

2023) 건축물에너지평가사 6차 정오표 [2024.10.8]

■ 상.하권

[부록]

해당 페이지	해당 위치	오	정
상권 102, 하권 100	2019년 제5회 문제9 해설 교체	9-2) 1) 유효환기량 = $200 - 8 = 192 [m^3/h]$ 2) 유효전열효율을 구하기 위해 누설률을 고려한 전열소재 출구 엔탈피(OA')를 구하면 급기 엔탈피( $h_{SA}$ ) 는 유효환기( $192m^3/h, h_{OA'}$ )와 누기( $8m^3/h, h_{RA}$ )의 혼합공기이므로 $h_{SA} = 192 \times h_{OA'} + 8 \times h_{RA}$ $60.79 = (192 \times h_{OA'} + 8 \times 49.04) / 200$ $h_{OA'} = 61.28$ $\text{유효전열효율} = \frac{OA - OA'}{OA - RA}$ $= \left( \frac{70.02 - 61.28}{70.02 - 49.04} \right) \times 100 = 41.66\%$	

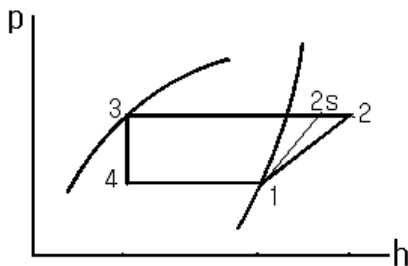
2023) 건축물에너지평가사 5차 정오표 [2024.9.25]

P104. 10-3)번 1)항 해설 수정

10-1)

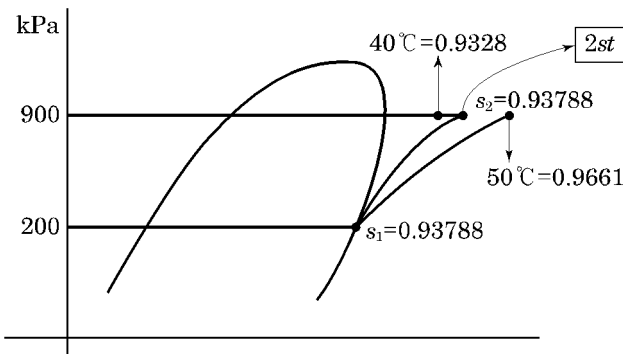
: : :  
: : :  
:

10-2)



10-3)

1) 압축기 출구온도  $t_2$



$$2st = 40 + (50 - 40) \frac{0.93788 - 0.9328}{0.9661 - 0.9328} = 41.53 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$2st = 50 - (50 - 40) \frac{0.9661 - 0.93788}{0.9661 - 0.9328} = 41.53 \text{ } ^\circ\text{C}$$

※ ①은 40°C에서 증가분(1.53°C)으로 구한 것이고 ②는 50°C에서 감소분(8.47)을 뺀 것입니다.

2) 냉동기 성적계수

압축기 출구 비엔탈피

먼저 2s의 비엔탈피  $h_{2s} = 244.50 + (284.79 - 244.50) \times \frac{8.47}{10} = 278.625 \approx 278.63 \text{ [kJ/kg]}$

그리고 압축효율  $\eta_c = \frac{h_{2s} - h_1}{h_2 - h_1}$  에서  $h_2 = h_1 + \frac{h_{2s} - h_1}{\eta} = 224.50 + \frac{278.63 - 224.50}{0.65} = 307.7769$

따라서 냉방 시 성적계수

$$COP = \frac{224.50 - 101.62}{307.78 - 224.50} = 1.48$$

## 2023) 건축물에너지평가사 4차 정오표 [2024.8.22]

## ■ 하권

[2편. 에너지 효율등급 평가 실무의 이해]

2-103 ~ 104페이지

25번 문제 해설 수정

- 1) 연간단위면적당 난방에너지요구량[kWh/m<sup>2</sup>년] = 33.5[kWh/m<sup>2</sup>년]
- 2) 7월의 단위면적당 냉방에너지요구량[kWh/m<sup>2</sup>]
- (1) 외벽 관류열획득  
남향 벽체 관류열획득  $q = 0.25 \times 20 \times (26.2 - 26) = 1[W]$
  - (2) 창 관류열획득
    - 남향 창 관류열획득  $q = 1.8 \times 30 \times (26.2 - 26) = 10.8[W]$
    - 동향 창 관류열획득  $q = 1.8 \times 20 \times (26.2 - 26) = 7.2[W]$
  - (3) 창 일사열획득
    - 남향 창 일사열획득  $q = 53.2 \times 30 \times 0.2 = 319.2[W]$
    - 동향 창 일사열획득  $q = 66.4 \times 20 \times 0.2 = 265.6[W]$
  - (4) 외기 열획득
    - 외기량[m<sup>3</sup>/h] = 침입외기+최소도입외기 =  $300 \times 3 \times 1.5 + 3 \times 300 = 2,250[m^3/h]$
    - 열획득 =  $1.2 \times 2,250 \times 1.005 \times (26.2 - 26) = 542.7[KJ/h] = 150.8[W]$
  - (5) 조명열획득 =  $10 \times 300 = 3000[W]$
  - (6) 사람 및 작업보조기기 열획득 =  $60[Wh/m^2d]$
  - (7) (1) + (2) + (3) + (4) + (5) =  $3,754.6[W]$
  - (8) 8월의 단위면적당 냉방에너지요구량[kWh/m<sup>2</sup>]
- =  $\{60 \times 26 + (3,754.6 \times 15 \times 26 \div 300)\} \div 1000 = 6.4[kWh/m^2]$
- 3) 연간단위면적당 냉방에너지요구량[kWh/m<sup>2</sup>년] =  $19.7[kWh/m^2년]$
- 4) 연간단위면적당 급탕에너지요구량[kWh/m<sup>2</sup>년]
- (1) 체육시설의 급탕요구량[Wh/m<sup>2</sup>d] =  $220[Wh/m^2d]$ 이다.
  - (2) 연간사용일수는 300일 이므로 연간단위면적당 급탕에너지요구량[kWh/m<sup>2</sup>년]  
=  $220 \times 300 \div 1000 = 66[kWh/m^2년]$
- 5) 연간단위면적당 조명에너지요구량[kWh/m<sup>2</sup>년]
- (1) 조명시간[h/day] =  $15[h/day]$ 이다.
  - (2) 연간사용일수는 300일 이므로 연간단위면적당 조명에너지요구량[kWh/m<sup>2</sup>년]  
=  $10 \times 15 \times 300 \div 1000 = 45[kWh/m^2년]$
- 6) 연간단위면적당 환기에너지소요량[kWh/m<sup>2</sup>년]
- (1) 일간 최소도입 외기량[m<sup>3</sup>/day] =  $3 \times 15 \times 300 = 13,500[m^3/day]$
  - (2) 일간 필요 팬사용 시간 =  $13,500 \div 1,000 = 13.5[h/day]$
  - (3) 일일환기소요량[kWh] =  $(0.3 + 0.3) \times 13.5 = 8.1[kWh/day]$
  - (4) 연간단위면적당 환기소요량 =  $8.1[kWh/day] \times 300[day/yr] \div 300 = 8.1[kWh/m^2yr]$

7) 등급용 연간단위면적당 1차에너지 소요량[kWh/m<sup>2</sup>년]

- 난방 : 지역난방열교환기(효율100%), 펌프 에너지 소요량 3[kWh/m<sup>2</sup>년]
- 냉방 : 전기압축식냉동기(COP 3.9), 펌프 에너지 소요량 4[kWh/m<sup>2</sup>년]

$$\text{냉동기 성적계수 } COP_R = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1} = \frac{380 - 228}{419 - 380} = 3.9$$

- 급탕 : 지역난방열교환기(효율100%), 펌프 에너지 소요량 1[kWh/m<sup>2</sup>년]

구분	난방 에너지	냉방 에너지	급탕 에너지	조명 에너지	환기 에너지	합계
연간단위면적당 에너지 요구량	33.5	19.7	66	45	-	
연간단위면적당 에너지 소요량	33.5+3 = 36.5	19.7÷3.9+4 = 9.1	66+1 = 67	45	8.1	
연간단위면적당 1차 에너지 소요량	33.5 × 0.728 +3×2.75 = 32.6	9.1×2.75 = 25.0	66 × 0.728 +1×2.75 = 50.8	45×2.75 = 123.8	8.1×2.75 = 22.3	
등급용 연간단위면적당 1차에너지 소요량	32.6×0.611 = 19.9	25.0×0.611 = 15.3	50.8×0.114 = 5.8	123.8×0.5 = 61.9	22.3×0.611 = 13.6	116.5

- 등급별 1차 에너지 소요량[kWh/m<sup>2</sup> · 년] 기준은 아래와 같으므로 1++등급이다.

등급	비주거 연간 단위면적당 1차에너지소요량[kWh/m <sup>2</sup> ·년]
1+++	80 미만
1++	80 이상 140 미만
1+	140 이상 200 미만

정답

1. 등급용 단위면적당 1차에너지 소요량[kWh/m<sup>2</sup>년] = 116.5[kWh/m<sup>2</sup>년]
2. 건축물에너지 효율등급은 1++등급

## 2023) 건축물에너지평가사 3차 정오표 [2024.8.19]

## ■ 하권

[부록]

해당 페이지	해당 위치	오	정
175	2022년 제8회 문제3 보기 수정	• 벽체 부위의 TDR : <u>0.02</u>	• 벽체 부위의 TDR : <u>0.05</u>

## 2023) 건축물에너지평가사 2차 정오표 [2024.6.21]

■ 상권

[1과목. 건축환경계획]

해당 페이지	해당 위치	오	정
1-5	<p>핵심 1</p> <p>2. 내용</p>	<p>2. 에너지의 높은 해외 의존도</p> <p><u>우리나라는 에너지의 96%를 수입에 의존하고 있으며, 2011년 에너지 수입액은 1,725억불로 전체수입액의 32.9% 차지</u></p>	<p>2. 에너지의 높은 해외 의존도</p> <p><u>우리나라는 2019년 기준, 에너지의 93.5%를 수입에 의존하고 있으며 에너지 수입액은 1,267억 불(에너지통계핸드북, 한국에너지공단, 2021)</u></p>
1-27	<p>핵심 9</p> <p>2,3 내용</p>	<p>2. 물리적인 변수</p> <p>열적 쾌적감은 기온, 습도, 기류, <u>복사열이</u> 종합적으로 작용한다.</p> <p>(4) <u>복사열</u> : 주위 벽체로부터의 복사온도에 따라 체표면에 도달하는 복사열이 달라져서 온냉감이 변화하는데 겨울철 동일한 온도에서 해가 뜨면 따뜻한 원리이다. 위의 4요소를 종합한 쾌적지수가 수정 유효온도(CET)이다.</p> <p>3. 주관적인 변수</p> <p><u>착의량, 활동량, 나이, 성별, 기후적응정도</u> 등이 대표적인 주관적인 변수이다.</p> <p>(1) <u>활동량(Met)</u> : 활동량이 많을수록 대사량이 증가하여 덥게 느껴지는데 <u>활동상태</u>를 Met로 표현하며, <math>l_{met} = 50\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h}</math> (<math>\text{m}^2</math> : 체표면)이고 <math>l_{met}</math>는 의자에 앉아 가벼운 옷을 입고 안정을 취할 때의 대사량이다. 통상 성인이 사무실에서 근무할 때 대사량은 1.8~2.6met 정도이다.</p>	<p>2. 물리적인 변수</p> <p>열적 쾌적감은 기온, 습도, 기류, <u>평균복사온도가</u> 종합적으로 작용한다.</p> <p>(4) <u>평균복사온도</u> : 주위 벽체로부터의 <u>평균 복사온도(MRT)</u>에 따라 체표면에 도달하는 복사열이 달라져서 온냉감이 변화하는데 겨울철 동일한 온도에서 해가 뜨면 따뜻한 원리이다. 위의 4요소를 종합한 쾌적지수가 수정 유효온도(CET)이다.</p> <p>3. 주관적인 변수</p> <p><u>대사량, 착의량, 나이, 성별, 기후적응정도</u> 등이 대표적인 주관적인 변수이다.</p> <p>(1) <u>대사량(Met)</u> : 활동량이 많을수록 대사량이 증가하여 덥게 느껴지는데 <u>대사량</u>을 Met로 표현하며, <math>l_{met} = 50\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h}</math> (<math>\text{m}^2</math> : 체표면)이고 <math>l_{met}</math>는 의자에 앉아 가벼운 옷을 입고 안정을 취할 때의 대사량이다. 통상 성인이 사무실에서 근무할 때 대사량은 1.8~2.6met 정도이다.</p>

