

2025년 제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제1.

1-1) 해설 및 정답

태양의 단파복사에너지는 유리창을 투과하지만 실온의 물체 표면으로부터 방사되는 장파복사 에너지는 유리를 투과하지 못하는 성질을 가지고 있다.

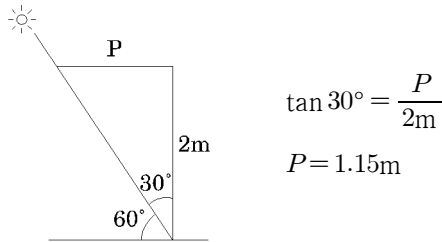
외부차양장치의 경우 태양복사에너지를 반사, 흡수하여 차양표면에서 재방사 되는 장파복사 에너지가 외기로 흘러가지만, 내부차양의 경우는 차양표면 방사 장파복사에너지가 유리를 투과하지 못하므로 실온을 높이게 된다.

따라서, 외부차양장치가 설치된 실이 내부차양장치가 설치된 실보다 일사에 의한 냉방부하를 절감할 수 있다.

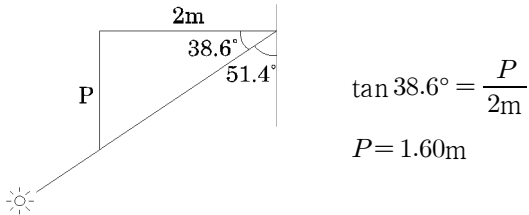
1-2) 해설 및 정답

1) [그림 1-3] 등거리 투사영을 통해 태양고도는 60° , 방위각은 51.4° 임을 파악

2) 수평차양장치의 돌출길이(P) 계산



3) 수직차양장치의 돌출길이(P) 계산



4) 수평차양비(P/H)와 수직차양비(P/W) 계산

① 수평차양비 = $\frac{1.15m}{2m} = 0.58$

② 수직차양비 = $\frac{1.60m}{2m} = 0.8$

2025년 제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	



문제1.

5) <표 1-1>에 따른 태양열취득률 계산

① 수평차양 태양열취득률($SHGC_h$)
수평차양비가 0.58이므로 $SHGC_h \approx 0.45$

② 수직차양 태양열취득률($SHGC_v$)
수직차양비가 0.8이므로 $SHGC_v \approx 0.50$

③ 고정형 외부차양의 태양열취득률($SHGC_{sc}$)
수평차양의 태양열취득률($SHGC_h$)와 수직차양의 태양열취득률($SHGC_v$)의 곱으로 계산
 $SHGC_{sc} = SHGC_h \times SHGC_v = 0.45 \times 0.50 = 0.23$

정답 : ㉠ 수평차양장치의 돌출길이 : 1.15m
㉡ 수직차양장치의 돌출길이 : 1.60m
㉢ 일사조절장치의 태양열취득률 : 0.23

문제2.

2-1) 해설 및 정답

1) 현열부하 = $mCt = 20 \times 1.2 \times 1.01(20-2) = 436.32\text{kJ/h}$

2) 잠열부하 = $r \times mx = 2,500 \times 20 \times 1.2(0.008-0.002) = 360\text{kJ/h}$

3) 부하합계 = $436.32+360 = 796.32\text{kJ/h} = 221.2\text{W}$

2-2) 해설 및 정답

$$m = \frac{q}{Ct} = \frac{436.32}{1.01(33-20)} = 33.23\text{kg/h}$$

2025년 제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제3.

3-1) 해설 및 정답

압축식 냉동기 사이클의 위치	냉매의 압력과 물질의 상(예 : 고압, 액체)
1	저압, 증기
2	고압, 증기
3	고압, 액
4	저압, 습증기

3-2) 해설 및 정답

A : 흡수기	증발기에서 증발한 냉매증기를 흡수액(묽은용액)으로 흡수한다.
B : 재생기	가열원으로 가열하여 냉매를 증발시키고 묽은 용액은 진한용액이 된다.
C : 응축기	냉각수로 냉매증기를 응축시킨다.
D : 증발기	액 냉매가 증발하며 냉각효과를 얻는다.

3-3) 해설 및 정답

구분	압축식 냉동기	흡수식 냉동기
냉매, 종류	(ㄱ)	(ㄴ)
소음, 진동	(ㄴ)	(ㄷ)
예랭 시간	(ㄹ)	(ㄷ)
성적계수(COP)	(ㅇ)	(ㅅ)

3-4) 해설 및 정답

- 1) 발생기 가열량을 조절
- 2) 냉각수량 제어
- 3) 재생기 공급 용액량 제어

2025년 제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	



문제4.

