

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 15차 정오표 [2025.9.30]

■ 1과목. 에너지관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
1-24	바이패스 계수(BF)	$BF = \frac{②-③}{①-②}$ <p>- BF계산식 : $BF = \frac{②-③}{①-②}$ [② 공기를 생각하는 경우 ①의 공기를 ②의 노점온도를 갖는 냉각코일에 통과시킬 때 ③의 출구 공기를 얻을 경우]</p>	$BF = \frac{③-②}{①-②}$ <p>- BF계산식 : $BF = \frac{③-②}{①-②}$ [공기를 생각하는 경우 ①의 공기를 ②의 노점온도를 갖는 냉각코일에 통과시킬 때 ③의 출구 공기를 얻을 경우]</p>
1-91	종합예상문제 75번 문제	75 아래와 같이 콘크리트 10cm, 회벽 2cm로 구성된 벽체에 대하여 외벽체 표면온도 30℃,	75 아래와 같이 콘크리트 10cm, 회벽 2mm로 구성된 벽체에 대하여 외벽체 표면온도 30℃,
1-197	③ 물 계통장비 -압력 측정 장치	-760mmAq~200kPa -760mmAq~400kPa	-760mmHg~200kPa -760mmHg~400kPa

■ 2과목. 공조냉동설계

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-150	종합예상문제 20번 해설	$Q_2 = mc\Delta t_{60} = BSC\Delta t_{60}$ 에서 브라인 순환량 $B[l/min] = \frac{Q_2}{SC\Delta t_{60}}$ $= \frac{4.2}{1.2 \times 2.95 \times \{-4 - (-10)\}} \times 60$ $= 118$	$Q_2 = mc\Delta t = BSC\Delta t$ 에서 $m[kg/s] = B[l/s] \times S[kg/L]$ 따라서 브라인 순환량 $B[L/min] = \frac{Q_2 \times 60}{SC\Delta t}$ $= \frac{42[kJ/s] \times 60[s/min]}{1.2 \times 2.95 \times \{-4 - (-10)\}}$ $= 118$

■ 부록1. 핵심 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
5-152	제10회 핵심기출문제 28번 해설	$h_2 = h_1 + \frac{V_1^2 - V_2^2}{2} - q_r$ $= 3300 - \frac{40^2 - 275^2}{2 \times 10^3} - 5.9 = 3257$	$h_2 = h_1 + \frac{V_1^2 - V_2^2}{2} - q_r$ $= 3300 + \frac{40^2 - 275^2}{2 \times 10^3} - 5.9 = 3257$

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 14차 정오표 [2025.9.9]

■ 1과목. 에너지관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
1-151	종합예상문제 79번 해설	$\Delta t_2 = 30 - 25 = 5^\circ\text{C}$	$\Delta t_2 = 35 - 30 = 5^\circ\text{C}$
1-170	종합예상문제 38번 해설	추종성이 좋다.	추종성이 좋지 않다.
1-219	1 공조기 설치 및 조립시 점검 사항	캔버스(CANVAS)	캔버스(CANVAS)
	2 덕트 연결상태 점검	3) 덕트 연결시 <u>극격한</u> 방향전환이 불가피한 경우	3) 덕트 연결시 <u>급격한</u> 방향전환이 불가피한 경우

■ 2과목. 공조냉동설계

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-14	종합예상문제 7번 문제	10US RT	1US RT
2-49	습포화 증기를 흡입할 때	㉠ 성적계수 감소	㉡ 성적계수 감소
2-70	종합예상문제 4번 해설	$\frac{273 + 0}{(273 + 100) + (273 + 0)}$	$\frac{273 + 0}{(273 + 100) - (273 + 0)}$
2-77	종합예상문제 40번 해설	<ul style="list-style-type: none"> • 펌프 다운(Pump down) : 냉동기 고압 측(응축기 쪽)에 이상이 생겨서 수리를 할 경우 고압 측 냉매를 저압 측으로 회수하는 역 운전을 말한다. • 펌프 아웃(Pump Out) : 냉동기 저압 측(증발기 쪽)에 이상이 생겼을 경우 저압 측 냉매를 고압 측으로 이동하는 운전을 말한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 펌프 아웃(Pump Out) : 냉동기 고압 측(응축기 쪽)에 이상이 생겨서 수리를 할 경우 고압 측 냉매를 저압 측으로 회수하는 역 운전을 말한다. • 펌프 다운(Pump Down) : 냉동기 저압 측(증발기 쪽)에 이상이 생겼을 경우 저압 측 냉매를 고압 측으로 이동하는 운전을 말한다.
2-104	냉동 능력	2) 흡수식 냉동설비 : 발생기 가열량 7.72kW를 냉동능력 1톤(RT)로 본다.	2) 흡수식 냉동설비 : 발생기 가열량 6640kcal/h(약 7.72kW)를 냉동능력 1톤(RT)로 본다.
2-126	종합예상문제 3번 해설	$Q_1 = KA\Delta t$	$Q_1 = KA\Delta t_m$
2-128	종합예상문제 14번 해설	Δt	Δt_m
2-129	종합예상문제 21번 해설	Δt_m	Δt
2-144	온공기 제상	~ 팬을 돌려 코일을 통과하는 공기로~	~ 팬을 돌려 코일을 통과하는 공기로~
2-150	종합예상문제 21번 해설	Δt	Δt_m
2-151	종합예상문제 25번 문제	W/m^2K	W/mK

