

2025) 공조냉동기계기사 실기 10차 정오표 [2025.11.3.]

chapter05 난방설비

해당 페이지	해당 위치	오	정
510	35번 문제	<p>35 20000kg/h의 공기를 압력 35kPa (gauge)의 증기로 0°C에서 50°C까지 가열할 수 있는 에로핀 열교환기가 있다. 주어진 설계조건을 이용하여 각 물음에 답하시오.</p> <p style="text-align: center;">【조 건】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전면풍속 $V_t = 3[m/s]$ • 증기온도 $t_s = 108.2[°C]$ • 출구 공기온도 보정계수 $K_t = 1.19$ • 코일 열통과율 $K_c = 784[W/m^2 \cdot K]$ • 증발잠열 $q_e = 2235[kJ/kg](35[kPa](gauge))$ • 밀도 $\rho = 1.2[kg/m^3]$ • 공기정압비열 $C_p = 1.01[kJ/kg \cdot K]$ • 대수평균온도차 Δ_{tm}(향류)을 사용 	
511	35번 문제 해답	<p>(2) 가열량 q_H $q_H = C_p \cdot G \cdot \Delta t \cdot K_t = 1.01 \times 20000 \times (50 - 0) \times 1.19 / 3600 = 333.86[kW]$</p> <p>(3) 열수 N 대수평균온도차 $\Delta_{tm} = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln\left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}\right)} = \frac{108.2 - 48.7}{\ln\left(\frac{108.2}{48.7}\right)} = 74.53$</p> <p>$\Delta t_1 = 108.2 - 0 = 108.2$ $\Delta t_2 = 108.2 - (50 \times 1.19) = 48.7$(공기 출구온도는 보정계수 $k = 1.19$ 적용)</p> <p>$N = \frac{q_H}{K \cdot A \cdot \Delta_{tm}} = \frac{333.86}{784 \times 10^{-3} \times 1.54 \times 74.53} = 3.71[열] \approx 4[열]$</p>	

2025) 공조냉동기계기사 실기 9차 정오표 [2025.7.29.]

chapter01 냉동공학

해당 페이지	해당 위치	오	정
12	04 2단 압축 냉동사이클	<p>1 2단압축의 채용 한계</p> <p>(1) 증발온도 -30°C이하일 때 (2) 압축기 한 대의 압축비는 6~8이 적당하며 10을 넘으면 단수를 올린다. (3) 중간압력산정 : $\frac{P_m}{P_2} = \frac{P_1}{P_m}$ 에서 $P_m = \sqrt{P_1 \times P_2}$ (압력은 절대압력)</p>	

chapter03 습공기선도

해당 페이지	해당 위치	오	정
302	(4) 대수평균 온도차		$\therefore \text{대수평균온도차} = \frac{15.76 - 7.2}{\ln \frac{15.76}{7.2}} = 10.93 \text{ }^\circ\text{C}$

335 기출문제 96	18번 문제 15년3회8번	• 포화공기표								
		온도	포화공기의 수증기분압		절대습도	포화공기의 엔탈피	건조공기의 엔탈피	포화공기의 비체적	건조공기의 비체적	
		t	p_s	h_s	x_s	i_s	i_a	v_s	v_a	
		$^\circ\text{C}$	kPa	mmHg	kg/kg'	kJ/kg'	kJ/kg	m ³ /kg'	m ³ /kg	
		11	1,312	9,840	8.159×10^{-3}	31,65	11,07	0,8155	0,8050	
		12	1,403	10,514	8.725×10^{-3}	34,10	12,07	0,8192	0,8078	
		13	1,498	11,23	9.326×10^{-3}	36,64	13,08	0,8228	0,8106	
		14	1,599	11,98	9.964×10^{-3}	39,28	14,08	0,8265	0,8135	
		15	1,706	12,78	0,01065	42,02	15,09	0,8303	0,8163	
		16	1,819	13,61	0,01137	44,86	16,10	0,8341	0,8191	
		17	1,938	14,53	0,01213	47,82	17,10	0,8380	0,8220	
		18	2,064	15,42	0,01293	50,89	18,11	0,8420	0,8248	
		19	2,198	16,47	0,01378	54,09	19,11	0,8460	0,8276	
		20	2,340	17,53	0,01469	57,42	20,12	0,8501	0,8305	
		21	2,487	18,65	0,01564	60,89	21,13	0,8543	0,8333	
		22	2,645	19,82	0,01666	64,50	22,13	0,8585	0,8361	
		23	2,810	21,07	0,01773	68,27	23,14	0,8629	0,8390	
		24	2,985	22,38	0,01887	72,20	24,14	0,8673	0,8418	
		25	3,169	23,75	0,02007	76,31	25,15	0,8719	0,8446	
		26	3,363	25,21	0,02134	80,59	26,16	0,8766	0,8475	
		27	3,568	26,74	0,02268	85,06	27,16	0,8813	0,8503	
		28	3,783	28,35	0,02410	89,74	28,17	0,8862	0,8531	
		29	4,009	30,04	0,02560	94,62	29,17	0,8912	0,8560	
		30	4,246	31,83	0,02718	99,73	30,18	0,8963	0,8588	
		<p>해답 (1) 공기 비엔탈피의 계산</p> <p>습공기의 비엔탈피는 건공기 1kg의 비엔탈피(i_a)와 xkg인 수증기의 비엔탈피(i_w)의 합이므로 다음과 같이 나타낼 수 있다.</p> $i = i_a + x \cdot i_w \text{ 에서 절대습도 } x = 0.622 \frac{P_w}{P - P_w} \text{ 이므로 } i = i_a + 0.622 \frac{P_w}{P - P_w} \cdot i_w$ <p>여기서, $P_w = \phi P_s$ 이므로 $i = i_a + 0.622 \frac{\phi P_s}{P - \phi P_s} \cdot i_w$ 이다.</p> <p>그리고 $i_s = i_a + x_s \cdot i_w$ 이므로 $i_w = \frac{i_s - i_a}{x_s}$ 이다.</p> <p>따라서 $i = i_a + 0.622 \frac{\phi P_s}{P - \phi P_s} \cdot \frac{i_s - i_a}{x_s}$ 이므로 건공기엔탈피(i_a), 상대습도(RH, ϕ), 포화공기의 수증기 분압(P_s), 포화공기 엔탈피(i_s), 포화공기의 절대습도(x_s), 표준대기압(P) 101.325kPa을 각 항에 대입하여 풀면 다음과 같다.</p>								

