

## 1과목 : 임의 구분

- 보일러 급수펌프의 종류가 아닌 것은?  
 ① 마찰펌프                      ② 제트펌프  
 ③ 원심펌프                      ④ 실리코펌프
- 어떤 보일러 통풍기의 풍량이  $3600 \text{ m}^3/\text{min}$ , 통풍압력이  $35 \text{ mmAq}$ , 효율이 0.62이면, 이 통풍기의 소요동력은 약 얼마인가?  
 ① 33.2 kW                      ② 53.5 kW  
 ③ 63.4 kW                      ④ 87.6 kW
- 연료 및 연소장치에서 공기비(m)가 적을 때의 특징 설명으로 틀린 것은?  
 ① 불완전연소가 되기 쉽다.  
 ② 미연소 가스에 의한 가스폭발과 매연이 발생한다.  
 ③ 연소실 온도가 저하된다.  
 ④ 미연소 가스에 의한 열손실이 증가한다.
- 보일러에 설치하는 압력계의 검사시기가 맞지 않은 것은?  
 ① 신설보일러의 경우 압력이 오른 후에 검사한다.  
 ② 점화 전이나 교체 후에 검사한다.  
 ③ 프라이밍이나 포밍이 일어날 때나 의심이 날 때 검사한다.  
 ④ 부르동관이나 높은 열에 접촉했을 때 검사한다.
- 피드백 자동제어의 중심부분으로 동작신호를 받아서 제어계가 정해진 동작을 하는데 필요한 신호를 만들어 내 보내는 부분은?  
 ① 조절부                      ② 조작부  
 ③ 비교부                      ④ 검출부
- 증기 과열기에 설치된 안전밸브의 취출 압력은 어떻게 조정되어야 하는가?  
 ① 보일러 본체의 안전밸브와 동시에 취출되도록 한다.  
 ② 최고사용압력 이상에서 취출되도록 한다.  
 ③ 보일러 본체의 안전밸브 보다 낮게 취출되도록 한다.  
 ④ 보일러 본체의 안전밸브 보다 먼저 취출되도록 한다.
- 가압수식 세정장치 중에서 목(throat)부의 처리가스 속도가  $60 \sim 90 \text{ m/s}$  정도이고 집진효율이 가장 높아서 그 사용범위가 넓은 것은?  
 ① 사이클론 스크러버                      ② 제트 스크러버  
 ③ 전류형 스크러버                      ④ 벤투리 스크러버
- 방이나 거실의 바닥에 난방용 코일을 매설하여 열매를 통과시켜 난방하는 방식은?  
 ① 직접난방                      ② 간접난방  
 ③ 개별난방                      ④ 복사난방
- 중유의 연소 성상을 개선하기 위한 첨가제의 종류가 아닌 것은?  
 ① 연소촉진제                      ② 착화지염  
 ③ 슬러지분산제                      ④ 회분개질제
- 보일러 설치·시공 기준에 따라 보일러를 옥내에 설치하는

경우의 설명으로 잘못된 것은? (단, 소형보일러가 아닌 경우임)