4-1) 해설 및 정답

$$t = \frac{(150 \times 45 + 250 \times 60 + 20 \times 15)}{(150 + 250 + 20)} = 52.5$$

4-2) 해설 및 정답

$$\text{kW} = \frac{2,000 \times 9.8 \times 38}{60 \times 1,000 \times 0.75} = 16.55 \text{kW}$$

$$\text{펌프양정} = \text{실양정} + \text{마찰손실} = [10 + 20 + (15 - 10)] + (150 \times 0.02) = 38 \text{m}$$

별해)

$$\text{kW} = \frac{2,000 \times 38}{(60 \times 102 \times 0.75)} = 16.56 \text{kW}$$

문제5.

5-1) 해설 및 정답

$$G = \frac{WCT}{r} = \frac{3,000 \times 4.19(70 - 20)}{2,202} = 285.42 \text{kg/h}$$

5-2) 해설 및 정답

$$D1 = 120 - 20 = 100, \quad D2 = 120 - 70 = 50$$

$$\text{LMTD} = \frac{(D1 - D2)}{\ln\left(\frac{D1}{D2}\right)} = \frac{(100 - 50)}{\ln\left(\frac{100}{50}\right)} = 72.13$$

$$A = \frac{WCT}{K(\text{LMTD})} = \frac{3,000 \times 4.19(70 - 20)}{3.6 \times 981.1 \times 72.13} = 2.47 \text{m}^2$$

2025년 제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제6.

6-1) 해설 및 정답

변압기 병렬운전 조건

- ① 정격전압이 같을 것
- ② 극성이 같을 것
- ③ %임피던스가 같을 것

6-2) 해설 및 정답

계산 : 변압기의 부하분담은 용량에 비례, %임피던스에 반비례한다.

$$\frac{I_{TR1}}{I_{TR2}} = \frac{[kVA]_{TR1}}{[kVA]_{TR2}} \times \frac{\%Z_{TR2}}{\%Z_{TR1}} = \frac{50}{50} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{3}$$

TR 1기의 부하분담이 50[kVA]이므로

$$TR\ 2기의\ 부하분담은\ I_{TR2} = \frac{3}{4} \times I_{TR1} \Rightarrow \frac{3}{4} \times 50 = 37.5[kVA]$$

$$\text{최대 연결 가능 부하는 } TR1 + TR2 = 50 + 37.5 = 87.5[kVA]$$

정답 : 87.5[kVA]

문제7.

해설 및 정답

계산 : ① 콘덴서 용량

$$Q = P \times \left(\frac{\sqrt{1 - \cos\theta_1}}{\cos\theta_1} - \frac{\sqrt{1 - \cos\theta_2}}{\cos\theta_2} \right)$$

$$= 11 \times \left(\frac{\sqrt{1 - 0.85^2}}{0.85} - \frac{\sqrt{1 - 0.95^2}}{0.95} \right) = 3.2[kVA]$$

② 1상당 역률 개선용 커패시터의 정전용량[단, Δ결선]

$$C = \frac{Q}{3\omega V^2} \times 10^6 = \frac{3.2 \times 10^3}{3 \times 2\pi \times 60 \times 380^2} \times 10^6 = 19.594[\mu F]$$

정답 : 19.59[μF]

2025년 제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제8.

8-1) 해설 및 정답

계산 : ㉠ 전압강하

- 구간 (모듈 ~ 접속반) : 이 구간은 1개의 직렬 회로(스트링)에 흐르는 전류를 의미
- $I_{\text{㉠}}$: 8.4[A]
- $e_{\text{㉠}} = \frac{35.6 \times L \times I}{1000 \times A} = \frac{35.6 \times 50 \times 8.4}{1000 \times 2.5} = 5.98[\text{V}]$

정답 : 5.98[V]

계산 : ㉡ 전압강하

- 구간 (접속반 ~ 인버터) : 20개의 병렬 회로가 합해져서 나오는 전류
- $I_{\text{㉡}}$: 8.4 A × 20 (병렬 수) = 168[A]
- $e_{\text{㉡}} = \frac{35.6 \times L \times I}{1000 \times A} = \frac{35.6 \times 25 \times 168}{1000 \times 50} = 2.99[\text{V}]$

정답 : 2.99[V]

8-2) 해설 및 정답

계산 : • 최대입력전류 : $8.4 \times 20 = 168[\text{A}]$

- 최고 온도(70[°C])일 때 V_{mpp}
모듈 1개의 $V_{mpp} = 59.5 + (70 - 25) \times (-0.145) = 52.975[\text{V}]$
어레이 전체의 $V_{mpp} = 52.975 \times 18 = 953.55[\text{V}]$

- 최저 온도(-10[°C])일 때 V_{mpp}
모듈 1개의 $V_{mpp} = 59.5 + (-10 - 25) \times (-0.145) = 64.575[\text{V}]$
어레이 전체의 $V_{mpp} = 64.575 \times 18 = 1162.35[\text{V}]$