		$\textcircled{1} i_1 = 30.18 + 0.622 \times \frac{0.17 \times 4.246}{101.325 - 0.17 \times 4.246} \times \frac{99.73 - 30.18}{0.02718} = 41.60 [\text{kJ}/\text{kg}]$ $\textcircled{2} i_2 = 25.15 + 0.622 \times \frac{0.33 \times 3.169}{101.325 - 0.33 \times 3.169} \times \frac{76.31 - 25.15}{0.02007} = 41.69 [\text{kJ}/\text{kg}]$ $\textcircled{3} i_3 = 20.12 + 0.622 \times \frac{0.59 \times 2.340}{101.325 - 0.59 \times 2.340} \times \frac{57.42 - 20.12}{0.01469} = 41.94 [\text{kJ}/\text{kg}]$ $\textcircled{4} i_4 = 15.09 + 0.622 \times \frac{1.0 \times 1.706}{101.325 - 0.1 \times 1.706} \times \frac{42.02 - 15.09}{0.01065} = 42.03 [\text{kJ}/\text{kg}]$ <p>(2) 알 수 있는 사실 계산 결과에서 알 수 있듯이 습공기의 건구온도와 상대습도가 달라도 습구온도가 같으면 비엔탈피의 값이 거의 일정하다는 것을 알 수 있다.</p>
--	--	--

■ chapter04 덕트

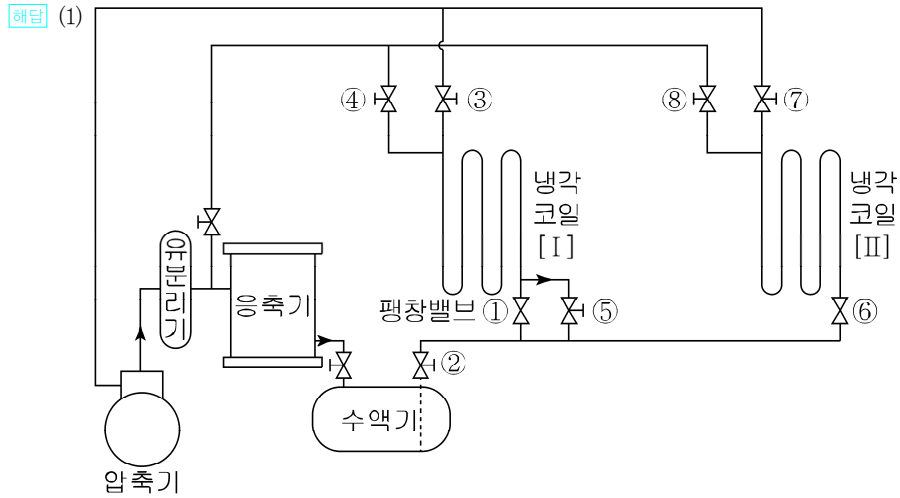
해당 페이지	해당 위치	오	정
345	05 덕트 설계시 유의사항	(2) 장방형 덕트의 종횡비(aspect ratio)는 2:1이하를 권장하고 4:1 이하로 하는 것이 바람직하며 최대 8:1 이상이 되지 않도록 한다.	

■ chapter07 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
361	22년 1회 5번	<p>10 다음 그림은 2대의 증발기를 가진 냉동시스템에서 핫가스 제상 위한 배관 미완성 배관 도이다. 다음 물음에 답하십시오.</p> <p>(1) 제상 배관도를 완성하십시오.</p> <p>(2) 냉각코일 [I] 제상 시 밸브 조작 방법을 설명하십시오.</p> <p>○ _____</p>	<p>해설 (2) 냉각코일 [I]에 서리가 끼면 팽창밸브 ①과 냉각코일 출구밸브 ③을 닫고 밸브 ④를 열면 압축기에서 배출되는 고온, 고압의 냉매가스가 냉각코일 [I]에 유입된다. 고온 고압의 가스는</p>

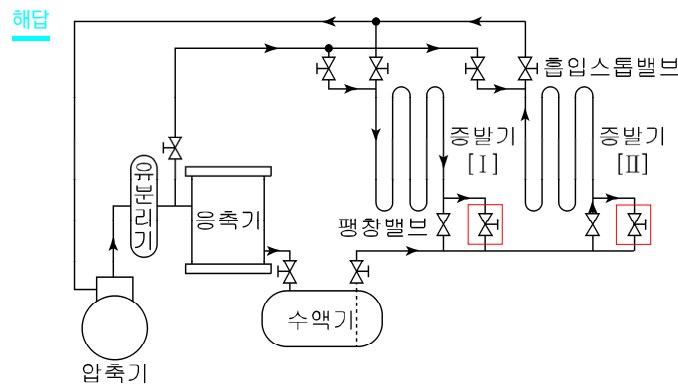
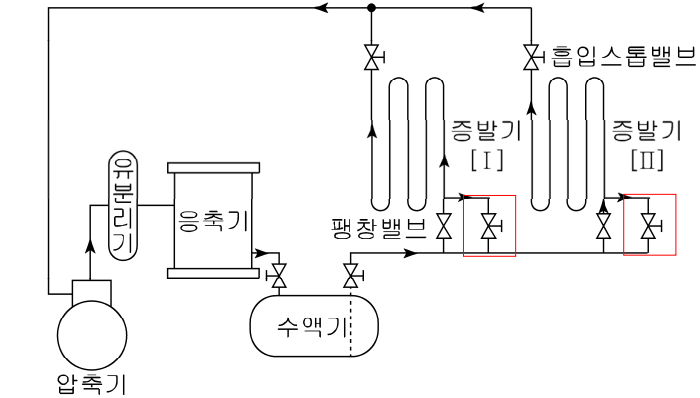
냉각코일로 유입되어 제상을 하고, 응축, 액화된다. 이렇게 액화된 고온, 고압의 냉매액이 냉각 코일에 가득차면 밸브 ⑤를 열고 수액기 출구 밸브 ②를 닫으면 가득찬 냉매액이 팽창밸브 ⑥을 통해 팽창되어 오른쪽 냉각코일[II]로 유입되고 증발하여 압축기로 간다.

※주) 모든 밸브의 개폐상태는 정상운전 시로 가정하고 기존 기출문제와 다르게 수액기 출구 밸브 번호까지 주어진 문제이므로 냉각코일 [I]에서 냉매를 모은 후 가득차면 냉각코일[II]로 보내는 것으로 답하는 것이 좋다.



(2) 냉각코일 [I] 제상 시 밸브 ①과 ③을 닫고 밸브 ④를 연다. 제상 후 액화된 고온, 고압의 냉매액이 냉각코일 [I]에 가득차면 밸브 ⑤를 열고 ②를 닫는다.