2-211	냉각 부하	생체, 비생체	생체, 비생체
2-213	시동시 점검 확인	다음과 같은 <u>기하동방법</u> 이 있다.	다음과 같은 <u>기동방법</u> 이 있다.
2-230	종합예상문제 11번 해설	㉠ 종량성(시량성)상태량(extensive property) : 물지의 <u>량</u> 에 관계있는 상태량(㉡ 질량, 체적, 에너지 등)	㉠ 종량성(시량성)상태량(extensive property) : 물지의 <u>량</u> 에 관계있는 상태량(㉡ 질량, 체적, 에너지 등)
2-237	열량과 비열	여기서 비열정수 c 는 물질의 종류에 따라서 다른 값을 <u>같고</u> 비열이라 한다. <u>체적</u> 을 일정한 상태에서 가열 할 때의 비열	여기서 비열정수 c 는 물질의 종류에 따라서 다른 값을 <u>갖고</u> 비열이라 한다. <u>체적이</u> 일정한 상태에서 가열 할 때의 비열
2-247	포화 증기	~건증기가 포함되어 있고~ <u>건도포화</u> 증기 건도	~건증기가 포함되어 있고~ <u>건포화</u> 증기 건도
2-269	종합예상문제 22번 해설	$\frac{P_1}{P_2}$ 압축비인 ($v_1 \times v_2$)	$\frac{P_2}{P_1}$ 압축비($\epsilon = \frac{v_1}{v_2}$)가
2-285	종합예상문제 114번 해설	여기서, $T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} = 300 \left(\frac{400}{100} \right)^{\frac{1.3-1}{1.3}} = 413.1$ 정압비열 $C_p = C_v + R = 0.717 + 0.287 = 1.004 \text{ kJ/kgK}$	
2-301	열역학 1법칙	2) 제1종영구기관 : 열역학 제1법칙을 위반하는 기관을 말하는 것으로 외부로부터 에너지를 <u>공급하지</u> 않고 영구히 운동을 계속하는 장치 3) ~열역학 제 1의 법칙의 내용을 식의 형태로 <u>나태내기</u> 위한 값이라 할 수 있다.	2) 제1종영구기관 : 열역학 제1법칙을 위반하는 기관을 말하는 것으로 외부로부터 에너지를 <u>공급받지</u> 않고 영구히 운동을 계속하는 장치 3) ~열역학 제 1의 법칙의 내용을 식의 형태로 <u>나타내기</u> 위한 값이라 할 수 있다.
2-304	열역학 제2의 법칙	2) 저온부에서 <u>고온부</u> 로 열을 이동시킬 수 없다.	2) 저온부에서 <u>고온부</u> 로 열을 이동시킬 수 없다.
2-319	종합예상문제 60번 문제	$4_{\cdot}184 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$	$4_{\cdot}184 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$

■ 3과목. 시운전 및 안전관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
3-128	2 용적형 냉동기 설치 검사	(3) ~ 기능을 <u>시켜야</u> 한다.	(3) ~ 기능이 <u>있어야</u> 한다.
3-133	2 근로자 안전관리교육	(1) 근로자 안전보건교육 : 근로자 정기교육, 채용시 교육, <u>작업 변경 내용 시 교육</u> , 특별교육	(1) 근로자 안전보건교육 : 근로자 정기교육, 채용시 교육, <u>작업내용 변경 시 교육</u> , 특별교육