최저 온도(-10[°C])일 때 개방전압이 태양광 모듈의 최대 전압이므로

모듈 1개의 $V_{oc} = 62.6 + (-10 - 25) \times (-0.145) = 67.675[\text{V}]$

어레이 전체의 $V_{oc} = 67.675 \times 18 = 1218.15[\text{V}]$

㉠ 최대 입력전류 : 160[A]보다 큰 168[A]가 흐를 수 있으므로 부적합

㉡ 최대전력추종(MPP) 범위 : 953.55[A] ~ 1162.35[V]이므로 적합

㉢ 최대입력전압 : 인버터의 최대 입력전압은 태양광 모듈의 최저 온도에서의 개방전압보다 커야 함.
 $1500[\text{V}] > 1218.15[\text{V}]$ 이므로 적합

정답 : ㉠

2025년 제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	



문제8.

8-3) 해설 및 정답

모듈 인버터 방식의 특징

- ① 음영의 영향을 감소시킬 수 있다.
- ② 유지보수가 용이하다.
- ③ 안정성이 뛰어나며 확장성이 용이하다.

8-4) 해설 및 정답

㉠ 변환 효율

$$\text{계산 : } \eta = \frac{P_{AS}}{A \times G_s} \times 100 = \frac{500 \times 360}{1000 \times 1000} \times 100 = 18[\%]$$

정답 : 18[%]

㉡ 연간 발전량

$$\text{계산 : } W = \frac{P_{AS}[\text{kW}]}{G[\text{kW}/\text{m}^2]} \times H[\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{년}] \times K = \frac{0.5 \times 360}{1} \times 1300 \times 0.85 = 198900[\text{kWh}/\text{년}]$$

정답 : 198900[kWh/년]

2025년 제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제9.

9-1) 해설 및 정답

㉠ 단위면적당 1차에너지순생산량(대지 외)

- 에너지자립률(대지내) : $20.9 \div 125.8 \times 100\% = 16.61\%$
- 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

- 에너지자립률(대지외) : 9.14%, 단위면적당 1차에너지총소요량 : 125.8
- 단위면적당 1차에너지순생산량(대지 외) = A라고 할 때
- $9.14\% = (A \times 0.9) \div 125.8 \times 100\%$ 에서 $A = 12.78\text{kWh/m}^2 \cdot \text{년}$

㉡ 에너지자립률(전체)

- 단위면적당 1차에너지순생산량(대지내) = 20.9
- 단위면적당 1차에너지순생산량(대지 외) = 12.78
- 단위면적당 1차에너지순생산량(전체) = $20.9 + (12.78 \times 0.9) = 32.4$

$$\begin{aligned} \text{에너지자립률}(\%) &= \frac{\text{연간 단위면적당 1차에너지 순생산량}}{\text{연간 단위면적당 1차에너지 총소요량}} \times 100 \\ &= \text{에너지자립률(전체)} = 32.4 \div 125.8 \times 100\% = 25.76\% \end{aligned}$$

정답

㉠ $12.78\text{kWh/m}^2 \cdot \text{년}$, ㉡ 25.76%

9-2) 해설 및 정답

㉠ 해당건축물의 제로에너지건축물 인증등급 : 4등급

㉡ 등급 산출근거

- 에너지 자립률 또는 연간 단위면적당 1차 에너지소요량($\text{kWh/m}^2 \cdot \text{년}$)와 건축물에너지관리시스템을 만족하여야 하고 에너지 자립률 또는 연간 단위면적당 1차 에너지소요량($\text{kWh/m}^2 \cdot \text{년}$) 중 높은 등급산정 기준을 ZEB 인증등급을 산정하므로
- 에너지자립률(전체) = 25.76%은 5등급에 해당,
- 등급용1차에너지소요량 = 86.1은 4등급에 해당한다.
- 해당 업무시설에는 건축물 에너지 관리시스템이 기준에 맞게 설치됨.
- 따라서 제로에너지건축물 인증등급 : 4등급

2025년 제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제9.

※ 참고 : [별표2] 제로에너지건축물 인증등급

ZEB등급	구분	제1호	제2호		제3호
	등급산정 기준	에너지 자립률 (%)	주거용	비주거용	건축물 에너지관리 시스템
			연간 단위면적당 1차 에너지소요량 (kWh/m ² ·년)	연간 단위면적당 1차 에너지소요량 (kWh/m ² ·년)	
+ 등급		120이상	-10 미만	-70 미만	설치여부 확인
1 등급		100이상	10 미만	-30 미만	
2 등급		80이상	30 미만	10 미만	
3 등급		60이상	50 미만	50 미만	
4 등급		40이상	70 미만	90 미만	
5 등급		20이상	90 미만	130미만	

주)

1. 제로에너지건축물 인증등급을 취득하기 위해서는 제1호 또는 제2호와 제3호를 만족하여야 한다.
2. 제1호 또는 제2호 중 높은 등급산정 기준을 ZEB 인증등급으로 한다.