09 다음 그림은 2대의 증발기에 고압가스제상을 행하는 장치도의 일부이다. 제상을 위한 배관을 완성하시오.



2025) 공조냉동기계기사 실기 8차 정오표 [2025.7.10]

chapter07 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
418	23년 2회 1번 덕트장치도		

2025) 공조냉동기계기사 실기 7차 정오표 [2025.7.3]

chapter02 공조부하 계산

해당 페이지	해당 위치	오	정																
235	기출문제분석 22번 4.방위계수	<table border="1"> <thead> <tr> <th>방 위</th> <th>방위계수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>북쪽, 외벽, 창, 문</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>남쪽, 외벽, 창, 문, 내벽</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>동쪽, 서쪽, 창, 문</td> <td>1.05</td> </tr> </tbody> </table>	방 위	방위계수	북쪽, 외벽, 창, 문	1.1	남쪽, 외벽, 창, 문, 내벽	1.0	동쪽, 서쪽, 창, 문	1.05	<table border="1"> <thead> <tr> <th>방 위</th> <th>방위계수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>북쪽</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>남쪽, 문, 내벽</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>동쪽, 서쪽</td> <td>1.05</td> </tr> </tbody> </table>	방 위	방위계수	북쪽	1.1	남쪽, 문, 내벽	1.0	동쪽, 서쪽	1.05
방 위	방위계수																		
북쪽, 외벽, 창, 문	1.1																		
남쪽, 외벽, 창, 문, 내벽	1.0																		
동쪽, 서쪽, 창, 문	1.05																		
방 위	방위계수																		
북쪽	1.1																		
남쪽, 문, 내벽	1.0																		
동쪽, 서쪽	1.05																		

chapter07 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정																
284	20년 3회 5번 4.방위계수	<table border="1"> <thead> <tr> <th>방 위</th> <th>방위계수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>북쪽, 외벽, 창, 문</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>남쪽, 외벽, 창, 문, 내벽</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>동쪽, 서쪽, 창, 문</td> <td>1.05</td> </tr> </tbody> </table>	방 위	방위계수	북쪽, 외벽, 창, 문	1.1	남쪽, 외벽, 창, 문, 내벽	1.0	동쪽, 서쪽, 창, 문	1.05	<table border="1"> <thead> <tr> <th>방 위</th> <th>방위계수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>북쪽</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>남쪽, 문, 내벽</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>동쪽, 서쪽</td> <td>1.05</td> </tr> </tbody> </table>	방 위	방위계수	북쪽	1.1	남쪽, 문, 내벽	1.0	동쪽, 서쪽	1.05
방 위	방위계수																		
북쪽, 외벽, 창, 문	1.1																		
남쪽, 외벽, 창, 문, 내벽	1.0																		
동쪽, 서쪽, 창, 문	1.05																		
방 위	방위계수																		
북쪽	1.1																		
남쪽, 문, 내벽	1.0																		
동쪽, 서쪽	1.05																		

2025) 공조냉동기계기사 실기 6차 정오표 [2025.6.17]

chapter01 냉동공학

해당 페이지	해당 위치	오	정
32	핵심예상문제 6번 해답	$t_e = \frac{t_{b1} + t_{b2}}{2} - \frac{Q_2}{K \cdot A} = \frac{-18 + (-23)}{2} - \frac{43.125 \times 10^3}{436 \times 18} = -26 [^{\circ}\text{C}]$	

2025) 공조냉동기계기사 실기 5차 정오표 [2025.5.8]

