

## 1과목 : 열역학 및 연소관리

- 부하 변동에 따른 연료량의 조절범위가 가장 큰 버너의 형식은?  
 ① 유압식 버너                      ② 회전식 버너  
 ③ 고압공기 분무식 버너          ④ 저압증기 분무식 버너
- 수소 31.9%, 일산화탄소 6.3%, 메탄 22.3%, 에틸렌 3.9%, 이산화탄소 3.8%, 질소 31.8%의 조성을 갖는 가스 연료의 고위발열량은 약 몇 MJ/Sm<sup>3</sup>인가?  
 ① 10.5                              ② 11.3  
 ③ 14.2                              ④ 16.3
- 거리의 제한이 없고 주위 환경오차가 적으나 연돌 상부의 지름 크기에 따라 측정오차가 큰 매연 측정 방법은?  
 ① 바카락 스모크 테스트          ② 망원경식 매연 농도계  
 ③ 광전관식 매연 농도계          ④ 링겔만 매연 농도계
- 연소의 3요소에 해당하지 않는 것은?  
 ① 가연물                          ② 인화점  
 ③ 산소공급원                      ④ 점화원
- 기체연료의 일반적인 특징에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 저장하기 쉽다.  
 ② 열효율이 높다.  
 ③ 점화 및 소화가 간단하다.  
 ④ 연소용 공기 예열에 의해 저발열량이라도 전열효율을 높일 수 있다.
- 기체연료의 연소에는 종류확산연소, 난류확산연소 및 예혼합연소가 있다. 이 중 가장 고부하 연소가 가능한 연소방식은?  
 ① 종류확산연소                      ② 난류확산연소  
 ③ 예혼합연소                        ④ 모두 가능하다.
- 질량조성비가 탄소 0.87, 수소 0.1, 황 0.03인 연료가 있다. 이론공기량(Sm<sup>3</sup>/kg)은?  
 ① 7.2                                ② 8.3  
 ③ 9.4                                ④ 10.5
- 다음 기체연료 중 고위발열량(MJ/Sm<sup>3</sup>)이 가장 큰 것은?  
 ① 고로가스                          ② 천연가스  
 ③ 석탄가스                          ④ 수성가스
- 입경이 작아질수록 석탄의 착화온도의 변화를 나타내는 것으로 옳은 것은?  
 ① 착화온도가 높아진다.  
 ② 착화온도가 낮아진다.  
 ③ 입경의 크기와 무관하다.  
 ④ 착화온도의 차이가 없다.
- 일반적인 중유의 인화점 범위로서 가장 옳은 것은?  
 ① 60~150℃                        ② 300~350℃  
 ③ 520~580℃                        ④ 730~780℃
- 석탄을 공업분석하였더니 수분이 3.35%, 휘발분이 2.65%,

회분이 25.50%이었다. 고정탄소분은 몇 %인가?

- 37.69                              ② 49.48  
 ③ 59.87                              ④ 68.50
- 다음 조성의 수성가스 연소 시 필요한 공기량은 약 몇 Sm<sup>3</sup>/Sm<sup>3</sup>인가? (단, 공기비는 1.25, 사용 공기는 건조공기이다.)  

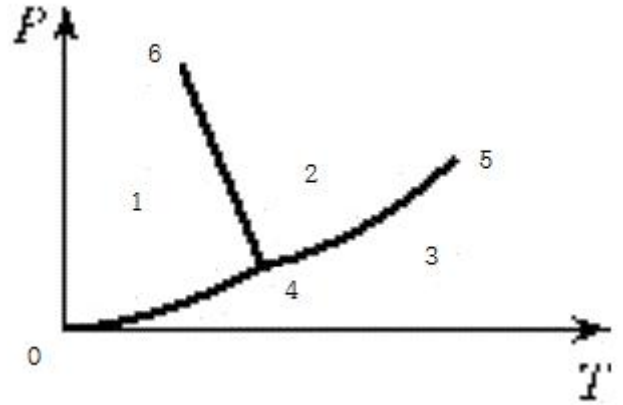
**[조성비]**  
 CO<sub>2</sub>:4.5%, CO:45%, N<sub>2</sub>:11.7%, O<sub>2</sub>:0.8%, H<sub>2</sub>:38%