- 보일러를 불연성 물질의 격벽으로 구분된 장소에 설치해야 한다.
  - 도시가스를 사용하는 경우는 환기구를 가능한 한 높이 설치한다.
  - 보일러에 설치된 계기들을 육안으로 관찰하는데 지장이 없도록 충분한 조명시설이 있어야 한다.
  - 연료를 보일러실에 저장할 때는 보일러와 1m 이상의 거리를 두어야 한다.
- 특수보일러인 열매체 보일러의 특징 중 틀린 것은?  
 ① 관 내부의 열매체를 물 대신 다우삼, 수은 등을 사용한 보일러이다.  
 ② 열매체 보일러는 동파의 우려가 없다.  
 ③ 높은 압력 하에서 고온을 얻는 것이 특징이다.  
 ④ 타 보일러에 비해 부식의 정도가 적다.
  - 연소가스의 여열(餘熱)을 이용하여 보일러에 급수되는 물을 예열하는 장치는?  
 ① 과열기                      ② 재열기  
 ③ 응축기                      ④ 절탄기
  - 보일러 연소시 화염의 유무를 검출하는 연소 안전장치인 플레임아이에 사용되는 검출 소자가 아닌 것은?  
 ① cus셀                      ② 광전관  
 ③ cds셀                      ④ pbs셀
  - 난방부하계산에 반드시 고려하여야 하는 것은?  
 ① 인체로부터 발생하는 현열량  
 ② 인체로부터 발생하는 잠열량  
 ③ 형광등으로부터 발생하는 열량  
 ④ 건축물의 벽체, 천정 등을 통해 외부로 방출되는 열량
  - 실내의 온도 분포가 균등하고 쾌감도가 높은 난방은?  
 ① 온수 난방                      ② 증기 난방  
 ③ 온풍 난방                      ④ 복사 난방
  - 개방식 팽창 탱크의 높이는 온수난방의 최고 높은 부분 보다 최소 몇 m 이상 높은 곳에 설치하여야 하는가?  
 ① 0.5                      ② 1  
 ③ 1.2                      ④ 1.5
  - 저압 증기난방 장치와 거리가 먼 것은?  
 ① 공기 밸브                      ② 스팀 트랩  
 ③ 응축수 펌프                      ④ 팽창 밸브
  - 보일러 열정산 방법에서 출열 항목에 해당 되는 것은?  
 ① 공기의 현열                      ② 연료의 연소열  
 ③ 연료의 현열                      ④ 발생증기 보유열
  - 굴뚝 높이 100m, 배기가스의 평균온도  $200^\circ\text{C}$ , 외기온도  $27^\circ\text{C}$ , 굴뚝내 가스의 외기에 대한 비중을 1.05라 할 때 통풍력은?  
 ① 26.3 mmAq                      ② 29.3 mmAq  
 ③ 36.3 mmAq                      ④ 39.3 mmAq

20. 보일러 난방기구인 방열기에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 주형 방열기에는 2세주, 3세주, 4세주형의 3종류가 있다.
- ② E.D.R 이란 상당방열면적으로 방열기의 크기를 나타낸다.
- ③ 벽걸이형 방열기는 벽면과 50~65mm 정도 간격을 두어 설치하는 것이 좋다.
- ④ 증기방열기의 표준상태에서 발생하는 표준방열량은  $650[\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h}]$ 이다.

### 2과목 : 임의 구분

21. 증기드럼 없이 초임계 압력 이상의 증기를 발생시키는 보일러는?

- ① 연관 보일러                      ② 관류 보일러
- ③ 특수 열매체 보일러              ④ 이중 증발 보일러

22. 수관식 보일러에서 전열면의 증발률( $Be_1$ )을 구하는 식은?

- ①  $Be_1 = \text{총증기발생량}/\text{전열면적}$
- ②  $Be_1 = \text{매시실제증기발생량}/\text{전열면적}$
- ③  $Be_1 = \text{전열면적}/\text{총증기발생량}$
- ④  $Be_1 = \text{전열면적}/\text{매시실제증기발생량}$

23. 저 온수 난방 배관에 주로 사용되는 개방식 팽창 탱크에 부착되지 않는 것은?

- ① 배기관                              ② 팽창관
- ③ 안전밸브                            ④ 급수관

24. 완전기체(perfect gas)가 일정한 압력 하에서의 부피가 2배가 되려면 초기온도가  $27^\circ\text{C}$ 인 기체는 몇  $^\circ\text{C}$ 가 되어야 하는가?

- ①  $54^\circ\text{C}$                                 ②  $108^\circ\text{C}$
- ③  $300^\circ\text{C}$                                ④  $327^\circ\text{C}$

25. 펌프에서 물이 압송하고 있을 때 정전 등으로 급히 펌프를 멈추거나 조절 밸브를 급격히 개폐시 유속이 급속히 변화하여 물에 의한 압력변화가 생기는 현상은?

- ① 맥동현상                            ② 캐비테이션
- ③ 양정현상                            ④ 수격작용

26. 기체의 정압 비열과 정적 비열의 관계를 옳게 설명한 것은?