■ 4과목. 유지보수 공사관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
4-68	종합예상문제 18번 해설	$2 \times 14 = 2.8\text{MPa}$	$0.2 \times 14 = 2.8\text{MPa}$
4-86	종합예상문제 25번 해설	순환수두 $H[\text{Pa}] = \Delta rh = (\Delta \rho)gh$ 에서 수두압 mmAq에 중력가속도 g 를 곱하면 Pa이 되고, Pa에 g 를 나누면 mmAq가 된다. 따라서, 순환수두 $\frac{H[\text{Pa}]}{g}[\text{mmAq}] = \frac{(\Delta \rho)gh}{g} = (\Delta \rho)h$ $= (0.97881 - 0.96876) \times 10^3 \times 10$ $= 90.5\text{mmAq}$ 여기서, ρ : 밀도 [kg/m^3]	
4-94	통기 배관상 유의사항	7) ~오수 계통의 <u>신정</u> 통기관과~	7) ~오수 계통의 <u>신정</u> 통기관과~
4-144	도시 가스 (LNG)	2) ~LNG, LPG, 나프타 등을 <u>절절하</u> 게 혼합하여~ 3) ~각액화시키면 <u>8.4L</u> 정도의 부피를 차지한다.~ 누설감지기는 LPG는 바닥 <u>30m</u> , LNG 는 천장 <u>30m</u> 이내에 설치한다.	2) ~LNG, LPG, 나프타 등을 <u>적절하</u> 게 혼합하여~ 3) ~각액화시키면 <u>2.38L</u> 정도의 부피 를 차지한다.~ 누설감지기는 LPG는 바닥 <u>30cm</u> , LNG 는 천장 <u>30cm</u> 이내에 설치한다.
4-146	배관 설계	④ 배관 <u>경로</u> 결정	④ 배관 <u>경로</u> 결정
4-151	매설 깊이	<u>(1), (2), (3)에 해당하지 아니하는</u> 곳에서는 8m 이상	<u>위 세 가지에 해당하지 아니하는</u> 곳에서는 0.8m 이상

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 13차 정오표 [2025.8.18]

■ 4과목. 유지보수 공사관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
4-163	2 냉방설비의 설치 분류 배관 길이와 높이	④ 액관이 입상되어 있을 때는 헤드 차 에 의한 압력 저하가 크게 영향을 끼 친다. <u>지점</u> 이상으로 입상되면 액이 재증발하여 불안정하게 될 뿐만 아니 라 결국에는 운전 불능이 된다. ⑤ 가스 배관에서는 냉동기유의 움직임 에 유의하여 압축기로부터 토출 가스 와 함께 배출된 냉동기유는 냉매와 더불어 시스템을 순환하여 다시 압축 기로 되돌아가도록 설계되어 있다.	③ 액관이 입상되어 있을 때는 헤드 차 에 의한 압력 저하가 크게 영향을 끼 친다. <u>포화점</u> 이상으로 입상되면 액 이 재증발하여 불안정하게 될 뿐만 아니라 결국에는 운전 불능이 된다. ④ 가스 배관에서는 냉동기유의 움직임 에 유의하여 압축기로부터 토출 가스 와 함께 배출된 냉동기유는 냉매와 더불어 시스템을 순환하여 다시 압축 기로 되돌아가도록 설계되어 있다.

4-176	흡수제 액체 TYPE	1) 개요 : 흡수제 액체 TYPE은 흡수제로서 염화리튬 용액이 쓰이고 제습부와 재생부로 나누어진 장치로 구성되며 제습부 내부로 분무된 흡수액과 제습을 요하는 공기가 접촉할 때 습수제 용액과 공기와의 수증기 분압차에 의해 공기중의 수분이 용액에 흡수되어 제습이 이루어진다.	1) 개요 : 흡수제 액체 TYPE은 흡수제로서 염화리튬 용액이 쓰이고 제습부와 재생부로 나누어진 장치로 구성되며 제습부 내부로 분무된 흡수액과 제습을 요하는 공기가 접촉할 때 흡수제 용액과 공기와의 수증기 분압차에 의해 공기중의 수분이 용액에 흡수되어 제습이 이루어진다.
-------	-------------	--	--

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 12차 정오표 [2025.7.17]

■ 1과목. 에너지관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
1-175	2 덕트선도와 덕트 설계법	3) 정압제 취득법:	3) 정압제 취득법:

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 11차 정오표 [2025.6.12]