chapter01 냉동공학

해당 페이지	해당 위치	오	정																																																																								
33	07번 해답	(3) ① 외표면적 28.02m ² 에서 내표면적 F _i 는 $m = \frac{F_o}{F_i} \text{에서 } F_i = \frac{F_o}{m} = \frac{28.02}{7.5} = 3.74[\text{m}^2]$ ② F _i = πd _i L에서 $L = \frac{F_i}{\pi d_i} = \frac{3.74}{\pi \cdot 0.015} = 79.37[\text{m}]$ 따라서 1열당 길이 L = $\frac{79.37}{4} = 19.84 \approx 20[\text{m}]$	(3) ① 외표면적 28.02m ² 에서 내표면적 F _i 는 $m = \frac{F_o}{F_i} \text{에서 } F_i = \frac{F_o}{m} = \frac{28.02}{7.5} = 3.736[\text{m}^2]$ ② F _i = πd _i L에서 $L = \frac{F_i}{\pi d_i} = \frac{3.736}{\pi \cdot 0.015} = 79.28038[\text{m}]$ 따라서 1열당 길이 L = $\frac{79.28038}{4} = 19.82[\text{m}]$																																																																								
87	34번 해답	(1) 저단측 냉매순환량 G _L $G_L = \frac{Q_2}{h_2 - h_1} = \frac{20 \times 3.86 \times 3600}{1651 - 399} = 221.98[\text{kg/h}]$ 또한 G _L = $\frac{V_{aL} \times \eta_{vL}}{v_L}$ 에서 저단측 피스톤 압출량 $V_{aL} = \frac{G_L \cdot v_L}{\eta_{vL}} = \frac{221.98 \times 1.51}{0.75} = 446.92[\text{m}^3/\text{h}]$ (2) 고단측 냉매 순환량 $G_H = G_L \cdot \frac{h_3 - h_7}{h_4 - h_8} = 221.98 \times \frac{1836 - 399}{1672 - 571} = 289.72 [\text{kg/h}]$ 또한 G _H = $\frac{V_{aH} \times \eta_{vH}}{v_H}$ 이므로 따라서 고단측 압축기 피스톤 배재량 $V_{aH} = \frac{289.72 \times 0.4}{0.8} = 144.86[\text{m}^3/\text{h}]$	(1) 저단측 냉매순환량 G _L $G_L = \frac{Q_2}{h_2 - h_1} = \frac{20 \times 3.86 \times 3600}{1651 - 399} = 221.98[\text{kg/h}]$ 또한 G _L = $\frac{V_{aL} \times \eta_{vL}}{v_L}$ 에서 저단측 피스톤 배재량 $V_{aL} = \frac{G_L \cdot v_L}{\eta_{vL}} = \frac{221.98 \times 1.51}{0.75} = 446.92[\text{m}^3/\text{h}]$ (2) 고단측 냉매 순환량 $G_H = G_L \cdot \frac{h_3 - h_7}{h_4 - h_8} = 221.98 \times \frac{1836 - 399}{1672 - 571} = 289.72 [\text{kg/h}]$ 또한 G _H = $\frac{V_{aH} \times \eta_{vH}}{v_H}$ 이므로 따라서 고단측 압축기 피스톤 배재량 $V_{aH} = \frac{289.72 \times 0.4}{0.8} = 144.86[\text{m}^3/\text{h}]$																																																																								
138	17번 해답	<table border="1"> <thead> <tr> <th>상태변화</th> <th>온도변화</th> <th>응축온도 상승</th> <th>증발온도 상승</th> <th>과열도 증가</th> <th>과냉각도 증가</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>성적계수</td> <td></td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>압축기 토출가스온도</td> <td></td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>압축일량</td> <td></td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>냉동효과</td> <td></td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>압축기 흡입가스 비체적</td> <td></td> <td>△</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>△</td> </tr> </tbody> </table>	상태변화	온도변화	응축온도 상승	증발온도 상승	과열도 증가	과냉각도 증가	성적계수		×	○	○	○	압축기 토출가스온도		○	×	○	△	압축일량		○	×	○	△	냉동효과		×	○	○	○	압축기 흡입가스 비체적		△	×	○	△	<table border="1"> <thead> <tr> <th>상태변화</th> <th>온도변화</th> <th>응축온도 상승</th> <th>증발온도 상승</th> <th>과열도 증가</th> <th>과냉각도 증가</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>성적계수</td> <td></td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>압축기 토출가스온도</td> <td></td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>압축일량</td> <td></td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>냉동효과</td> <td></td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>압축기 흡입가스 비체적</td> <td></td> <td>△</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>△</td> </tr> </tbody> </table>	상태변화	온도변화	응축온도 상승	증발온도 상승	과열도 증가	과냉각도 증가	성적계수		×	○	○	○	압축기 토출가스온도		○	×	○	△	압축일량		○	×	○	△	냉동효과		×	○	○	○	압축기 흡입가스 비체적		△	×	○	△
상태변화	온도변화	응축온도 상승	증발온도 상승	과열도 증가	과냉각도 증가																																																																						
성적계수		×	○	○	○																																																																						
압축기 토출가스온도		○	×	○	△																																																																						
압축일량		○	×	○	△																																																																						
냉동효과		×	○	○	○																																																																						
압축기 흡입가스 비체적		△	×	○	△																																																																						
상태변화	온도변화	응축온도 상승	증발온도 상승	과열도 증가	과냉각도 증가																																																																						
성적계수		×	○	○	○																																																																						
압축기 토출가스온도		○	×	○	△																																																																						
압축일량		○	×	○	△																																																																						
냉동효과		×	○	○	○																																																																						
압축기 흡입가스 비체적		△	×	○	△																																																																						
chapter07 기출문제	13년 2회 06번	1) 성적계수는 $COP = \frac{\text{냉동효과}}{\text{압축일량}} = \frac{q_2}{w} = \frac{Q_2}{W}$ 에서 ① 응축온도가 상승하면 냉동효과 감소하고 압축일량 상승으로 성적계수 감소 ② 증발온도가 상승하면 냉동효과 상승하고 압축일량 감소로 성적계수 상승 ③ 과열도가 증가하면 냉동효과와 압축일량이 같이 상승하지만 선도상으로는 냉동효과 증가에 비해 압축일량 증가의 비가 작으므로 성적계수 상승 ※ 하지만 실제 운전 시 흡입가스 비체적과 토출가스 온도 상승으로 효율이 떨어지면서 성적계수는 감소한다. ④ 과냉각도 증가 시 냉동효과 상승하고 압축일량 변화 없으므로 성적계수 상승																																																																									
20, 240, 399, 429	22년 3회 14번	2) 같은 방법으로 ph 선도상에서 냉동 사이클의 변화에 따라 토출가스 온도와 압축일량, 냉동효과, 흡입가스 비체적 등을 해석하면 좀 더 정확히 그 관계를 파악할 수 있다.																																																																									
	23년 2회 12번	X → O																																																																									

chapter05 난방설비

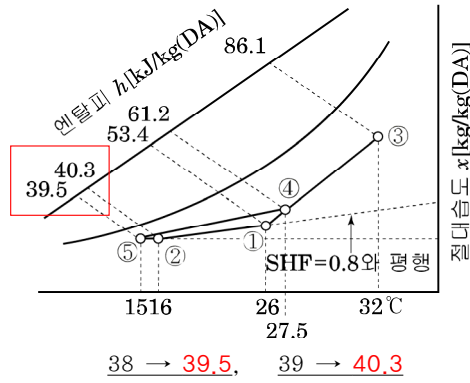
해당 페이지	해당 위치	오	정
516~517	39번 문제, 해답	(2) 가열코일 1본의 길이를 1[m]로 하고, 4pass(패스)로 할 경우 1패스당 가열코일 본수를 구하시오.	(2) 가열코일 1본의 길이를 1[m]로 하고, 4pass(패스)로 할 경우 1패스당 가열코일 본수를 구하시오. (단, 본수는 소수점 첫째자리에서 반올림하여 정수로 구하시오.)
		(2) 가열코일의 본수 • 전열면적 $A = \frac{400}{1.28 \times 79.39} = 3.936[m^2]$ • 코일의 길이 $L = \frac{3.936}{\pi \times 0.024} = 52.20[m]$ • 본수 = $\frac{52.20}{1 \times 4} = 13.05$ 본	(2) 가열코일의 본수 • 전열면적 $A = \frac{400}{1.28 \times 79.39} = 3.93626[m^2]$ • 코일의 길이 $L = \frac{3.93626}{\pi \times 0.024} = 52.206[m]$ • 본수 = $\frac{52.206}{1 \times 4} = 13.05 \approx 13$ 본 ※ 본수의 정수처리는 문제의 조건에 따르고 별도 조건이 없으면 올림 하여 정수로 구한다.

chapter07 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
293	20년 3회 14번 해답	<p style="text-align: center;"> $0.056 \text{ kg/m}^3 \rightarrow 0.056 \text{ m}^3/\text{kg}$ </p>	
308	20년 4회 11번 문제	① 서측 • 외벽 $= 0.56 \times \{8 \times (3.4 - 1.5)\} \times \{22 - (-8)\} \times 1.1$ $= 280.90[\text{W}]$ • 유리창 = $3.5 \times (8 \times 1.5) \times \{22 - (-8)\} \times 1.1$ $= 1386[\text{W}]$ ② 남측 • 외벽 $= 0.56 \times \{20 \times (3.4 - 1.5)\} \times \{22 - (-8)\} \times 1.0$ $= 638.4[\text{W}]$ • 유리창 = $3.5 \times (20 \times 1.5) \times \{22 - (-8)\} \times 1.0$ $= 3150[\text{W}]$	① 서측 • 외벽 $= 0.56 \times \{8 \times (3.4 - 1.5)\} \times \{22 - (-8)\} \times 1.1$ $= 280.90[\text{W}]$ • 유리창 = $3.5 \times (8 \times 1.5) \times \{22 - (-8)\} \times 1.1$ $= 1386[\text{W}]$ 서측 부하 $280.9 + 1386 = 1666.9[\text{W}]$ ② 남측 • 외벽 $= 0.56 \times \{20 \times (3.4 - 1.5)\} \times \{22 - (-8)\} \times 1.0$ $= 638.4[\text{W}]$ • 유리창 = $3.5 \times (20 \times 1.5) \times \{22 - (-8)\} \times 1.0$ $= 3150[\text{W}]$ 남측 부하 $638.4 + 3150 = 3788.4[\text{W}]$