 ① 0.97                              ② 1.22  
 ③ 2.42                              ④ 3.07
- 다음 중 풍화의 영향이 크지 않은 것은?  
 ① 석탄의 휘발분                      ② 석탄의 고정탄소  
 ③ 석탄의 회분                        ④ 석탄의 수분
- 다음 중 매연의 방지조치로서 옳지 않은 것은?  
 ① 공기비를 최소화하여 연소한다.  
 ② 보일러에 적합한 연료를 선택한다.  
 ③ 연료가 연소하는 데 충분한 시간을 준다.  
 ④ 연소실 내의 온도가 내려가지 않도록 공기를 적정하게 보낸다.
- 고체연료인 석탄, 장작 등이 불꽃을 내면서 타는 형태의 연소로서 가장 옳은 것은?  
 ① 확산연소                          ② 증발연소  
 ③ 분해연소                          ④ 표면연소
- 회분이 연소에 미치는 영향에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 연소실의 온도를 높인다.  
 ② 통풍에 지장을 주어 연소효율을 저하시킨다.  
 ③ 보일러 벽이나 내화벽돌에 부착되어 장치를 손상시킨다.  
 ④ 용융 온도가 낮은 회분은 클링커를 작용시켜 통풍을 방해한다.
- 탄소 84.0%, 수소 13.0%, 황 2.0%, 질소 1.0%인 중유 1kg을 15Sm<sup>3</sup>의 공기로 완전연소시켰을 때의 습연소 배기가스 중의 SO<sub>2</sub>는 약 몇 ppm인가? (단, 황은 연소하여 모두 SO<sub>2</sub>로 되었다.)  
 ① 700                                ② 740  
 ③ 890                                ④ 1,000
- 다음 중 이론공기량에 대하여 가장 올바르게 나타낸 것은?  
 ① 완전 연소에 필요한 1차 공기량  
 ② 완전 연소에 필요한 2차 공기량  
 ③ 완전 연소에 필요한 최소 공기량  
 ④ 완전 연소에 필요한 최대 공기량
- 다음 중 보염장치(保炎裝置)가 아닌 것은?  
 ① 에어레지스터                      ② 버너타일  
 ③ 컴버스터                          ④ 크레이머
- 프로판 1Sm<sup>3</sup>을 이론공기량으로 완전 연소시 건연소가스량은?

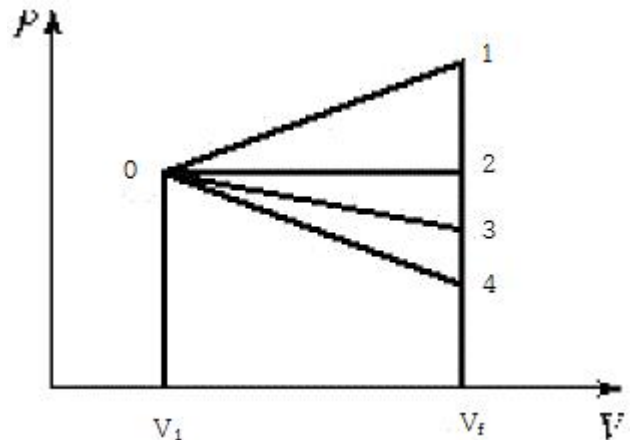
- ①  $3.81\text{Sm}^3$                       ②  $18.81\text{Sm}^3$   
 ③  $21.81\text{Sm}^3$                       ④  $25.81\text{Sm}^3$

