



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제132회

시험시간: 100분

분야	기계	종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-----------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

- 공조설비의 평가지표에 대하여 다음을 설명하십시오.
  - PAL(Perimeter Annual Load)
  - CEC(Coefficient of Energy Consumption)
- 송풍기의 축동력과 회전수 변화에 따른 풍량, 압력 및 동력의 변화에 대하여 각각 설명하십시오.
- 겨울철 난방시 전열교환기에 대하여 다음 사항을 설명하십시오.
  - 전열효율과 전열회수량 계산식
  - 상태변화를 습공기선도로 표시
- 일반건축물 실내  $CO_2$  농도를 기준으로 할 때 필요 환기량 계산식을 설명하십시오.
- 고온수배관의 2차측 Bleed-In 접속방식 중 다음 사항을 설명하십시오.
  - 흐름도
  - 개요 및 특징
- 점도(점성계수)와 동점성계수에 대하여 SI단위와 공학단위를 각각 쓰고, 각각에 대하여 차원식으로 나타내시오.

**1**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제132회

시험시간: 100분

분야	기계	종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-----------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

7. 스테인레스 강관의 재질종류와 이음방법에 대하여 설명하십시오.
8. 냉동법의 종류와 특징에 대하여 설명하십시오.
9. 단단 원심형 냉매압축기의 특징과 주요 구성부품에 대하여 설명하십시오.
10. 국토교통부 국가건설기준센터의 건설기준코드 중 냉동냉장설비공사(KCS 31 40 00)의 시공에서 배관공사에 관한 설명을 아래에 나타내었다. 각 번호의 괄호 안에 들어갈 값을 넣으시오.
  - (1) 수평 냉매배관은 냉매의 역류를 방지하며, 냉동유의 회수가 용이 하도록 냉매가 흐르는 방향, 즉 압축기 흡입방향으로 ①( )의 내림구배 배관으로 한다. 또한 수직 냉매관은 냉동유 회수를 위해 충분한 냉매 유속을 확보하도록 한다.
  - (2) 증발식 응축기에서 고압 수액기로 연결되는 수평관에 대하여는 ②( ) 이상의 하향 기울기를 유지한다.
  - (3) 물배관에서 관의 지중매설 깊이는 일반부지에서는 ③( ) mm 이상, 차량통로에서는 ④( ) mm 이상 그리고 중차량 도로에서는 ⑤( ) mm 이상으로 한다. 다만, 한랭지에서는 동결심도 이상으로 한다.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제132회

시험시간: 100분

분야	기계	종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-----------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

11. 국제기후변화협약과 관련하여 COP(Conference of the Parties, 당사국 총회)와 COP28에서 합의된 사항을 각각 설명하십시오.
12. 「고압가스안전관리기준통합고시(산업통상자원부고시 제2022-97호)」 내용 중 “설비·점검 검사 및 보수 계획, 유지계획 및 지침서”에 포함되어야 할 사항을 나열하십시오.
13. 「기계설비 기술기준 매뉴얼(국토교통부 2022. 05.)」에 의한 기계설비의 착공 전 확인과 사용 전 검사 업무의 대상 건축물과 기계설비 범위에 대하여 설명하십시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제132회

시험시간: 100분

분야	기계	종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-----------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

- 공기조화 설비를 위한 건물 벽체의 열통과율(Coefficient of overall heat transmission)에 대하여 다음을 설명하십시오.
  - 개요
  - 열통과율식 유도
  - 열통과율 저항식
  - 벽체 사이에 공기층이 있는 경우 계산식
- 공조용 가습장치의 종류와 특징에 대하여 설명하십시오.
- 냉동기에 사용하는 전자식 팽창밸브(EEV)에 대하여 다음을 설명하십시오.
  - 전자식 팽창밸브의 필요성
  - 전자식 팽창밸브의 종류
  - 열동식 전자 팽창밸브의 장단점
- 냉동장치에 설치되는 유분리기(oil separator)에 대하여 다음을 설명하십시오.
  - 유분리기의 설치위치 및 통과유속 기준
  - 유분리기의 오일분리 구조
  - 유분리기가 필요한 냉동장치 종류