■ 2과목. 공조냉동설계

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-91	종합예상문제 100번 해설	암모니아-물 흡수식 냉동기의 순환비 : 순환비란 냉매증기 1kg을 만들기 위한 흡수기에서 발생기로 유입되는 농용액(암모니아농도)의 양 $G \cdot \xi_r = G_v \cdot \xi_v + (G - G_v) \cdot \xi_l$ 여기서 G : 발생기에 유입하는 농용액의 유량 [kg/h] G_v : 발생기에서 송출된 냉매증기의 유량 [kg/h] ξ_r : 발생기에 유입되는 농용액의 암모니아농도 ξ_v : 발생증기의 암모니아농도 ξ_l : 발생기에서 송출되는 희박용액의 암모니아농도 따라서, 순환비 $f = \frac{G}{G_v} = \frac{\xi_v - \xi_l}{\xi_r - \xi_l} = \frac{84 - 58}{62 - 58} = 6.5$	정답 ③

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 10차 정오표 [2025.6.10]

■ 2과목. 공조냉동설계

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-291	종합예상문제 5번 정답	④	②

2-328	예제문제 2번 해설	<p>③ 최고압력 P_3</p> <p>2~3과정이 등적 과정이므로 $\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_3}{T_3}$에서</p> $P_3 = P_2 \frac{T_3}{T_2} = 1524.53 \times \frac{273 + 2500}{638.13} = 6,624.86 \text{ [kPa]}$ <p>(3) 평균 유효 압력</p> $P_m = P_1 \frac{(\alpha - 1)(\epsilon^k - \epsilon)}{(k - 1)(\epsilon - 1)} = \frac{100 \times (4.35 - 1)(7^{1.4} - 7)}{(1.4 - 1)(7 - 1)} = 1,150.91 \text{ [kPa]}$ <p>여기서, α(압력상승비) = $\frac{P_3}{P_2} = \frac{6,624.86}{1,524.53} = 4.35$</p>
-------	---------------	--

■ 4과목. 유지보수 공사관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
4-47	종합예상문제 9번 해설 및 정답	<p>굽힘형이 흠이 관지름보다 작은 경우는 주름이 발생하는 원인이 된다.</p> <p style="text-align: center;">①</p>	<p>반침쇠가 너무 나와 있는 경우는 관의 파손되는 원인과 거리가 멀다.</p> <p style="text-align: center;">④</p>

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 9차 정오표 [2025.4.22]

■ 4과목. 유지보수 공사관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
4-82	종합예상문제 4번 해설 및 정답	<p>팽창관은 순환펌프와 반당관 사이에서 접속하여 팽창탱크까지 연장한다.</p> <p style="text-align: center;">④</p>	<p>팽창관(도피관)은 급탕설비에서 가열로 인한 급탕의 체적 팽창 등으로 이상 압력이 생겼을 때 그 압력을 팽창탱크(고가탱크)로 도피시키는 관으로 가열장치(저탕조)와 고가탱크 사이에 설치한다. 밸브 닫힘으로 발생할 수 있는 사고를 방지하기 위해 팽창관에는 밸브를 설치하지 않는다.</p> <p style="text-align: center;">③</p>

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 8차 정오표 [2025.4.17]

■ 4과목. 유지보수 공사관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
4-143	2. L.P.G(Liquefide Petroleum Gas)와 도시가스(LNG)	프로판(G_3H_8)	프로판(C_3H_8)

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 7차 정오표 [2025.4.15]

■ 4과목. 유지보수 공사관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
4-35	종합예상문제 98번 정답	①	④

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 6차 정오표 [2025.3.26]

■ 1과목. 에너지관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
1-138	종합예상문제 1번 해설	유인 유닛은 팬과 코일을 내장하며, 공기 세정기는 일리미네이터를 사용하며, 팬코일 유닛은 팬과 코일을 내장한다.	유인 유닛은 코일만을 내장하며, 공기 세정기는 일리미네이터를 사용하며, 팬코일 유닛은 팬과 코일을 내장한다.
1-205	종합예상문제 10번 문제 및 해설	① 공기계통의 풍량 DAMPER와 방화 DAMPER가 완전 폐쇄위치에 놓여 있는지 확인하고 테스트를 수행한다. ② 운전시 부압(-)이 걸리는 덕트는 부압(-)으로 누기테스트를 수행한다.	① 공기계통의 풍량 DAMPER와 방화 DAMPER가 완전 개방위치에 놓여 있는지 확인하고 테스트를 수행한다. ② 삭제

