

2020대비 건축물에너지평가사 필기 개정내용 [2020.3.9]

■ 2과목 건축환경계획

page	오	정	비 고
8페이지	① 영국석유(BP)에 따르면 현재와 같은 소비율이 지속된다면 석유는 약 53년, 천연가스는 약 55년, 석탄은 약 113년 이내에 고갈될 것으로 예측(BP Statistical Review of World Energy 2014)	① 영국석유(BP)에 따르면 현재와 같은 소비율이 지속된다면 석유는 약 50년 , 천연가스는 약 51년 , 석탄은 약 132년 이내에 고갈될 것으로 예측(BP Statistical Review of World Energy 2019)	수정
15페이지 우측포인트 첫번째 중간부분	점 C는 기온 30℃,	점 C는 기온 35℃ , ~	수정
66페이지	ECO2 프로그램은 건축물에너지효율 등급 인증평가를 위해 에너지공단에서 배포한 에너지시물레이션 평가틀로 ISO 13790과 DIN V18599를 기준으로 ~	ECO2 프로그램은 건축물에너지효율 등급 인증평가를 위해 에너지공단에서 배포한 에너지시물레이션 평가틀로 ISO 52016 를 기준으로 ~	수정
79페이지 2번 문제	① ISO 13790과 DIN V18599를 기준으로 월별 ~	① ISO 52016 을 기준으로 월별 ~	수정
81페이지 2번 문제	① ISO 13790과 DIN V18599를 기준으로 월별 ~	① ISO 52016 을 기준으로 월별 ~	수정
107페이지 10번 문제	④ 온도구배가 클수록 전도열량이 증가한다.	④ 온도 차 가 클수록 전도열량이 증가한다.	수정
108페이지 6번 문제	④ 온도구배가 클수록 관류열손실이 증가된다.	④ 온도 차 가 클수록 관류열손실이 증가된다.	수정
140페이지 비고	■ 비고 1) 중부1지역 : 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해 삼척 제외), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주, 강화(삭제)), 충청북도(제천), 경상북도(봉화, 청송) 2) 중부2지역 : 서울특별시, 대전광역시, 세종특별자치시, 인천광역시(강화 제외(삭제)), 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해 삼척), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주, 강화(삭제) 제외), 충청북도(제천 제외), 충청남도, 경상북도(봉화, 청송, 울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산 제외), 전라북도, 경상남도(거창, 함양) 3) 남부지역 : 부산광역시, 대구광역시, 울산광역시, 광주광역시, 전라남도, 경상북도(울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산), 경상남도(거창, 함양 제외)		

page	오	정	비 고																																	
146페이지 (2) 표	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">건축물의 부위</th> <th rowspan="2">단열재의 등급</th> <th colspan="4">단열재 등급별 허용 두께</th> </tr> <tr> <th>가</th> <th>나</th> <th>다</th> <th>라</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">거실의 외벽</td> <td rowspan="2">외기에 직접 면하는 경우</td> <td>공동주택</td> <td>190</td> <td>225</td> <td>260</td> <td>285</td> </tr> <tr> <td>공동주택 외</td> <td>135</td> <td>155</td> <td>180</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">외기에 간접 면하는 경우</td> <td>공동주택</td> <td>130</td> <td>155</td> <td>175</td> <td>195</td> </tr> <tr> <td>공동주택 외</td> <td>90</td> <td>105</td> <td>120</td> <td>135</td> </tr> </tbody> </table>	건축물의 부위	단열재의 등급	단열재 등급별 허용 두께				가	나	다	라	거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	190	225	260	285	공동주택 외	135	155	180	200	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	130	155	175	195	공동주택 외	90	105	120	135		수정
건축물의 부위	단열재의 등급			단열재 등급별 허용 두께																																
		가	나	다	라																															
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	190	225	260	285																														
		공동주택 외	135	155	180	200																														
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	130	155	175	195																														
		공동주택 외	90	105	120	135																														
147페이지 3. 단열재의 등급분류 표	<p>가. 등급 관련 표준 KS M 3808 단열재 종류 · 압출법보온판 특호, 1호, 2호, 3호 · 비드법보온판 2종 1호, 2호, 3호, 4호</p>		수정																																	
194페이지	<p>① 습공기 선도를 구성하는 요소들 : 건구온도, 습구온도, 노점온도(삭제) 절대습도, 상대습도, 수증기분압, 비용적, 엔탈피 등</p>		삭제																																	
287페이지 (4) 본문내용 다음에	<p>(5) 실내 오염물질의 농도계산 특정오염물질의 실내농도(P)는 그 물질의 외기농도(q)와 내부 발생량(K)과 환기량(Q)를 알면 다음 식으로 구할 수 있다.</p> $P = q + \frac{K}{Q}$		추가																																	