- ① 정압비열이 정적비열보다 항상 작다.
- ② 정압비열이 정적비열보다 항상 크다.
- ③ 정적비열과 정압비열은 항상 같다.
- ④ 정압비열과 정적비열은 거의 같다.

27. 보일러 내부 부식의 발생 원인과 관계가 없는 것은?

- ① 급수 중에 불순물이 많을 때
- ② 보일러의 금속재료에서 전위차가 발생할 때
- ③ 라미네이션에 의한 팽창이 있을 때
- ④ 청관제 사용법이 옳지 못할 때

28. 연소에 의해 일어나는 장애 중 고온부식 방지대책이 아닌 것은?

- ① 연료를 전처리 하여 바나듐을 제거한다.

② 연료에 첨가제를 사용하여 바나듐의 용점을 높인다.

③ 전열면의 표면에 보호피막 형성 또는 내식성 재료를 사용한다.

④ 공기비를 항상 많게 하여 운전한다.

29. 보일러 보존법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 만수 보존법은 단기간(2개월 이내)의 휴지 시에 주로 사용하는 보존법이다.
- ② 보일러수를 전부 배출하여 내, 외면을 청소한 후 장작을 가볍게 때서 건조시켜 보관한다.
- ③ 보일러의 휴지기간이 장기간인 경우에는 건조 보존법이 적합하다.
- ④ 건조 보존법을 사용할 경우 흡습제로 페인트 또는 코울타르 등을 사용한다.

30. 단위 질량당의 엔트로피를 표시하는 비엔트로피의 단위로 맞는 것은?

- ①  $\text{kcal}/\text{kgf} \cdot \text{k}$                               ②  $\text{kgf} \cdot \text{m}/\text{kgf}$
- ③  $\text{kcal}/\text{k}$                                     ④  $\text{kcal}/\text{kgf}$

31. 보일러수 중에 포함된 실리카( $\text{SiO}_2$ )에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 알루미늄과 결합해서 여러 가지 형의 스케일을 생성한다.
- ② 저압 보일러에서는 알칼리도를 높여 스케일화를 방지할 수 있다.
- ③ 실리카 함유량이 많은 스케일은 연질이므로 제거가 쉽다.
- ④ 보일러수에 실리카가 많으면 캐리오버에 의해 터빈날개 등에 부착하여 성능을 저하시킬 수 있다.

32. 원형 직관에서 유체가 완전난류로 흐르고 있을 때 손실수두는?

- ① 속도의 3제곱에 비례한다.
- ② 관경에 비례한다.
- ③ 관길이에 반비례한다.
- ④ 관의 마찰계수에 비례한다.

33. 포화증기의 온도가  $485\text{K}$ 일 때 과열도가  $30^\circ\text{C}$ 라면, 이 과열증기의 실제온도는 몇  $^\circ\text{C}$  인가?

- ①  $182^\circ\text{C}$                                 ②  $212^\circ\text{C}$
- ③  $242^\circ\text{C}$                                 ④  $272^\circ\text{C}$

34. 오르사트(orsat) 가스분석기로 직접 분석할 수 없는 성분은?

- ①  $\text{N}_2$                                       ②  $\text{CO}$
- ③  $\text{CO}_2$                                    ④  $\text{O}_2$

35. 카르노사이클의 열효율  $\eta$ , 공급열량  $Q_1$ , 배출열량을  $Q_2$ 라 할 때 맞는 관계식은?

- ①  $\eta = 1 + \frac{Q_2}{Q_1}$                               ②  $\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$
- ③  $\eta = 1 - \frac{Q_1}{Q_2}$                               ④  $\eta = \frac{Q_1 + Q_2}{Q_2}$