■ 2과목. 공조냉동설계

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-55	종합예상문제 12번 문제	12 실제 냉동사이클에서 냉매가 증발기에서 나온 후, 압축기에서 압축될 때까지 흡입가스의 변화는?	12 실제 냉동사이클에서 냉매가 증발기에서 나온 후, 압축되기 전 흡입가스의 변화는?
2-160	종합예상문제 5번 정답	④	③, ④
2-263	3.이상기체의 상태변화 엔탈피 변화- 폴리트로픽 과정	$C_p(T_2 - T_1)$ $= -\frac{k}{k-1}(n-1)W_t$	$C_p(T_2 - T_1)$ $= -\frac{k}{k-1}(n-1)W_{12}$
2-285	종합예상문제 113번 문제	(단, 공기의 $K=287\text{J/kgK}$, $C_V=718\text{J/kgK}$, $C_P=100\text{J/kgK}$, $k=1.4$, $n=1.3$ 이다.)	(단, 공기의 $K=287\text{J/kgK}$, $C_V=718\text{J/kgK}$, $C_P=1005\text{J/kgK}$, $k=1.4$, $n=1.3$ 이다.)
2-328, 2-330	예제문제 02,04번	문제 조건 추가 (단, $k=1.4$ 이다.)	

■ 4과목. 유지보수 공사관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
4-86	종합예상문제 25번 해설	순환수두 $H = \left(\frac{\rho_1}{\rho_2} - 1\right)h = \left(\frac{0.9778}{0.96876} - 1\right) \times 10 = 0.0905 \text{mAq} = 90.5 \text{mmAq}$	자연순환수두 $H = (r_1 - r_2)h = (997.81 \text{kgf/m}^3 - 968.76 \text{kgf/m}^3) \times 10 \text{m} = 90.5 \text{kgf/m}^2 = 90.5 \text{mmAq}$ 여기서, 물의 밀도가 1kg/L이면 비중량은 1000kgf/m ³ 이다.

■ 부록2. 복원 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정																								
6-71	복원 기출문제 2023년 2회 46번 해설	<p>파형의 파고율</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>파형</th> <th>정현파</th> <th>반파 정류파</th> <th>구형파</th> <th>톱니파</th> <th>삼각파</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>파고율</td> <td>1,414</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1,732</td> <td>1,732</td> </tr> </tbody> </table>	파형	정현파	반파 정류파	구형파	톱니파	삼각파	파고율	1,414	2	1	1,732	1,732	<p>파형의 파고율</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>파형</th> <th>정현파</th> <th>반파 정류파</th> <th>구형파</th> <th>톱니파</th> <th>삼각파</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>파고율</td> <td>1,414</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1,732</td> <td>1,732</td> </tr> </tbody> </table>	파형	정현파	반파 정류파	구형파	톱니파	삼각파	파고율	1,414	2	1	1,732	1,732
파형	정현파	반파 정류파	구형파	톱니파	삼각파																						
파고율	1,414	2	1	1,732	1,732																						
파형	정현파	반파 정류파	구형파	톱니파	삼각파																						
파고율	1,414	2	1	1,732	1,732																						
6-111	복원 기출문제 2024년 2회 19번 문제 및 해설	<p>① 약 3.46W/m²·K ② 약 10.1W/m²·K ③ 약 12.5W/m²·K ④ 약 17.7W/m²·K</p> $R = \frac{1}{K} = \frac{1}{a_1} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_3}{\lambda_3} + \frac{L_4}{\lambda_4} + \frac{L_5}{\lambda_5} + \frac{1}{a_2}$ $= \frac{1}{7.5} + \frac{0.01}{0.76} + \frac{0.03}{1.2} + \frac{0.12}{1.4} + \frac{0.02}{1.2} + \frac{0.003}{0.53} + \frac{1}{20}$ $= 0.2891 \text{m}^2\text{K/W}$ $K = \frac{1}{R} = \frac{1}{0.2891} = 3.46 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	<p>① 약 3.03W/m²·K ② 약 10.1W/m²·K ③ 약 12.5W/m²·K ④ 약 17.7W/m²·K</p> $R = \frac{1}{K} = \frac{1}{a_1} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_3}{\lambda_3} + \frac{L_4}{\lambda_4} + \frac{L_5}{\lambda_5} + \frac{1}{a_2}$ $= \frac{1}{7.5} + \frac{0.01}{0.76} + \frac{0.03}{1.2} + \frac{0.12}{1.4} + \frac{0.02}{1.2} + \frac{0.003}{0.53} + \frac{1}{20}$ $= 0.3295 \text{m}^2\text{K/W}$ $K = \frac{1}{R} = \frac{1}{0.3295} = 3.03 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$																								
6-124	24년 3회 8번 문제	~실내 1인당 필요한 환기량(m ³ /h)은?	~실내 1인당 필요한 환기량(m ³ /h)은? (단, 실외 공기 CO ₂ 농도는 300ppm이다.)																								