건축계획 일반



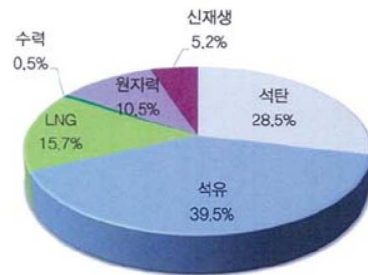
1 건축환경설계

1. 건물에너지 절약의 필요성

(1) 전세계적으로 건물부문의 에너지 소비량 : 약 40%

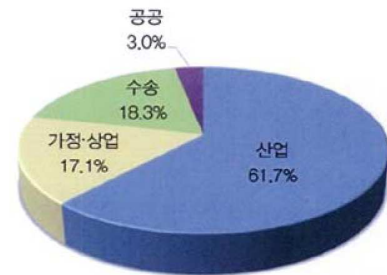
- ① 미국은 건물에너지 소비량 비율이 45%, 영국은 40%, 세계평균 38%, OECD 평균 31%
- ② 국내의 경우 건물부문의 에너지 소비량 : 약 20%

■ 건축환경계획이란 에너지자원 고갈과 지구환경오염이라는 범세계적인 문제에 대응하기 위한 건축계획 측면에서의 일련의 노력으로 자연환경에 순응하고 자연이 주는 혜택을 최대한 이용하려는 건축계획이라 할 수 있다.



2017년

에너지원별 1차에너지소비량



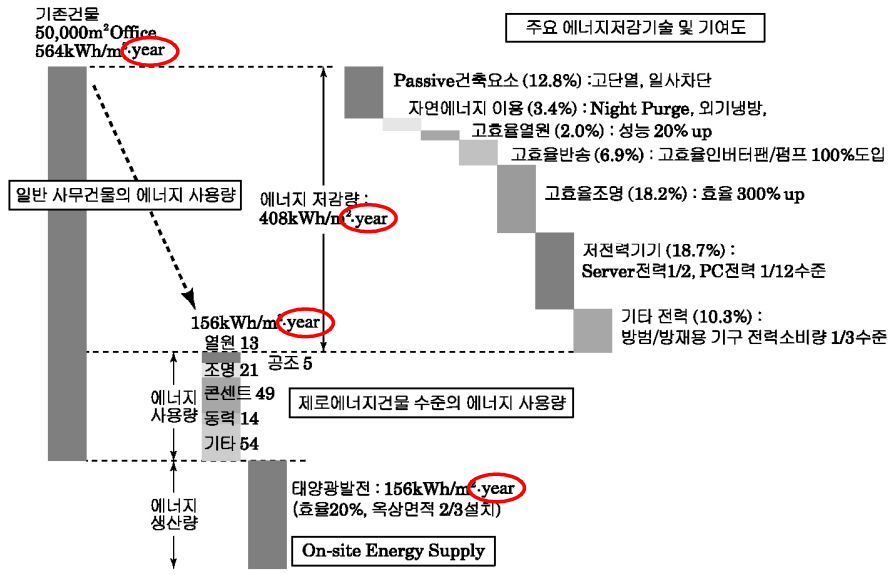
2017년

부문별 최종에너지공급량

* 출처 - 2019년 에너지통계 핸드북

- ③ 서울시의 경우 건물이 차지하는 에너지소비량은 전체에너지의 60.7%를 차지하며, 대구시 45.6%, 광주시 48.2%, 대전시 53.3%의 높은 비율
- ④ 건물 부문은 타 부문에 비해 저급에너지 활용도가 높음. 따라서 에너지 절약 설계를 통해 에너지 사용을 줄이는 노력을 해야 함
- ⑤ 우리나라는 에너지의 96%를 수입에 의존

