

2024년 제10회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	



문제1.

1-1) 해설 및 정답

㉠ : 65점	㉡ : 74점
㉢ : 200 kWh/m <sup>2</sup> · 년	㉣ : 140 kWh/m <sup>2</sup> · 년
㉤ : 60 %	㉥ : 70도

1-2) 해설 및 정답

㉠ : 전력 Peak관리(상한), CO<sub>2</sub> 농도 관리(상한), 실내 습도 관리(상한), 냉동 설비 COP 효율 관리(하한), 온수 공급 온도 관리(상한/하한)

㉡ : 에너지자립률(필수), 1인당 에너지소비량, 단위면적당 에너지소비량, 매출액당 에너지소비량

㉢ : ① 난방, ② 냉방, ③ 급탕, ④ 조명, ⑤ 환기

문제2.

2-1) 해설 및 정답

① 절대습도란 건조공기 1kg을 포함하는 습공기 중의 수증기 중량으로 단위는 kg/kg[DA]이다.

② 상대습도란 어떤 온도에서의 습공기의 수증기압을 그 온도에서의 포화수증기압으로 나누어 100을 곱한 것으로 단위는 %이다.

2-2) 해설 및 정답

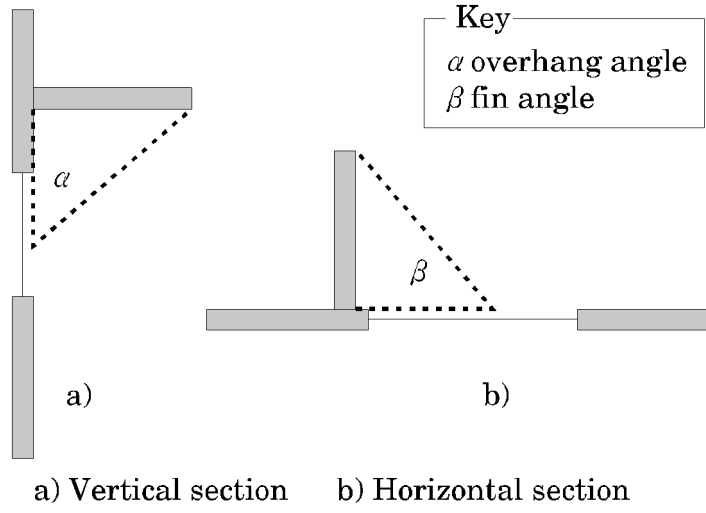
1RT(냉동톤)이란 24시간 동안에 0℃ 물 1ton을 0℃ 얼음으로 만들 수 있는 냉동능력을 말한다. 계산해보면 1RT = 3.86 kW로 산정된다.

2024년 제10회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제3.

3-1) 해설 및 정답

수평/수직 차양각 : 창의 중심점으로부터 끝점까지 이은 각( $\alpha$ ,  $\beta$ )



위 기준에서  $860 \times \tan 28.4 = 465\text{mm}$

3-2) 해설 및 정답

㉠ : 외부, ㉡ : 90도, ㉢ : 불투과, ㉣ : 흰색

3-3) 해설 및 정답

1. 냉난방에너지요구량 변화 : 난방에너지 요구량은 상승, 냉방에너지요구량은 감소
2. 원인 : 겨울철 일사에너지 유입이 감소로 난방에너지 요구량 상승, 여름철 일사에너지 유입 감소로 냉방에너지 요구량 감소

2024년 제10회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제4.

