



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 13문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10점)

1. 건물의 열평형 방정식에 대하여 설명하십시오.
2. 여름철 냉방시 사용되는 전열교환기에 대하여 다음 사항을 각각 설명하십시오.
 - 1) 전열효율과 전열회수량의 각각의 식
 - 2) 상태변화를 습공기선도로 표시
3. 냉각탑(Cooling Tower)에 대하여 다음 사항을 각각 설명하십시오.
 - 1) 쿨링 레인지(Cooling Range)
 - 2) 쿨링 어프로치(Cooling Approach)
4. 열환경지표에서 풍속을 고려한 체감온도를 관련식을 포함하여 설명하십시오.
5. 절대압력과 게이지압력을 각각 설명하십시오.
6. 이상기체 거동을 하기 위한 조건(가정)을 설명하고, 보일의 법칙, 샤를의 법칙, 아보가드로의 법칙을 이용하여 이상기체 상태방정식을 유도하십시오.
7. 표준냉동사이클을 설명하고 몰리에르선도를 그리시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

분야	기계	종목	공조냉동기계기술사	수험 번호	성명
----	----	----	-----------	----------	----

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

8. 냉동기 압축기에서 발생하는 오일포밍에 대하여 다음 사항을 각각 설명하십시오.
- 1) 오일포밍 원인
 - 2) 오일포밍 문제점
 - 3) 오일포밍 방지대책
9. 이원냉동사이클(Two-stage Cascade Refrigeration Cycle)에 대하여 설명하십시오.
10. 냉동 장치에 사용되는 증발압력 조절밸브(EPR), 흡입압력 조절밸브(SPR), 응축압력 조절밸브(CPR)에 대하여 설치 위치와 사용 목적을 각각 설명하십시오.
11. RE100(Renewable Energy 100%)과 CF100(Carbon Free 100%)에 대하여 각각 설명하십시오.
12. 냉동창고에 적용되는 단열 방식의 종류를 쓰고 각각 설명하십시오.
13. 공공기관 에너지 이용 합리화 추진에 관한 규정에 의한 ESS(Energy Storage System) 설치 의무화 제도에 대하여 설명하십시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

1. 사람 신체의 열수지차에 의한 온열환경지표에 대하여 각각 설명하십시오,
 - 1) OT(Operative Temperature) (단, 관련식 포함하여 설명하십시오.)
 - 2) ET(Effective Temperature)
 - 3) CET(Corrected Effective Temperature)
2. 송풍기에서 풍량제어의 중요성에 대하여 설명하고 다음 사항에 대한 운전특성곡선과 장단점에 대하여 각각 설명하십시오.
 - 1) 송풍기에서 풍량제어의 중요성
 - 2) 토출댐퍼 제어
 - 3) 흡입댐퍼 제어
 - 4) 흡입베인 제어
 - 5) 회전수 변경에 의한 제어
 - 6) 가변피치 제어
3. 펌프에서 발생하는 현상에 대하여 각각 설명하십시오.
 - 1) 캐비테이션(Cavitation)
 - 2) 수격(Water Hammering)
 - 3) 서징(Surging)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

4. VE(Value Engineering)에 대하여 다음 사항을 각각 설명하십시오.

- 1) 정의
- 2) 기본원칙
- 3) 실시효과
- 4) 도입 시 고려사항

5. CA냉장방법에 대하여 다음 사항을 각각 설명하십시오.

- 1) 채래법
- 2) Generator법
- 3) Oxtrol식(병용법)
- 4) 채래법과 Generator법의 특성 비교

6. 대향류 이중관(counter flow double pipe), 저온유체 입구온도 $t_{ci} = 20^\circ\text{C}$, 출구온도 $t_{co} = 50^\circ\text{C}$, 질량유량 $\dot{m}_c = 1.6 \text{ kg/s}$, 비열 $c_c = 4.2 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$, 고온유체 입구온도 $t_{hi} = 90^\circ\text{C}$, 질량유량 $\dot{m}_h = 2.0 \text{ kg/s}$, 비열 $c_h = 3.6 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$, 두 유체 사이의 총괄열전달계수 $U = 160 \text{ W/(m}^2\text{ }^\circ\text{C)}$, 열손실은 없다고 가정할 때 다음을 구하십시오.

- 1) 필요한 열전달 면적 $A(\text{m}^2)$ 를 구하십시오.
- 2) 동일한 유체 조건에 대하여 평행류 이중관(Parallel Flow Double Pipe)으로 열교환할 때 필요한 열전달 면적 $A(\text{m}^2)$ 를 구하십시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

1. 공조시스템에서 실내 공기에 대하여 다음을 각각 설명하십시오.

- 1) 실내로 들어오거나 발생하는 오염물질 총량과 실외로 나가는 오염물질의 총량에 대한 관련식
- 2) 실내공기의 오염농도 관련식
- 3) 실내공기의 오염농도를 유지하기 위한 도입외기량 관련식

2. 환기 설비에서 다음을 설명하십시오.