(3) 제로에너지건물 프로세스 개념도



참고 용어정리

(1) 에너지 요구량

특정조건(내/외부온도, 재실자, 조명기구)하에서 실내를 쾌적하게 유지하기 위해 건물이 요구하는 에너지량

- ① 건축조건만을 고려하며 설비 등의 기계 효율은 계산되지 않음
- ② 설비가 개입되기 전 건축 자체의 에너지 성능
- ③ 건축적 대안(Passive Design)을 통해 절감 가능

(2) 에너지 소요량

건물이 요구하는 에너지요구량을 공급하기 위해 설치된 시스템에서 소요되는 에너지량

- ① 시스템의 효율, 배관손실, 펌프 동력 계산(시스템에서의 손실)
- ② 설비적 대안(Active Design) 및 신재생에너지의 설치를 통해 절감 가능

(3) 1차 에너지 소요량

에너지 소요량에 연료를 채취, 가공, 운송, 변환 등 공급 과정 등의 손실을 포함한 에너지량으로 에너지 소요량에 사용연료별 환산계수를 곱하여 얻을 수 있음

- ① 1차 에너지 : 가공되지 않은 상태에서 공급되는 에너지, 화석연료의 양(석탄, 석유)
- ② 2차 에너지 : 1차 에너지를 변환 가공해서 얻은 전기, 가스 등
(에너지 변환손실 + 이동손실)

$$\text{에너지 소요량} \times \text{사용 연료별 환산계수}$$

■ 사용 연료별 환산계수

연료 1.1, 전력 2.75, 지역난방 0.728, 지역냉방 0.937

(4) 지역별 건축물 부위의 열관류율(제21조 관련)

2018.9.1 시행(단위 : W/m²·K)

건축물의 부위		지역	중부1지역 ¹⁾	중부2지역 ²⁾	남부지역 ³⁾	제주도
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하
		공동주택 외	0.170 이하	0.240 이하	0.320 이하	0.410 이하
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하
		공동주택 외	0.240 이하	0.340 이하	0.450 이하	0.560 이하
최상층에 있는 거실의 반차 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우		0.150 이하		0.180 이하	0.250 이하
	외기에 간접 면하는 경우		0.210 이하		0.260 이하	0.350 이하
최하층에 있는 거실의 바다	외기에 직접 면하는 경우	바다난방인 경우	0.150 이하	0.170 이하	0.220 이하	0.290 이하
		바다난방이 아닌 경우	0.170 이하	0.200 이하	0.250 이하	0.330 이하
	외기에 간접 면하는 경우	바다난방인 경우	0.210 이하	0.240 이하	0.310 이하	0.410 이하
		바다난방이 아닌 경우	0.240 이하	0.290 이하	0.350 이하	0.470 이하
바다난방인 층간바다			0.810 이하			
창 및 문	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	1,900 이하	1,000 이하	1,200 이하	1,600 이하
		공동주택 외	1,200 이하	1,500 이하	1,800 이하	2,200 이하
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	1,300 이하	1,500 이하	1,700 이하	2,000 이하
		공동주택 외	1,500 이하	1,900 이하	2,200 이하	2,800 이하
공동주택 세대현관문 및 방화문	외기에 직접 면하는 경우 및 거실 내 방화문		1,400 이하			
	외기에 간접 면하는 경우		1,800 이하			

■비고

- 1) 중부1지역 : 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척 제외), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주), 충청북도(제천), 경상북도(봉화, 청송)
- 2) 중부2지역 : 서울특별시, 대전광역시, 세종특별자치시, 인천광역시, 강원도(고성, 속초, 양양, 강릉, 동해, 삼척), 경기도(연천, 포천, 가평, 남양주, 의정부, 양주, 동두천, 파주 제외), 충청북도(제천 제외), 충청남도, 경상북도(봉화, 청송, 울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산 제외), 전라북도, 경상남도(거창, 함양)
- 3) 남부지역 : 부산광역시, 대구광역시, 울산광역시, 광주광역시, 전라남도, 경상북도(울진, 영덕, 포항, 경주, 청도, 경산), 경상남도(거창, 함양 제외)

예제문제 05

전열에 관련된 다음 설명 중 잘못된 것은?