해당 페이지	해당 위치	오	정
--------	-------	---	---

④ 습공기선도 상의 프로세스



(3) 냉각코일 용량[kW]

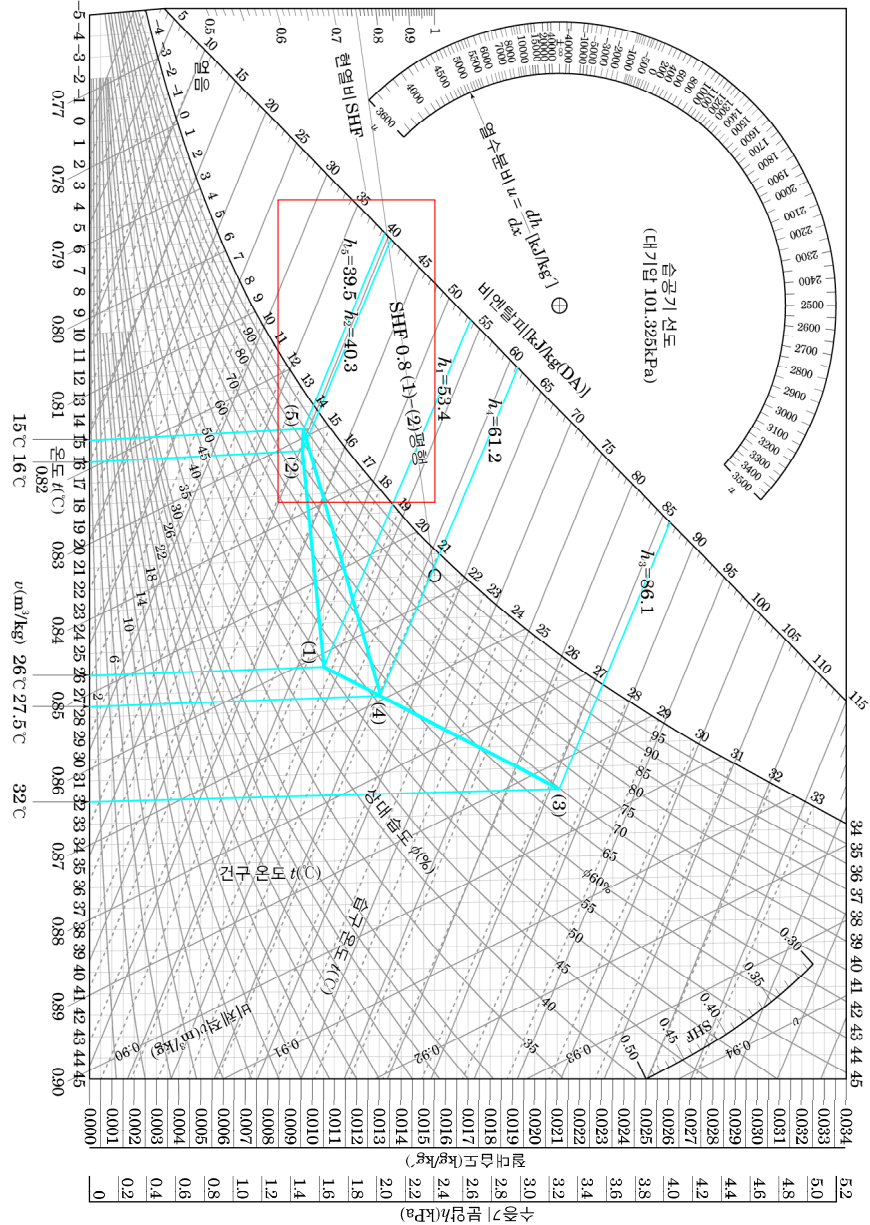
$$\begin{aligned}
 &= Q_p(h_4 - h_5) \\
 &= \frac{4050[\text{m}^3/\text{h}] \times 1.2[\text{kg}/\text{m}^3] \times (61.2 - 38)[\text{kJ}/\text{kg}]}{3600[\text{s}/\text{h}]} \\
 &= 31.32[\text{kW}]
 \end{aligned}$$

(3) 냉각코일 용량[kW]

$$\begin{aligned}
 &= Q_p(h_4 - h_5) \\
 &= \frac{4050[\text{m}^3/\text{h}] \times 1.2[\text{kg}/\text{m}^3] \times (61.2 - 39.5)[\text{kJ}/\text{kg}]}{3600[\text{s}/\text{h}]} \\
 &= 29.3[\text{kW}]
 \end{aligned}$$

24년 2회
03번 해당
전체 교체

462~463



$$h_2=39 \rightarrow h_2=40.3 \quad h_5=38 \rightarrow h_5=39.5$$

2025) 공조냉동기계기사 실기 4차 정오표 [2025.4.23]

chapter01 냉동공학

해당 페이지	해당 위치	오	정
4	더 알아보기	② 습압축 냉동 사이클 : 압축기 입구의 냉매상태(1' 점)가 습포화 증기인 사이클(1'2'341) ③ 과열압축 냉동 사이클 : 압축기 입구의 냉매상태(1" 점)가 과열 증기인 사이클(1"2"341)	② 습압축 냉동 사이클 : 압축기 입구의 냉매상태(1' 점)가 습포화 증기인 사이클(1'2'341') ③ 과열압축 냉동 사이클 : 압축기 입구의 냉매상태(1" 점)가 과열 증기인 사이클(1"2"341")

2025) 공조냉동기계기사 실기 3차 정오표 [2025.4.4]

chapter01 냉동공학

해당 페이지	해당 위치	오	정
93	기출문제 39번 문제	(3) 저단 및 고단 압축기의 압축일량(kW) 을 구하시오.	(3) 저단 및 고단 압축기의 축동력(kW) 을 구하시오.