36. 수중에서 받는 압력은 그 깊이에 무엇을 곱한 값인가?  
 ① 체적                      ② 면적  
 ③ 부피                      ④ 비중량
37. 가성취하 현상을 가장 적절하게 설명한 것은?  
 ① 물과 접촉하고 있는 강재의 표면에서 철이온이 용출하여 부식되는 현상이다.  
 ② 보일러판의 리벳구멍 등에 농후한 알칼리 작용에 의해 강조직을 침범하여 균열이 생기는 현상이다.  
 ③ 청관제인 탄산 나트륨을 과다하게 공급하여 보일러수가 알칼리화되어 부식되는 현상이다.  
 ④ 보일러 강판과 관이 화염의 접촉으로 화학작용을 일으켜 부식되는 현상이다.
38. 노통연관식 보일러에서 노통의 상부가 압케 되는 주된 요인은?  
 ① 수처리불량              ② 저수위차단불량  
 ③ 연소실폭발              ④ 과부하운전
39. 보일러에서 슬러지 조정 목적의 청관제로 사용되는 약품이 아닌 것은?  
 ① 탄닌                      ② 리그닌  
 ③ 히드라진                ④ 전분
40. 보일러에서 열의 전달 방법 중 대류에 의한 열전달 설명으로 틀린 것은?  
 ① 온도가 다른 고체와 유체가 서로 접촉하고 있을 때 유체의 유동이 생기면서 열이 이동하는 현상을 말한다.  
 ② 대류 열전달을 나타내는 기본법칙은 뉴턴의 냉각법칙(Newton's Law cooling)이다.  
 ③ 전자파의 형태로 한 물체에서 다른 물체로 열이 전달되는 현상을 말한다.  
 ④ 대류 열전달계수의 단위는  $\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$  이다.

### 3과목 : 임의 구분

41. 파복 아크 용접에서 자기 쏠림 현상을 방지하는 방법으로 옳은 것은?  
 ① 직류용접을 사용할 것  
 ② 접지점을 될 수 있는 대로 용접부에서 멀리할 것  
 ③ 용접봉 끝을 아크 쏠림과 동일 방향으로 기울일 것  
 ④ 긴 아크를 사용할 것
42. 다음 중 스폴링성의 종류가 아닌 것은?  
 ① 열적 스폴링              ② 조직적 스폴링  
 ③ 화학적 스폴링            ④ 기계적 스폴링
43. 과열 증기압이 같이 사용온도가  $350^\circ\text{C}$ 를 넘는 고온배관에 사용되는 관은?  
 ① SPPH                      ② SPPS  
 ③ SPHT                      ④ SPLT
44. 에너지진단 결과 에너지다소비업자가 에너지관리기준을 지키지 아니하여 개선명령을 받은 경우에는 개선명령일로부터 몇 일 이내에 개선계획을 수립·제출하여야 하는가?  
 ① 60일                      ② 45일