**2과목 : 계측 및 에너지진단**

21. 공기 냉동 cycle은 어느 cycle의 역 cycle인가?  
 ① Otto                              ② Diesel  
 ③ Sabathe                        ④ Brayton
22. 오토사이클에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 등엔트로피 압축과정이 있다.  
 ② 일정한 압력에서 열방출을 한다.  
 ③ 압축비가 클수록 이론적인 열효율은 증가한다.  
 ④ 효율은 압축비의 함수이다.
23. 냉동 사이클의 작업 유체(Working Fluid)인 냉매 (Refrigerant)의 구비조건으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 증발잠열이 클 것  
 ② 임계 온도가 낮을 것  
 ③ 응축 압력이 낮을 것  
 ④ 열전달 특성이 좋을 것
24. 체적  $20\text{m}^3$ 의 용기 내에 공기가 채워져 있으며, 이때 온도는  $25^\circ\text{C}$ 이고, 압력은  $200\text{kPa}$ 이다. 용기 내의 공기온도를  $65^\circ\text{C}$  까지 가열시키는 경우에 소요 열량은 약 몇 kJ인가? (단,  $R=0.287\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ ,  $C_v=0.71\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ 이다.)  
 ① 240                              ② 330  
 ③ 1,330                          ④ 2,840
25. 엔트로피에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 엔트로피는 열역학적 상태량이다.  
 ② 계의 엔트로피 변화는 가역 및 비가역 과정에서 경로와 무관하다.  
 ③ 엔트로피는 모든 과정에 대하여 전달 열량을 온도로 나눈 것으로 정의된다.  
 ④ 물리에선도는 엔탈피와 엔트로피 관계를 나타내는 선도이다.
26. 압력  $0.2\text{MPa}$ , 온도  $200^\circ\text{C}$ 의 어떤 기체(이상기체)  $2\text{kg}$ 이 가역단열과정으로 팽창하여 압력이  $0.1\text{MPa}$ 로 변한다. 이 기체의 최종온도는 약 몇  $^\circ\text{C}$ 인가? (단, 이 기체의 비열비는 1.4이다.)  
 ① 92                              ② 115  
 ③ 365                              ④ 388
27. 다음은 물의 압력-온도 선도를 나타낸 것이다. 임계점은 어디를 말하는가?



- ① 점 0                              ② 점 4  
 ③ 점 5                              ④ 점 6
28. 압력  $2.5\text{MPa}$ 일 때 포화수 엔탈피는  $960\text{kJ/kg}$ , 포화수증기의 엔탈피는  $2,800\text{kJ/kg}$ 이다. 이때 동일 압력하에서 습증기  $5\text{kg}$ 의 엔탈피는  $10,000\text{kJ}$ 이다. 이 습증기의 건도는?  
 ① 0.27                              ② 0.37  
 ③ 0.47                              ④ 0.57
29. 다음 중 같은 액체에 대한 표현이 아닌 것은?  
 ① 밀도가  $800\text{kg/m}^3$ 이다.  
 ②  $0.2\text{m}^3$ 의 질량이  $160\text{kg}$ 이다.  
 ③ 비중량이  $800\text{N/m}^3$ 이다.  
 ④ 비체적이  $0.00125\text{m}^3/\text{kg}$ 이다.
30. 고열원의 온도  $800\text{K}$ , 저열원의 온도  $300\text{K}$ 인 두 열원 사이에서 작동하는 이상적인 카르노 사이클이 있다. 고열원에서 사이클에 가해지는 열량이  $120\text{kJ}$ 이면 사이클 일은 몇 kJ인가?  
 ① 60                              ② 75  
 ③ 85                              ④ 120
31. 발열량이  $47,300\text{kJ/kg}$ 인 휘발유를 시간당  $40\text{kg}$ 씩 연소시키는 기관의 열효율이 30%라면, 이 기관의 발생동력은 몇 kW인가?  
 ① 158                              ② 527  
 ③ 1,548                              ④ 1,752
32. 그림은 초기 체적이  $V_1$ 상태에 있는 피스톤이 외부로 일을 하여 최종적으로 체적이  $V_2$ 인 상태로 된것을 나타낸다. 외부로 가장 많은 일을 한 과정은?



- ① 0-1 과정                      ② 0-2 과정  
③ 0-3 과정                      ④ 0-4 과정

33. 보일러에서 포화증기의 압력을 올리면 증기의 잠열은 어떻게 변하는가?

- ① 증가한다.                      ② 변하지 않는다.  
③ 감소한다.                      ④ 상황에 따라 다르다.

34. 압력이 300kPa, 체적이 0.5m<sup>3</sup>인 공기가 일정한 압력에서 체적이 0.7m<sup>3</sup>으로 팽창했다. 이 팽창 중에 내부에너지가 50kJ 증가하였다면 팽창에 필요한 열량은 몇 kJ인가?

