국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 1 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	기계	자격종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 냉동공조장치의 증발, 압축, 응축, 팽창 과정에서의 엔트로피 변화를 설명하시오.
   단, p-h 선도를 그리고 설명하시오.

2. 최근 공동주택 환기시스템의 필요 원인에 대해 기술하시오.

3. 최대 빙결정 생성대와 냉동식품의 품질에 대해 설명하시오.

4. 건물의 부하계산시 총괄열전달계수 계산식을 쓰고, 벽체구성 그림을 그리고 설명하시오.

5. 복사난방시 복사 열전달의 원리를 설명하시오.

6. LC CO2(Life Cycle CO2)에 대하여 설명하시오.

7. Energy Budget Level(EBL)에 대하여 설명하시오.

8. ESHF(Effective Sensible Heat Factor)와 B.F.(By-Pass Factor)의 상관관계를 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 1 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	기계	자격종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	

---

9. 오존파괴지수(ODP, Ozone Depletion Potential)에 대하여 설명하시오.

10. 냉각레그(Cooling Leg)를 설명하시오.

11. 냉동공조장치의 운전에서 증발압력저하가 소요동력에 미치는 영향에 대해 설명하시오.

12. 공기청정장치 제작시 공기중의 세균류를 제거하는 방법을 나열하시오.

13. Re 수, Pr 수, Nu 수를 설명하고 Dittus-Boelter 식을 나타내시오.

국가기술 자격검정 시험문제

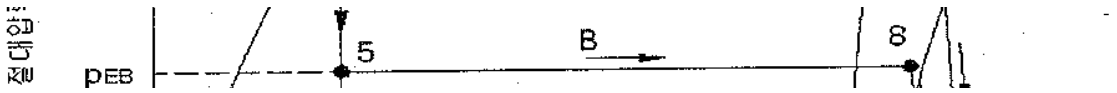
기술사 제 81 회 **제 2 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	기계	자격종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 최근 1 대의 실외기로 여러 대의 실내기를 운전하는 멀티 시스템에어컨에 대한 관심이 높다. 이러한 장치에서 E.P.R 밸브를 사용하여 그림의 p-h 선도와 같이 실내기의 증발 온도가 서로 다르게 운전할 수 있는 장치를 설계하고자 할 경우에 대해 다음에 답하시오.

(1) 그림의 p-h 선도에 상응하는 장치도를 나타내고 선도의 각 점을 장치도에 표시하시오.
(2) 증발기 A, B, C 에 흐르는 냉매 순환량(G)을 식으로 나타내시오.
(3) 압축기 흡입냉매 증기의 엔탈피(h1) 값을 구하는 식을 나타내시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 2 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	기계	자격종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	

2. 건설기술관리법상 건설사업관리자 주요업무를 사업단계별로 구분하여 기술하시오.

3. 판형 열교환기에 대해 다음에 답하시오.
   (1) 원리
   (2) 특징
   (3) 종류
   (4) 일반적인 쉘엔튜브 열교환기와의 장단점 비교

4. 기화식 가습에 대하여 다음을 설명하시오.
   (1) 종류와 특징
   (2) 2 단가습이 필요한 경우를 공기선도를 그리고 설명

5. 친 환경 건축물 인증제도상 에너지 성능지표의 각 부분별 평가항목 및 배점 중 기계부문 항목을 20 가지 중 10 가지만 제시하고 EPI(Energy Performance Index)점수 평가 기준을 설명하시오.

6. 냉동기 압축기의 펌프아웃(Pump-Out)과 에어퍼지(Air-Purge)의 목적과 실행방법에 대하여 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 3 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	기계	자격종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	

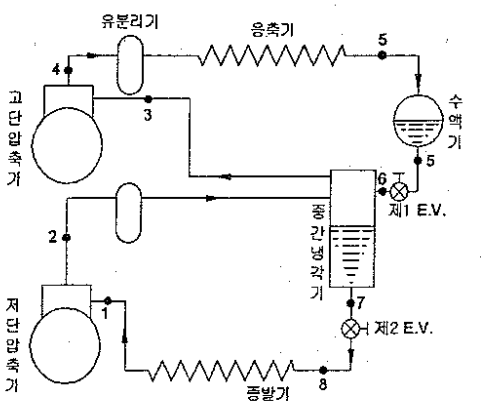
※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 지하상가의 공조 방식을 결정함에 있어서 고려해야 할 점을 기술하시오.

2. 냉각탑의 성능은 입.출구 수온과 입구공기의 습구온도에 의해 좌우 된다.
   (1) 효율을 각매체의 온도 함수로 나타내시오.
   (2) 냉각탑의 성능에 영향을 미치는 인자를 5 가지 열거하고 설명하시오.
   (3) 용량제어를 위한 냉각탑 병렬운전시에 필요한 연통관의 설치목적 및 주의사항을 나열하시오.

3. 바닥 취출 공조방식의 장단점 및 유의사항에 대하여 설명하시오.