- 1) 일반거실과 특수거실 환기방식 각각 설명
- 2) 거실인원 확정과 미확정인 경우 필요 환기량 계산식
- 3) 일반건축물 CO_2 농도를 기준으로 할 때 필요 환기량 계산식

3. 열과 관련하여 다음을 각각 설명하십시오.

- 1) 열역학법칙
 - 제0법칙
 - 제1법칙
 - 제2법칙
 - 제3법칙
- 2) 열전달 메커니즘(Mechanism)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

4. 열전현상에 대하여 다음을 각각 설명하십시오.

- 1) 제백효과(Seebeck Effect)
- 2) 펠티에 효과(Peltier Effect)
- 3) 톰슨효과(Thomson Effect)

5. 수소연료전지에 대하여 다음을 각각 설명하십시오.

- 1) 수소연료전지 작동원리
- 2) 수소연료전지 문제점
- 3) 수소연료전지 문제점에 대한 해결방안

6. 제로에너지 건축물 인증제도에 대하여 다음을 각각 설명하십시오.

- 1) 건축물 인증제도의 정의
- 2) 인증 의무대상
- 3) 인증 기준
- 4) 추진 목적



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

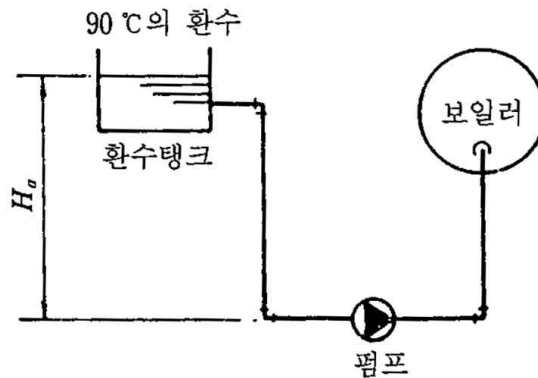
1. 보일러에 대하여 다음을 각각 설명하십시오. (단, 관련식은 SI단위로 표기하십시오.)

- 1) 보일러의 과부하, 정격, 상용, 정미 출력
- 2) 온수와 증기 발생열량 관련식
- 3) 온수와 증기 상당방열면적(EDR) 관련식

2. 90 °C의 환수를 보일러에 급수하는 장치에 대하여 각각 설명하십시오.

(단, 펌프의 토출량은 $1.5 \text{ m}^3/\text{min}$, 양정은 60 m, 토마의 캐비테이션계수는 0.09, 회전수는 1500 rpm의 3단 볼류트 펌프이고, 흡입관의 마찰저항은 2 m로 한다.)

- 1) 펌프 임펠러 1단에 대한 양정
- 2) 비고회전수
- 3) 환수탱크의 수위 (단, 펌프를 기준으로 얼마나 높게 설치하는지 설명하십시오.)





국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

▶물의 밀도와 포화증기압력[SI단위]

온도 [°C]	밀도 [kg/m ³]	포화증기압력(P_{vp}) [Pa · abs]	온도 [°C]	밀도 [kg/m ³]	포화증기압력(P_{vp}) [Pa · abs]
0	999	0.61×10 ³	85	969	57.86×10 ³
5	1,000	0.87×10 ³	90	965	70.12×10 ³
10	999	1.22×10 ³	95	962	84.53×10 ³
15	999	1.17×10 ³	100	958	101.32×10 ³
20	998	2.33×10 ³	105	955	120.62×10 ³
25	997	3.18×10 ³	110	951	133.18×10 ³
30	995	4.24×10 ³	115	947	168.67×10 ³
35	994	5.62×10 ³	120	943	198.09×10 ³
40	992	7.38×10 ³	125	939	232.42×10 ³
45	990	9.59×10 ³	130	935	269.68×10 ³
50	998	12.36×10 ³	135	931	312.83×10 ³
55	986	15.79×10 ³	140	926	360.89×10 ³
60	963	19.91×10 ³	145	922	415.80×10 ³
65	981	25.01×10 ³	150	917	4758.62×10 ³
70	977	31.19×10 ³	155	912	543.29×10 ³
75	975	38.54×10 ³	160	907	617.82×10 ³
80	972	47.37×10 ³	-	-	-

3. 히트펌프에 대하여 다음을 각각 설명하시오.

1) 히트펌프의 개념과 특징

2) 냉방과 난방 운전시 성적계수(COP: Coefficiency of Performance)

3) 냉난방기의 냉방과 난방 운전 시 히트펌프 사이클

(단, 4방밸브, 실외기, 실내기 등을 포함한 간략한 구성도와 냉매 흐름방향을 포함)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

4. 동결건조에 대하여 다음을 각각 설명하십시오.

- 1) 식품의 동결건조
- 2) 동결건조 장치인 동결건조기

5. 기계설비 기술기준에서 정하고 있는 기계실과 샤프트의 계획 기준에 대하여 각각 설명하십시오.

- 1) 기계실 유지관리 공간확보 기준
- 2) 샤프트 유지관리 공간확보 기준

6. 대기환경보전법에서 정한 냉매의 관리 기준에 대하여 각각 설명하십시오.

- 1) 일반기준
- 2) 냉매사용기기의 유지·보수기준
- 3) 냉매의 회수기준
- 4) 냉매의 처리기준