chapter03 습공기선도

해당 페이지	해당 위치	오	정
259	실내장치의 노점온도	실현열비선과 포화곡선(100%RH)과의 교점 (㉔)의 온도로 취출 공기가 실내 잠열부하에 상당하는 수분률 제거하는 데 필요한 코일의 표면온도.	실현열비선과 포화곡선(100%RH)과의 교점 (㉔)의 온도로 취출 공기가 실내 잠열부하에 상당하는 수분율 제거하는 데 필요한 코일의 표면온도.

chapter04 덕트

해당 페이지	해당 위치	오	정															
380	기출문제 7번 문제	~(단, 덕트선도는 별첨 덕트선도 참조하고, 마찰손실 $R = 1[\text{Pa}/\text{m}]$,~	~(단, 덕트선도는 별첨 덕트선도 참조하고, 풍속은 원형덕트에서 구한다. 마찰손실 $R = 1[\text{Pa}/\text{m}]$,~															
382	기출문제 7번 해답	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구간</th> <th>풍량(m³/h)</th> <th>원형 덕트 지름(cm)</th> <th>장방형 덕트(cm)</th> <th>원형덕트풍속(m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z-A</td> <td>2000</td> <td>36</td> <td>45×25</td> <td>5.5</td> </tr> <tr> <td>A-B</td> <td>1200</td> <td>30</td> <td>35×25</td> <td>4.8</td> </tr> </tbody> </table>	구간	풍량(m ³ /h)	원형 덕트 지름(cm)	장방형 덕트(cm)	원형덕트풍속(m/s)	Z-A	2000	36	45×25	5.5	A-B	1200	30	35×25	4.8	
구간	풍량(m ³ /h)	원형 덕트 지름(cm)	장방형 덕트(cm)	원형덕트풍속(m/s)														
Z-A	2000	36	45×25	5.5														
A-B	1200	30	35×25	4.8														
384	기출문제 8번 문제	장방형 덕트의 크기를 결정하고, Z-F 구간의 압력손실을 구하시오.	덕트선도를 이용하여 원형덕트 지름과 풍속을 구하고 환산표를 이용하여 장방형 덕트 크기를 결정한 후 Z-F 구간의 압력손실을 구하시오.															
384	기출문제 8번 해답	③ 풍속은 유량선도의 읽음을 우선으로 한다.	③ 항 삭제															
404	기출문제 17번 조건	(a)부 : $R_1 = \xi_1 \frac{\rho V_1^2}{2}$ ($\xi_1 = \frac{V_2}{V_1}$, $V_1 = 10\text{m/s}$, $V_2 = B - D'$ 덕트 간의 풍속)																

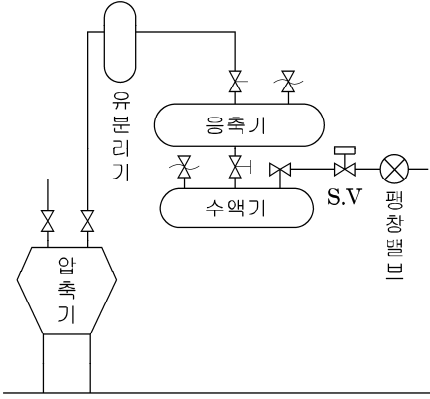
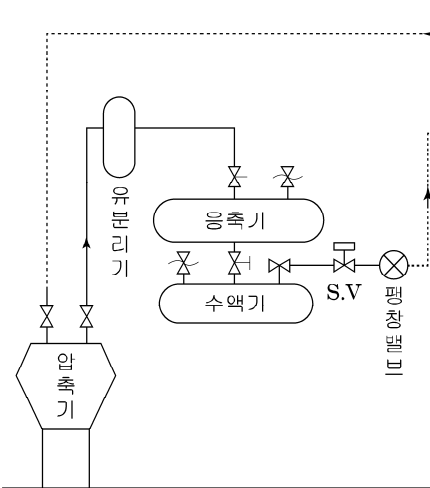
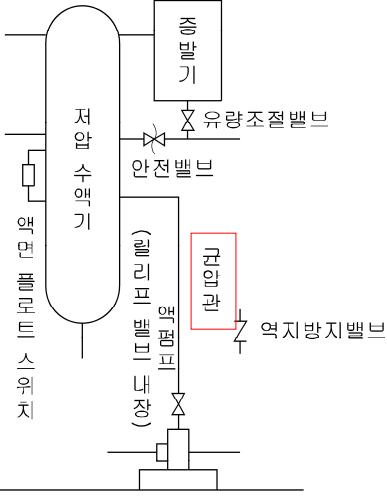


해당 페이지	해당 위치	오	정
422	기출문제 7번 해답	\therefore 단변 $b = \frac{51.50}{1.3} \times \left(\frac{4^2}{3^5}\right)^{\frac{1}{8}} = 28.195 \approx 28.20[\text{cm}]$ 장변 $a = 3b = 3 \times 28.20 = 84.60[\text{cm}]$	\therefore 단변 $b = \frac{51.50}{1.3} \times \left(\frac{4^2}{3^5}\right)^{\frac{1}{8}} = 28.195 \approx 28.20[\text{cm}]$ 장변 $a = 3b = 3 \times 28.20 = 84.60[\text{cm}]$ (추가) 단면덕트길이 = 덕트둘레길이 = $2a + 2b$ $= 2 \times 28.20 + 2 \times 84.60 = 225.6[\text{cm}]$

■ chapter06 원가, 설계, 에너지관리 등

해당 페이지	해당 위치	오	정
555	기출문제 12번 해답	여기서 전열교환기 효율 $\eta = \frac{92.5 - h_2'}{92.5 - 54.5} = 0.65, 0.65 = \frac{34 - t_2'}{34 - 26}$ 에서 $\textcircled{1} h_2' = 92.5 - 0.65 \times (92.5 - 54.5) = 67.8[\text{kJ/kg}]$ $t_2' = 34 - 0.65 \times (34 - 26) = 28.8[^\circ\text{C}]$	여기서 전열교환기 효율 $\eta = \frac{92.5 - h_1'}{92.5 - 54.5} = 0.65, 0.65 = \frac{34 - t_1'}{34 - 26}$ 에서 $\textcircled{1} h_1' = 92.5 - 0.65 \times (92.5 - 54.5) = 67.8[\text{kJ/kg}]$ $t_1' = 34 - 0.65 \times (34 - 26) = 28.8[^\circ\text{C}]$