- ① 50                                  ② 60  
③ 100                                ④ 110

35. 관로에서 외부에 대한 열의 출입이 없고 입에 대한 일과 유압속도를 무시할 때, 유출속도  $W_2$ 에 대한 식으로 옳은 것은? (단,  $i$ 는 단위질량당 엔탈피이며, 1,2는 각각 입구와 출구를 의미한다.)

- ①  $W_2 = \sqrt{2(i_1 - i_2)}$                       ②  $W_2 = \sqrt{2(i_1 + i_2)}$   
③  $W_2 = 2\sqrt{i_1 - i_2}$                       ④  $W_2 = 2\sqrt{i_1 + i_2}$

36. 이상기체에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 기체분자 간의 인력을 무시할 수 있고 이상기체의 상태 방정식을 만족하는 기체  
② Boyle-Charles의 법칙( $Pv/T = \text{Const}$ )을 만족하는 기체  
③ 분자 간에 완전 탄성충돌을 하는 기체  
④ 일상생활에서 실제로 존재하는 기체

37. 습증기의 건도를 잘 설명한 것은?

- ① 습증기 1kg중에 포함되어 있는 액체의 양을 습증기 1kg 중에 호환된 건포화증기 양으로 나눈 값  
② 습증기 1kg중에 포함되어 있는 건포화증기의 양을 습증기 1kg 중에 포함된 액체 양으로 나눈 값  
③ 습증기 1kg 중에 포함되어 있는 액체의 양을 습증기 1kg으로 나눈 값  
④ 습증기 1kg 중에 포함되어 있는 건포화증기의 양을 습증기 1kg으로 나눈 값

38. 물에 대한 임계점에서의 온도와 압력을 옳게 표현한 것은?

- ① 273.16℃, 0.61kPa                      ② 273.16℃, 221bar  
③ 374.15℃, 0.61kPa                      ④ 374.15℃, 221bar

39. 폴리트로픽(Polytropic) 과정에서 폴리트로픽 지수가 무한히 큰 수( $n=\infty$ )인 경우는 다음 중 어느 과정에 가장 가까운가?

- ① 정압(Constant Pressure) 과정  
② 정적(Constant Volume) 과정  
③ 등온(Constant Temperature) 과정  
④ 단열(Adiabatic) 과정

40. 물의 기화열은 1기압에서 2,257kJ/kg이다. 1기압하에서 포화수 1kg를 포화수증기로 만들 때 물의 엔트로피의 변화는 몇 kJ/K인가?

- ① 0                                      ② 6.05  
③ 539                                  ④ 2,257

### 3과목 : 열설비구조 및 시공

41. 피토크를 사용하여 해수의 유속을 측정하였더니 마노메타의 차가 10cm 이었다. 이때 유속은 약 몇 m/s인가?

- ① 1.4                                  ② 1.96  
③ 14                                    ④ 18.6

42. 프로세스 제어의 난이 정도를 표시하는 낭비시간(Dead

Time:L)과 시정수(T)와의 비( $\frac{L}{T}$ )는 어떤 성질을 갖는가?

- ① 작을수록 제어가 용이하다.  
② 클수록 제어가 용이하다.  
③ 조작정도에 따라 다르다.  
④ 비에 관계없이 일정하다.

43. 휘도를 표준온도의 고온 물체와 비교하여 온도를 측정하는 온도계는?

- ① 액주온도계                      ② 광온도계  
③ 열전대온도계                      ④ 기체팽창온도계

44. 지름이 200mm인 관에 비중이 0.9인 기름이 평균속도 5m/s로 흐를 때 유량은 약 몇 kg/s인가?

- ① 14                                    ② 15.7  
③ 141.3                                ④ 157

45. 다음 중 화학적 가스분석계가 아닌 것은?

- ① 오르자트식                      ② 연소식  
③ 자동화학적 CO<sub>2</sub>계                      ④ 밀도식

46. 자동제어에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 블록선도(Block Diagram)란 자동제어계의 각 요소의 명칭이나 특성을 각 블록 내에 기입하고, 신호의 흐름을 표시한 계통도이다.  
② 제어량은 출력이라고도 하며, 제어하고자 하는 양으로서 목표치와 같은 종류의 양이다.  
③ 비교부란 검출한 제어량과 조작량을 비교하는 부분으로 그 오차를 제어편차라 한다.  
④ 외란이란 제어계의 상태를 혼란케 하는 외적 작용이다.