[2과목. 건축기계설비시스템]

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-8	참고	- 어떤 물질 1kg(g)을 1℃ 높이는데 필요한 열량 - 단위 : $\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ , $\text{J/g} \cdot \text{K}$ 또는 $\text{kcal/kg} \cdot \text{℃}$ , $\text{cal/g} \cdot \text{℃}$ - 종류 ㉠ 정압비열( $C_p$ ) : 공기의 경우 압력을 일정하게 하고 가열한 경우의 비열 ㉡ 정적비열( $C_v$ ) : 공기의 경우 체적을 일정하게 하고 가열한 경우의 비열 ※ 공기의 정압비열( $C_p$ ) $= 0.24 \text{kcal/kg} \cdot \text{K} \times 4.2 \text{kJ/kcal}$ $= 1.008 \text{kJ/kg} \cdot \text{K} \approx 1.01 \text{kJ/kg} \cdot \text{K}$	- 어떤 물질 1kg(g)을 1℃ 높이는데 필요한 열량 - 단위 : $\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ , $\text{J/g} \cdot \text{K}$ - 종류 ㉠ 정압비열( $C_p$ ) : 공기의 경우 압력을 일정하게 하고 가열한 경우의 비열 ㉡ 정적비열( $C_v$ ) : 공기의 경우 체적을 일정하게 하고 가열한 경우의 비열 ※ 공기의 정압비열( $C_p$ ) $= 0.24 \text{kcal/kg} \cdot \text{K} \times 4.2 \text{kJ/kcal}$ (삭제) $= 1.01 \text{kJ/kg} \cdot \text{K} \approx 1.0 \text{kJ/kg} \cdot \text{K}$
2-14	2. [주] 내용 수정	[주] ※ $G(\text{kg/h}) = \rho(1.2 \text{kg/m}^3) \cdot Q(\text{m}^3/\text{h})$ $= 1.2Q(\text{kg/h})$ ※ 풍량이 체적유량( $\text{m}^3/\text{h}$ )으로 주어진 경우에는 공기밀도값 ( $\text{kg/m}^3$ )을 곱해 주어야 한다. ※ $1\text{W} = 1\text{J/s} = 3,600\text{J/h} = 3.6\text{kJ/h}$ ※ $1\text{W} = 0.86\text{kcal/h}$ $1\text{kcal/h} = 1.163\text{W}$	[주] ※ $G(\text{kg/h}) = \rho(1.2 \text{kg/m}^3) \cdot Q(\text{m}^3/\text{h})$ $= 1.2Q(\text{kg/h})$ ※ 풍량이 체적유량( $\text{m}^3/\text{h}$ )으로 주어진 경우에는 공기밀도값 ( $\text{kg/m}^3$ )을 곱해 주어야 한다. ※ $1\text{W} = 1\text{J/s} = 3,600\text{J/h} = 3.6\text{kJ/h}$ ※ <u>현열부하식에서 계수 0.34 산출근거</u> [3.본문 아래 참고]
2-25	예제 06 문제 수정	건구온도 $t_1 = 30\text{℃}$ , 상대습도 $\phi_1 = 50\%$ , 엔탈피 $h_1 = 15.27 [\text{kcal/kg}]$ , 절대습도 $x_1 = 0.0132 [\text{kg/kg}]$ 의 재순환공기 7[kg]에 건구온도 $t_2 = 20\text{℃}$ , 상대습도 $\phi_2 = 70 [\%]$ , 엔탈피 $h_2 = 10.9 [\text{kcal/kg}]$ , 절대습도 $x_2 = 0.0105 [\text{kg/kg}]$ 의 신선공기 3[kg]을 혼합할 때의 혼합공기의 다음 상태를 구하시오. 1. 건구온도(℃) 2. 상대습도(%) 3. 엔탈피(kcal/kg) 4. 절대습도(kg/kg) [정답] 3. 엔탈피 : $h_3 = \frac{G_1 h_1 + G_2 h_2}{G_1 + G_2}$ $= \frac{7 \times 15.27 + 3 \times 10.9}{7 + 3} = 13.96 [\text{kcal/kg}]$	건구온도 $t_1 = 30\text{℃}$ , 상대습도 $\phi_1 = 50\%$ , 엔탈피 $h_1 = 15.27 [\text{kJ/kg}]$ , 절대습도 $x_1 = 0.0132 [\text{kg/kg}]$ 의 재순환공기 7[kg]에 건구온도 $t_2 = 20\text{℃}$ , 상대습도 $\phi_2 = 70 [\%]$ , 엔탈피 $h_2 = 10.9 [\text{kJ/kg}]$ , 절대습도 $x_2 = 0.0105 [\text{kg/kg}]$ 의 신선공기 3[kg]을 혼합할 때의 혼합공기의 다음 상태를 구하시오. 1. 건구온도(℃) 2. 상대습도(%) 3. 엔탈피(kJ/kg) 4. 절대습도(kg/kg) [정답] 3. 엔탈피 : $h_3 = \frac{G_1 h_1 + G_2 h_2}{G_1 + G_2}$ $= \frac{7 \times 15.27 + 3 \times 10.9}{7 + 3} = 13.96 [\text{kJ/kg}]$
2-34	[핵심 9] 내용 수정	바이패스 풍량을 $k_B \cdot G [\text{kg/h}]$ 라 하면 냉각기를 통과하는 풍량은 $G(1 - k_B) [\text{kg/h}]$ 가 되므로 냉각기에서의 냉각열량 $q_c [\text{kcal/h}]$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.	바이패스 풍량을 $k_B \cdot G [\text{kg/h}]$ 라 하면 냉각기를 통과하는 풍량은 $G(1 - k_B) [\text{kg/h}]$ 가 되므로 냉각기에서의 냉각열량 $q_c [\text{kJ/h 또는 kW}]$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-56	참고 수정	<p>▶ 열량의 단위 환산</p> $1\text{kW}=1,000\text{W}=860\text{kcal/h}$ $1\text{W}=0.86\text{kcal/h}$ $1\text{W}=1\text{J/s}=3,600\text{J/h}=3.6\text{kJ/h}$ $1\text{kJ}=0.24\text{kcal}=240\text{cal}$	<p>▶ 열량의 단위 환산</p> $1\text{kW}=1,000\text{W}$ $1\text{W}=0.86\text{kcal/h} \text{ (삭제)}$ $1\text{W}=1\text{J/s}=3,600\text{J/h}=3.6\text{kJ/h}$ $1\text{kJ}=0.24\text{kcal}=240\text{cal} \text{ (삭제)}$
2-60	예제 04 수정	<p>7. 냉동기 용량(usRT)을 구하시오. (단, 1usRT = 12,700 kJ/h 이고 배관마찰압력에 의한 손실열량은 냉각코일 부하의 10%로 한다.)</p> <p><b>정답</b></p> <p>7. 냉동기 용량</p> $q_e = 23,800\text{kJ/h} \times 1.1 \times \frac{1 \text{ usRT}}{12,700\text{kJ/h}}$ $= 2.06 \text{ usRT}$	<p>7. 냉동기 용량(USRT)을 구하시오. (단, 1USRT = 12,700 kJ/h 이고 배관마찰압력에 의한 손실열량은 냉각코일 부하의 10%로 한다.)</p> <p><b>정답</b></p> <p>7. 냉동기 용량</p> $q_e = 23,800\text{kJ/h} \times 1.1 \times \frac{1 \text{ USRT}}{12,700\text{kJ/h}}$ $= 2.06 \text{ USRT}$
2-147	종합예제문제 02 수정	<p><b>정답</b></p> <p>① 혼합공기 엔탈피</p> $i_m = \frac{G_1 i_1 + G_2 i_2}{G_1 + G_2}$ $= \frac{0.7 \times 17.1 + 0.3 \times 12.1}{0.7 + 0.3}$ $= 15.6\text{kcal/h}$ <p>② 냉동기 냉각열량 계산 여기서, 냉각열량(<math>q_c</math>) : <u>kJ/h 또는 kcal/h</u></p> <p>∴ 냉각열량</p> $= \rho \cdot Q \cdot \Delta h$ $= 1.2 \times 50000 \times (15.6 - 9.5)$ $= 366,000 \text{ kcal/h}$	<p><b>정답</b></p> <p>① 혼합공기 엔탈피</p> $i_m = \frac{G_1 i_1 + G_2 i_2}{G_1 + G_2}$ $= \frac{0.7 \times 17.1 + 0.3 \times 12.1}{0.7 + 0.3}$ $= 15.6\text{kJ/h}$ <p>② 냉동기 냉각열량 계산 여기서, 냉각열량(<math>q_c</math>) : <u>kJ/h</u></p> <p>∴ 냉각열량</p> $= \rho \cdot Q \cdot \Delta h$ $= 1.2 \times 50000 \times (15.6 - 9.5)$ $= 366,000\text{kJ/h}$
2-157	종합예제문제 10번 해설 수정	<p>▶ 열량의 단위 환산</p> $1\text{kW} = 1,000\text{W} = 860\text{kcal/h} = 1\text{kJ/s}$ $= 3,600\text{kJ/h}$ $1\text{W} = 0.86\text{kcal/h}$	<p>▶ 열량의 단위 환산</p> $1\text{kW} = 1,000\text{W} = 1\text{kJ/s} = 3,600\text{kJ/h}$

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-178	종합예제문제 29번 해설 수정	2. 절감된 전력 $= \frac{\text{부하감소량 (kJ/h)}}{\text{열의 일당량 (kJ/h)}} \times \text{냉동기 COP}$ $= 299,880\text{kJ/h} \times \frac{1\text{ kW}}{3,600\text{ kJ/h} \times 3.5}$ $= 23.8\text{kW}$ ※ 1kW = <u>860kcal/h = 3,600kJ/h</u>	2. 절감된 전력 $= \frac{\text{부하감소량 (kJ/h)}}{\text{열의 일당량 (kJ/h)}} \times \text{냉동기 COP}$ $= 299,880\text{kJ/h} \times \frac{1\text{ kW}}{3,600\text{ kJ/h} \times 3.5}$ $= 23.8\text{kW}$ ※ 1kW = <u>3,600kJ/h</u>
2-188	예제 04 해설 [참고] 수정	[참고] 단열에서의 용어 및 공식 1. 열전도율 ( $\lambda$ ) 열전도계수 : $\text{W/m}\cdot\text{K}$ 또는 $\text{kcal/m}\cdot\text{h}\cdot\text{°C}$ 두께가 1m인 재료의 열전달 특성을 말한다.(즉, 단위두께에 대한 열적특성) 두께가 1m에서 늘거나 줄면 열관류율로 표현한다. 2. 열관류율 (K) 또는 대류열전달계수 : $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ 또는 $\text{kcal/m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{°C}$ 특정 두께를 가진 재료의 열전달 특성을 말한다. $K = \frac{\lambda}{d} = \frac{\text{열전도율}}{\text{두께}(m)}$ 3. 열저항 (R) : $\text{m}^2\cdot\text{K/W}$ 또는 $\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{°C}/\text{kcal}$ 복합재료의 열관류율은 각각 재료의 열관류율을 합산만 해주면 안되고 열저항의 합계를 구한 후에 역수를 취해 주어야 한다. $R = \frac{1}{K} = \frac{d}{\lambda} = \frac{\text{두께}(m)}{\text{열전도율}}$ 4. 표면열전달저항 ( $\alpha$ ) : $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ 또는 $\text{kcal/m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{°C}$ 대류열전달율과 복사열전달율이 있으며, 그 단위는 열관류율의 단위와 같다.	[참고] 단열에서의 용어 및 공식 1. 열전도율 ( $\lambda$ ) 열전도계수 : $\text{W/m}\cdot\text{K}$ 두께가 1m인 재료의 열전달 특성을 말한다.(즉, 단위두께에 대한 열적특성) 두께가 1m에서 늘거나 줄면 열관류율로 표현한다. 2. 열관류율 (K) 또는 대류열전달계수 : $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ 특정 두께를 가진 재료의 열전달 특성을 말한다. $K = \frac{\lambda}{d} = \frac{\text{열전도율}}{\text{두께}(m)}$ 3. 열저항 (R) : $\text{m}^2\cdot\text{K/W}$ 복합재료의 열관류율은 각각 재료의 열관류율을 합산만 해주면 안되고 열저항의 합계를 구한 후에 역수를 취해 주어야 한다. $R = \frac{1}{K} = \frac{d}{\lambda} = \frac{\text{두께}(m)}{\text{열전도율}}$ 4. 표면열전달저항 ( $\alpha$ ) : $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ 대류열전달율과 복사열전달율이 있으며, 그 단위는 열관류율의 단위와 같다.
2-190	참고 수정	2. 잠열 상태 변화에 따라 출입하는 열. 습도의 변화를 주는 열량(잠열량), 온도는 일정, 증기난방에 이용 ※ SI 단위계에서 열량의 단위는 J 또는 kJ이며 <u>1kJ≒0.24kcal, 1kcal≒4.19kJ≒4.2kJ</u> 이다. 순수한 물의 비열은 약 4.2kJ/kg·K이다.	2. 잠열 상태 변화에 따라 출입하는 열. 습도의 변화를 주는 열량(잠열량), 온도는 일정, 증기난방에 이용 ※ SI 단위계에서 열량의 단위는 J 또는 kJ이며 <u>순수한 물의 비열은 약 4.2kJ/kg·K, 공기의 비열은 1.01kJ/kg·K</u> 이다.

