

2022) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 2차 정오표 [2022.8.1]

■ PART 06. 실전 모의고사

해당 페이지	해당 위치	오	정
6-167	11회 모의고사 2번 보기 수정	① 증기의 표준방열량은 $650\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h}$ 이다. ② 온수의 표준방열량은 $450\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h}$ 이다.	① 증기의 표준방열량은 750W/m^2 이다. ② 온수의 표준방열량은 523W/m^2 이다.
6-168	11회 모의고사 8번 문제 수정	08 실내의 CO ₂ 농도기준이 1000ppm이고, 1인당 CO ₂ 발생량이 18L/h인 경우, 실내 1인당 필요한 환기량(m ³ /h)은?	08 실내의 CO ₂ 농도기준이 1000ppm이고, <u>외기 CO₂ 농도는 350ppm</u> 이며 1인당 CO ₂ 발생량이 18L/h인 경우, 실내 1인당 필요한 환기량(m ³ /h)은?
6-178	11회 모의고사 60번 지문 삽입	유량 변화에 의한 압력 차이(압력차)를 적용하고 그 압력 차이를 일정하게 유지하여 유량을 조절해주는 밸브이다.	
6-195	12회 모의고사 6번 문제 수정	61 방열량이 3kW인 방열기에 공급하여야 하는 온수량(m ³ /s)은 얼마인가? (단, 방열기 입 구온도 80℃, 출구온도 70℃, 온수 평균온도에서 물의 비열은 4.2kJ/kg·K, 물의 밀도는 977.5kg/m ³ 이다.)	61 방열량이 3kW인 방열기에 공급하여야 하는 온수량(L/s)은 얼마인가? (단, 방열기 입 구온도 80℃, 출구온도 70℃, 온수 평균온도에서 물의 비열은 4.2kJ/kg·K, 물의 밀도는 977.5kg/m ³ 이다.)
6-204	13회 모의고사 29번 해설 수정	④ 운동에너지 $= \frac{1}{2}mv^2 [\text{kJ}]$ $= \frac{1}{2} \times 2000 \times \left(\frac{100 \times 10^3}{3600} \right)^2 \approx 771605 [\text{kJ}]$	④ 운동에너지 $= \frac{1}{2}mv^2 [\text{J}]$ $= \frac{1}{2} \times 2000 \times \left(\frac{100 \times 10^3}{3600} \right)^2 \approx 771605 [\text{J}]$ $= 771 [\text{kJ}]$
	31번 해설 수정	실제성적계수 = <u>이론성적 계수</u> × <u>체적효율</u> × <u>압축 효율</u> × <u>기계효율</u> $\therefore \text{실제성적계수} = \frac{395.5 - 136.5}{462 - 395.5} \times 0.65 \times 0.8 \times 0.9 \approx 1.82$	실제성적계수 = <u>이론성적 계수</u> × <u>압축효율</u> × <u>기계효율</u> $\therefore \text{실제성적계수} = \frac{395.5 - 136.5}{462 - 395.5} \times 0.8 \times 0.9 \approx 2.81$

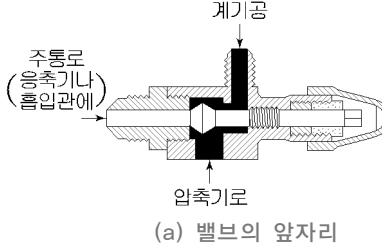
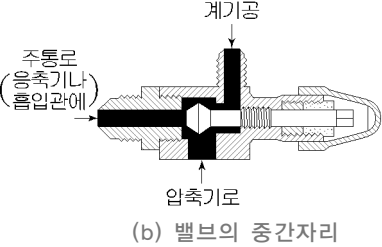
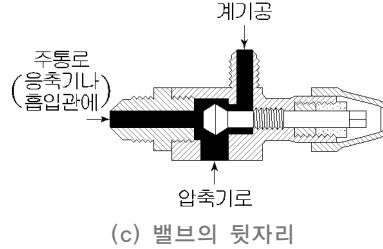
2022) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 1차 정오표 [2022.2.14]