- ① 두께 10cm인 콘크리트의 열전도율은 두께 20cm인 콘크리트의 열전도율의 두 배이다.
- ② 일반적으로 실외측 표면 열전달율이 실내측보다 큰 것은 외측에 작용하는 바람에 의한 대류의 증가 때문이다.
- ③ 어떤 물체로부터의 복사열량은 물체 표면의 절대온도의 4제곱에 비례한다.
- ④ 열관류율이 작은 벽체를 만들기 위해서는 재료의 열전도율은 작게, 두께는 크게 하는 것이 좋다.

해설

열전도율은 동일재료일 경우 두께에 관계없이 일정하다.

답 : ①

$$K_2 = \frac{1}{8.333} = 0.120$$

$$1.8 \times 0.4 + 0.12 \times 0.6 = 0.792$$

④ $R_2 = 3.333 + 1.5 = 4.833$

$$K_2 = \frac{1}{4.833} = 0.207$$

$$1.8 \times 0.35 + 0.207 \times 0.65 = 0.765$$

답 : ②

참고

에너지성능지표 중 외벽/지붕/최하층 거실바닥 평균 열관류율 기준

항목	기본배점(a)				배점(b)					평점 (a×b)
	비주거		주거		1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점	
	대형 (3,000㎡ 이상)	소형 (500~ 3,000㎡ 미만)	주택1	주택2						
외벽 평균 열관류율 U_e (W/m ² ·K) (창 및 문을 포함)	21	34			중부1	0.380 미만	0.380~0.430 미만	0.430~0.480 미만	0.480~0.530 미만	0.530~0.580 미만
					중부2	0.490 미만	0.490~0.560 미만	0.560~0.620 미만	0.620~0.680 미만	0.680~0.740 미만
					남부	0.620 미만	0.620~0.690 미만	0.690~0.760 미만	0.760~0.840 미만	0.840~0.910 미만
					제주	0.770 미만	0.770~0.860 미만	0.860~0.950 미만	0.950~1.040 미만	1.040~1.130 미만
			31	28	중부1	0.300 미만	0.300~0.340 미만	0.340~0.380 미만	0.380~0.410 미만	0.410~0.450 미만
					중부2	0.340 미만	0.340~0.380 미만	0.380~0.420 미만	0.420~0.460 미만	0.460~0.500 미만
					남부	0.420 미만	0.420~0.470 미만	0.470~0.510 미만	0.510~0.560 미만	0.560~0.610 미만
					제주	0.550 미만	0.550~0.620 미만	0.620~0.680 미만	0.680~0.750 미만	0.750~0.810 미만
지붕의 평균 열관류율 U_f (W/m ² ·K) (천장 등 투명 외피부분을 제외한 평균 열관류율)	7	8	8	8	중부1	0.090 미만	0.090~0.100 미만	0.100~0.110 미만	0.110~0.130 미만	0.130~0.150 미만
					중부2	0.090 미만	0.090~0.100 미만	0.100~0.110 미만	0.110~0.130 미만	0.130~0.150 미만
					남부	0.110 미만	0.110~0.120 미만	0.120~0.140 미만	0.140~0.150 미만	0.150~0.180 미만
					제주	0.150 미만	0.150~0.170 미만	0.170~0.190 미만	0.190~0.210 미만	0.210~0.250 미만
최하층 거실바닥 평균 열관류율 U_f (W/m ² ·K)	5	6	6	6	중부1	0.100 미만	0.100~0.110 미만	0.110~0.130 미만	0.130~0.150 미만	0.150~0.180 미만
					중부2	0.120 미만	0.120~0.130 미만	0.130~0.150 미만	0.150~0.170 미만	0.170~0.210 미만
					남부	0.150 미만	0.150~0.170 미만	0.170~0.190 미만	0.190~0.210 미만	0.210~0.260 미만
					제주	0.200 미만	0.200~0.220 미만	0.220~0.250 미만	0.250~0.280 미만	0.280~0.340 미만