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-191	<p>핵심 3 내용 수정</p>	<p>1. 열용량 열용량[C] ≥ 질량[kg] × 비열[kJ/kg·°C] = m · c[kJ/°C]</p> <p>2. 열량 열량[Q] = 열용량[kJ/°C] × 온도차[°C] → 열량[Q] = 질량[kg] × 비열[kcal/kg·°C] × 온도차[°C] = m · c · Δt [kcal] = 질량[kg] × 비열[kJ/kg·K] × 온도차[K] = m · c · Δt [kJ] Q : 열량(kJ), m : 질량(kg), c : 비열(kJ/kg·K), Δt : 온도차(°C 또는 K)</p>	<p>1. 열용량 열용량[C] ≥ 질량[kg] × 비열 [kJ/kg·K] = m · c [kJ/K]</p> <p>열용량은 몰당량이라고도 하며 어떤 물질을 1K(1°C) 변화하는데 필요한 열량(kJ)을 의미한다.</p> <p>2. 열량 열량[Q] = 열용량[kJ/°C] × 온도차[°C] → 열량[Q] = 질량[kg] × 비열[kcal/kg·°C] × 온도차[°C] = m · c · Δt [kcal] = 질량[kg] × 비열[kJ/kg·K] × 온도차[K] = m · c · Δt [kJ] Q : 열량(kJ), m : 질량(kg), c : 비열 (kJ/kg·K) Δt : 온도차(°C 또는 K)</p>
	<p>참고 수정</p>	<p>2. 비열 공기 : 0.24kcal/kg·°C = 1kJ/kg·K 증기 : 0.44kcal/kg·°C = 1.85kJ/kg·K 얼음 : 0.5kcal/kg·°C = 2.1kJ/kg·K 물 : 1kcal/kg·°C = 4.2kJ/kg·K</p> <p>※ 열량에 대한 SI단위는 kJ로 나타내며, kcal와의 관계는 다음과 같다. 1kJ = 0.24kcal = 240cal이므로 1cal/h = 4.2Joule 1kcal/h = 4.2kJ 1kW = 1kJ/s ≅ 860kcal/h</p>	<p>2. 비열 공기 : 1.01 kJ/kg·K 증기 : 1.85kJ/kg·K 얼음 : 2.1kJ/kg·K 물 : 4.2kJ/kg·K</p> <p>※ 열량에 대한 SI단위는 kJ로 나타내며, kcal와의 관계는 다음과 같다. 1kJ = 0.24kcal = 240cal이므로 1kW = 1kJ/s = 3600kJ/H = 1000W</p>
2-238	<p>종합예제문제 01 문제, 해설 수정</p>	<p>열전도율이 0.5kcal/mh·°C인 벽의 안쪽과 바깥쪽의 온도가 각각 30°C, 10°C이다. 매시간 1m<sup>2</sup>당의 열손실량을 200kcal/h 이하로 하려 할 때 필요한 최소한의 벽 두께는 몇 cm가 되겠는가?</p> <p><b>정답</b></p> <p>먼저, 열전도열량 <math>Q = \frac{\lambda}{d} \cdot A \cdot \Delta t</math>에서 λ : 열전도율(W/m·K 또는 kcal/mh·°C) d : 두께(m) A : 표면적(m<sup>2</sup>) Δt : 두 지점간의 온도차</p> <p>경계면의 벽두께 <math>d = \lambda \cdot A \cdot \frac{t_i - t_0}{Q}</math>이다.</p> $\therefore d = \lambda A \frac{t_i - t_0}{Q}$ $= 0.5 \times 1 \times \frac{30 - 10}{200} = 0.05\text{m}$ $\equiv 5\text{cm}$	<p>열전도율이 2.1W/mK인 벽의 안쪽과 바깥쪽의 온도가 각각 30°C, 10°C이다. 매시간 1m<sup>2</sup>당의 열손실량을 230W 이하로 하려 할 때 필요한 최소한의 벽 두께는 몇 cm가 되겠는가?</p> <p><b>정답</b></p> <p>먼저, 열전도열량 <math>Q = \frac{\lambda}{d} \cdot A \cdot \Delta t</math>에서 λ : 열전도율(W/m·K) d : 두께(m) A : 표면적(m<sup>2</sup>) Δt : 두 지점간의 온도차</p> <p>위 식에서 경계면의 벽두께 <math>d = \lambda \cdot A \cdot \frac{t_i - t_0}{Q}</math>이다.(A=1m<sup>2</sup>로 볼 때)</p> $\therefore d = \lambda A \frac{t_i - t_0}{Q}$ $= 2.1 \times 1 \times \frac{30 - 10}{230} = 0.1826\text{m}$ $\equiv 18.26\text{cm}$

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-260	<p><b>핵심 2</b> 내용 수정</p>	<p>(2) <math>15.65 [\text{kg/h}] \times 539 [\text{kcal/kg}]</math>  <math>\approx 8,434 [\text{kcal/h}]</math>  <math>15.65 [\text{kg/h}] \times 2,257 [\text{kJ/kg}]</math>  <math>= 35,322 [\text{kJ/h}] = 9.8 \text{kW}</math></p> <p>(4) 방열면적 : <math>13 \text{m}^2</math>  <math>(\approx 8,434 \text{kcal/h} \div 650 \text{kcal/m}^2 \text{h})</math>                  또는 <math>9.8 \text{kW} \div 0.756 \text{kW/m}^2</math></p>	<p>(2) <math>15.65 [\text{kg/h}] \times 2,257 [\text{kJ/kg}] = 35,322 [\text{kJ/h}]</math>  <math>= 9.8 \text{kW}</math></p> <p>(4) 방열면적 : <math>13 \text{m}^2</math>  <math>(9.8 \text{kW} \div 0.756 \text{kW/m}^2)</math></p>
	<p><b>핵심 3</b> 내용 수정</p>	<p><math>H_W</math> : 급탕, 급기 부하[kW]                  - 주방, 욕실 등의 급탕에 필요한 열량                  (kJ/l·h)</p>	<p><math>H_W</math> : 급탕, 급기 부하[kW]                  - 주방, 욕실 등의 급탕에 필요한 열량                  (kJ/h)</p>
2-281	<p>예제 07 해설 수정</p>	<p>① 열교환기에 있어서 열관류열량 <math>Q</math>는 다음 식에 의하여 구해진다.  <math>Q = KA\Delta t_m [\text{kcal/h}]</math>                  여기서,  <math>K</math> : 열관류율(열통과율)[<math>\text{kcal/m}^2 \text{h}^\circ\text{C}</math>]  <math>A</math> : 두 유체 상호간의 전열면적[<math>\text{m}^2</math>]  <math>\Delta t_m</math> : 두 유체간의 평균온도차[<math>^\circ\text{C}</math>]</p>	<p>① 열교환기에 있어서 열관류열량 <math>Q</math>는 다음 식에 의하여 구해진다.  <math>Q = KA\Delta t_m [\text{W}]</math>                  여기서,  <math>K</math> : 열관류율(열통과율)[<math>\text{W/m}^2 \text{K}</math>]  <math>A</math> : 두 유체 상호간의 전열면적[<math>\text{m}^2</math>]  <math>\Delta t_m</math> : 두 유체간의 평균온도차[<math>^\circ\text{C}</math> 또는 K]</p>
2-308	<p><b>핵심 17</b> 내용 수정</p>	<p>냉동기의 능력을 냉동톤(RT)으로 표시하며, 1냉동톤은 표준기압에서 <math>0^\circ\text{C}</math>의 물 1톤을 24시간 동안 <math>0^\circ\text{C}</math>의 얼음으로 만드는 능력을 말한다.                  미터제 냉동톤(RT)과 미국냉동톤(USRT)이 있다.                  · 미국식인 경우 : <math>3,516 \text{W} (3,024 \text{kcal/h})</math>                  · 일본식인 경우 : <math>3,860 \text{W} (3,320 \text{kcal/h})</math></p> <p>1. 1냉동톤(1RT, 일본식)                  1냉동톤(1RT)  <math>= \frac{1,000 \text{kg} \times 79.7 \text{kcal/kg}}{24 \text{h}}</math>  <math>= 3,320 \text{kcal/h}</math>  <math>= 3,860 \text{W} = 3.86 \text{kW}</math></p>	<p>냉동기의 능력을 냉동톤(RT)으로 표시하며, 1냉동톤은 표준기압에서 <math>0^\circ\text{C}</math>의 물 1톤을 24시간 동안 <math>0^\circ\text{C}</math>의 얼음으로 만드는 능력을 말한다.                  미터제 냉동톤(RT)과 미국냉동톤(USRT)이 있다.                  · 미국식인 경우 : <math>1 \text{USRT} = 3,516 \text{W}</math>                  · 일본식인 경우 : <math>1 \text{RT} = 3,860 \text{W}</math></p> <p>1. 1냉동톤(1RT, 일본식)                  1냉동톤(1RT)  <math>= \frac{1,000 \text{kg} \times 334 \text{kJ/kg}}{24 \text{h}}</math>  <math>= 13,916 \text{kJ/h}</math>  <math>= 3,860 \text{W} = 3.86 \text{kW}</math></p>
	<p>참고 수정</p>	<p>■ 냉각톤 : 1냉동톤의 능력을 발휘하기 위해 대기 중으로 배출하여야 할 열량                  1 냉각톤 = 1냉동톤(<math>3,024 [\text{kcal/h}]</math>) + 냉동톤당 전기입력의 열(<math>1 \text{kW} = 860 \text{kcal/h}</math>)  <math>= 3,884 \text{kcal/h} \approx 3,900 \text{kcal/h}</math>  <math>= 4,535 \text{W} = 4.535 \text{kW}</math>                  (* <math>1 \text{kcal/h} = 1.163 \text{W}</math>)                  1 lb = <math>0.4535924 \text{kg}</math></p>	<p>■ 냉각톤 : 1냉동톤의 능력을 발휘하기 위해 대기 중으로 배출하여야 할 열량                  (USRT 기준)                  1 냉각톤 = 1냉동톤(<math>3516 [\text{W}]</math>) + 냉동톤당 전기입력의 열(압축기 소요동력)  <math>= 3516 \times 1.29 = 4,535 \text{W} = 4.535 \text{kW}</math></p>
2-309	<p>예제 01 해설 수정</p>	<p>· 미국식인 경우 : <math>3,516 \text{W} (3,024 \text{kcal/h})</math>                  · 일본식인 경우 : <math>3,860 \text{W} (3,320 \text{kcal/h})</math></p> <p>1. 1냉동톤(1RT, 일본식)  <math>= \frac{1,000 \text{kg} \times 79.7 \text{kcal/kg}}{24 \text{h}}</math>  <math>= 3,320 \text{kcal/h}</math>  <math>= 3,860 \text{W} = 3.86 \text{kW}</math></p>	<p>· 미국식인 경우 : <math>1 \text{USRT} = 3,516 \text{W}</math>                  · 일본식인 경우 : <math>1 \text{RT} = 3,860 \text{W}</math></p> <p>1. 1냉동톤(1RT, 일본식)  <math>= \frac{1,000 \text{kg} \times 334 \text{kJ/kg}}{24 \text{h}}</math>  <math>= 13,916 \text{kJ/h}</math>  <math>= 3,860 \text{W} = 3.86 \text{kW}</math></p>