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제132회

시험시간: 100분

분야	기계	종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-----------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

- 기계설비 커미셔닝의 업무를 ①설계 전 단계, ②설계 단계, ③시공 단계, ④준공 단계, ⑤준공 후 단계로 업무를 구분할 경우 이 중 ②설계 단계에서 고려할 사항을 나열하고 각각에 대하여 설명하십시오.
- 건물의 에너지 관리란 실내 쾌적 조건과 기능적인 요구를 만족하면서 에너지 사용량 및 비용을 관리하는 것이다. 불필요한 에너지 사용의 개선을 위한 기본적인 에너지 관리 방법에 대하여 설명하십시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제132회

시험시간: 100분

분야	기계	종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-----------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 증기난방 방식에 대하여 다음을 설명하십시오.
  - (1) 사용 증기압력에 따른 분류 및 특징
  - (2) 응축수 환수방법에 따른 분류 및 특징
  - (3) 배관방식에 따른 분류 및 특징
  
2. 냉각탑(Cooling Tower)의 백연감소 방식에 대하여 다음을 설명하십시오.
  - (1) 병렬히팅 코일 방식
  - (2) 직렬히팅 코일 방식
  - (3) 습건식 일체형식
  
3. 냉동시스템에서 냉매계통에 수분이 침입했을 때 다음을 설명하십시오.
  - (1) 수분이 침입하는 경로와 방지대책
  - (2) 수분의 영향
  - (3) 수분의 제거 방법



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제132회

시험시간: 100분

분야	기계	종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-----------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

4. 온도 측정에 대하여 다음을 설명하십시오.

- (1) 접촉식과 비접촉식 온도측정의 장점과 단점
- (2) 접촉식 온도계의 온도측정 원리에 따른 온도계의 종류와 각각의 특징

5. 냉동기의 고장과 수리를 위해 유압이 낮을 경우의 원인, 점검 및 대책에 대하여 설명하십시오.

6. NH<sub>3</sub> 냉매를 이용하는 2단 압축 1단 팽창 냉동장치가 있다. 증발온도 -35℃, 응축온도 35℃, 제1 팽창밸브(중간냉각기 앞 팽창밸브) 직전 냉매액온도 30℃, 제2 팽창밸브 직전(증발기 앞) 냉매액온도 -2℃, 중간냉각기온도 -10℃, 저단압축기 및 고단압축기 흡입 증기의 상태가 건조포화증기일 때 다음 물음에 답하십시오. (단, 증발기의 냉매순환량은 1kg/h 이다).

- (1) 저단 압축기의 토출증기를 중간냉각하기 위해서 소비되는 열량(kJ/h)을 구하십시오.
- (2) 고압액을 중간냉각하기 위해서 소비되는 열량(kJ/h)을 구하십시오.
- (3) 저단 및 고단 압축기 일량(kW)을 각각 구하십시오. (단, 정답은 소숫점 3째자리까지 나타내시오.)
- (4) 해당 냉동(2단 압축 1단 팽창)장치의 COP를 구하십시오.