4-1) 해설 및 정답

㉠ ① 일사의 영향을 고려한 구조체를 통한 관류부하( $H_c$ )

$$H_c = K \cdot A \cdot \Delta t_e [W] = K \cdot A \cdot (t_e - t_i) [W]$$

② 열관류율(K)

$$K = \frac{1}{R} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_o}} = \frac{1}{\frac{1}{8} + \frac{0.018}{0.18} + \frac{0.14}{0.035} + \frac{0.2}{1.6} + \frac{1}{20}} = 0.227 [W/m^2 \cdot K]$$

③ 상당외기온도( $t_e$ )

$$t_e = \frac{\alpha}{\alpha_o} \cdot I + t_o = \frac{0.5}{20} \times 650 + 30 = 46.25^\circ C$$

④  $H_c = 0.227 W/m^2 \cdot K \times 30 m^2 \times (46.25 - 22) = 165.14 [W]$

㉡ ①  $COP = 0.005 \times 30^2 - 0.4 \times 30 + 11 = 3.5$

②  $COP = \frac{Q_r}{A_w} = \frac{\text{열획득(냉방부하)}}{\text{소비전력}} = 3.5$

$$\text{소비전력} = \frac{165.14 W}{3.5} = 47.18 [W]$$

4-2) 해설 및 정답

- 실외기를 통풍이 잘되는 공간에 설치하여 재순환을 막는다.
- 실외기에 직사 광선을 피하도록 차양막을 설치한다.

2024년 제10회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제5.

5-1) 해설 및 정답

- ① PMV를 결정하는 6가지 요소  
: 기온, 습도, 기류, 평균복사온도, 대사량, 착의량
- ② PMV-1.0인 사무실의 온열쾌적감을 높이기 위한 각 요소별 조절방법

요소	조절방법
① 기온	높인다
② 습도	높인다
③ 기류	낮춘다
④ 평균복사온도	높인다
⑤ 대사량	높인다
⑥ 착의량	높인다

5-2) 해설 및 정답

- ㉠ 건물외피의 고단열, 고기밀, 창면적비 축소 등의 자연형 조절기법을 사용하면 난방개시온도가 낮아져 점 B가 왼쪽으로 이동하게 된다.  
점B, 점C, 점D의 변화없이 점A를 아래 방향으로 이동시키기 위해서는 자연형 조절이 아닌 설비형 조절이 요구된다.  
따라서, 보일러의 효율향상, 난방순환용 펌프 동력저감 및 펌프·팬 등의 인버터제어, 배관이나 덕트의 단열강화, 실내의 배관길이를 줄이는 조닝 등이 있다.
- ㉡ 점B를 왼쪽으로 이동시키기 위해서는 난방개시온도를 낮출 수 있는 자연형 조절기법이 요구된다. 따라서, 건물외피의 고단열과 고기밀, 창면적비 축소 등이 있다.

5-3) 해설 및 정답

- ㉠  $P = p + \frac{K}{Q}$   
 $= 0.0004 + \frac{0.018\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{인} \times 200\text{인}}{1.5\text{회}/\text{h} \times 3,000\text{m}^3/\text{회}}$   
 $= 0.0004 + 0.0008$   
 $= 0.0012$   
 $= 1,200\text{ppm}$
- ㉡ 실내 CO<sub>2</sub>농도를 1,000ppm 이하로 유지하기 위한 최소 환기횟수(회/h)  
 $P = p + \frac{K}{Q}$   
 $0.001 = 0.0004 + \frac{0.018 \times 200}{x \times 3,000}$   
 $0.0006 = \frac{0.018 \times 200}{x \times 3,000}$   
 $x = 2\text{회}/\text{h}$

2024년 제10회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제6.

6-1) 해설 및 정답

$$\text{COP} = \frac{q_r}{A_w} = \frac{250 - 90}{300 - 250} = 3.2$$

6-2) 해설 및 정답

$$\begin{aligned} m &= V \times N \times \eta_v \times \rho \\ &= 0.001 \times \frac{2,700}{60} \times 0.8 \times 1.15 \\ &= 0.0414 \text{ kg/s} = 0.04 \text{ kg/s} \end{aligned}$$

6-3) 해설 및 정답

1) 성적계수에서 냉동능력( $Q_r$ )을 구하면

$$\begin{aligned} \text{COP} &= \frac{Q_r}{A_w \times \eta_c} \\ Q_r &= \text{COP} \times A_w \times \eta_c = 3.2 \times 3.5 \times 0.75 = 8.4 \text{ kW} \end{aligned}$$