해당 페이지	해당 위치	오	정																																					
2-310	예제 03 문제,해설 수정	급수량 산정에 있어 냉각수를 필요로 하는 냉방용 또는 주방용 압축식 냉동기의 냉각수(L/min)는? (단, 물의 비열 4.19kJ/kg·K이며, USRT=미국냉동톤이다)  [정답] $\therefore G = \frac{q_c}{60C\Delta t} = \frac{16,455}{60 \times 4.19 \times 5} = 13 \text{ l/min}$ (냉각수 온도차를 5deg°C로 환산)	급수량 산정에 있어 냉각수를 필요로 하는 냉방용 또는 주방용 압축식 냉동기의 냉각수(L/min)는? (단, 물의 비열 4.19kJ/kg·K이며, USRT=미국냉동톤이다)  [정답] $\therefore G = \frac{q_c}{60C\Delta t} = \frac{16,455}{60 \times 4.19 \times 5} = 13 \text{ L/min}$																																					
	[핵심18] 표 수정	[냉동기의 종류] <table border="1"> <thead> <tr> <th>방식</th> <th>용량</th> <th>용도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">증기 압축식</td> <td>1~400kW</td> <td>룸 에어컨(소용량) 냉동용</td> </tr> <tr> <td>밀폐형 : 80~1,600USR<sub>1</sub></td> <td>일반 공조용</td> </tr> <tr> <td>개방형 : 600~10,000USR<sub>1</sub></td> <td>지역 냉방용</td> </tr> <tr> <td>0.4~150kW</td> <td>룸 에어컨(소용량) 선박용</td> </tr> <tr> <td>5~1,500kW</td> <td>냉동용, 히트 펌프용</td> </tr> <tr> <td>25~100USR<sub>1</sub></td> <td>냉수 제조용</td> </tr> <tr> <td>흡수식</td> <td>50~2,000USR<sub>1</sub></td> <td>일반 공조용 폐열, 태양열 이용</td> </tr> </tbody> </table>	방식	용량	용도	증기 압축식	1~400kW	룸 에어컨(소용량) 냉동용	밀폐형 : 80~1,600USR <sub>1</sub>	일반 공조용	개방형 : 600~10,000USR <sub>1</sub>	지역 냉방용	0.4~150kW	룸 에어컨(소용량) 선박용	5~1,500kW	냉동용, 히트 펌프용	25~100USR <sub>1</sub>	냉수 제조용	흡수식	50~2,000USR <sub>1</sub>	일반 공조용 폐열, 태양열 이용	[냉동기의 종류] <table border="1"> <thead> <tr> <th>방식</th> <th>용량</th> <th>용도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">증기 압축식</td> <td>1~400kW</td> <td>룸 에어컨(소용량) 냉동용</td> </tr> <tr> <td>밀폐형 : 80~1,600USRT</td> <td>일반 공조용</td> </tr> <tr> <td>개방형 : 600~10,000USRT</td> <td>지역 냉방용</td> </tr> <tr> <td>0.4~150kW</td> <td>룸 에어컨(소용량) 선박용</td> </tr> <tr> <td>5~1,500kW</td> <td>냉동용, 히트 펌프용</td> </tr> <tr> <td>25~100USRT</td> <td>냉수 제조용</td> </tr> <tr> <td>흡수식</td> <td>50~2,000USRT</td> <td>일반 공조용 폐열, 태양열 이용</td> </tr> </tbody> </table>	방식	용량	용도	증기 압축식	1~400kW	룸 에어컨(소용량) 냉동용	밀폐형 : 80~1,600USRT	일반 공조용	개방형 : 600~10,000USRT	지역 냉방용	0.4~150kW	룸 에어컨(소용량) 선박용	5~1,500kW	냉동용, 히트 펌프용	25~100USRT	냉수 제조용	흡수식	50~2,000USRT
방식	용량	용도																																						
증기 압축식	1~400kW	룸 에어컨(소용량) 냉동용																																						
	밀폐형 : 80~1,600USR <sub>1</sub>	일반 공조용																																						
	개방형 : 600~10,000USR <sub>1</sub>	지역 냉방용																																						
	0.4~150kW	룸 에어컨(소용량) 선박용																																						
	5~1,500kW	냉동용, 히트 펌프용																																						
	25~100USR <sub>1</sub>	냉수 제조용																																						
흡수식	50~2,000USR <sub>1</sub>	일반 공조용 폐열, 태양열 이용																																						
방식	용량	용도																																						
증기 압축식	1~400kW	룸 에어컨(소용량) 냉동용																																						
	밀폐형 : 80~1,600USRT	일반 공조용																																						
	개방형 : 600~10,000USRT	지역 냉방용																																						
	0.4~150kW	룸 에어컨(소용량) 선박용																																						
	5~1,500kW	냉동용, 히트 펌프용																																						
	25~100USRT	냉수 제조용																																						
흡수식	50~2,000USRT	일반 공조용 폐열, 태양열 이용																																						
2-373	[핵심27] 2. 표 수정	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구 분</th> <th>내 용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>축열률</td> <td>                     통계적으로 연중 최대냉방부하를 갖는 날을 기준으로 기타시간에 필요한 냉방열량 중에서 이용이 가능한 냉열량이 차지하는 비율을 말하며 백분율(%)로 표시한다.                      축열률  <math display="block">= \frac{\text{이용이 가능한 냉열량(kcal)}}{\text{기타 시간에 필요한 냉방열량(kcal)}} \times 100</math> </td> </tr> </tbody> </table>	구 분	내 용	축열률	통계적으로 연중 최대냉방부하를 갖는 날을 기준으로 기타시간에 필요한 냉방열량 중에서 이용이 가능한 냉열량이 차지하는 비율을 말하며 백분율(%)로 표시한다. 축열률 $= \frac{\text{이용이 가능한 냉열량(kcal)}}{\text{기타 시간에 필요한 냉방열량(kcal)}} \times 100$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구 분</th> <th>내 용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>축열률</td> <td>                     통계적으로 연중 최대냉방부하를 갖는 날을 기준으로 기타시간에 필요한 냉방열량 중에서 이용이 가능한 냉열량이 차지하는 비율을 말하며 백분율(%)로 표시한다.                      축열률  <math display="block">= \frac{\text{이용이 가능한 냉열량(kJ)}}{\text{기타 시간에 필요한 냉방열량(kJ)}} \times 100</math> </td> </tr> </tbody> </table>	구 분	내 용	축열률	통계적으로 연중 최대냉방부하를 갖는 날을 기준으로 기타시간에 필요한 냉방열량 중에서 이용이 가능한 냉열량이 차지하는 비율을 말하며 백분율(%)로 표시한다. 축열률 $= \frac{\text{이용이 가능한 냉열량(kJ)}}{\text{기타 시간에 필요한 냉방열량(kJ)}} \times 100$																													
구 분	내 용																																							
축열률	통계적으로 연중 최대냉방부하를 갖는 날을 기준으로 기타시간에 필요한 냉방열량 중에서 이용이 가능한 냉열량이 차지하는 비율을 말하며 백분율(%)로 표시한다. 축열률 $= \frac{\text{이용이 가능한 냉열량(kcal)}}{\text{기타 시간에 필요한 냉방열량(kcal)}} \times 100$																																							
구 분	내 용																																							
축열률	통계적으로 연중 최대냉방부하를 갖는 날을 기준으로 기타시간에 필요한 냉방열량 중에서 이용이 가능한 냉열량이 차지하는 비율을 말하며 백분율(%)로 표시한다. 축열률 $= \frac{\text{이용이 가능한 냉열량(kJ)}}{\text{기타 시간에 필요한 냉방열량(kJ)}} \times 100$																																							
2-378	종합예제문제 05번 문제 [보기] 수정	[보기] 0.7MPa 증기엔탈피 2,747 kcal/kg 포화수 엔탈피 1,360 kcal/kg	[보기] 0.7MPa 증기엔탈피 2,747 kJ/kg 포화수 엔탈피 1,360 kJ/kg																																					
2-385	종합예제문제 17번-2. 문제,해설 수정	2. 증기압축 냉동사이클에서 증발기 냉매의 입구엔탈피는 122.3kJ/kg, 출구엔탈피는 1,285.5kJ/kg이다. 1냉동톤당 냉매순환량(kg/h)은? (단, 1냉동톤은 3,320kcal/h, 1kcal는 4.19kJ)  [정답] 2. 냉매순환량 = $\frac{\text{냉동능력}}{\text{냉동효과}}$ $= \frac{3,320 \times 4.19}{1,285.5 - 122.3} = 11.96 \text{ kg/h}$	2. 증기압축 냉동사이클에서 증발기 냉매의 입구엔탈피는 122.3kJ/kg, 출구엔탈피는 1,285.5kJ/kg이다. 1냉동톤당 냉매순환량(kg/h)은? (단, 1냉동톤은 3.86kW)  [정답] 2. 냉매순환량 = $\frac{\text{냉동능력}}{\text{냉동효과}}$ $= \frac{3.86 \times 3,600}{1,285.5 - 122.3} = 11.95 \text{ kg/h}$																																					