■ chapter07 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
30	13년 3회 5번 조건	• 실내급기풍량 : 6000[m ³ /h], 취입외기풍량 : 1000[m ³ /h], 공기밀도 : 1.2[kg/m ³]	• 실내급기풍량 : 6000[m ³ /h], 취입외기풍량 : 1000[m ³ /h], 공기밀도 : 1.2[kg/m ³]
298	20년 4회 4번 조건		
452	24년 1회 4번 조건		
48	14년 2회 1번 해답	(4) ~개발한 단순한 계산 칙 으로 간단히~	(4) ~개발한 단순한 계산 법 으로 간단히~
280	20년 3회 1번 해답		
49	14년 2회 4번 해답	(1) 저단축 피스톤 압출량 $V_{aL} = \frac{G_L \cdot v_L}{\eta_{vL}}$	(1) 저단축 피스톤 압출량 $V_{aL} = \frac{G_L \cdot v_L}{\eta_{vL}}$
283	20년 3회 4번 해답	$= \frac{221.98 \times 1.51}{0.75} = 448.92[\text{m}^3/\text{h}]$	$= \frac{221.98 \times 1.51}{0.75} = 446.92[\text{m}^3/\text{h}]$
51	14년 2회 6번 해답	(4) 설치 시 주의사항 ④ 냉각탑에서 비산되는 물방울에 의한 주의 환경 및 소음 방지를 고려할 것	(4) 설치 시 주의사항 ④ 냉각탑에서 비산되는 물방울에 의한 주의 환경 및 소음 방지를 고려할 것
86	15년 3회 1번 해답	∴ (7) 공기냉각기 (10) 송풍기	(8) 공기가열기 (11) 공기조화기 (9) 가습기 (12) 트랩
148	17년 2회 6번 해답	(1) 1) 외벽 보정된 외벽의 상당 외기온도 차 $\Delta t_e' = \Delta t_e + (t_r' - t_o) - (t_r' - t_r)$ 에서	(1) 1) 외벽 보정된 외벽의 상당 외기온도 차 $\Delta t_e' = \Delta t_e + (t_o' - t_o) - (t_r' - t_r)$ 에서
205	18년 3회 12번 해답	~덕트 표면온도(25.55℃)가~	~덕트 표면온도(26.55℃)가~

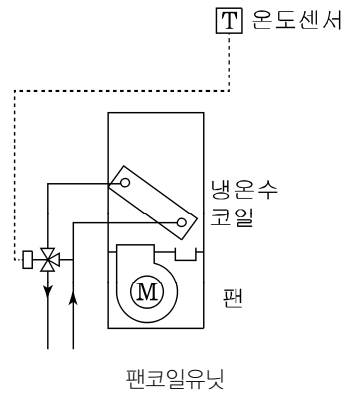
해당 페이지	해당 위치	오	정
220	19년 1회 14번 해답	(1) 여기서, $\Delta t_1 = 119 - 60 = 59[^\circ\text{C}]$ $\Delta t_2 = 110 + 70 = 49[^\circ\text{C}]$	(1) 여기서, $\Delta t_1 = 119 - 60 = 59[^\circ\text{C}]$ $\Delta t_2 = 119 + 70 = 49[^\circ\text{C}]$
237	19년 2회 13번 문제, 해답	 <p>해답 (1)</p> 	
281	20년 3회 2번 해답	④ 증발기 냉동효과 $q_e = h_1' - h_3$	④ 증발기 냉동효과 $q_e = h_1' - h_3 = h_1' - h_1$ 에서 증발기로 들어가는 포화수를 냉각수로 한 번 더 냉각하여 h_3 을 h_1 로 냉각하므로 증발기 냉동효과는 $q_e = h_1' - h_1$ 이다.
290	20년 3회 12번 조건	③  (체크밸브)	③  (체크밸브)

2025) 공조냉동기계기사 실기 2차 정오표 [2025.3.26]

chapter01 냉동공학

해당 페이지	해당 위치	오	정						
93	기출문제 39번 문제, 그림	<p>조건 추가</p> <p style="text-align: center;">【조 건】</p> <ul style="list-style-type: none"> 저단축 압축기의 흡입냉매 엔탈피 $h_1 = 609\text{kJ/kg}$ 저단축 압축기의 토출측 엔탈피 $h_2 = 638\text{kJ/kg}$ 고단축 압축기의 흡입냉매 엔탈피 $h_3 = 622\text{kJ/kg}$ 고단축 압축기의 토출측 엔탈피 $h_4 = 659\text{kJ/kg}$ 중간 냉각기의 팽창 밸브 직전 냉매액의 엔탈피 $h_5 = 462\text{kJ/kg}$ 증발기용 팽창 밸브 직전의 냉매액의 엔탈피 $h_7 = 428\text{kJ/kg}$ 저단축 압축기의 흡입냉매 비체적 $v_1 = 0.2\text{m}^3/\text{kg}$ 고단축 압축기의 흡입냉매 비체적 $v_2 = 0.06\text{m}^3/\text{kg}$ 							
137	기출문제 16번 해답	<table border="1"> <tr> <td>⑨</td> <td>등건조도선</td> <td>%</td> </tr> </table>	⑨	등건조도선	%	<table border="1"> <tr> <td>⑨</td> <td>등건조도선</td> <td>없음 or %</td> </tr> </table>	⑨	등건조도선	없음 or %
⑨	등건조도선	%							
⑨	등건조도선	없음 or %							
145	기출문제 6번 조건	1. 발생기 내의 증기 엔탈피 $h_3' = 3040.7\text{kJ/kg}$	1. 발생기 내의 증기 엔탈피 $h_3' = h_4' = 3040.7\text{kJ/kg}$						
160, 기출132p	기출문제 14번, 17년 1회 05번 문제, 해답	<p>14 유인 유닛 방식과 팬코일 유닛 방식(덕트비용)의 차이점을 설명하시오.</p> <p>해설 ① 유인 유닛 방식 : 수-공기식의 일종이며, 실내에 유인 유닛을 그리고 중앙 기계실에 1차 공기용 중앙장치를 설치하여, 여기서 조정된 1차 공기를 유인 유닛에 보내 유닛의 노즐에서 불어냄으로서 2차 공기를 유인하여 유인 공기를 유닛 내의 코일에 의해 냉각, 가열하는 방식이다.</p>							

② 팬코일 유닛 방식(덕트병용) : 수·공기 공조방식 중 가장 범용성이 높은 방식으로, 외부존은 실내 유닛(FCU)에 냉수 또는 온수를 보내서 내장된 fan 및 coil의 작용으로 실내 공기를 냉각, 가열하여 공조하며 내부존은 전공기방식으로 공조기에서 공조된 공기를 덕트로 공급하여 냉난방 하는 방식이다.