■ PART 02. 시운전 및 안전관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-202	4. 그림 수정	<p>냉매(R22)비등점 대기압에서 : -40°C 0.5MPa에서 : 5.4°C 2MPa에서 : 52.7°C</p> <p>이부분 압력은 캐피튜브 (Capi Tube)에 비례하나 - 길어지면 낮아지고 짧아지면 높아짐</p> <p>액체(85%) + 기체(15%) 0.5MPa·g, G온도 5°C</p> <p>(평상범) Capi Tube (600~1200mm)</p> <p>Dryer(수분제거용) * Dryer의 건조제는 최대한 흡수할 수 있는 량이 성에서 있음</p> <p>열흡수 증발기 (액냉매가 주위의 열을 흡수해서 증발) 액체 45°C</p> <p>표면온도(10~12°C) Packed Valve(1/4")</p> <p>이 부분은 액체이므로 부피가 작아서 가는관을 사용함</p> <p>주위온도 35°C 액체압력 20kg 온도 39~40°C</p> <p>응축기 압력은 일정하게 변하지 않고 온도만 낮춤 기체를 액체로 변환시킴</p> <p>열방출</p> <p>기체 액체 5°C</p> <p>완전기체 2MPa·g 95°C</p> <p>압력 1.9MPa·g</p> <p>완전기체</p> <p>Discharge부 Compressor (압축기) Accumulator : 액체제거 Suction부 Pack Valve(3/8") 완전기체</p> <p>넓은관을 사용함</p> <p>넓은관을 사용함</p> <p><압력/온도에 대한 수치는 참고치임></p>	
2-225	내용 수정	<p>압력/온도에 대한 수치는 참고치임</p> <p>(1) 유량 제어 개념 : 유량이란 단위 시간 동안 관, 튜브 등을 통과하는 유체의 양을 말하며, 이러한 유량을 제어하고 조절하는 밸브를 유량 제어 밸브라고 한다.</p>	<p>(1) 유량 제어 개념 : 유량이란 단위 시간 동안 관, 튜브 등을 통과하는 유체의 양을 말하며, 이러한 유량을 제어하고 조절하는 밸브를 유량 제어 밸브라고 한다.</p>

■ PART 03. 공조냉동 설계

해당 페이지	해당 위치	오	정
3-81	48번 문제 그림 수정	<p>압력/온도에 대한 수치는 참고치임</p> <p>12.8</p> <p>5°C 35°C</p> <p>2.43</p> <p>-10°C -15°C</p> <p>133 139 397 399 463</p> <p>h [kJ/kg]</p> <p>$V=0.51\text{m}^3/\text{kg}$</p> <p>$V=0.53\text{m}^3/\text{kg}$</p>	
3-85	67번 문제 수정	<p>67 다음 중 압축기의 냉동능력(kW)을 산출하는 식은? (단, V : 피스톤 압축량[m³/min], ν : 압축기 흡입 냉매 증기의 비체적[m³/kg], q : 냉매의 냉동효과[kJ/kg], η : 체적효율)</p>	<p>67 다음 중 압축기의 냉동능력(RT)을 산출하는 식은? (단, V : 피스톤 압축량[m³/min], ν : 압축기 흡입 냉매 증기의 비체적[m³/kg], q : 냉매의 냉동효과[kJ/kg], η : 체적효율)</p>
	해설 추가	<p>위식에서 압출량단위는 $V_a(\text{m}^3/\text{s})$이므로 답란 $V(\text{m}^3/\text{min})$는 60으로 나누어 식을 세운다.</p>	