해당 페이지	해당 위치	오	정																
2-389	종합예제문제 22번 문제,해설 수정	<p>용량이 386kW인 터보 냉동기에 순환되는 냉수량(m<sup>3</sup>/h)은? (단, 냉각기 입구의 냉수 온도 12℃, 출구의 냉수온도 6℃, 물의 비열 4.19kJ/kg·K)</p> <p><b>정답</b> 순환수량(Q<sub>W</sub>)[l/min]  <math display="block">Q_W = \frac{H_{CT}}{60C\Delta t} [l/min]</math>                     H<sub>CT</sub> : 냉동기용량[kJ/h]                      C : 비열(4.19kJ/kg·K)                      Δt : 냉각수의 냉각탑의 출입구 온도차(℃)                      먼저, <math>1kW = 1,000W = 860kcal/h = 1kJ/s</math>  <math>= 3,600kJ/h</math> 이므로  <math>386kW = 386 \times 3,600kJ/h</math>  <math>= 1,389,600kJ/h</math></p>	<p>냉각용량이 386kW인 터보 냉동기에 순환되는 냉수량(m<sup>3</sup>/h)은? (단, 냉각기 입구의 냉수 온도 12℃, 출구의 냉수온도 6℃, 물의 비열 4.19kJ/kg·K)</p> <p><b>정답</b> 순환수량(Q<sub>W</sub>)[l/min]  <math display="block">Q_W = \frac{H_{CT}}{60C\Delta t} [l/min]</math>                     H<sub>CT</sub> : 냉각탑용량[kJ/h]                      C : 비열(4.19kJ/kg·K)                      Δt : 냉각수의 냉각탑의 출입구 온도차(℃)                      먼저, <math>1kW = 1kJ/s = 3,600kJ/h</math> 이므로  <math>386kW = 386 \times 3,600kJ/h</math>  <math>= 1,389,600kJ/h</math></p>																
2-393	종합예제문제 26번 해설 4,5 수정	<p>4. 지원제도 (1) 에너지관리공단(주관기관) 지역냉방 설비 보조금 집행지침                      ① 문의 : 에너지관리공단                      ② 설치보조금 : 2012년 기준</p> <table border="1" data-bbox="464 1010 940 1211"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>200usRT 이하</th> <th>200usRT 초과~ 500usRT 이하</th> <th>500usRT 초과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>지원 금액</td> <td>7만원/usRT</td> <td>5만원/usRT</td> <td>3만원/usRT</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ 설계보조금 : 1만원/usRT</p> <p>5. 국내현황                      ① 2012년 말 기준, 22개 사업자가 총 697개 건물을 대상으로 지역냉방을 공급하고 있으며 보급된 냉동기 용량은 총 461,369usRT                      ② 한국지역난방공사는 고양, 분당, 판교 등 총 397개 건물의 지역냉방을 공급하여 총 257,513usRT의 냉동기가 가동 중                      ③ SH공사, 부산광역시, 한국CES, GS파워, 안산도시개발공사 등 21개 사업자가 300개 건물에 지역냉방을 공급하여 총 203,860usRT의 냉동기가 가동중에 있음</p>	구분	200usRT 이하	200usRT 초과~ 500usRT 이하	500usRT 초과	지원 금액	7만원/usRT	5만원/usRT	3만원/usRT	<p>4. 지원제도 (1) 에너지관리공단(주관기관) 지역냉방 설비 보조금 집행지침                      ① 문의 : 에너지관리공단                      ② 설치보조금 : 2012년 기준</p> <table border="1" data-bbox="976 1010 1452 1211"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>200usRT 이하</th> <th>200usRT 초과~ 500usRT 이하</th> <th>500usRT 초과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>지원 금액</td> <td>7만원/usRT</td> <td>5만원/usRT</td> <td>3만원/usRT</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ 설계보조금 : 1만원/usRT</p> <p>5. 국내현황                      ① 2012년 말 기준, 22개 사업자가 총 697개 건물을 대상으로 지역냉방을 공급하고 있으며 보급된 냉동기 용량은 총 461,369USRT                      ② 한국지역난방공사는 고양, 분당, 판교 등 총 397개 건물의 지역냉방을 공급하여 총 257,513USRT의 냉동기가 가동 중                      ③ SH공사, 부산광역시, 한국CES, GS파워, 안산도시개발공사 등 21개 사업자가 300개 건물에 지역냉방을 공급하여 총 203,860USRT의 냉동기가 가동중에 있음</p>	구분	200usRT 이하	200usRT 초과~ 500usRT 이하	500usRT 초과	지원 금액	7만원/usRT	5만원/usRT	3만원/usRT
구분	200usRT 이하	200usRT 초과~ 500usRT 이하	500usRT 초과																
지원 금액	7만원/usRT	5만원/usRT	3만원/usRT																
구분	200usRT 이하	200usRT 초과~ 500usRT 이하	500usRT 초과																
지원 금액	7만원/usRT	5만원/usRT	3만원/usRT																
2-402	<b>핵심 8</b> 2. 박스 삭제	$1[kW] = 102kgf \cdot m/s = 860kcal/h$ $[PS] = 75kgf \cdot m/s = 632.3kcal/h$	삭제																
2-455	종합예제문제 05번 문제 수정	<p>어느 2중 효율 흡수식 냉동기의 용량은 300usRT, 성능계수는 1.2이다. 연료인 LNG의 발열량은 45,600kJ/Nm<sup>3</sup>, 연소효율은 0.85라고 할 때 재생기에서 소비되는 가스량 [Nm<sup>3</sup>/h]을 구하시오. (단 1USRT=3.52kW)</p>	<p>어느 2중 효율 흡수식 냉동기의 용량은 300USRT, 성능계수는 1.2이다. 연료인 LNG의 발열량은 45,600kJ/Nm<sup>3</sup>, 연소효율은 0.85라고 할 때 재생기에서 소비되는 가스량 [Nm<sup>3</sup>/h]을 구하시오. (단 1USRT=3.52kW)</p>																

■ 하권

[1편. 에너지절약 설계기준의 이해]

해당 페이지	해당 위치	오	정																																																																																													
1-13	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">핵심 4</div> 1번-8. 교체	<p>▶ 건축물 에너지소요량 평가서 판정기준 만족 시 적용예외 대상 명확화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>설계기준 제21조제1항에 따른 건축물 에너지소요량 평가서 제출대상 및 설계기준 제21조 제2항에 따른 에너지소요량 평가 적용범위 개정에 따라 건축물 에너지소요량 평가서 판정기준 만족 시 제15조 예외대상 확대</li> <li>건축물 에너지소요량 적합기준 적용대상 변경 내용</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">기 존</th> <th style="width: 50%;">변 경</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>※ 신축 또는 별도 증축인 경우</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>모든 신축 및 별도 증축 건축물</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	기 존	변 경	<ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>※ 신축 또는 별도 증축인 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 신축 및 별도 증축 건축물</li> </ul>																																																																																										
기 존	변 경																																																																																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>※ 신축 또는 별도 증축인 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 신축 및 별도 증축 건축물</li> </ul>																																																																																															
1-14	표, 주석 수정	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2" rowspan="2">내용</th> <th colspan="4">에너지절약계획서</th> </tr> <tr> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④<sup>주1)</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">제 2호<sup>주2)</sup></td> <td rowspan="2">공공건축물 외</td> <td>건축물 에너지효율 1+등급 인증 취득</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>제로에너지건축물 인증 취득</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">공공건축물</td> <td>건축물 에너지효율 1++등급 인증 취득</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>제로에너지건축물 인증 취득</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">제 4호 및 제 6호</td> <td rowspan="3">열손실 변동유<sup>주3)</sup></td> <td rowspan="3">증축</td> <td>① 기존 건축물 연면적의 50% 이상 증축하면서 증축 연면적의 합계가 2000m<sup>2</sup> 이상인 경우</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>② 별도 증축(연면적의 합계500m<sup>2</sup> 이상)</td> <td style="border: 2px solid red;">○</td> <td style="border: 2px solid red;">○</td> <td style="border: 2px solid red;">○</td> <td style="border: 2px solid red;">○</td> </tr> <tr> <td>③ ①, ②를 제외한 증축(연면적의 합계 500m<sup>2</sup> 이상)</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">열손실 변동무</td> <td rowspan="4">용도변경(연면적의 합계 500m<sup>2</sup> 이상)</td> <td>건축물대장의 기재내용 변경(연면적의 합계 500m<sup>2</sup> 이상)</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>증축(연면적의 합계 500m<sup>2</sup> 이상)</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>용도변경(연면적의 합계 500m<sup>2</sup> 이상)</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>건축물개장의 기재내용 변경(연면적의 합계 500m<sup>2</sup> 이상)</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">제 5호</td> <td rowspan="2">주거 및 비주거 용도별 연면적의 합계가 500m<sup>2</sup> 이상 2000m<sup>2</sup> 미만인 경우</td> <td>연면적의 합계 500m<sup>2</sup> 미만 개별동</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>연면적의 합계 500m<sup>2</sup> 이상 개별동</td> <td style="border: 2px solid red;">○</td> <td style="border: 2px solid red;">○</td> <td style="border: 2px solid red;">○</td> <td style="border: 2px solid red;">○</td> </tr> <tr> <td>제 8호</td> <td>1차 에너지소요량 평가 결과 200kwh/m<sup>2</sup> 미만 (공공의 경우 140kwh/m<sup>2</sup>)인 경우</td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	구분	내용		에너지절약계획서				①	②	③	④ <sup>주1)</sup>	제 2호 <sup>주2)</sup>	공공건축물 외	건축물 에너지효율 1+등급 인증 취득	○	○	-	-	제로에너지건축물 인증 취득	○	-	-	-	공공건축물	건축물 에너지효율 1++등급 인증 취득	○	○	-	-	제로에너지건축물 인증 취득	○	-	-	-	제 4호 및 제 6호	열손실 변동유 <sup>주3)</sup>	증축	① 기존 건축물 연면적의 50% 이상 증축하면서 증축 연면적의 합계가 2000m <sup>2</sup> 이상인 경우	○	○	○	-	② 별도 증축(연면적의 합계500m <sup>2</sup> 이상)	○	○	○	○	③ ①, ②를 제외한 증축(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	○	○	-	-	열손실 변동무	용도변경(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	건축물대장의 기재내용 변경(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	○	○	-	-	증축(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	○	-	-	-	용도변경(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	○	-	-	-	건축물개장의 기재내용 변경(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	○	○	-	-	제 5호	주거 및 비주거 용도별 연면적의 합계가 500m <sup>2</sup> 이상 2000m <sup>2</sup> 미만인 경우	연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 미만 개별동	○	○	-	-	연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상 개별동	○	○	○	○	제 8호	1차 에너지소요량 평가 결과 200kwh/m <sup>2</sup> 미만 (공공의 경우 140kwh/m <sup>2</sup> )인 경우		○	○	-	○	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>주1) 연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설 및 교육연구시설을 신축 또는 별도 증축하는 경우 에너지소요량 평가서 제출 의무대상에 해당</p> <p>주2) 건축물 에너지효율등급 예비인증서 또는 제로에너지건축물 예비인증서 제출 필요</p> <p>주3) 증축, 용도변경 및 건축물대장의 기재내용 변경의 허가행위가 중복되어 신청되는 경우 열손실변동 면적을 합산하여 에너지절약계획서 제출범위 판단</p> <p>주4) 열손실 변동이 없는 것을 확인할 수 있는 변경 전·후 도면 및 건축주 또는 설계자 날인 확인서 등 제출 필요</p> </div>
구분	내용					에너지절약계획서																																																																																										
			①	②	③	④ <sup>주1)</sup>																																																																																										
제 2호 <sup>주2)</sup>	공공건축물 외	건축물 에너지효율 1+등급 인증 취득	○	○	-	-																																																																																										
		제로에너지건축물 인증 취득	○	-	-	-																																																																																										
	공공건축물	건축물 에너지효율 1++등급 인증 취득	○	○	-	-																																																																																										
		제로에너지건축물 인증 취득	○	-	-	-																																																																																										
제 4호 및 제 6호	열손실 변동유 <sup>주3)</sup>	증축	① 기존 건축물 연면적의 50% 이상 증축하면서 증축 연면적의 합계가 2000m <sup>2</sup> 이상인 경우	○	○	○	-																																																																																									
			② 별도 증축(연면적의 합계500m <sup>2</sup> 이상)	○	○	○	○																																																																																									
			③ ①, ②를 제외한 증축(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	○	○	-	-																																																																																									
	열손실 변동무	용도변경(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	건축물대장의 기재내용 변경(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	○	○	-	-																																																																																									
			증축(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	○	-	-	-																																																																																									
			용도변경(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	○	-	-	-																																																																																									
			건축물개장의 기재내용 변경(연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상)	○	○	-	-																																																																																									
제 5호	주거 및 비주거 용도별 연면적의 합계가 500m <sup>2</sup> 이상 2000m <sup>2</sup> 미만인 경우	연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 미만 개별동	○	○	-	-																																																																																										
		연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 이상 개별동	○	○	○	○																																																																																										
제 8호	1차 에너지소요량 평가 결과 200kwh/m <sup>2</sup> 미만 (공공의 경우 140kwh/m <sup>2</sup> )인 경우		○	○	-	○																																																																																										