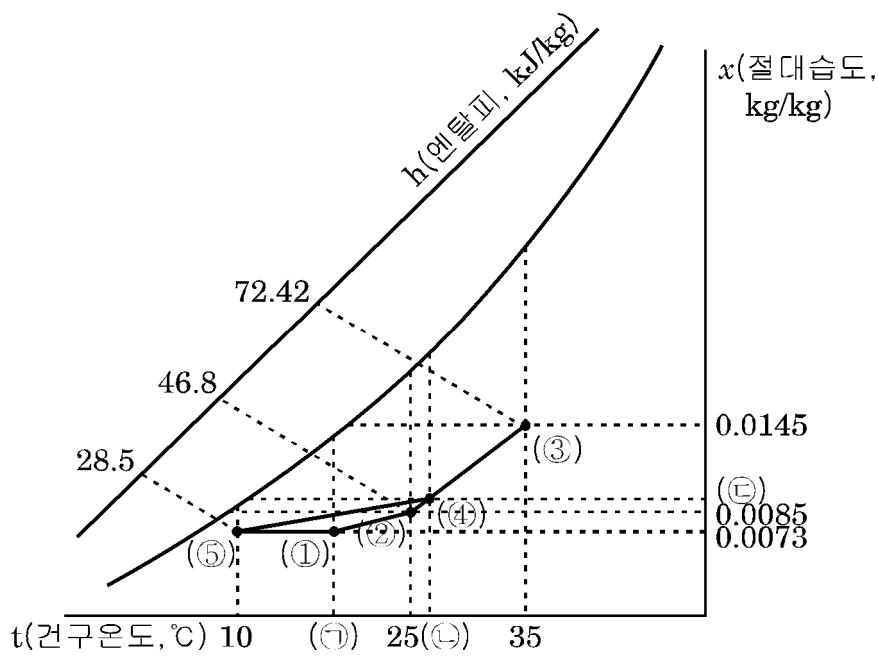
2) 냉동능력( $Q_r$ )은 냉매량( $m$ )과 냉동효과( $q_r$ )로 표현하므로

$$\begin{aligned} Q_r &= m \cdot q_r \\ m &= \frac{8.4}{250 - 90} = 0.0525 \text{ kg/s} = 0.05 \text{ kg/s} \end{aligned}$$

2024년 제10회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제7.

7-1) 해설 및 정답



7-2) 해설 및 정답

㉠ : 감소, ㉡ : 증가, ㉢ : 낮아

7-3) 해설 및 정답

㉠ 취출공기온도는 취출온도차( $\Delta t_d$ )로 구한다.

$$m = \frac{q_s}{C \cdot \Delta t_d} \text{에서 } \Delta t_d = \frac{q_s}{m \cdot c} = \frac{410}{60 \times 1.02} = 6.70^\circ\text{C}$$

$$\text{취출공기온도} = \text{실내} - \Delta t_d = 25 - 6.70 = 18.30^\circ\text{C}$$

㉡ 혼합공기온도

$$t = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2} = \frac{9 \times 35 + 51 \times 25}{9 + 51} = 26.5^\circ\text{C}$$

㉢ 혼합공기 절대습도

$$x = \frac{9 \times 0.0145 + 51 \times 0.0085}{9 + 51} = 0.0094 \text{kg/kg}$$

㉣  $q_r = m \cdot \Delta h$

$$= 60(50.64 - 28.5) = 1,328.4[\text{kW}]$$

$$h_4 = \frac{9 \times 72.42 + 51 \times 46.8}{9 + 51} = 50.64$$

㉤ 재열코일 부하  $q_{RH} = m \cdot c \cdot \Delta t$ 에서

$$q_{RH} = m \cdot c \cdot \Delta t = 60 \times 1.02(18.30 - 10) = 507.96 \text{kW}$$

2024년 제10회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제8.