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 5차 정오표 [2025.2.17]

■ 부록2. 복원 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
6-42	복원 기출문제 2022년 3회 45번 문제 그림		

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 4차 정오표 [2025.2.6]

■ 1과목. 에너지관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
1-224	종합예상문제 4번 정답	①	②

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 3차 정오표 [2025.1.24]

■ 1과목. 에너지관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
1-145	종합예상문제 46번 해설	코일의 열수 $N = (q_c \times MTD) / (A_F \times K \times C_{ws})$ 이다.	코일의 열수 $N = q_c / (A_F \times K \times MTD \times C_{ws})$ 이다.

■ 2과목. 공조냉동설계

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-86	종합예상문제 78번 정답	②	④
2-268	종합예상문제 14번 문제	0.5MPa, 375℃의 수증기의 정압비열 (kJ/kg·K)은? (단, 0.5MPa, 375℃에서 엔탈피 $h = 3,167.7 \text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이고 0.5MPa, 400℃에서 엔탈피 $h = 3,271.9 \text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이다. 수증기는 이상기체로 가정한다.)	0.5MPa, 350℃의 수증기의 정압비열 (kJ/kg·K)은? (단, 0.5MPa, 350℃에서 엔탈피 $h = 3,167.7 \text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이고 0.5MPa, 400℃에서 엔탈피 $h = 3,271.9 \text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ 이다. 수증기는 이상기체로 가정한다.)
2-275	종합예상문제 62번 문제	체적이 150 m ³ 인 방 안에 질량이 200 kg이고 온도가 20℃인 공기(이상기체상수 = 0.28 kJ/kgK)가 들어 있을 때 이 공기의 압력은 약 몇 kPa인가?	체적이 150 m ³ 인 방 안에 질량이 200 kg이고 온도가 20℃인 공기(이상기체상수 = 0.287 kJ/kgK)가 들어 있을 때 이 공기의 압력은 약 몇 kPa인가?
2-283	종합예상문제 106번 해설	<p>등엔트로피(단열) 압축일 W_{ad}는</p> $W_{ad} = \frac{k(P_1 V_1)}{k-1} \left\{ \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right\}$ $= \frac{1.4(100 \times 0.01)}{1.4-1} \left\{ \left(\frac{400}{100} \right)^{\frac{1.4-1}{1.4}} - 1 \right\} = 1.7 \text{kW}$ <p>소요동력 = $\frac{\text{단열압축일}}{\text{등엔트로피 효율}} = \frac{1.7}{0.8} = 2.1 \text{kW}$</p>	<p>등엔트로피(단열) 압축일 W_{ad}는</p> $W_{ad} = C_p dT \text{에서 } C_p = \frac{k}{k-1} R$ $W_{ad} = \frac{kR}{k-1} (T_1 - T_2) = \frac{kRT_1}{k-1} \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right)$ <p>따라서 $W_{ad} = \frac{k(P_1 V_1)}{k-1} \left(1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right)$</p> $= \frac{1.4(100 \times 0.01)}{1.4-1} \left(1 - \left(\frac{400}{100} \right)^{\frac{1.4-1}{1.4}} \right) = -1.7 \text{kW}$ <p>압축일로서 한 일이 (-)가 나오지만 양수화 하여</p> $\text{소요동력} = \frac{\text{단열압축일}}{\text{등엔트로피 효율}} = \frac{1.7}{0.8} = 2.1 \text{kW}$

2-292	종합예상문제 6번 정답	②	④
2-319	종합예상문제 60번 문제	(단, 물의 비열은 $4,184 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ 로 일정하다.)	(단, 물의 비열은 $4.184 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ 로 일정하다.)
2-320	종합예상문제 63번 문제	물 10kg을 1기압 하에서 20°C 로부터 60°C 까지 가열할 때 엔트로피의 증가량은 약 몇 kJ/kg 인가?	물 10kg을 1기압 하에서 20°C 로부터 60°C 까지 가열할 때 엔트로피의 증가량은 약 몇 kJ/K 인가?
2-329	동력사이클 예제문제 03 해설	$\therefore \eta_o = 1 - \left(\frac{1}{\epsilon}\right)^{k-1} = 1 - \left(\frac{1}{7.67}\right)^{0.1}$ $= 0.558 = 55.8[\%]$	$\therefore \eta_o = 1 - \left(\frac{1}{\epsilon}\right)^{k-1} = 1 - \left(\frac{1}{7.67}\right)^{0.4}$ $= 0.558 = 55.8[\%]$