해답 차이점

- 유인 유닛 : 덕트가 유닛에 직접 접속되어 있고 동력배선이 필요 없다.
- 팬코일 유닛(덕트병용) : 덕트와 유닛이 독립되어 있고 동력배선이 필요하다.

chapter07 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
152	17년 2회 기출 11번 문제	~팬창기 출구에서 -70°C라면 공기 1kg당의 성적계수와 냉동 효과는 몇 kJ/kg인가? (단, 공기 비열은 1.005kJ/kg·K이다.) (6점)	~팬창기 출구에서 -70°C라면 공기 1kg당의 성적계수와 냉동 효과는 몇 kJ/kg인가? (단, 공기 의 정압비열은 1.005kJ/kg·K이다.) (6점)
302, 461	20년 4회 7번 24년 2회 2번 문제, 도면	<p>다음 도면과 같은 온수난방에 있어서 리버스 리턴 방식에 의한 배관도를 완성하십시오. 단(A, B, C, D는 라디에이터를 표시한 것이며 PRV는 공급관에 설치하는 것으로 한다.)</p>	<p>해답</p>
307	20년 4회 11번 문제	8. 환기횟수 : 0.5회	8. 환기횟수 : 0.5[회/h]
322	21년 1회 13번 그림		
363	22년 1회 6번 해답	<p>㉠ 잠열 $= 2501 \times 1.2 \times 750 \times (0.0206 - 0.0112) / 3.6$ $= 5877.35 [W]$ 여기서, 침입외기량 $Q = nV = 0.5 \times (20 \times 30 \times 2.5) = 750 [m^3/h]$</p> <p>(2) 실내취출 온도차가 10°C라 할 때 실내의 필요 송풍량(m³/h)</p>	<p>㉠ 잠열 $= 2501 \times 1.2 \times 750 \times (0.0206 - 0.0112) / 3.6$ $= 5877.35 [W]$ 여기서, 침입외기량 $Q = nV = 0.5 \times (20 \times 30 \times 2.5) = 750 [m^3/h]$ \therefore 침입외기부하=1250+5877.35=7127.35[W]</p> <p>(2) 실내취출 온도차가 10°C라 할 때 실내의 필요 송풍량(m³/h)</p>

해당 페이지	해당 위치	오	정
366	22년 1회 9번 문제	열전도율($W/m^2 \cdot K$)	열전도율($W/m \cdot K$)
170	18년 1회 4번 해답	(1) 풍량 $Q_2 = Q_1 \times \frac{N_2}{N_1} = 300 \times 1.2 = 360[m^3/min]$	(1) 풍량 $Q_2 = Q_1 \times \frac{N_2}{N_1} = 300 \times 1.2 = 360[m^3/h]$
397	22년 3회 10번 해답		
443	23년 3회 12번 해답	10. 가슴은 60[°C] 온수분무 한다.	10. 가슴은 60[°C] 온수분무 한다. (단, 온수의 비열은 4.2[kJ/kg°C]이다.)
444	23년 3회 12번 해답	(3) ~ 혼합점(3, 15.5°C)에서 가열선(수평선)을 그어 열수분비선과 교점을 가열기 출구점(4)으로 잡는다.	(3) ~ 혼합점(3, 15.5°C)에서 가열선(수평선)을 그어 열수분비선과 교점을 가열기 출구점(4)으로 잡는다. 여기서, 온수 60°C의 열수분비=(열[kJ]/수분량[kg])=온수비열×온수온도=4.2kJ/kg°C×60°C=252[kJ/kg]이다.
455	24년 1회 7번 해답	냉동부하 $Q_2 = K \cdot A \cdot (t_a - t_r)$ 에서 증발기 외표면적 $A = \frac{Q_2}{K \cdot (t_a - t_r)} = \frac{75 \times 10^3}{600 \times 10} = 12.5[m^2]$	냉동부하 $Q_2 = K \cdot A \cdot \Delta t_m$ 에서 증발기 외표면적 $A = \frac{Q_2}{K \cdot \Delta t_m} = \frac{75 \times 10^3}{600 \times 10} = 12.5[m^2]$
486	24년 3회 10번 문제, 해답	(5) 문제 및 해답 추가	(5) 냉각탑 전열효율(냉각효율)에 대하여 서술하시오. (5) 냉각탑 전열효율(냉각효율) = $\frac{\text{쿨링레이지}(°C)}{\text{쿨링레이지}(°C) + \text{쿨링어프로치}(°C)}$ = $\frac{\text{냉각수 입구온도}(°C) - \text{냉각수 출구온도}(°C)}{\text{냉각수 입구수온}(°C) - \text{입구공기의 습구온도}(°C)}$

2025) 공조냉동기계기사 실기 1차 정오표 [2025.3.7]

■ chapter01 냉동공학

해당 페이지	해당 위치	오	정
5	(6) 압축비	(6) 압축비 $m = \frac{P_2}{P_1} = \frac{\text{고압측 절대압력}}{\text{저압측 절대압력}}$	(6) 압축비 $m = \frac{P_1}{P_2} = \frac{\text{고압측 절대압력}}{\text{저압측 절대압력}}$

■ chapter02 공조부하 계산

해당 페이지	해당 위치	오	정
174	2)	2) 극간풍에 의한 손실열량 q_{rs} [W]	2) 극간풍에 의한 손실열량 q_r [W]

■ chapter05 난방설비

해당 페이지	해당 위치	오	정
436	7	증발 <u>뱅</u> 크(Flash <u>Tam</u> k)	증발 <u>탱</u> 크(Flash <u>Tan</u> k)

■ chapter06 원가, 설계, 에너지관리 등

해당 페이지	해당 위치	오	정
541	3) Night Purge	3) Night Purge 여름철 심야에 비교적 저온의 외기를 실내에 도입하고, <u>주간·구조체</u> 에 축열된 부하를 환기로 제거하는 방식.	3) Night Purge 여름철 심야에 비교적 저온의 외기를 실내에 도입하고, <u>주간 구조체</u> 에 축열된 부하를 환기로 제거하는 방식.

■ chapter07 기출문제

해당 페이지	해당 위치	오	정
260	20년 1회 3번 보기	(1) 원인 (2) 방지방법 <u>2</u> 개 (3) 액압축 발생 시 장치에 미치는 영향	(1) 원인 (2) 방지방법 <u>4</u> 개 (3) 액압축 발생 시 장치에 미치는 영향
494	24년 3회 14번 해답	(1) 방열벽을 통한 침입열량 $Q = K_w \cdot A_w \cdot \Delta t$ $= 0.3 \times 1000 \times (33 - 0) = 9900[W] = 9[kW]$	(1) 방열벽을 통한 침입열량 $Q = K_w \cdot A_w \cdot \Delta t$ $= 0.3 \times 1000 \times (33 - 0) = 9900[W] = 9.9[kW]$