47. “CO+H<sub>2</sub>” 분석계란 어떤 가스를 분석하는 계기인가?

- ① 과잉공기계                      ② CO<sub>2</sub>계  
③ 미연가스계                      ④ N<sub>2</sub>계

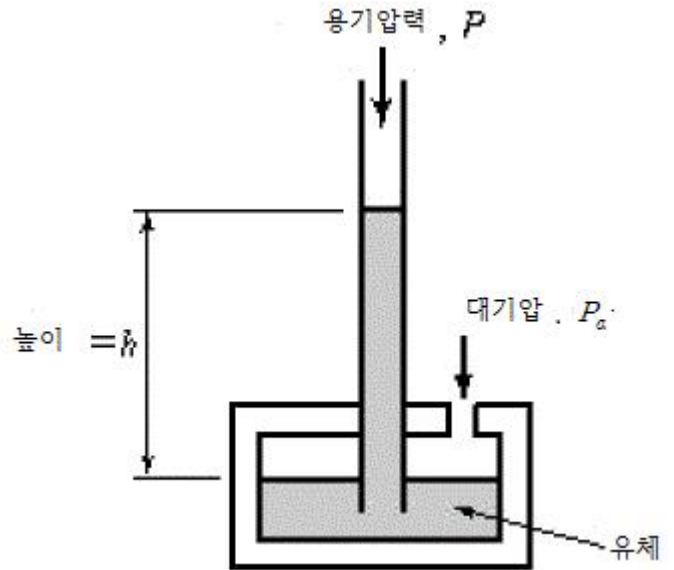
48. 밀폐 고압탱크나 부식성 탱크의 액면 측정에 가장 적절한 액면계는?

- ① 차압식                              ② 플로트(Float)식  
③ 노즐식                              ④ 감마(γ)선식

49. 전기저항 온도계에서 측온저항체의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 물리·화학적으로 안정하고 동일 특성을 갖는 재료이어야 한다.  
② 일정 온도에서 일정한 저항을 가져야 한다.  
③ 저항온도계수가 적고 규칙적이어야 한다.  
④ 내열성이 있어야 한다.

50. 액주식 압력계에 사용하는 액체에 필요한 특성이 아닌 것은?  
 ① 점성이 클 것  
 ② 열팽창계수가 작을 것  
 ③ 모세관 현상이 작을 것  
 ④ 일정한 화학성분을 가질 것
51. 차압식 유량계의 압력손실의 크기를 바르게 표기한 것은?  
 ① Flow-Nozzle > Venturi > Orifice  
 ② Venturi > Flow-Nozzle > Orifice  
 ③ Orifice > Venturi > Flow-Nozzle  
 ④ Orifice > Flow-Nozzle > Venturi
52. 0℃에서 수은주의 높이가 760mm에 상당하는 압력을 1표준 기압 또는 대기압이라 할 때 다음 중 1atm과 다른 것은?  
 ① 1,013mbar                      ② 101.3Pa  
 ③ 1.033kg/cm<sup>2</sup>                      ④ 10.332mH<sub>2</sub>O
53. 다음 중 온도를 높여주면 산소 이온만을 통과시키는 성질을 이용한 가스분석계는?  
 ① 세라믹 O<sub>2</sub>계                      ② 갈바닉 전자식 O<sub>2</sub>계  
 ③ 자기식 O<sub>2</sub>계                      ④ 적외선 가스분석계
54. 통풍력의 단위로 사용하기에 가장 적합한 것은?  
 ① 수은주(mmHg)                      ② 수주(mmH<sub>2</sub>O)  
 ③ 수주(mH<sub>2</sub>O)                      ④ kg/cm<sup>2</sup>
55. 다음 중 보일러의 화염온도를 측정하는 데 가장 적합한 온도계는?  
 ① 알코올온도계                      ② 광고온계  
 ③ 수은유리온도계                      ④ 표면온도계
56. 다음 중 구조상 보상도선을 반드시 사용하여야 하는 온도계는?  
 ① 열전대식 온도계                      ② 광고온계  
 ③ 방사온도계                      ④ 전기식 온도계
57. 다음과 같은 압력측정장치에서 용기압력은 어떻게 표시되는 가? (단, 유체의 밀도  $\rho$ , 중력가속도  $g$ 로 표시한다.)