해당 페이지	해당 위치	오	정
3-102	① 내용 수정	㉞ 냉매가 크랭크 내에 들어가지기 때문에 오일 포밍이 일어나지 않는다. ㉟ 피스톤에 흡입변이 없어 피스톤이 적고 경량으로 만들 수 있어 충격에 강하고 소요동력이 크다.	㉞ 냉매가 크랭크 내에 들어가지 <u>않기</u> 때문에 오일 포밍이 일어나지 않는다. ㉟ 피스톤에 흡입변이 없어 피스톤이 <u>작고</u> 경량으로 만들 수 있어 충격에 강하고 소요동력이 <u>적다</u> .
3-108	4. 그림 교체	 <p>(a) 밸브의 앞자리</p>	 <p>(b) 밸브의 중간자리</p>
	4. 내용 수정	(1) 앞자리 : 밸브 스템(Valve stem)을 <u>오른</u> 쪽으로 하면 주통로는 닫히고 게이지공은 열린다. (3) 뒷자리 : 밸브 스템을 <u>왼쪽</u> 으로 하면 주통로는 열리고 게이지공은 닫힌다.	 <p>(c) 밸브의 뒷자리</p> (1) 앞자리 : 밸브 스템(Valve stem)을 <u>왼쪽</u> 으로 하면 주통로는 닫히고 게이지공은 열린다. (3) 뒷자리 : 밸브 스템을 <u>오른쪽</u> 으로 하면 주통로는 열리고 게이지공은 닫힌다.
3-114	보충 설명 내용 일부 삭제	원심압축기 · 원심압축기는 터보압축기이다. · 원심압축기는 <u>용적압축기</u> 이다. · 원심압축기의 용량제어는 흡입 측에 있는 베인에 의해서 행한다. · 냉매가 저유량이 되면 서징을 일으켜 소음이나 진동이 발생한다.	원심압축기 · 원심압축기는 터보압축기이다. · 원심압축기는 용적압축기이다. (삭제) · 원심압축기의 용량제어는 흡입 측에 있는 베인에 의해서 행한다. · 냉매가 저유량이 되면 서징을 일으켜 소음이나 진동이 발생한다.
3-115	2. 예제 문제 지문 수정	④ 회전운동이므로 <u>동적일</u> 밸런스를 잡기 쉽고 진동이 적다.	④ 회전운동이므로 <u>동적</u> 밸런스는 잡기 쉽고 진동이 적다.
3-118	03. 예제문제 문제 수정	압축기가 압력 0.2MPa, 온도 -10℃의 냉매가스를 흡입하여 압력 0.5MPa까지 압축하고 있다. 이 압축기의 극간비가 2%이며 폴리트로픽 지수가 $n=1.2$ 일 때 길보기(극간용적) 체적효율을 구하시오.	압축기가 압력 0.1MPa (<u>절대압</u>), 온도 -10℃의 냉매가스를 흡입하여 압력 0.5MPa (<u>절대압</u>)까지 압축하고 있다. 이 압축기의 극간비가 2%이며 폴리트로픽 지수가 $n=1.2$ 일 때 길보기(극간용적) 체적효율을 구하시오.

해당 페이지	해당 위치	오	정
3-119	(8)-② 내용 수정	② 압축기 축동력(실제 소요 동력)(L_s) $L_s = \frac{L}{\eta_c \cdot \eta_m} = \frac{L}{\eta_t} [\text{kW}]$	$L_s \rightarrow L_{\eta t}$
3-120	내용 추가	㉠ 원심식 압축기 ㉡ 흡수식 냉동설비	㉠ 원심식 압축기: 압축기 원동기 정격 출력 1.2kW를 1일 냉동능력 1톤(RT)로 본다 ㉡ 흡수식 냉동설비: 발생기 가열량 7.72kW를 1일 냉동능력 1톤(RT)로 본다.
3-133	그림 교체		
3-141	보충설명 수정	이때 열관류율 K 는 냉매측 전열면적 기준으로 하고 또한 전열면적도 냉매측 전열면적을 이용하여 응축부하를 구한다.	이때 열관류율 K 는 냉매측 전열면적 기준으로 하고 또한 전열면적도 냉매측 전열면적을 이용하여 응축부하를 구한다.
	㉠ 내용 수정	㉠ 대수평균 온도 $\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}$ 여기서, $\Delta t_1 : t_r - t_{w1}$ $\Delta t_2 : t_r - t_{w2}$	$L_n \rightarrow \underline{\ln}$
3-148	20번 문제 해설 수정	$Q_1 = Q_2 + W = mc\Delta t \text{ 에서}$ $m = \frac{Q_2 + W}{c\Delta t} = \frac{(15+5)}{4.19 \times 8} = 599 [\text{kg/s}]$ $\approx 2150 [\text{kg/h}]$	$Q_1 = Q_2 + W = mc\Delta t \text{ 에서}$ $m = \frac{Q_2 + W}{c\Delta t} = \frac{(15+5)}{4.19 \times 8} = 0.599 [\text{kg/s}]$ $\approx 2150 [\text{kg/h}]$
3-149	25번 문제 해설 수정	$\textcircled{1} \Delta r_m = \frac{\Delta r_1 - \Delta r_2}{\ln \frac{\Delta r_1}{\Delta r_2}} = \frac{(25-20) - (25-23)}{\ln \frac{25-20}{25-23}} = 3.274$ $\textcircled{2} \Delta r_m' = \frac{(25-20) - (25-22)}{\ln \frac{25-20}{25-22}} = 3.915$ $\therefore \text{열통과 저하율} = \frac{3.915 - 3.274}{3.915} = 16.37\%$	$\Delta r \rightarrow \underline{\Delta t}$