4. 수산물류가 증대함에 따라 그림의 장치도와 같은 저온용 냉동사이클이 적용되고 있다. 이러한 냉동장치를 설계하고자 할 경우 다음에 대하여 답하시오.
   (1) 냉동능력(R)
   (2) 중간냉각기의 냉매순환량(G)
   (3) 압축기 소요동력(W)
   (4) 성능계수(COP)
   (5) p-h 선도
   (6) 단단 압축방식과의 장단점



2단 압축 2단 팽창 냉동장치

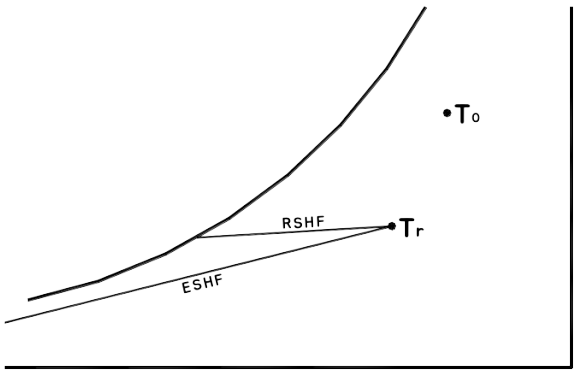
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 3 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	기계	자격종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	

---

5. 독성실험실은 특성상 실내공기를 재순환 할 수 없어 전외기(全外氣)방식의 공조기가 적용된다. 따라서 아래 공기선도에서와 같이 ESHF(Effective Sensible Heat Factor)가 포화선과 만나지 않을 경우 공기조화기의 냉.온코일을 재배열하여 원하는 성능을 만족시킬수 있다. 공기선도와 이에 상응하는 공조기 냉.온수코일 배치도를 그리고 설명하시오.



6. 1 대의 열펌프 시스템을 이용하여 여름철에는 냉방기, 겨울철에는 난방기로 이용하는 열펌프 방식 냉난방 장치가 각광을 받고 있다. 이에 대해 다음에 답하시오.

(1) 공기-공기를 이용하는 열펌프사이클의 냉각 운전 방식에 대한 장치도를 나타내시오.
(2) 공기-공기를 이용하는 열펌프사이클의 난방 운전 방식에 대한 장치도를 나타내시오.
(3) 위 각각의 장치도에 대한 p-h 선도를 나타내시오. 단 장치도의 각 점은 p-h 선도의 각 점과 일치하여야 한다.
(4) 위 각각에 대한 이론 성능계수식을 나타내시오. 단, 장치도와 선도의 기호는 임의로 정하여 사용하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 4 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	기계	자격종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 다음 조건의 클린룸의 설계 조건이다.
   조건 ① 클린룸 크기 8m×10m×5mH = 400m^3
   ② 청정도 : class100 (1 ft = 0.3048m)
   ③ 외기량
   a) 배기량 : 실용적의 6 회/h
   b) 양압유지용 외기량 : 실용적의 2 회/h
   ④ 외기먼지량 : 1.8×10^8 개/m^3
   ⑤ 작업자로부터 발진 : 50,000 개/분.인
   ⑥ 작업인원 : 10 인
   ⑦ 기기로부터의 분진 : 900,000 개/분
   ⑧ HEPA 필터효율 : 0.9997%

   (1) 실내먼지농도유지를 위한 산술적 송풍량과 환기회수를 구하시오.
   (2) 실제 적용에서 와류발생을 방지하기 위하여 0.4m/s 기류속도의 전면(全面) Down-Flow 형 송풍회로로 할 경우 환기횟수를 구하시오.

2. 다음 자연형 태양열 시스템에 대하여 설명하시오.
   (1) 직접 획득 방식
   (2) 축열 벽 방식
   (3) 부착온실 방식
   (4) 축열 지붕 방식
   (5) 자연대류 방식

3. 국토개발로 도시를 연결하는 대형 도로터널이 증가하고 있다. 도로 터널환기방식의 종류를 열거하고 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회 **제 4 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	기계	자격종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	

4. 냉동공조장치에서 응축기의 압력이 높아지는 원인(4 가지 이상)과 대책, 증발기의 냉각이 불충분한 원인(7 가지 이상)과 대책을 기술하시오.

5. 법규상 신축공동주택의 자연환기와 기계 환기설비의 설치 기준을 설명하고 자연환기 설비의 성능 확인 방법에 대한 의견을 기술하시오.

6. 전기에너지가 많이 소비되는 냉동공조시설에서의 단열은 대단히 중요한 문제이다. 일반적으로 단열층의 두께는 얇을수록 에너지 낭비가 심하게 되며 두꺼울수록 절약되나 가용용적이 감소하여 경제적 손실이 초래된다. 이러한 양면성으로 인해 저온시설의 단열설계는 단열층 외벽의 노점을 기준으로 설계하는 경우가 있다. 다음의 물음에 답하시오.

   (1) 외벽 표면의 열전달율을 a, 단열층의 열전도율을 λ라 했을 경우 단열층의 두께 d를 계산하는 식을 유도하시오.

   (2) 현장(경제적인 관점)에서의 단열층 설계 기준을 제시하시오.