- ①  $P = P_a$                       ②  $P = \rho gh$   
 ③  $P = P_a + \frac{1}{2} \rho gh$                       ④  $P = P_a + \rho gh$
58. 방사온도계로 금속의 온도를 측정하였더니 970℃이었다. 전 방사율이 0.84일 때의 진온도는 약 몇 ℃인가?  
 ① 815                      ② 970  
 ③ 1,025                      ④ 1,298
59. 보일러 출구의 배기가스를 측정하는 세라믹 O<sub>2</sub>계의 특징이 아닌 것은?  
 ① 응답이 신속하다.  
 ② 연속측정이 가능하다.  
 ③ 측정부의 온도유지를 위하여 온도조절용 히터가 필요하다.  
 ④ 분석하고자 하는 가스를 흡수 용액에 흡수시켜, 전극으로 그 용액에서의 굴절을 변화를 이용하여 O<sub>2</sub>농도를 측정한다.
60. 다음 중 서보(Servo)기구의 제어량은?  
 ① 압력                      ② 유량  
 ③ 온도                      ④ 물체의 방향

#### 4과목 : 열설비취급 및 안전관리

61. 다음 중 큐폴라의 구성품이 아닌 것은?  
 ① 코크스 배드(Cokes Bad)                      ② 트라이언(Trunnion)  
 ③ 우구(Tuyere)                      ④ 윈드박스(Wind Box)
62. 전형적으로 흑운모의 변질작용으로 생성되는 광물로서 급열 처리에 의하여 겔보기 비중과 열전도율이 낮아 단열재로 주로 사용되는 광물은?  
 ① 질석(Vermiculite)  
 ② 펄라이트(Perlite)  
 ③ 팽창열함(Expanded Shale)  
 ④ 팽창점토(Expanded Clay)
63. 어떤 내화벽돌의 열전도율이 0.8kca/m·h·℃인 재질의 평면 벽 양쪽 온도가 800℃와 200℃이며 이 벽을 통한 열전달률

- 이 1,500kcal/m<sup>2</sup>·h·°C일 때 벽의 두께는 약 몇 cm인가?  
 ① 25                      ② 32  
 ③ 43                      ④ 49
64. 2개 이상의 엘보(Elbow)로 나사의 회전을 이용하여 온수 또는 저압증기용 배관에 사용하는 신축이음방식은?  
 ① 루프형(Loop Type)  
 ② 벨로즈형(Bellows Type)  
 ③ 슬리브형(Sleeve Type)  
 ④ 스윙블형(Swivel Type)
65. 단열벽돌을 요로에 사용할 때의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 축열 손실이 적어진다.  
 ② 전열 손실이 적어진다.  
 ③ 노내 온도가 균일해지고, 내화물의 배면에 사용하면 내화물의 내구력이 커진다.  
 ④ 효과적인 면도 적지 않으나 가격이 비싸므로 경제적인 이익은 없다.
66. 내화 몰탈의 종류가 아닌 것은?  
 ① 열경성 몰탈              ② 기경성 몰탈  
 ③ 압경성 몰탈              ④ 수경성 몰탈
67. 열전도에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 전도에 의한 열전달 속도는 전열면적에 비례한다.  
 ② 열전도율은 온도의 함수이다.  
 ③ 열전도율은 물질 특유의 상수로 코사인 법칙이라고 한다.  
 ④ 전도에 의한 열전달 속도는 온도구배에 비례한다.
68. 열유체의 물성을 표시하는 무차원인 Prandtl수는? (단, ρ는 유체의 밀도, c는 유체의 비열, μ는 점성계수, λ는 열전도율이다.)  
 ①  $\frac{\mu\lambda}{c}$                       ②  $\frac{c\lambda}{\rho}$   
 ③  $\frac{c\rho}{\lambda}$                       ④  $\frac{c\mu}{\lambda}$
69. 탄화규소질 내화물에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 알칼리 조건에서 사용이 제한된다.  
 ② 소결성이다.  
 ③ 고온에서 부피 변화가 적다.  
 ④ 하중연화온도가 낮다.
70. 다음 중 보온재의 보온효과에 가장 큰 영향을 미치는 것은?  
 ① 보온재의 화학성분              ② 보온재의 조직  
 ③ 보온재의 광물조성              ④ 보온재의 내화도
71. 도시가스 연소식 노통연관보일러에 설치하는 증기압력계의 적정한 눈금은 어느 범위에 있어야 하는가?  
 ① 사용압력의 1.5~3배  
 ② 최고사용압력의 1.5~3배  
 ③ 사용압력의 2~3배