해당 페이지	해당 위치	오	정
3-149	26번 문제 해설 수정	$Q_1 = mc\Delta t_{60} = KA\Delta t_m$ <p>에서</p> $m = \frac{KA\Delta t_m}{c\Delta t_{60}} = \frac{930 \times 4.5 \times 5 \times 60}{4.19 \times (38 - 32) \times 1000} = 50 \text{ (L/min)}$ <p>여기서,</p> $\Delta t_m = \left(\text{응축온도} - \frac{\text{냉각수입구수온} + \text{냉각수출구수온}}{2} \right)$ <p>에서</p> $5 = 40 - \frac{32 + t_{w2}}{2}, \text{ 냉각수 출구온도 } t_{w2} = 38^\circ\text{C}$	
3-152	38번 문제 본문 수정	① <u>고압측</u> 압력이 보통보다 높다.	① <u>고압측</u> 압력이 보통보다 높다.
3-165	내용 수정	㉠ 고압가스 <u>제상</u> 지면 ㉢ 및 ㉣를 열어 증발기 중에 고온 가스를 유입하여 이곳에서 액화시킨다. ㉡ 제상이 시작되어 액화된 냉매가 냉각관에 충만할 때 수액기 출구지변 ㉤를 닫고 <u>지변</u> ㉥을 열면 냉각관 중의 응축액화 한 냉매는 증발기[Ⅱ]로 유입된다.	㉠ 고압가스 <u>제상 밸브</u> ㉢ 및 ㉣를 열어 증발기 중에 고온 가스를 유입하여 이곳에서 액화시킨다. ㉡ 제상이 시작되어 액화된 냉매가 냉각관에 충만할 때 수액기 출구지변 ㉤를 닫고 <u>밸브</u> ㉥을 열면 냉각관 중의 응축액화 한 냉매는 증발기[Ⅱ]로 유입된다.
3-166	(그림 아래) 내용 삭제	증발기 중의 액화 냉매를 제상용 수액기에 저장하는 방법으로 정상 운전 중 열려 있는 밸브 ①, ②, ③이다.	증발기 중의 액화 냉매를 제상용 수액기에 저장하는 방법으로 정상 운전 중 열려 있는 밸브 ①, ②, ④이다.
3-170	(2) 내용 수정	④ 증발기 부하가 급격히 증가한 경우 ⑤ 증발기에 다량의 액이 <u>채류</u> 한 그대로 냉동장치의 운전을 정지한 상태에서 재기동시	④ 증발기 부하가 급격히 <u>감소</u> 한 경우 ⑤ 증발기에 다량의 액이 <u>채류</u> 한 그대로 냉동장치의 운전을 정지한 상태에서 재기동시
3-175	17번 문제 내용 수정	17 비중이 1.2, 비열 2.95kJ/kg·K의 염화칼슘 브라인을 사용하는 브라인 냉각기의 브라인 입구온도 -10°C , 출구온도 -4°C 인 냉각기를 설계하고자 한다. 냉동부하가 42kW라면 브라인 유량을 약 얼마로 하면 되는가?	17 비중이 1.2, 비열 2.95kJ/kg·K의 염화칼슘 브라인을 사용하는 브라인 냉각기의 브라인 입구온도 -4°C , 출구온도 -10°C 인 냉각기를 설계하고자 한다. 냉동부하가 42kW라면 브라인 유량을 약 얼마로 하면 되는가?
3-176	23번 문제 내용 수정	23 -20°C 의 암모니아 포화액의 엔탈피 243kJ/kg , 동 온도의 건조포화 증기의 엔탈피 1237kJ/kg , 팽창밸브 직전의 액의 엔탈피는 360kJ/kg 이다. 이 냉매액이 팽창밸브를 통과하여 증발기에 들어갈 때 일부는 증기로 되고 나머지는 액이 될 경우에 액은 중량비로 나타내면 <u>대략</u> 몇 %가 되는가?	23 -20°C 의 암모니아 포화액의 엔탈피 243kJ/kg , 동 온도의 건조포화 증기의 엔탈피 1237kJ/kg , 팽창밸브 직전의 액의 엔탈피는 360kJ/kg 이다. 이 냉매액이 팽창밸브를 통과하여 증발기에 들어갈 때 일부는 증기로 되고 나머지는 액이 될 경우에 액은 중량비로 나타내면 <u>대략</u> 몇 %가 되는가?