■ 3과목. 시운전 및 안전관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
3-78	종합예상문제 41,42번 문제 번호	42 맥동률이 가장 큰 정류회로는? 41 그림과 같은 다이오드 브리지 정류회로가 있다. 교류전원 v 가 양일 때와 음일 때의 전류의 방향을 바로 적은 것은? (단, 화살표 방향을 양으로 한다.)	41 맥동률이 가장 큰 정류회로는? 42 그림과 같은 다이오드 브리지 정류회로가 있다. 교류전원 v 가 양일 때와 음일 때의 전류의 방향을 바로 적은 것은? (단, 화살표 방향을 양으로 한다.)

■ 4과목. 유지보수 공사관리

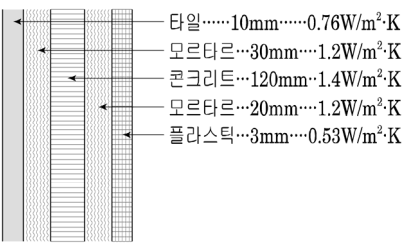
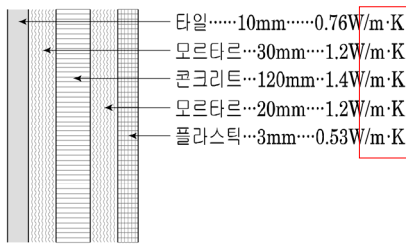
해당 페이지	해당 위치	오	정
4-20	배관재료 및 공작 예제문제 08 해설	리프트형, 풋형 : 수직배관용, 스윙형 : 수평, 수직배관용	리프트형 : 수평배관용, 스윙형 : 수평, 수직배관용, 풋형 : 펌프 흡입측 (수직설치)
4-22	종합예상문제 10번 정답	③	④
4-162	배관관련설비 예제문제 03 정답	②	③

■ 부록1. 핵심 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
5-57	제4회 핵심기출문제 27번 해설	문제 지문은 1제빙톤의 정의를 가리키는 것으로 다음과 같이 계산한다. \sim 냉동능력(1제빙톤) $= \frac{(105000 + 333600 + 18900)/24 \times 3600}{3.86} \approx 1.37[\text{RT}]$	(삭제) \sim 냉동능력 $= \frac{(105000 + 333600 + 18900)/24 \times 3600}{3.86} \approx 1.37[\text{RT}]$
5-71	제5회 핵심기출문제 18번 정답	④	②

5-151	제10회 핵심기출문제 27번 문제	어떤 시스템에서 공기가 초기에 290K에서 300K로 변화하였고, 이때 압력은 200kPa에서 600kPa로 변화하였다.	어떤 시스템에서 공기가 초기에 290K에서 330K로 변화하였고, 이때 압력은 200kPa에서 600kPa로 변화하였다.
5-163	제11회 핵심기출문제 8번 문제	실내의 CO ₂ 농도기준이 1000ppm이고, 외기 CO ₂ 농도는 350ppm이며 1인당 CO ₂ 발생량이 18L/h인 경우, 실내 1인당 필요한 환기량(m ³ /h)은?	실내의 CO ₂ 농도기준이 1000ppm이고, 외기 CO ₂ 농도는 300ppm이며 1인당 CO ₂ 발생량이 18L/h인 경우, 실내 1인당 필요한 환기량(m ³ /h)은?
5-183	제12회 핵심기출문제 26번 해설	<p>에너지 방정식</p> $h_1 + \frac{V_1^2}{2} = h_2 + \frac{V_2^2}{2} + q_r \text{ 에서}$ $h_2 = h_1 - \frac{V_1^2 - V_2^2}{2} - q_r$ $= 2776.4 - \frac{50^2 - 200^2}{2 \times 10^3} - 500 \times 10^{-3} = 2794.65$ <p>[kJ/kg]</p>	<p>에너지 방정식</p> $h_1 + \frac{V_1^2}{2} = h_2 + \frac{V_2^2}{2} + q_r$ $h_2 = h_1 + \frac{(V_1^2 - V_2^2)}{2} - q_r$ $= 2776.4 + \frac{200^2 - 50^2}{2 \times 10^3} - 500 \times 10^{-3} = 2794.65$ <p>[kJ/kg]</p>
5-210	제14회 핵심기출문제 7번 문제	공조설비 TAB 작업에서 덕트내 풍속은 12m/s이고 정압은 500Pa일 때 동압과 전압은 각각 얼마인가? (단, 공기 밀도는 1.2kg/m ³)	공조설비 TAB 작업에서 덕트내 풍속은 15m/s이고 정압은 500Pa일 때 동압과 전압은 각각 얼마인가? (단, 공기 밀도는 1.2kg/m ³)