해당 페이지	해당 위치	오	정																
1-21	<p>핵심 6 1번 박스 추가</p>	<p>▶ 건축물 에너지소요량 평가서 제출대상 개정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>건축물 에너지소요량 평가서 제출대상 및 에너지소비총량 근거 설계기준 적용예외(EPI 제출 예외) 대상이 동일하도록 건축물 에너지소요량 평가서 제출대상 중 연면적의 합계 5백m<sup>2</sup> 이상 공공기관 건축물 제외 → 적용예외 기준 적용의 혼란 최소화</li> <li>에너지소요량 평가서 제출대상 및 적합기준 적용대상 개정내용</li> </ul> <table border="1" data-bbox="502 369 1417 712"> <thead> <tr> <th>구 분</th> <th>기 준</th> <th>변 경</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>에너지소요량 평가서 제출 의무대상</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>연면적의 합계 5백m<sup>2</sup> 이상 공공기관 건축물</li> <li>※ 신축 및 별도 증축인 경우</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>※ 신축 및 별도 증축인 경우</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>에너지소요량 적합기준 적용대상</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>※ 신축 및 별도 증축인 경우</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>모든 신축 및 별도 증축 건축물</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>		구 분	기 준	변 경	에너지소요량 평가서 제출 의무대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>연면적의 합계 5백m<sup>2</sup> 이상 공공기관 건축물</li> <li>※ 신축 및 별도 증축인 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>※ 신축 및 별도 증축인 경우</li> </ul>	에너지소요량 적합기준 적용대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>※ 신축 및 별도 증축인 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 신축 및 별도 증축 건축물</li> </ul>							
구 분	기 준	변 경																	
에너지소요량 평가서 제출 의무대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>연면적의 합계 5백m<sup>2</sup> 이상 공공기관 건축물</li> <li>※ 신축 및 별도 증축인 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>※ 신축 및 별도 증축인 경우</li> </ul>																	
에너지소요량 적합기준 적용대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 업무시설</li> <li>연면적의 합계 3천m<sup>2</sup> 이상 교육연구시설</li> <li>※ 신축 및 별도 증축인 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 신축 및 별도 증축 건축물</li> </ul>																	
1-29	<p>문제 01 지문 표, 정답 수정</p>	<table border="1" data-bbox="464 770 1460 1227"> <thead> <tr> <th>내용</th> <th>제출 필수 서류</th> <th>내용</th> <th>제출 필수 서류</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>기존 건축물의 연면적이 4000m<sup>2</sup>이고 수직으로 증축하는 연면적의 합계가 2000m<sup>2</sup> 인 건축물</td> <td>㉠</td> <td>기존 건축물의 연면적이 4000m<sup>2</sup>이고 수직으로 증축하는 연면적의 합계가 2000m<sup>2</sup> 인 건축물</td> <td>㉠</td> </tr> <tr> <td>문화 및 집회시설로 연면적의 합계가 500m<sup>2</sup> 이상 열손실변동이 없는 증축이다.</td> <td>㉡</td> <td>공공건축물 중 제로에너지 건축물 인증을 취득한 건축물</td> <td>㉡</td> </tr> <tr> <td>민간 건축물 중 비주거 용도별 연면적의 합계가 500m<sup>2</sup> 이상 2000m<sup>2</sup> 미만인 경우, 연면적의 합계 500m<sup>2</sup> 미만 개별동</td> <td>㉢</td> <td>민간 건축물 중 비주거 용도별 연면적의 합계가 500m<sup>2</sup> 이상 2000m<sup>2</sup> 미만인 경우, 연면적의 합계 500m<sup>2</sup> 미만 개별동</td> <td>㉢</td> </tr> </tbody> </table> <p>정답</p> <p>㉠ : ①, ②, ③          ㉡ : ①, ②, ③          ㉢ : ①, ②</p>		내용	제출 필수 서류	내용	제출 필수 서류	기존 건축물의 연면적이 4000m <sup>2</sup> 이고 수직으로 증축하는 연면적의 합계가 2000m <sup>2</sup> 인 건축물	㉠	기존 건축물의 연면적이 4000m <sup>2</sup> 이고 수직으로 증축하는 연면적의 합계가 2000m <sup>2</sup> 인 건축물	㉠	문화 및 집회시설로 연면적의 합계가 500m <sup>2</sup> 이상 열손실변동이 없는 증축이다.	㉡	공공건축물 중 제로에너지 건축물 인증을 취득한 건축물	㉡	민간 건축물 중 비주거 용도별 연면적의 합계가 500m <sup>2</sup> 이상 2000m <sup>2</sup> 미만인 경우, 연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 미만 개별동	㉢	민간 건축물 중 비주거 용도별 연면적의 합계가 500m <sup>2</sup> 이상 2000m <sup>2</sup> 미만인 경우, 연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 미만 개별동	㉢
내용	제출 필수 서류	내용	제출 필수 서류																
기존 건축물의 연면적이 4000m <sup>2</sup> 이고 수직으로 증축하는 연면적의 합계가 2000m <sup>2</sup> 인 건축물	㉠	기존 건축물의 연면적이 4000m <sup>2</sup> 이고 수직으로 증축하는 연면적의 합계가 2000m <sup>2</sup> 인 건축물	㉠																
문화 및 집회시설로 연면적의 합계가 500m <sup>2</sup> 이상 열손실변동이 없는 증축이다.	㉡	공공건축물 중 제로에너지 건축물 인증을 취득한 건축물	㉡																
민간 건축물 중 비주거 용도별 연면적의 합계가 500m <sup>2</sup> 이상 2000m <sup>2</sup> 미만인 경우, 연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 미만 개별동	㉢	민간 건축물 중 비주거 용도별 연면적의 합계가 500m <sup>2</sup> 이상 2000m <sup>2</sup> 미만인 경우, 연면적의 합계 500m <sup>2</sup> 미만 개별동	㉢																
1-45	<p>출제경향과 대책 - 교체</p>	<p><b>출제경향과 대책</b></p> <p>에너지 분야의 경우 2013년에는 도면의 이해, 2015년에는 성능지표 배점 기준 암기, 2016년에는 기본적으로 용어와 관련된 단순 빈칸 넣기 등의 문장을 정확히 암기하고 있는지에 대한 문제가 출제되었고 2017년 건축부문에서는 EPI 배점산정 11점, 별표4와 관련한 문제 5점으로 그 비중이 적지 않았다. 2017년의 경우 배점(b)를 지문에 제시하여 사실상 암기가 아닌 이해 및 배점계산문제로 출제된 것으로 볼 수 있다. 2018년의 경우 용어의 정의, 별표, 평점 계산 등 다양한 문제가 출제되었고, 특히 2020년의 경우 건축부문에서 차양설치와 관련된 문제가 출제되었는데 기존의 배점계산문제가 아닌 차양설치계획을 직접 계산해서 그리는 문제가 출제되었다. 또한 지속적으로 평균열관류율 산정 및 태양열취득 관련 문제가 출제되고 있어서 이에 대한 학습이 필요하다</p>																	

해당 페이지	해당 위치	오	정																																																																		
1-207	출제경향과 대책 - 교체	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"><b>출제경향과 대책</b></div> <p>에너지절약 설계 기준 중 기계 부문에서는 의무사항, 권장사항에 해당하는 용어 괄호를 붙여 문제, 성능지표 1, 2, 3, 9, 10번 평점 계산 문제 등이 출제되어 특히 용어 및 성능지표의 이해가 필요하다. 2018년에는 [별표8]을 지문으로 하는 문제, 에너지 성능지표 기계설비부문 5,6번 문제 등 기계부문 문제가 꾸준히 출제되고 있어 이에 대한 학습이 필요하다. 특히 2020년에는 기계 설비 에너지 절약요소인 변풍량 공조방식의 설비적인 이해를 바탕으로 한 문제가 출제되었으므로 에너지 절약설계 기준상의 기계설비에 대한 이해 및 지속적으로 출제되는 성능지표 배점 계산 문제에 대한 학습이 필요하다. 그리고 2023년 이후 기계 EPI 항목 중 일부 내용 변경, TAB 또는 커미셔닝 실시 항목 신설 등으로 이에 대한 학습이 필요하다, 또한 기계부문의 경우 용어의 정의부분에서 빈칸에 적합한 용어를 기재하는 문제가 지속적으로 출제되어(23년 기출) 이에 대한 학습이 필수적이다.</p>																																																																			
1-257	6번 - (3) 상단	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 효율관리기자재 운용규정[시행 2022. 4. 27] [별표1]효율관리기자재의 적용범위, 측정방법 및 효율기준 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 효율관리기자재 운용규정(제2024-1호) (20240102)[별표1]효율관리기자재의 적용범위, 측정방법 및 효율기준 등</li> </ul>																																																																		
1-295	종합예제문제 05번 지문 4) 수정	<p>4) 난방 및 냉방설비의 용량계산을 위한 설계기준 실내온도는 난방의 경우 20℃, 냉방의 경우 (㉔)를 기준으로 하되(목욕장 및 수영장 은 제외) 각 건축물 용도 및 개별 실의 특성에 따라 별표8에서 제시된 범위를 참고하여 설비의 용량이 과다해지지 않도록 한다.</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">정답</p> 4) ㉔ : 28℃	<p>4) “TAB” 라 함은 (㉓), (㉔), (㉕)의 약어로 건물내의 모든 설비시스템이 설계에서 의도한 기능을 발휘하도록 점검 및 조정하는 것을 말한다.</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">정답</p> 4) ㉓ : Testing(시험), ㉔ : Adjusting(조정), ㉕ : Balancing(평가)																																																																		
1-325	종합예제문제 30번 ※성능지표 교체	<p>※ 성능지표 배점기준</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">항 목</th> <th colspan="4">기본배점(a)</th> <th colspan="5">배점(b)</th> <th rowspan="3">평점 (a*b)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">비주거</th> <th colspan="2">주거</th> <th rowspan="2">1점</th> <th rowspan="2">0.9점</th> <th rowspan="2">0.8점</th> <th rowspan="2">0.7점</th> <th rowspan="2">0.6점</th> </tr> <tr> <th>대형</th> <th>소형</th> <th>주택 1</th> <th>주택 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">6. 고효율 열회수형 환기장치 채택<sup>*)10)</sup></td> <td colspan="4">공조기 부착형</td> <td colspan="5">설치 여부</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">개별 장치 (열교환 효율, %)</td> <td>전열 교환기</td> <td>난방</td> <td rowspan="4">3</td> <td rowspan="4">3</td> <td rowspan="4">3</td> <td rowspan="4">3</td> <td>74 이상</td> <td>73 이상</td> <td>72 이상</td> <td>71 이상</td> <td>70 이상</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">현열 교환기</td> <td>난방</td> <td>57 이상</td> <td>54 이상</td> <td>51 이상</td> <td>48 이상</td> <td>45 이상</td> </tr> <tr> <td>난방</td> <td>88 이상</td> <td>86 이상</td> <td>84 이상</td> <td>82 이상</td> <td>80 이상</td> </tr> <tr> <td>냉방</td> <td>72 이상</td> <td>69 이상</td> <td>66 이상</td> <td>63 이상</td> <td>60 이상</td> </tr> </tbody> </table>		항 목	기본배점(a)				배점(b)					평점 (a*b)	비주거		주거		1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점	대형	소형	주택 1	주택 2	6. 고효율 열회수형 환기장치 채택 <sup>*)10)</sup>	공조기 부착형				설치 여부						개별 장치 (열교환 효율, %)	전열 교환기	난방	3	3	3	3	74 이상	73 이상	72 이상	71 이상	70 이상	현열 교환기	난방	57 이상	54 이상	51 이상	48 이상	45 이상	난방	88 이상	86 이상	84 이상	82 이상	80 이상	냉방	72 이상	69 이상	66 이상	63 이상	60 이상
항 목	기본배점(a)				배점(b)					평점 (a*b)																																																											
	비주거		주거		1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점																																																												
	대형	소형	주택 1	주택 2																																																																	
6. 고효율 열회수형 환기장치 채택 <sup>*)10)</sup>	공조기 부착형				설치 여부																																																																
	개별 장치 (열교환 효율, %)	전열 교환기	난방	3	3	3	3	74 이상	73 이상	72 이상	71 이상	70 이상																																																									
		현열 교환기	난방					57 이상	54 이상	51 이상	48 이상	45 이상																																																									
			난방					88 이상	86 이상	84 이상	82 이상	80 이상																																																									
		냉방	72 이상					69 이상	66 이상	63 이상	60 이상																																																										
1-342	출제경향과 대책 - 교체	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"><b>출제경향과 대책</b></div> <p>2015년에는 전기 에너지 성능지표 1,2번 항목 평점 계산, 2016년에는 수변전설비 단선결선도를 판단 근거서류(도면)로 하는 항목 3가지와 각각의 도면 작성방법을 서술, 2017년에는 전동설비평면도를 통해 파악할 수 있는 조명 관련 항목 4가지를 서술, 2019년에는 전기 에너지 성능지표 1번 항목 배점계산, 2020년에도 전기 에너지 성능지표 1번 항목 평점 계산 문제가 출제되었다. 이와 같이 성능지표 1번 조명밀도 관련 문제는 지속적으로 출제되어 이에 대한 충분한 학습이 필요하다.(23년도 2차시험에도 출제됨) 23년도 이후 특히 전기 성능지표가 15개 항목에서 11개 항목으로 대폭 축소 통합, 일부 신설되어 이에 대한 학습이 필요하다.</p>																																																																			