* 대형 : 연면적 3,000㎡ 이상
 소형 : 연면적 500㎡ 이상~3,000㎡ 미만
 ** 주택1 : 난방(개별난방, 중앙집중식 난방, 지역난방) 적용 공동주택
 주택2 : 난방(개별난방, 중앙집중식 난방, 지역난방) 및 중앙집중식 냉방 적용 공동주택
 ※ U_e : U of envelope(외피의 열관류율)
 U_f : U of roof(지붕의 열관류율)
 U_f : U of floor(바닥의 열관류율)

(2) 온도차에 의한 환기

실내기온이 외기온보다 높으면 실내 공기 밀도가 외기 밀도보다 작게 된다. 또 실내에서는 천정부분의 공기밀도가 바닥부분의 공기 밀도보다 작다. 이와 같이 온도차에 의한 압력차로 환기하는 것을 말한다.

1) 굴뚝효과(연돌효과)

실 외벽에 개구부가 있으면 실내 공기는 위쪽으로 나가고 실외 공기는 아래쪽으로 유입하는 현상이 생긴다. 이를 굴뚝효과라 하며 고층건물의 엘리베이터실과 계단실에서는 천정이 높아 큰 압력차가 생겨 강한 바람이 분다.

2) 중성대(neutral zone)

실내외의 압력차가 0이 되어 공기의 유출입이 없는 면, 대개는 실의 중앙부에 위치하나 개구나 틈새가 많은 면으로 이동한다.

$$\text{실내외의 압력차 } \Delta P = (r_o - r_i)(h - h_n)$$

여기에서, r_o : 외기비중량

r_i : 실내공기의 비중량

h : 압력차를 계산하고자 하는 곳의 높이

h_n : 중성대의 높이

건물에서 실외온도가 실내온도보다 낮을 경우, 밀도차에 의한 압력차로 인해 부력이 발생하여 공기의 상승 유동이 일어나게 된다. 이러한 효과를 이용하여 건물 형태 설계를 할 경우, 환기 효율을 향상시킬 수 있다. 실내·외 온도차에 따른 압력차(부력)에 의한 환기량 예측식은 다음과 같다.

$$Q = C_d A \sqrt{2g \Delta H_{NPL} \Delta t / T_i}$$

여기서, Q : 부력에 의한 환기량(m^3/s)

C_d : 유량계수

A : 개구부 면적(m^2)

g : 중력가속도(m/s^2 , 9.8)

ΔH_{NPL} : 하부 개구부 중간부터 중성대까지 거리(m)

Δt : 실내·외 온도차($^{\circ}C$)

T_i : 실내절대온도(K)

- 개구부를 통한 자연환기량
- 면적과 풍속 : 비례
- 압력차, 풍압계수차, 온도차, 밀도차, 개구부 높이차 : 제곱근의 비례



제2과목 : 건축환경계획

1. 난방도일에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 난방도일은 난방이 필요한 날의 평균 외기 온도를 합한 값이다.
- ② 추운 지역일수록 난방도일이 증가한다.
- ③ 난방도일 계산 시 외기 습도는 고려하지 않는다.
- ④ 난방도일을 이용하여 난방연료 소비량을 추정할 수 있다.

해설 ① 난방기준 온도와 난방이 필요한 날의 평균외기온도 차를 합한 것이다.

답 : ①

2. 고온 건조한 기후 지역의 자연형 냉방기법에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 증발냉각의 원리를 활용한다.
- ② 야간 환기를 이용하여 구조체 온도를 낮춘다.
- ③ 반사율이 높은 재료로 외관을 마감한다.
- ④ 축열을 줄이기 위해 경량 구조를 사용한다.

해설 ④ 열용량이 큰 중량구조를 사용한다.

답 : ④

3. 다음 보기 중 단위가 같은 것끼리 묶은 것은?

〈보 기〉

㉠ 열관류율	㉡ 열전도율
㉢ 대류열전달계수	㉣ 선형열관류율

- ① (㉠, ㉢) - (㉡, ㉣)
- ② (㉠, ㉢, ㉣) - (㉡)
- ③ (㉠, ㉣) - (㉡, ㉢)
- ④ (㉠, ㉣) - (㉡) - (㉢)

해설 ㉠ W/m²·K ㉡ W/m·K
㉢ W/m²·K ㉣ W/m·K

답 : ①

4. 습공기선도에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 공기를 가열하면 습구온도가 높아진다.
- ② 절대습도가 높아지면 수증기분압이 높아진다.
- ③ 공기를 가열하면 수증기분압이 높아진다.
- ④ 절대습도가 높아지면 노점온도가 높아진다.