**3**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

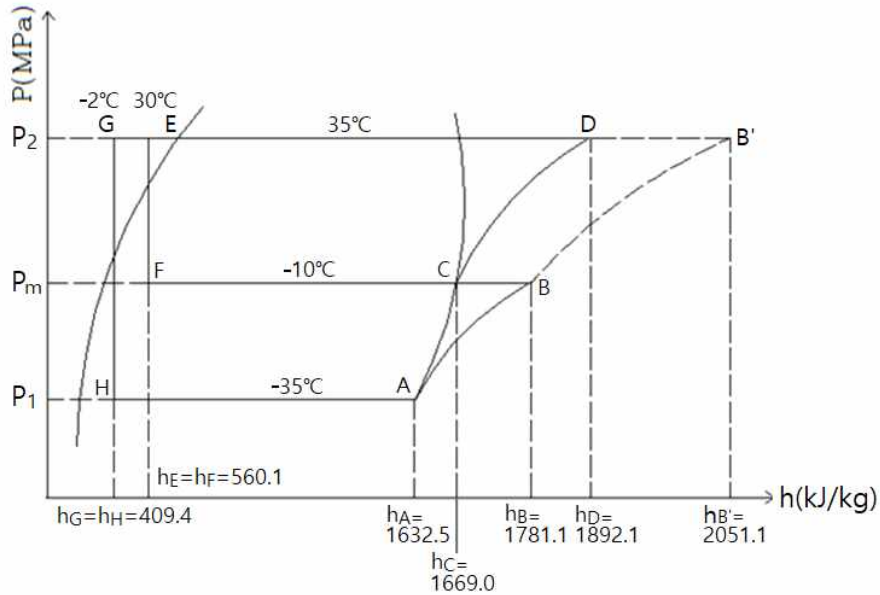
기술사 제132회

시험시간: 100분

분야	기계	종목	공조냉동기계기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-----------	----------	--	--------	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

(5) 해당 냉동 장치인 2단 압축 1단 팽창 사이클의 전체 압축일량과 1단 압축 1단 팽창 사이클(증발온도  $-35^{\circ}\text{C}$ , 응축온도  $35^{\circ}\text{C}$ , 과냉각  $5^{\circ}\text{C}$ , 압축기 흡입증기 상태는 건조 포화증기, 토출증기 상태 B')의 압축일량을 비교하여 그 비율을 구하십시오.







# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제132회

시험시간: 100분

분야	기계	종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-----------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 공기 냉각에서 냉수형 코일에 대하여 다음을 설명하십시오.
  - (1) 핀(fin)형상에 따른 분류
  - (2) 유로의 배열에 따른 분류
  - (3) 냉각공기와 관내 물 유속의 설계 시 주의 사항
  - (4) 냉수코일 열수의 산출식
2. 환기 설비에서 다음을 설명하십시오.
  - (1) 일반거실과 특수거실의 환기방식
  - (2) 독립된 환기계통 장소(7가지)
  - (3) 거실인원 확정과 미확정인 경우의 필요 환기량 계산식
3. 수냉식 응축기에서 발생하는 전열관 벽면의 오염에 대하여 다음을 설명하십시오.
  - (1) 물측 전열관벽 오염원인
  - (2) 시간에 따른 오염계수의 변화
  - (3) 콜게이트관 표면에서 오염이 발생하기 어려운 이유



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제132회

시험시간: 100분

분야	기계	종목	공조냉동기계기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-----------	------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

4. 「고압가스 안전관리법」에서 규정하고 있는 법정냉동톤 관련 다음을 쓰시오.

- (1) 원심식 압축기와 흡수식 냉동설비의 법정냉동능력 1톤 기준
- (2) 규정하지 않은 냉매가스에 대한 냉매상수 C값을 구하는 방법
- (3) 냉동능력을 합산하는 기준

5. 냉동냉장 및 저온물류 창고의 냉장부하 계산방법 중 저온저장고내에서 발생하는 열의 종류 및 각각 부하(열량) 계산식을 설명하시오.

6. 브라인 입구 및 출구 온도가 각각  $-6^{\circ}\text{C}$ 와  $-10^{\circ}\text{C}$ , 냉매 증발온도가  $-15^{\circ}\text{C}$ 인 브라인 냉각기(brine cooler)가 있다. 브라인 유량 및 밀도가 각각  $0.3\text{ m}^3/\text{min}$ 과  $1180\text{ kg/m}^3$ 이고 브라인의 비열은  $3.19\text{ kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ 이다. 열통과율이  $465\text{ W/m}^2\cdot^{\circ}\text{C}$ 일 때 다음 물음에 답하시오. (단, 1 RT는  $13877\text{ kJ/h}$ 로 한다.)

- (1) 이 브라인 냉각기의 냉동능력(RT)을 구하시오.
- (2) 냉매와 브라인 사이의 대수평균온도차( $^{\circ}\text{C}$ )를 구하시오.
- (3) 이 브라인 냉각기의 전열면적( $\text{m}^2$ )을 구하시오.