[2편. 에너지 효율등급 평가 실무의 이해]

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-9	별표1 수정	※ 냉방설비가 없는 주거용 건축물(단독주택 및 기숙사를 제외한 공동주택)의 경우 냉방 평가 항목을 제외 ※ 단위면적당 1차에너지소요량 = 단위면적당 에너지소요량 × <u>1차에너지환산계수</u> ※ 신재생에너지생산량은 <u>에너지소요량에 반영되어 효율등급 평가에 포함</u>	※ 냉방설비가 없는 주거용 건축물(단독주택 및 기숙사를 제외한 공동주택)의 경우 냉방 평가 항목을 제외 ※ 단위면적당 1차에너지소요량 = 단위면적당 에너지소요량 × <u>1차에너지 환산계수*</u> ※ 제10조에 따라 <u>운영기관의 장이 운영세칙으로 정하는 에너지원별 환산계수</u> ※ 신재생에너지 생산량은 <u>단위면적당 에너지소요량에 반영되어 평가</u>

2-10 별표 1의2 내용 교체

**[별표1의2] 제로에너지건축물 인증 기준**

- [별표 2]에 따른 건축물 에너지효율등급 인증등급 1++ 이상
- [별표 2의2]에 따른 에너지자립률 20% 이상

가. 에너지자립률(%) =  $\frac{\text{단위면적당 1차에너지생산량}}{\text{단위면적당 1차에너지소비량}} \times 100$

나. 단위면적당 1차에너지 생산량(kWh/m<sup>2</sup> · 년)  
 = 대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량 + (대지 외 단위면적당 1차에너지 순 생산량 × 보정계수)

- 대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량  
 = ∑[(신 · 재생에너지 생산량 - 신 · 재생에너지 생산에 필요한 에너지소비량) × 1차에너지 환산계수] ÷ 평가면적
- 대지 외 단위면적당 1차에너지 순 생산량  
 = ∑[(신 · 재생에너지 생산량 - 신 · 재생에너지 생산에 필요한 에너지소비량) × 1차에너지 환산계수] ÷ 평가면적
- 보정계수

대지 내 에너지자립률	~10% 미만	10% 이상~ 15% 미만	15% 이상~ 20% 미만	20% 이상~
대지 외 생산량 가중치	0.7	0.8	0.9	1.0

※ 대지 내 에너지자립률 산정 시 단위면적당 1차 에너지생산량은 대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량만을 고려한다.

다. 단위면적당 1차에너지 소비량(kWh/m<sup>2</sup> · 년)  
 = ∑[(별표1에 따른 단위면적당 1차에너지 소요량 + 단위면적당 1차에너지 생산량)]

- 건축물에너지관리시스템 또는 전자식 원격검침계량기 설치 확인  
 「건축물의 에너지절약 설계기준」의 [별지 제1호 서식] 2.에너지성능지표 중 전기설비부문 8. 건축물에너지관리 시스템(BEMS) 또는 건축물에 상시 공급되는 모든 에너지원별 전자식 원격검침계량기 설치 여부

- 주)
- 1차에너지 환산계수 : 제10조에 따라 운영기관의 장이 운영세칙으로 정하는 에너지원별 환산계수
  - 평가면적 : [별표 1] '단위면적당 에너지 소요량'에 따른 난방 · 냉방 · 급탕 · 조명 · 환기에너지가 요구되는 공간의 바닥면적의 합
  - 냉방설비가 없는 주거용 건축물(단독주택 및 기숙사를 제외한 공동주택)의 경우 냉방평가 항목을 제외
  - 「녹색건축물 조성 지원법」 제15조 및 시행령 제11조에 따른 건축기준 완화 시 대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량만을 고려한 에너지자립률을 기준으로 적용한다.

해당 페이지	해당 위치	오	정
2-33, 2-110	용도프로필 표 내용추가	20 구내식당(초중고)	초중고 식당
		21 주방 및 조리실(초중고)	초중고 주방, 조리실 등
		22 체육시설(초중고)	초중고의 체육관 및 운동시설의 농구장, 배구장, 헬스장, 체육관, 탁구장 등

2-34 용도프로필 - 1 표 교체

■ 용도프로필 - 1

구분	단위	주거 공간	소규모 사무실 (30m <sup>2</sup> 이하)	대규모 사무실 (30m <sup>2</sup> 초과)	회의실 및 세미나실	강당	구내 식당
사용시간과 운전시간							
사용시작시간	[Uhr]	00:00	09:00	09:00	07:00	07:00	08:00
사용종료시간	[Uhr]	24:00	18:00	18:00	18:00	18:00	15:00
운전시작시간	[Uhr]	00:00	07:00	07:00	07:00	07:00	08:00
운전종료시간	[Uhr]	24:00	18:00	18:00	18:00	18:00	15:00
설정 요구량							
최소도입외기량	[m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )]	1,1	4	6	15	2	18
급탕요구량	[Wh/(m <sup>2</sup> d)]	84	30	30	30	30	1250
조명시간	[h]	5	6	9	11	11	7
열발열원							
사람	[Wh/(m <sup>2</sup> d)]	53	30	55.8	96	36	177
작업보조기기	[Wh/(m <sup>2</sup> d)]	52	42	126	8	24	10
실내공기온도							
난방설정온도	[°C]	20	20	20	20	20	20
냉방설정온도	[°C]	26	26	26	26	26	26
월간 사용일수							
1월 사용일수	[d/mth]	31	22	22	22	22	22
2월 사용일수	[d/mth]	28	19	19	19	19	19
3월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	21
4월 사용일수	[d/mth]	30	22	22	22	22	22
5월 사용일수	[d/mth]	31	22	22	22	22	22
6월 사용일수	[d/mth]	30	20	20	20	20	20
7월 사용일수	[d/mth]	31	22	22	22	22	22
8월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	21
9월 사용일수	[d/mth]	30	18	18	18	18	18
10월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	21
11월 사용일수	[d/mth]	30	21	21	21	21	21
12월 사용일수	[d/mth]	31	21	21	21	21	21
용도별 보정계수							
난방	-	1	1	1	1	1	1,571
냉방	-	1	1	1	1	1	1,571
급탕	-	1	1	1	1	1	0,024
조명	-	1	1,500	1	0,818	0,818	1,286
환기	-	1	1	1	1	1	1,571

2-37 용도프로필 - 4 추가

■ 용도프로필 - 4

구분	단위	구내식당 (초중고)	주방 및 조리실 (초중고)	체육시설(초중고)
사용시간과 운전시간				
사용시작시간	[Uhr]	11:00	08:00	09:00
사용종료시간	[Uhr]	15:00	15:00	16:00
운전시작시간	[Uhr]	11:00	08:00	09:00
운전종료시간	[Uhr]	15:00	15:00	16:00
설정 요구량				
최소도입외기량	[m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )]	18	90	3
급탕요구량	[Wh/(m <sup>2</sup> d)]	1250	0	220
조명시간	[h]	4	7	7
열발열원				
사람	[Wh/(m <sup>2</sup> d)]	177	56	60
작업보조기기	[Wh/(m <sup>2</sup> d)]	10	1800	0
실내공기온도				
난방설정온도	[°C]	20	20	20
냉방설정온도	[°C]	26	26	26
월간 사용일수				
1월 사용일수	[d/mth]	0	0	26
2월 사용일수	[d/mth]	14	14	23
3월 사용일수	[d/mth]	23	23	25
4월 사용일수	[d/mth]	22	22	26
5월 사용일수	[d/mth]	21	21	26
6월 사용일수	[d/mth]	22	22	24
7월 사용일수	[d/mth]	15	15	26
8월 사용일수	[d/mth]	3	3	26
9월 사용일수	[d/mth]	22	22	22
10월 사용일수	[d/mth]	21	21	25
11월 사용일수	[d/mth]	22	22	26
12월 사용일수	[d/mth]	15	15	25
용도별 보정계수				
난방	-	3,438	1,964	1,31
냉방	-	3,438	1,964	1,31
급탕	-	0,03	0	0,114
조명	-	2,813	1,607	1,071
환기	-	3,438	1,964	1,31

해당 페이지	해당 위치	오	정										
2-54, 58	핵심 7 예제	예제 02,04	삭제										
2-69	종합예제문제 01번 지문, 정답 수정	<p>“냉방설비가 없는 주거용 건축물(단독주택 및 (㉠)를 제외한 공동주택)”의 경우 냉방 평가 항목을 제외</p> <p>“신재생에너지 생산량”은 (㉡)에 반영되어 효율등급 평가에 포함)</p> <p><b>정답</b></p> <p>㉠ : 기숙사 ㉡ : 에너지소요량</p>	<p>“냉방설비가 없는 주거용 건축물(단독주택 및 (㉠)를 제외한 공동주택)”의 경우 냉방 평가 항목을 제외</p> <p>“신재생에너지 생산량”은 (㉡)에 반영되어 평가</p> <p><b>정답</b></p> <p>㉠ : 기숙사 ㉡ : 단위면적당 에너지소요량</p>										
2-70	종합예제문제 03번 문제, 정답 수정	<p>“건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지 건축물 인증 기준”에서 규정된 사항에서 [별표 1의2] 제로에너지건축물 인증기준 중 ㉠ 단위면적당 1차에너지 생산량(kWh/m<sup>2</sup>·년) 및 단위면적당 1차에너지 순 생산량, ㉡ 단위면적당 1차에너지 소비량(kWh/m<sup>2</sup>·년)의 산정식을 쓰고 아래 표를 채우시오</p> <p><b>정답</b></p> <p>㉠</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>단위면적당 1차에너지 생산량(kWh/m<sup>2</sup>·년) = 대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량* + 대지 외 단위면적당 1차에너지 순 생산량 × 보정계수</li> <li>단위면적당 1차에너지 순 생산량 = Σ[(신재생 에너지 생산량 - 신·재생에너지 생산에 필요한 에너지소비량) × 해당 1차에너지 환산계수] / 평가면적</li> </ul> <p>㉡ 단위면적당 1차에너지 소비량(kWh/m<sup>2</sup>·년) = Σ(에너지소비량 × 해당 1차에너지 환산계수) / 평가면적</p>	<p>“건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지 건축물 인증 기준”에서 규정된 사항에서 [별표 1의2] 제로에너지건축물 인증기준 중 ㉠ 단위면적당 1차에너지 생산량(kWh/m<sup>2</sup>·년) 및 대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량, ㉡ 단위면적당 1차에너지 소비량(kWh/m<sup>2</sup>·년)의 산정식을 쓰고 아래 표를 채우시오.</p> <p><b>정답</b></p> <p>㉠</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>단위면적당 1차에너지 생산량(kWh/m<sup>2</sup>·년) = 대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량 + (대지 외 단위면적당 1차에너지 순 생산량 × 보정계수)</li> <li>대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량 = Σ[(신·재생에너지 생산량 - 신·재생에너지 생산에 필요한 에너지소비량) × 1차에너지 환산계수] ÷ 평가면적</li> </ul> <p>㉡ 단위면적당 1차에너지 소비량(kWh/m<sup>2</sup>·년) = Σ[(별표1에 따른 단위면적당 1차에너지 소요량 + 단위면적당 1차에너지 생산량)]</p>										
2-72	종합예제문제 05번 지문, 정답 수정	<p>1) 1차에너지, 에너지 요구량, 에너지 소요량에 대해 기술하시오.</p> <p><b>정답</b></p> <p>(1) 1차에너지 연료의 채취, 가공, 운송, 변환, 공급 등의 과정에서 손실분을 포함한 에너지를 말한다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>1차 에너지 환산계수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>연료</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>전력</td> <td>2.75</td> </tr> <tr> <td>지역난방</td> <td>0.728</td> </tr> <tr> <td>지역냉방</td> <td>0.937</td> </tr> </tbody> </table>	구분	1차 에너지 환산계수	연료	1.1	전력	2.75	지역난방	0.728	지역냉방	0.937	<p>1) 1차 에너지소요량, 에너지 요구량, 에너지 소요량에 대해 기술하시오.</p> <p><b>정답</b></p> <p>(1) 1차에너지소요량 단위면적당 에너지소요량에 [별표3]의 1차에너지 환산계수와 [별표2]의 용도별 보정계수, 제7조의2에 따른 신기술을 반영하여 산출한 값</p> <p>2) 주거 및 주거용 이외 건축물 용도프로필 내용 추가 → 21) 구내식당(초중고) 22) 주방 및 조리실(초중고) 23) 체육시설(초중고) 의 총 23가지의 용도에 대해서 구분하고 있다.</p>
구분	1차 에너지 환산계수												
연료	1.1												
전력	2.75												
지역난방	0.728												
지역냉방	0.937												