8-1) 해설 및 정답

㉠ 설치효과

- ① 전력손실 감소
- ② 전압강하 감소
- ③ 전기요금 절감
- ④ 설비용량 여유 증가

㉡ 개선 후 역률

- ① 콘덴서 설치 전 부하의 무효전력

$$P_r = P \times \tan\theta = 30 \times \frac{0.6}{0.8} = 22.5 [\text{kVar}]$$

- ② 콘덴서 설치 후 부하의 무효전력

$$P'_r = 22.5 - 15 = 7.5 [\text{kVar}]$$

- ③ 개선 후 역률

$$\cos\theta_2 = \frac{30}{\sqrt{30^2 + 7.5^2}} \times 100 = 97.01 [\%]$$

8-2) 해설 및 정답

배전방식	전압강하	비고
3상 4선식	$e = 17.8 \cdot L \cdot I / 1000A$	대지간
※ $e$ = 전압강하 [V], $I$ = 부하전류 [A], $L$ = 전선의 길이 [m], $A$ = 사용전선의 단면적 [ $\text{mm}^2$ ]		

㉠ 전압강하(V)

$$e = 17.8 \cdot L \cdot I / 1,000A = (17.8 \times 100 \times 250) \div (1,000 \times 50) = 8.9 (\text{V})$$

- ㉡  $8.9 \div 220 \times 100\% = 4.05\%$

- ㉢ 0.8점

2024년 제10회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제9.

<표1>

기계 설비 부문 1번	기기종류	배점(b)	용량(kW)	대수	용량×대수(kW)	용량×대수×배점	
	중앙난방방식 가스보일러	0.9	1,200	1	1,200	1,080	
	EHP 실외기	1	20	2	40	40	
	합계					1,240	1,120
	배점(b)						1,120/1,240=0.9
	평점(a×b)						0.9×7=6.3점

<표2>

기계 설비 부문 2번	기기종류	배점(b)	용량(kW)	대수	용량×대수(kW)	용량×대수×배점	
	2중효용 흡수식냉동기	0.9	400	2	800	720	
	터보냉동기	0.8	300	1	300	240	
	EHP 실외기	1	20	2	40	40	
	합계					1,140	1,000
	배점(b)						1,000÷1,140=0.88
평점(a×b)						0.88×6=5.28	

<표3>

기계 설비 부문 10번	기기종류	배점(b)	용량(kW)	대수	용량×대수(kW)	전력대체기기 용량(kW)	
	2중효용 흡수식냉동기	-	400	2	800	800	
	터보냉동기	-	300	1	300	-	
	EHP 실외기	-	20	2	40	-	
	합계					1,140	800/1,140×100% = 70.18%
	배점(b)						0.7점
평점(a×b)						0.7×2=1.4점	



2024년 제10회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제10.

10-1) 해설 및 정답

㉠ 음영 전 출력

$$450 \times 12 \times 10^{-3} = 5.4[\text{kW}]$$

㉡ 음영 후 출력

$$(450 \times 6 + 200 \times 6) \times 10^{-3} = 3.9[\text{kW}]$$

10-2) 해설 및 정답

㉢ 음영 전 월발전량 [kWh/월]

$$120 \times 5.4 \times 0.8 = 518.4[\text{kWh/월}]$$

㉣ 음영 후 월발전량 [kWh/월]

$$120 \times 3.9 \times 0.8 = 374.4[\text{kWh/월}]$$

㉤ 음영 전 이용률

- 일 발전시간 :  $\frac{518.4}{5.4 \times 30} = 3.2[\text{h/일}]$

- 이용률 :  $\frac{3.2}{24} \times 100 = 13.33[\%]$

㉥ 음영 후 이용률

- 일 발전시간 :  $\frac{374.4}{5.4 \times 30} \approx 2.31[\text{h}]$

- 이용률 :  $\frac{2.31}{24} \times 100 \approx 9.63[\%]$

10-3) 음영발생을 줄일 수 있는 방안 3가지

- ① 태양광 모듈의 설치 각도 및 방향 최적화 (모듈 배열 및 간격 최적화)
- ② 옥상의 장애물 제거 또는 위치 변경
- ③ 주변 건물 및 구조물과의 거리 확보