해당 페이지	해당 위치	오	정				
3-199	4. 내용 수정	4. 유회수 장치(Oil return system) 암모니아는 오일보다 비중이 <u>크기</u> 때문에 증발기 밑 부분에 고이게 된다. 따라서 증발기 내부의 압력이 대기압보다 높아지면 수동으로 외부로 유출할 수가 있다. 프레온은 오일보다 비중이 <u>작아</u> 냉매 상부에 고이게 되고 또한 오일과 잘 용해하므로 오일 리턴(Oil return) 장치를 설치하여 자동 운전을 할 수 있게 한다.	4. 유회수 장치(Oil return system) 암모니아는 오일보다 비중이 <u>작기</u> 때문에 <u>오일이</u> 증발기 밑 부분에 고이게 된다. 따라서 증발기 내부의 압력이 대기압보다 높아지면 수동으로 외부로 유출할 수가 있다. 프레온은 오일보다 비중이 <u>커서 오일이</u> 냉매 상부에 고이게 되고 또한 오일과 잘 용해하므로 오일 리턴(Oil return) 장치를 설치하여 자동 운전을 할 수 있게 한다.				
3-218	표 내용 수정	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">EPR</td> </tr> <tr> <td>증발압력의 일정 이하 방지 흡입관(증발기 출구측) 입구압력(밸브 전 압력) 증발압력 상승 → 열림 저하 → 닫힘 냉각관 동파 방지</td> </tr> </table>	EPR	증발압력의 일정 이하 방지 흡입관(증발기 출구측) 입구압력(밸브 전 압력) 증발압력 상승 → 열림 저하 → 닫힘 냉각관 동파 방지	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">EPR</td> </tr> <tr> <td>증발압력의 일정 이하 방지 흡입관(증발기 출구측) 입구압력(밸브 전 압력) 증발압력 상승 → 열림 저하 → 닫힘 냉각관 동파 방지</td> </tr> </table>	EPR	증발압력의 일정 이하 방지 흡입관(증발기 출구측) 입구압력(밸브 전 압력) 증발압력 상승 → 열림 저하 → 닫힘 냉각관 동파 방지
EPR							
증발압력의 일정 이하 방지 흡입관(증발기 출구측) 입구압력(밸브 전 압력) 증발압력 상승 → 열림 저하 → 닫힘 냉각관 동파 방지							
EPR							
증발압력의 일정 이하 방지 흡입관(증발기 출구측) 입구압력(밸브 전 압력) 증발압력 상승 → 열림 저하 → 닫힘 냉각관 동파 방지							
3-219	보충설명 내용 삭제	<p>HPS, LPS</p> <ul style="list-style-type: none"> · HPS는 <u>고압압력이 설정압력이 되면 압축기를 정지시킨다.</u> · HPS는 안전밸브가 작동하기 전에 압축기를 정지시킨다. · HPS는 수동복귀형이다. (단, 플루오르카본냉매는 10톤 미만의 유닛형의 경우 자동복귀로 할 수 있다.) · HPS는 설정압력보다 고압이 되면 압축기를 정지한다. · LPS는 설정압력보다 저압이 되면 압축기를 정지한다. · LPS는 자동복귀형이다. 	<p>HPS, LPS</p> <ul style="list-style-type: none"> · HPS는 <u>고압압력이 설정압력이 되면 압축기를 정지시킨다.</u>(삭제) · HPS는 안전밸브가 작동하기 전에 압축기를 정지시킨다. · HPS는 수동복귀형이다. (단, 플루오르카본냉매는 10톤 미만의 유닛형의 경우 자동복귀로 할 수 있다.) · HPS는 설정압력보다 고압이 되면 압축기를 정지한다. · LPS는 설정압력보다 저압이 되면 압축기를 정지한다. · LPS는 자동복귀형이다. 				
3-220	내용 삭제	<ul style="list-style-type: none"> · 유압보호 스위치(OPS) 유압보호 스위치는 압축기의 활동부분에 오일(Oil) 공급(供給)이 부족하거나 급유 장치의 고장으로 인하여 압축기의 손상을 방지하는 보호 장치로서 주로 고속압축기에 사용한다. 흡입압력과 오일펌프출구의 유압과의 차가 일정시간(60~90초) 이하가 되면 이 유압보호 스위치가 작동하여 압축기의 운전을 정지시킨다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 유압보호 스위치(OPS) 유압보호 스위치는 압축기의 활동부분에 오일(Oil) 공급(供給)이 부족하거나 급유 장치의 고장으로 인하여 압축기의 손상을 방지하는 보호 장치로서 주로 고속압축기에 사용한다. 흡입압력과 오일펌프출구의 유압과의 차가 일정시간(60~90초) <u>이하</u>가 지속되면 이 유압보호 스위치가 작동하여 압축기의 운전을 정지시킨다. 				