2025년 제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제10.

10-1) 해설 및 정답

㉠ : 5, ㉡ : 2, ㉢ : 3, ㉣ : 5, ㉤ : 1

- 필수항목 번호 : 1, 2, 3, 5, 6, 12

10-2) 해설 및 정답

주거용 건축물과 연면적 10,000m² 미만의 비주거용 건축물

※ 참고 : 1) 필수 기능 이행여부 확인서

항 목		필수 기능 요구사항	필수여부	이행여부
1	일반사항	• 대상건물의 에너지 관리에 대한 일반적인 사항 작성	필수	√
2	시스템 설치	• 건축물에너지관리시스템을 구축 및 운영하기 위하여 건축물에너지관리시스템 설치 시 필요한 일반적인 요구 사항을 평가	필수	√
3	데이터 수집 및 표시	• 대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지 원별(전기/연료/열 등)로 데이터 수집 및 표시	필수	√
4	정보감시	• 에너지 손실, 비용 상승, 쾌적성 저하, 설비 고장 등 에너지관리에 영향을 미치는 관련 관제값 중 5종 이상에 대한 기준값 입력 및 가시화	권장	√
5	데이터 조회	• 일간, 주간, 월간, 연간 등 정기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회	필수	√
6	에너지소비 현황 분석	• 2종 이상의 에너지원단위와 3종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석	필수	√
7	설비의 성능 및 효율 분석	• 에너지사용량이 전체의 5% 이상인 모든 열원설비 기기별 성능 및 효율 분석	권장	√
8	실내외 환경 정보 제공	• 온도, 습도 등 실내외 환경정보 제공 및 활용	권장	√
9	에너지 소비 예측	• 에너지사용량 목표치 설정 및 관리	권장	√
10	에너지 비용 조회 및 분석	• 에너지원별 사용량에 따른 에너지비용 조회	권장	√
11	제어시스템 연동	• 1종 이상의 에너지용도에 사용되는 설비의 자동제어 연동	권장	√
12	종합유지관리	• 계측 장비 및 계측 데이터에 대한 체계적 관리 수행	필수	√
13	시스템 확장성	• 설비 등 증개축에 따른 추가 데이터 축적 관리	권장	√

※ 참고 : 단, 주거용 건축물과 연면적 10,000m² 미만의 비주거용 건축물은 '6. 에너지소비 현황 분석' 항목을 평가에서 제외할 수 있다. (에너지원별 사용량 및 신재생에너지 생산량은 확인할 수 있어야 한다.)

2025년 제11회 건축물에너지평가사 자격 2차 시험 모범답안(예)	응시번호	16706144	제한시간	검토
	성명	한솔아카데미	150분	

문제11.

11-1) 해설 및 정답

요인1) 개선 후 교육프로그램 확대, 하루 운영시간 증가 등으로 개선 전 대비 실사용하는 실 및 사용시간 증가로 인해 에너지 사용량이 높아짐

요인2) 개선 후 하루 중 교육인원의 증가로 인해 조명·환기·냉난방 에너지 사용량이 높아짐

(추가답안 : 그린리모델링의 경우, 냉난방, 급탕, 조명, 환기에너지 소요량만을 평가하나, 개선 후 추가적인 취사, 콘센트 부하 상승으로 에너지 사용량이 높아짐.)

11-2) 해설 및 정답

건축물의 에너지 성능이외에 에너지 사용량에 영향을 줄 수 있는 기후(난방·냉방일수), 운영시간, 점유(인원) 차이를 기준으로 하여 비교한다.

(예: kWh/영업시간, kWh/사용자·강의시간으로 정리하여 비교)

11-3) 해설 및 정답

재건축의 경우 생산·건설·해체(및 폐기) 단계에서 추가로 탄소가 발생한다.

- 원재료 생산 : 구조·외피·내부 마감 등 대량 신재료(콘크리트·철골·유리 등) 생산에 따른 높은 초기사용 탄소가 발생함
- 운송·시공 : 자재 운송·중장비 사용·시공과정에서 추가 탄소배출 발생
- 해체·폐기 : 기존 건물 철거로 대량 폐기물·폐기처리 배출 및 재활용 손실로 탄소가 발생

반면 그린리모델링의 경우

구조 재사용으로 인해 새로운 구조자재 생산을 크게 줄일 수 있어 구조체의 내재에너지 만큼의 절감이 가능하여 탄소 절감효과가 큼

재건축대비 자재 운송·중장비 사용·시공과정에서 탄소배출 발생이 적다.

철거량 감소로 폐기에서 발생하는 탄소배출을 줄인다.