- ③ 30일                      ④ 15일
45. 열사용기자재관리규칙에서 정한 열사용 기자재인 것은?  
 ① 「전기용품 안전관리법」 및 「약사법」의 적용을 받는 2중 압력용기  
 ② 「철도사업법」에 따른 철도사업을 하기 위하여 설치하는 기관차 및 철도차량용 보일러  
 ③ 「석탄산업법 시행령」 제2조제2항 따른 연탄을 연료로 사용하여 온수를 발생시키는 금속제 구멍탄용온수 보일러  
 ④ 「선박안전법」에 따라 검사를 받는 선박용 보일러 및 압력용기
46. 내열범위가  $-30 \sim 130^\circ\text{C}$ 로서, 증기, 기름, 약품 배관에 사용되는 나사용 패킹은?  
 ① 페인트                      ② 일산화연  
 ③ 액상합성수지              ④ 고무
47. 탄소강에서 청열취성이 발생하는 온도 범위로 가장 적절한 것은?  
 ①  $100 \sim 200^\circ\text{C}$               ②  $200 \sim 300^\circ\text{C}$   
 ③  $400 \sim 500^\circ\text{C}$               ④  $800 \sim 1000^\circ\text{C}$
48. 관지장치 중 빔에 터버클을 연결한 장치로 수직 방향에 변위가 없는 곳에 사용하는 것은?  
 ① 스프링 행거              ② 리지드 행거  
 ③ 콘스탄트 행거            ④ 플랜지 행거
49. 파이프 렌치의 크기가 250mm 라고 할 때 250mm의 의미를 가장 적절하게 설명한 것은?  
 ① 최소 사용할 수 있는 관의 호칭규격이 250mm이다.  
 ② 물림부를 제외한 자루의 길이가 250mm이다.  
 ③ 조(jaw)가 닫혀있는 상태에서 전 길이가 250mm이다.  
 ④ 조(jaw)를 최대로 벌린 전 길이가 250mm이다.
50. 온수난방설비에서 배관방식에 따라 분류한 단관식과 복관식에 대한 특징 설명으로 틀린 것은?  
 ① 단관식에서 연료탱크는 버너보다 위에 설치해 주어야 한다.  
 ② 복관식은 인접 방열기에 영향을 주지 않으며 방열량의 조절이 쉽다.  
 ③ 단관식은 인접 방열기의 개폐시 온도차가 발생할 수 있다.  
 ④ 복관식은 온수의 공급과 귀환을 동일관을 이용하여 행하는 방법이다.
51. 용접식 관이음쇠인 롱 엘보(long elbow)의 곡률 반경은 강관 호칭지름의 몇 배인가?  
 ① 1배                          ② 1.5배  
 ③ 2배                          ④ 2.5배
52. 가스절단에서 표준 드래그(drag) 길이는 보통 판 두께의 어느 정도인가?  
 ①  $1/3$                           ②  $1/4$   
 ③  $1/5$                           ④  $1/6$
53. 에너지이용합리화법상 검사대상기기 설치자가 검사대상기기 조종자를 선임하지 않았을 때의 벌칙에 해당되는 것은?

- ① 5백만원 이하의 벌금  
 ② 1천만원 이하의 벌금  
 ③ 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금  
 ④ 2천만원 이하의 벌금

54. 온수 난방 방열기에 부착되는 부속은?

- ① 유니언 캡                      ② 냉각 레그  
 ③ 리프트 피팅                  ④ 공기빼기 밸브

55. 다음 검사의 종류 중 검사공정에 의한 분류에 해당되지 않는 것은?

- ① 수입검사                      ② 출하검사  
 ③ 출장검사                      ④ 공정검사

56. 품질관리 기능의 사이클을 표현한 것으로 옳은 것은?

- ① 품질개선 - 품질설계 - 품질보증 - 공정관리  
 ② 품질설계 - 공정관리 - 품질보증 - 품질개선  
 ③ 품질개선 - 품질보증 - 품질설계 - 공정관리  
 ④ 품질설계 - 품질개선 - 공정관리 - 품질보증

57. 다음 표는 A자동차 영업소의 월별 판매실적을 나타낸 것이다. 5개월 단순이동평균법으로 6월의 수요를 예측하면 몇 대인가?

(단위 : 대)

월	1	2	3	4	5
판매량	100	110	120	130	140

- ① 120                              ② 130  
 ③ 140                              ④ 150

58. 다음 중 계수치 관리도가 아닌 것은?

- ① c 관리도                      ② p 관리도  
 ③ u 관리도                      ④ x 관리도

59. 부적합품율이 1%인 모집단에서 5개의 시료를 랜덤하게 샘플링할 때, 부적합품수가 1개일 확률은 약 얼마인가? (단, 이항분포를 이용하여 계산한다.)

- ① 0.048                          ② 0.058  
 ③ 0.48                            ④ 0.58

60. 다음 중 반즈(Ralph M. Barnes)가 제시한 동작경제의 원칙에 해당되지 않는 것은?

- ① 표준작업의 원칙  
 ② 신체의 사용에 관한 원칙  
 ③ 작업장의 배치에 관한 원칙  
 ④ 공구 및 설비의 디자인에 관한 원칙

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/x](http://www.comcbt.com/x)

전자문제집 CBT란?

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

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동

교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	①	③	①	①	④	④	④	②	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	④	①	④	④	②	④	④	④	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	②	③	④	④	②	③	④	④	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	④	③	①	②	④	②	②	③	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	③	③	①	③	③	②	②	④	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	③	②	④	③	②	①	④	①	①