범위이고 효율적인 작동을 위하여 스크롤 부품의 정밀 공차 가공이 요구된다.

16. 냉동능력이  $100 \text{ kW}$ 이고 성적계수가 4인 냉동기가 있다. 이 중 압축기를 구동시키는 전동기에 대한 가장 적절한 동력을 구하시오. (단, 압축효율은 80%, 기계효율은 90%이다.)

- ①  $18 \text{ kW}$
- ②  $25 \text{ kW}$
- ③  $35 \text{ kW}$
- ④  $40 \text{ kW}$

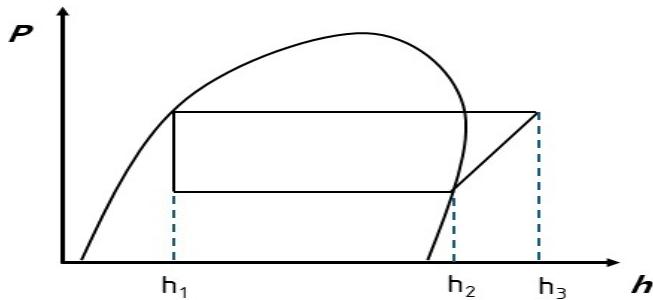
17. 다음 중 터보 압축기의 특징으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 왕복운동 부분이 없는 회전으로 동적 밸런스가 용이하고 진동이 적다.
- ② 마찰 부분이 없어 고장이 적고 마모에 의한 손상이나 성능의 저하가 없다.
- ③ 중용량 이상일 때 단위 냉동톤당 중량과 설치 면적이 크고 대형화될수록 냉동톤 당 가격은 증가한다.
- ④ 냉매의 밀도가 작아 원거리 이송에 불리하다.

18. 다음 중 펠티어 효과를 이용한 열전냉동기의 특징에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 운전 부분이 없어 소음과 진동이 없다.
- ② 냉매가 필요 없어 냉매 누설로 인한 독성, 폭발 및 환경오염이 없다.
- ③ 열전소자의 크기가 작고 가벼워 냉동기를 소형, 경량으로 만들 수 있다.
- ④ 성적계수가 증기압축식에 비해 월등히 높다.

19. 그림과 같이 겨울철 열펌프로 실내 난방 운전 중이다. 이때의 응축열량과 난방 성적계수(COP)를 구하시오. (단,  $h_1=150 \text{ kJ/kg}$ ,  $h_2=400 \text{ kJ/kg}$ ,  $h_3=450 \text{ kJ/kg}$ 이다.)



- ① 응축열량  $250 \text{ kJ/kg}$ , 난방 COP는 5이다.
- ② 응축열량  $250 \text{ kJ/kg}$ , 난방 COP는 6이다.
- ③ 응축열량  $300 \text{ kJ/kg}$ , 난방 COP는 5이다.
- ④ 응축열량  $300 \text{ kJ/kg}$ , 난방 COP는 6이다.

20. 다음 중 2단 압축 냉동방식에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- 가. 압축기 윤활유의 탄화를 방지할 수 있다.  
 나.  $-80^\circ\text{C}$  이하 초저온 냉동에 적합하다.  
 다. 중간압력은 저압과 고압의 산술평균값으로 계산한다.  
 라. 저단 압축기 토출가스 냉매를 중간압력 냉매로 냉각한다.

- ① 가, 나
- ② 가, 라
- ③ 다, 라
- ④ 나, 다

21. 다음 중 냉동장치에 대한 다음 설명으로 가장 적절한 것은?

- 가. 냉동장치 내로 침입한 불용축 가스는 주로 고압부에 존재한다.  
 나. 응축액의 과냉각은 응축기 출구에서 시작된다.  
 다. 실제 냉동장치에서 냉맹순환량은 압축기 출구의 냉매온도에 영향을 미친다.  
 라. 실제 냉동장치에서는 응축압력이 낮으면 낮을수록 장치의 성능계수는 증가한다.

- ① 가, 나
- ② 가, 다
- ③ 나, 다
- ④ 나, 라

22. 다음 중 냉동부하에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- 가. 1냉동톤(1RT)은 얼음 1톤의 융해잠열이다.  
 나. 응축부하는 냉동부하와 압축일량을 합한 값이  
 다. 성능계수(COP)는 냉동부하를 응축부하로 나눈  
 값이다.  
 라. 압축과정은 냉매의 엔트로피가 일정하므로  
 압축일은 냉매의 엔탈피 증가로 나타난다.

- ① 가, 나
- ② 다, 라
- ③ 가, 다
- ④ 나, 라

23. 다음 중 냉장고의 단열층 설계에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 단열층의 두께는 재료의 열전도율에 비례하나 열통과율에는 반비례한다.
- ② 방열벽을 통과하는 전열량은 방열벽 내외의 온도차에 비례하고 열통과율에 반비례한다.
- ③ 외벽면의 노점온도가 낮을수록 단열층의 두께를 크게 해야 한다.
- ④ 단열층 두께는 냉장고 외벽면 표면온도가 노점온도 이하가 되도록 설정한다.

24. 역카르노 사이클로 작동하는 냉동기가 저온측  $-20^{\circ}\text{C}$ , 고온측  $35^{\circ}\text{C}$ 로 동작할 때, 다음 중 가장 적절한 성적계수의 값을 구하시오.

- ① 3.5
- ② 4.6
- ③ 5.6
- ④ 6.0

25. 다음 설명 중 적절한 것은?

- ① 열전달율의 단위와 열통과율의 단위는 동일하므로  $\text{kW}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{K})$ 로 표시할 수 있다.
- ② 철강과 동의 열전도율은 거의 동일하다.
- ③ 수냉식 응축기의 냉각관은 냉각수측의 열전달율에 비해 냉매측 열전달율이 크므로 냉매측 전열면에 펀을 부착하여 전열촉진을 꾀하고 있다.
- ④ 고체벽으로 구분된 2유체 사이의 열통과 저항은 고체벽의 열전도저항과 고체벽 양면의 열전달저항의 합이다.