■ 부록2. 복원 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
6-22	복원 기출문제 2022년 2회 21번 해설	<p>등엔트로피(단열) 압축일 W_{ad} 는</p> $W_{ad} = \frac{k(P_1 V_1)}{k-1} \left\{ \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right\}$ $= \frac{1.4(100 \times 0.01)}{1.4-1} \left\{ \left(\frac{400}{100} \right)^{\frac{1.4-1}{1.4}} - 1 \right\} = 1.7 \text{ kW}$ <p>소요동력 = $\frac{\text{단열압축일}}{\text{등엔트로피 효율}} = \frac{1.7}{0.8} = 2.1 \text{ kW}$</p>	<p>등엔트로피(단열) 압축일 W_{ad} 는</p> $W_{ad} = C_p dT \text{에서 } C_p = \frac{k}{k-1} R$ $W_{ad} = \frac{kR}{k-1} (T_1 - T_2) = \frac{kRT_1}{k-1} \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right)$ <p>따라서 $W_{ad} = \frac{k(P_1 V_1)}{k-1} \left(1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right)$</p> $= \frac{1.4(100 \times 0.01)}{1.4-1} \left(1 - \left(\frac{400}{100} \right)^{\frac{1.4-1}{1.4}} \right) = -1.7 \text{ kW}$ <p>압축일로서 한 일이 (-)가 나오지만 양수화 하여</p> <p>소요동력 = $\frac{\text{단열압축일}}{\text{등엔트로피 효율}} = \frac{1.7}{0.8} = 2.1 \text{ kW}$</p>
6-79	복원 기출문제 2023년 3회 7번 문제, 해설	 <p>① 약 0.124 m². K/W ② 약 0.156 m². K/W ③ 약 0.289 m². K/W ④ 약 0.345 m². K/W</p> <p>열관류 저항(R)</p> $R = \frac{1}{K} = \frac{1}{a_1} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_3}{\lambda_3} + \frac{L_4}{\lambda_4} + \frac{L_5}{\lambda_5} + \frac{1}{a_2}$ $= \frac{1}{7.5} + \frac{0.01}{0.76} + \frac{0.03}{1.2} + \frac{0.12}{1.4} + \frac{0.02}{1.2} + \frac{0.003}{0.53} + \frac{1}{20}$ $= 0.2891 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	 <p>① 약 0.124 m². K/W ② 약 0.156 m². K/W ③ 약 0.329 m². K/W ④ 약 0.345 m². K/W</p> <p>열관류 저항(R)</p> $R = \frac{1}{K} = \frac{1}{a_1} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_3}{\lambda_3} + \frac{L_4}{\lambda_4} + \frac{L_5}{\lambda_5} + \frac{1}{a_2}$ $= \frac{1}{7.5} + \frac{0.01}{0.76} + \frac{0.03}{1.2} + \frac{0.12}{1.4} + \frac{0.02}{1.2} + \frac{0.003}{0.53} + \frac{1}{20}$ $= 0.3295 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 2차 정오표 [2025.1.15]

■ 부록2. 복원 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
6-28	복원 기출문제 2022년 2회 47번 해설	(A) 직권전동기, (B) 차동복권전동기, (C) 분권전동기, (D) 가동복권전동기	(A) 직권전동기, (B) 가동복권전동기, (C) 분권전동기, (D) 차동복권전동기
6-29	복원 기출문제 2022년 2회 53번 문제	$G(s) = \frac{2(s+2)}{(s^2+5s+6)}$ 의 특성 방정식의 근은?	$G(s) = \frac{2(s+2)}{(s^2+5s+6)}$ 의 특성 방정식의 근은?
6-101	복원 기출문제 2024년 1회 43번 해설, 정답	직류전동기의 토크 $P = EI_a = \omega \tau [W]$, $\omega = 2\pi \frac{N}{60} [\text{rad/s}]$ 식에서 $\therefore \tau = \frac{EI_a}{\omega} = \frac{60EI_a}{2\pi N} [N \cdot m]$	직류전동기의 출력 $\therefore P = EI_a = \omega \tau [W]$
		③	④

2025) 공조냉동기계기사 5주완성 필기 1차 정오표 [2024.12.18]

■ 1과목. 에너지관리

해당 페이지	해당 위치	오	정
1-9,42	그림 공조설비 전체 흐름도		