■ PART 04. 유지보수공사 관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
4-217	내용 수정	① 수두 $\Delta p = f \frac{Lv^2}{d \times 2g} \gamma = (\text{mmAq})$ $\Delta P = F \frac{Lv^2}{d \times 2} \rho = \text{Pa}$ γ : 공기 밀도 1.2kg/m ³ , v = 풍속 d : 덕트경 ② SI 단위 ρ : 공기 밀도 1.2kg/m ³ , L : 덕트길이	① 수두 $\Delta p = f \frac{Lv^2}{d \times 2g} \gamma = (\text{mmAq})$ $\Delta P = f \frac{Lv^2}{d \times 2} \rho = \text{Pa}$ γ : 공기 밀도 1.2kg/m ³ , v = 풍속 d : 덕트경, f = 마찰계수 ② SI 단위 ρ : 공기 밀도 1.2kg/m ³ , L : 덕트길이

■ PART 06. 실전모의고사

해당 페이지	해당 위치	오	정
6-99	60번 문제 보기 추가	60 다음과 같은 기능을 하는 제어밸브에 가장 알맞은 것은? ① 유량 제어 밸브 ② 차압 조절 밸브 ③ 온도조절밸브 ④ 교축 밸브	60 다음과 같은 기능을 하는 제어밸브에 가장 알맞은 것은? 유량변화에 의한 압력차를 적용하고 그 압력차이를 일정하게 유지하여 유량을 조절해 주는 기능을 하는 밸브 ① 유량 제어 밸브 ② 차압 조절 밸브 ③ 온도조절밸브 ④ 교축 밸브
6-178			
6-127	40번 문제 본문 수정	① 펌프다운 시 저압측 압력은 대기압 정도로 한다.	① 펌프다운 시 저압측 압력은 대기압 정도로 한다.
6-204	31번 문제 내용 수정	31 그림과 같은 냉동 사이클로 작동하는 압축기가 있다. 이 압축기의 체적효율이 0.65, 압축효율이 0.8, 기계효율이 0.9라고 한다면 실제 성적계수는?	31 그림과 같은 냉동 사이클로 작동하는 압축기가 있다. 이 압축기의 체적효율이 0.65, 압축효율이 0.8, 기계효율이 0.9라고 한다면 실제 성적계수는?