

냉 동 공 학 (7 급)

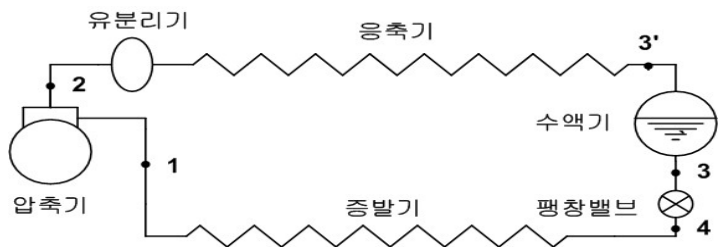
(과목코드 : 027)

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 냉동 장치의 압축기에 해당하는 부분을 고르시오.

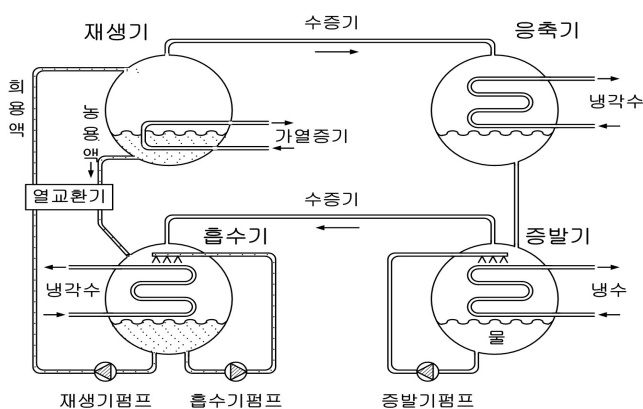
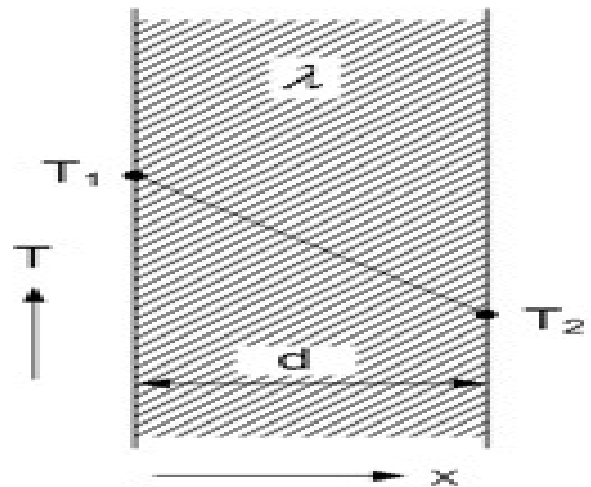


그림 2.6 흡수식 냉동 사이클의 개략도

- 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 λ , 전열 면적을 A 라 할 때, 전열량(Q)을 구하는 식으로 가장 적절한 것은? (단, ΔT 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, Δ 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 써모스텝, 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 충전재를 설치하는 경우 공기와 물의 유통 형태, 상대속도, 접촉면 및 접촉시간을 개선하여 열특성을 좋게 할 수 있다.
- ④ 대향류형 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?

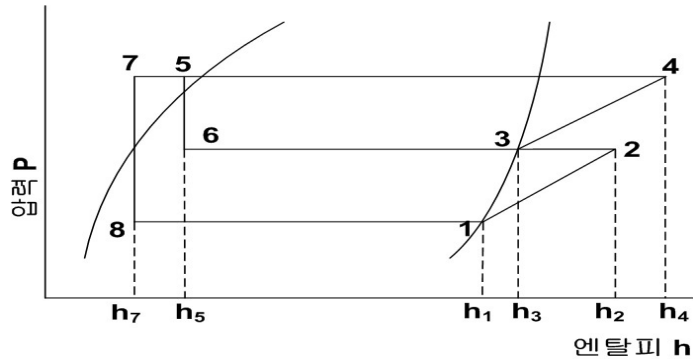
가. 냉동능력이 저하하고, 냉장실 내 온도가 상승한다.
 나. 압축기의 체적효율이 감소하고 액압축 위험이 감소한다.
 다. 증발온도 및 증발압력이 저하한다.
 라. 압축기 토출가스 온도가 저하하고, 이 결과 윤활유 작동이 좋아진다.

- 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, 할로젠 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 액-가스 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 슛로터, 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 ~ 50 kW 범위이고 효율적인 작동을 위하여 스크롤 부품의 정밀 공차 가공이 요구된다.

16. 냉동능력이 100 kW이고 성적계수가 4인 냉동기가 있다. 이 중 압축기를 구동시키는 전동기에 대한 가장 적절한 동력을 구하시오. (단, 압축효율은 80 %, 기계효율은 90 %이다.)

- ① 18 kW ② 25 kW
③ 35 kW ④ 40 kW

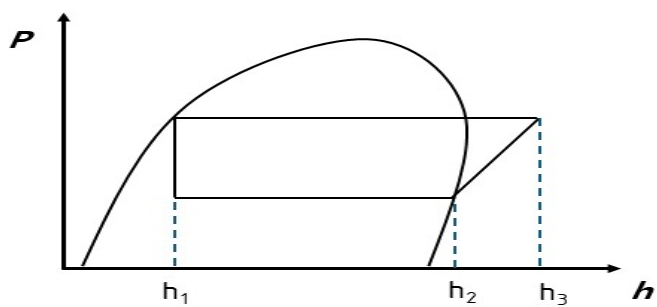
17. 다음 중 터보 압축기의 특징으로 가장 적절하지 않은 것은?

- 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 kJ/kg , 난방 COP는 5이다.
- ② 응축열량 250 kJ/kg , 난방 COP는 6이다.
- ③ 응축열량 300 kJ/kg , 난방 COP는 5이다.
- ④ 응축열량 300 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°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 불응축 가스는 주로 고압부에 존재한다.
- 나. 응축액의 과냉각은 응축기 출구에서 시작된다.
- 다. 실제 냉동장치에서 냉매순환량은 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 용해잠열이다.
- 나. 응축부하는 냉동부하와 압축일량을 합한 값이다.
- 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°C , 고온측 35°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 핀을 부착하여 전열촉진을 꾀하고 있다.
- ④ 고체벽으로 구분된 2유체 사이의 열통과 저항은 고체벽의 열전도저항과 고체벽 양면의 열전달저항의 합이다.