해설 ③ 공기를 가열하더라도 절대습도와 수증기분압은 변하지 않는다.

답 : ③

5. 다음 보기 중 구조체를 통한 열전달에 대한 설명으로 적절한 것을 모두 고른 것은?

- 〈보 기〉
- ㉠ 단열성능 및 기밀성능을 높일수록 하계 냉방부하 중 일사부하의 비중이 줄어든다.
 - ㉡ 열관류율은 벽체 표면의 풍속이 커질수록 증가한다.
 - ㉢ 중공층 내에 공기가 없더라도 복사에 의한 열전달이 일어난다.
 - ㉣ 중공층의 열저항은 중공층 기밀성과 무관하다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢
- ③ ㉡, ㉣ ④ ㉡, ㉣

해설 ㉠ 관류열 부하와 환기부하가 줄어들면 일사부하는 상대적으로 커진다.
 ㉢ 중공층이 기밀할수록 열저항은 커진다.

답 : ③

6. 온열환경지표에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 일반적으로 권장되는 쾌적범위는 $PPD < 10\%$, $-0.5 < PMV < +0.5$ 이다.
- ② PMV 값이 클수록 더 더운 환경이라는 것을 나타낸다.
- ③ $PMV=0$ 이라 하더라도 PPD는 5% 정도가 된다.
- ④ 유효온도(ET)는 상대습도 60%인 경우의 실내온도로 나타낸다.

해설 ④ 60% → 100%

답 : ④

7. 실내 공기 온도 20℃, 외기 온도 -20℃, 실내 공기 노점온도 16.5℃ 일 때, 열관류율 $2W/m^2 \cdot K$ 인 벽체에서 표면결로를 방지하기 위해 추가하여야 하는 단열재의 최소 두께는? (단, 실내표면열전달저항은 $0.1m^2 \cdot K/W$ 이고, 단열재의 열전도율은 $0.03W/m \cdot K$ 이다.)

- ① 10mm ② 15mm
- ③ 20mm ④ 25mm

해설 ① 기존 벽체의 열저항

$$R_1 = \frac{1}{K_1} = \frac{1}{2} = 0.5m^2 \cdot K/W$$

② 표면결로방지를 위한 최소 열저항

$$\frac{0.1}{R_2} = \frac{t_i - t_{si}}{t_i - t_o} = \frac{20 - 16.5}{20 - (-20)}$$

$$R_2 = 1.143m^2 \cdot K/W$$

③ 추가될 최소 단열재 두께

$$\bullet \Delta R = R_2 - R_1 = 0.643$$

$$\bullet \frac{d}{0.03} = 0.643$$

$$d = 0.019m = 19mm$$

답 : ③

8. 일사에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 담천공일 때 일사의 대부분은 천공일사이다.
- ② 태양으로부터의 일사 중 일부는 대기 중 오존과 수증기 등에 의해 흡수되거나 반사된다.
- ③ 전일사량은 직달일사와 천공일사의 합으로 계산되며, 반사일사는 포함되지 않는다.
- ④ 대기투과율은 태양상수에 대한 지표면 천공일사량의 비로 계산된다.

해설 ④ 천공일사량 → 직달일사량

답 : ④

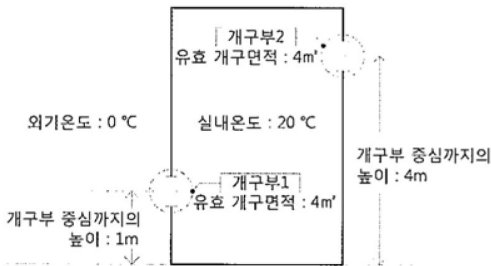
13. 실내 표면 온도가 일정하고 결로가 발생하지 않는 상태에서, 다음과 같이 실내공기의 상태가 변할 때 표면 결로 발생 가능성이 높아지는 경우가 아닌 것은?