- ④ 최고사용압력의 2~3배

72. 공기에열기의 효과에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 수분이 많은 저질탄의 연소에 유효하다.  
 ② 폐열을 이용하므로 열손실이 적게 된다.  
 ③ 노내온도를 높이고, 노내의 열전도를 좋게 한다.  
 ④ 공기의 온도가 높게 되므로 통풍저항이 감소한다.
73. 가마 내의 온도를 비교적 균일하게 할 수 있어 도자기, 내화벽돌의 소성에 적합한 가마는?  
 ① 직염식 가마                      ② 승염식 가마  
 ③ 횡염식 가마                      ④ 도염식 가마
74. 길이 방향으로 배치된 관 구멍부의 효율(η)은 피치가 같을 경우, 어떤 식으로 나타낼 수 있는가? (단, P는 관 구멍의 피치[mm], d는 관 구멍의 지름[mm]이다.)  
 ①  $\eta = \frac{d-P}{P}$                       ②  $\eta = \frac{P}{d-P}$   
 ③  $\eta = \frac{P-d}{P}$                       ④  $\eta = \frac{P}{P-d}$
75. 다음 중 주철관의 접합방법으로 사용되지 않는 것은?  
 ① 소켓접합                      ② 플랜지접합  
 ③ 기계식 접합                      ④ 용접접합
76. 유리를 연속적으로 대량 용융하여 규모가 큰 판유리 등의 대량생산용에 가장 적당한 가마는?  
 ① 회전 가마                      ② 탱크 가마  
 ③ 터널 가마                      ④ 도가니 가마
77. 재생식 공기에열기로서 일반 대형보일러에 주로 사용되는 것은?  
 ① 엘레먼트 조립식 공기에열기  
 ② 융그스트롬식 공기에열기  
 ③ 판형 공기에열기  
 ④ 관형 공기에열기
78. 돌로마이트질 내화물의 주요 화학 성분은?  
 ① SiO<sub>2</sub>                      ② SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 ③ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>                      ④ CaO, MgO
79. 크롬질 벽돌의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 내화도가 높고 하중연화점이 낮다.  
 ② 마모에 대한 저항성이 크다.  
 ③ 온도 급변에 잘 견딘다.  
 ④ 고온에서 산화철을 흡수하여 팽창한다.
80. 노벽이 두께 24cm의 내화벽돌, 두께 10cm의 절연벽돌 및 두께 15cm의 적색벽돌로 만들어질 때 벽 안쪽과 바깥쪽 표면 온도가 각각 900°C, 90°C라면 열손실은 약 몇 kcal/h·m<sup>2</sup>인가? (단, 내화벽돌, 절연벽돌 및 적색벽돌의 열전도율은 각각 1.2, 0.15, 1.0kcal/h·m·°C이다.)  
 ① 351                      ② 797  
 ③ 1,501                      ④ 4,057

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xs](http://www.comcbt.com/xs)

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며  
모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프  
로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합  
니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동

교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT  
에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
③	④	②	②	①	③	④	②	②	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	③	③	①	③	①	③	③	④	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	②	②	③	③	②	③	④	③	②
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	①	③	④	①	④	④	④	②	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	①	②	③	④	③	③	④	③	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	②	①	②	②	①	④	③	④	④
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	①	②	④	④	③	③	④	③	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
②	④	④	③	④	②	②	④	③	②