해당 페이지	해당 위치	오	정																				
2-73	종합예제문제 06번 정답 2)내용추가	2) 화장실, 부속공간(로비, 복도, 계단실 등), 창고/설비/문서실, 주방 및 조리실	2) 화장실, 부속공간(로비, 복도, 계단실 등), 창고/설비/문서실, 주방 및 조리실, <b>주방 및 조리실(초중고)</b>																				
2-93	종합예제문제 20번 정답 1. 내용수정	<p>1.</p> <p>1) 단위면적당 1차에너지 생산량(kWh/m<sup>2</sup>·년) = 대지 내 단위면적당 <u>1차에너지 순 생산량*</u> + 대지 외 단위면적당 <u>1차에너지 순 생산량*</u> × <u>보정계수**</u></p> <p>* 단위면적당 1차에너지 순 생산량 = <math>\frac{\Sigma[(\text{신재생에너지 생산량} - \text{신·재생에너지 생산에 필요한 에너지소비량}) \times \text{해당 1차에너지 환산계수}]}{\text{평가면적}}</math></p> <p>** 보정계수</p> <table border="1"> <tr> <td>대지 내 에너지자립률</td> <td>~10% 미만</td> <td>10% 이상~15% 미만</td> <td>15% 이상~20% 미만</td> <td>20% 이상~</td> </tr> <tr> <td>대지 외 생산량 가중치</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> </tr> </table> <p>※ 대지 내 에너지자립률 산정 시 단위면적당 1차 에너지생산량은 대지 내 단위면적당 1차 에너지 순 생산량만을 고려한다.</p> <p>2) 단위면적당 1차에너지 소비량(kWh/m<sup>2</sup>·년) = <math>\frac{\Sigma(\text{에너지소비량} \times \text{해당 1차에너지 환산계수})}{\text{평가면적}}</math></p>	대지 내 에너지자립률	~10% 미만	10% 이상~15% 미만	15% 이상~20% 미만	20% 이상~	대지 외 생산량 가중치	0.7	0.8	0.9	1.0	<p>1.</p> <p>1) 단위면적당 1차에너지 생산량(kWh/m<sup>2</sup>·년) = 대지 내 단위면적당 <u>1차에너지 순 생산량</u> + (대지 외 단위면적당 <u>1차에너지 순 생산량</u> × <u>보정계수</u>)</p> <p>1) 대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량 = <math>\frac{\Sigma[(\text{신·재생에너지 생산량} - \text{신·재생에너지 생산에 필요한 에너지소비량}) \times \text{1차에너지 환산계수}]}{\text{평가면적}}</math></p> <p>2) 대지 외 단위면적당 1차에너지 순 생산량 = <math>\frac{\Sigma[(\text{신·재생에너지 생산량} - \text{신·재생에너지 생산에 필요한 에너지소비량}) \times \text{1차에너지 환산계수}]}{\text{평가면적}}</math></p> <p>3) 보정계수</p> <table border="1"> <tr> <td>대지 내 에너지자립률</td> <td>~10% 미만</td> <td>10% 이상~15% 미만</td> <td>15% 이상~20% 미만</td> <td>20% 이상~</td> </tr> <tr> <td>대지 외 생산량 가중치</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> </tr> </table> <p>2) 단위면적당 1차에너지 소비량(kWh/m<sup>2</sup>·년) = <math>\frac{\Sigma[(\text{별표1에 따른 단위면적당 1차에너지 소요량} + \text{단위면적당 1차에너지 생산량})]}{\text{평가면적}}</math></p>	대지 내 에너지자립률	~10% 미만	10% 이상~15% 미만	15% 이상~20% 미만	20% 이상~	대지 외 생산량 가중치	0.7	0.8	0.9	1.0
대지 내 에너지자립률	~10% 미만	10% 이상~15% 미만	15% 이상~20% 미만	20% 이상~																			
대지 외 생산량 가중치	0.7	0.8	0.9	1.0																			
대지 내 에너지자립률	~10% 미만	10% 이상~15% 미만	15% 이상~20% 미만	20% 이상~																			
대지 외 생산량 가중치	0.7	0.8	0.9	1.0																			
2-106	<b>핵심 1</b> 1번 내용수정	ISO 52016 등 국제규격에 따라 난방, 냉방 (냉방설비가 설치되지 않은 주거용 건물은 제외), 급탕, 조명, 환기 등에 대해 종합적으로 평가 하도록 제작된 프로그램 에너지공단에서 배포한 것으로 건물에너지효율 등급 업무시설 인증 평가 프로그램으로 평가기관 인 한국에너지기술연구원, 한국건설기술연구원, 한국토지주택공사(LH) 등에서 현재 사용중 임	ISO 52016 등 국제규격에 따라 난방, 냉방 (냉방설비가 설치되지 않은 주거용 건물은 제외), 급탕, 조명, 환기 등에 대해 종합적으로 평가 하도록 제작된 프로그램 에너지공단에서 배포한 것으로 건물에너지효율 등급 업무시설 인증 평가 프로그램으로 평가기관 인 <b>한국에너지기술연구원, 한국건설기술연구원</b> 등에서 현재 사용중 임																				

■ 용도프로필 - 4

구분	단위	구내식당 (초중고)	주방 및 조리실 (초중고)	체육시설(초중고)
사용시간과 운전시간				
사용시작시간	[Uhr]	11:00	08:00	09:00
사용종료시간	[Uhr]	15:00	15:00	16:00
운전시작시간	[Uhr]	11:00	08:00	09:00
운전종료시간	[Uhr]	15:00	15:00	16:00
설정 요구량				
최소도입외기량	[m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )]	18	90	3
급탕요구량	[Wh/(m <sup>2</sup> d)]	1250	0	220
조명시간	[h]	4	7	7
열발열원				
사람	[Wh/(m <sup>2</sup> d)]	177	56	60
작업보조기기	[Wh/(m <sup>2</sup> d)]	10	1800	0
실내공기온도				
난방설정온도	[°C]	20	20	20
냉방설정온도	[°C]	26	26	26
월간 사용일수				
1월 사용일수	[d/mth]	0	0	26
2월 사용일수	[d/mth]	14	14	23
3월 사용일수	[d/mth]	23	23	25
4월 사용일수	[d/mth]	22	22	26
5월 사용일수	[d/mth]	21	21	26
6월 사용일수	[d/mth]	22	22	24
7월 사용일수	[d/mth]	15	15	26
8월 사용일수	[d/mth]	3	3	26
9월 사용일수	[d/mth]	22	22	22
10월 사용일수	[d/mth]	21	21	25
11월 사용일수	[d/mth]	22	22	26
12월 사용일수	[d/mth]	15	15	25
용도별 보정계수				
난방	-	3.438	1.964	1.31
냉방	-	3.438	1.964	1.31
급탕	-	0.03	0	0.114
조명	-	2.813	1.607	1.071
환기	-	3.438	1.964	1.31

2023) 건축물에너지평가사 1차 정오표 [2023.10.5]

■ 하권

[부록]

해당 페이지	해당 위치	오	정
55	2017년 제3회 문제(11. 11-2) 그림 수정		
57	2017년 제3회 문제(11. 11-2) 해설 내용 추가	$\frac{r}{R} = \frac{t}{T} = \frac{t_i - t_{si}}{t_i - t_o} = \frac{22 - 14}{22 - (-14.7)}$ $\frac{0.11}{R} = \frac{8}{36.7}$ $R = 0.504625$ $K = \frac{1}{0.504625}$ $K = 1.98[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$ <p style="text-align: center;">답 : <math>K = 1.98[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]</math></p>	<p style="color: red;">습공기선도에서 노점온도를 구해보면 22°C 60%에서 왼쪽 포화선에 13.8°C정도 이므로 14°C 선정</p> $\frac{r}{R} = \frac{t}{T} = \frac{t_i - t_{si}}{t_i - t_o} = \frac{22 - 14}{22 - (-14.7)}$ $\frac{0.11}{R} = \frac{8}{36.7}$ $R = 0.504625$ $K = \frac{1}{0.504625}$ $K = 1.98[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$ <p style="text-align: center;">답 : <math>K = 1.98[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]</math></p>

102

2019년 제5회  
문제10.10-3)  
해설 수정

1) 압축기 출구온도  $t_2$   
 먼저 1점은 증발압력 200kPa에서의 포화증기 이므로  $h_1 = 224.50$  kJ/kg,  
 $s_1 = 0.93788$  kJ/kgK이다.  
 1-2과정을 가역단열과정으로 보면  
 $s_1 = 2s$  이므로  $2s = 0.93788$  kJ/kgK  
 따라서 과열증기표에 의해  
 $2s = 0.93788$  kJ/kgK로 되는 온도를  
 보간(비례배분)하여 구한다.  

$$2st = 50 - (50 - 40) \times \frac{0.93788 - 0.9328}{0.9661 - 0.9328}$$

$$= 48.47 [^{\circ}\text{C}]$$

2) 냉동기 성적계수  
 ① 압축기 출구 비엔탈피  
 먼저 2s의 비엔탈피  

$$h_{2s} = 244.50 + (284.79 - 244.50) \times \frac{8.47}{10}$$

$$= 278.625 \approx 278.63 [\text{kJ/kg}]$$
 그리고 압축효율  

$$\eta_c = \frac{h_{2s} - h_1}{h_2 - h_1}$$
 에서  

$$h_2 = h_1 + \frac{h_{2s} - h_1}{\eta}$$

$$= 244.50 + \frac{278.63 - 224.50}{0.65} = 307.7769$$
 따라서 냉방 시 성적계수  

$$COP = \frac{224.50 - 101.62}{307.78 - 224.50} = 1.48$$

1) 압축기 출구온도  $t_2$   
 먼저 1점은 증발압력 200kPa에서의 포화증기 이므로  $h_1 = 224.50$  kJ/kg,  
 $s_1 = 0.93788$  kJ/kgK이다.  
 1-2과정을 가역단열과정으로 보면  
 $s_1 = 2s$  이므로  $2s = 0.93788$  kJ/kgK  
 따라서 과열증기표에 의해  
 $2s = 0.93788$  kJ/kgK로 되는 온도를  
 보간(비례배분)하여 구한다.  

$$2st = 40 + (50 - 40) \times \frac{0.93788 - 0.9328}{0.9661 - 0.9328}$$

$$= 41.53 [^{\circ}\text{C}]$$

2) 냉동기 성적계수  
 ① 압축기 출구 비엔탈피  
 먼저 2s의 비엔탈피  

$$h_{2s} = 274.19 + (284.79 - 274.19) \times \frac{1.53}{10}$$

$$= 275.81 [\text{kJ/kg}]$$
 그리고 압축효율  

$$\eta_c = \frac{h_{2s} - h_1}{h_2 - h_1}$$
 에서  

$$h_2 = h_1 + \frac{h_{2s} - h_1}{\eta}$$

$$= 244.50 + \frac{275.81 - 244.50}{0.65} = 292.67$$
 따라서 냉방 시 성적계수  

$$COP = \frac{244.50 - 101.62}{292.67 - 244.50} = 2.97$$