- ① 건구온도의 변화없이 엔탈피만 높아지는 경우
- ② 엔탈피의 변화없이 건구온도만 낮아지는 경우
- ③ 건구온도의 변화없이 절대습도만 높아지는 경우
- ④ 상대습도의 변화없이 건구온도만 낮아지는 경우

해설 ④ 노점온도가 낮아진다.

답 : ④

14. 그림과 같은 실에서 실내외 온도차에 의해 발생하는 환기량은? (단, 건물 주변 바람과 실내 공기 유동저항이 없는 것으로 한다.)



- ① 4.0m³/s ② 5.7m³/s
- ③ 7.7m³/s ④ 21.7m³/s

해설 $Q = C_d A \sqrt{2g \Delta H_{NPL} \Delta t / T_i}$
 $= 1 \times 4 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (2.5 - 1) \times 20 / 293}$
 $= 5.7 \text{ m}^3/\text{s}$

답 : ②

15. 빛환경 용어와 단위의 연결이 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 조도 - lm/m²
- ② 휘도 - cd/m²
- ③ 광도 - lux/m²
- ④ 광속발산도 - lm/m²

해설 ③ 광도 - lm/sr

답 : ③

16. 바닥면적 80m² 인 실내의 평균 조도를 400lux 가 되도록 설계하고자 한다. 조명률 60%, 보수율 70%일 때, 필요한 조명기구의 최소 개수는? (단, 조명기구 1개의 전광속은 5,400lm이고 광속범위로 계산하시오.)

- ① 14개 ② 15개
- ③ 16개 ④ 17개

해설 $N = \frac{E \cdot A}{F \cdot U \cdot M}$
 $= \frac{400 \times 80}{5,400 \times 0.6 \times 0.7}$
 $= 14.1 \quad \therefore 15 \text{ 개}$

답 : ②

17. 주광률에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 실내 마감재의 반사율이 높을수록 간접 주광률은 낮아진다.
- ② 실외 전천공 수평면 조도에 대한 실내 작업면 조도의 비를 나타낸다.
- ③ 창호의 가시광선 투과율은 직접 주광률에 영향을 미친다.
- ④ 직사일광을 고려하지 않는다.

해설 ① 실내 반사율이 높을수록 간접주광률은 높아진다.

답 : ①

18. 실내 체적이 120m^3 인 어느 건물에 환기량이 0.5회/h 이고 외기 중 미세먼지를 50% 걸러줄 수 있는 필터가 장착된 환기장치가 설치되어 있다. 실내에서 분당 $18\mu\text{g}$ 의 미세먼지가 발생하고 있고 외기의 미세먼지 농도가 $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ 일 때, 실내의 미세먼지 농도는? (단, 문제에서 주어진 조건만 고려하고 완전혼합과 정상상태를 가정한다)

- ① $38\mu\text{g}/\text{m}^3$ ② $58\mu\text{g}/\text{m}^3$
 ③ $78\mu\text{g}/\text{m}^3$ ④ $98\mu\text{g}/\text{m}^3$

해설 $P = q + \frac{K}{Q}$
 $= 40\mu\text{g}/\text{m}^3 + \frac{1,080\mu\text{g}/\text{h}}{60\text{m}^3/\text{h}}$
 $= 58\mu\text{g}/\text{m}^3$

답 : ②

19. 건축물의 일사 취득에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 창의 차폐계수(SC)가 클수록 일사 차단효과가 적어진다.
 ② 서울 지역에서 하지보다 동지에 남향 수직면이 받는 종일 일사량이 많다.
 ③ 외벽 마감 및 단열성능을 같게 하여도 방위에 따라 일사 취득량이 달라진다.
 ④ 일사에 의한 건물 구조체 축열량은 구조체의 열관류율에 의해 결정된다.

해설 ④ 구조체의 축열량은 구조체의 열용량에 비례한다.

답 : ④

20. 주택의 침기량 변화가 가장 작은 경우는?

- ① 외기 풍속이 증가하였다.
 ② 실내외 습도차이가 커졌다.
 ③ 실내외 온도차이가 커졌다.
 ④ 주방 후드 배기팬 풍량을 증가시켰다.

해설 실내외 습도차와 침기량과는 관계가 없다.

답 : ②