

## 1과목 : 자기탐상시험원리

- 다음 중 단조품의 자분탐상시험시 소성이 적은 변화에 의해 나타나는 판정 대상이 아닌 자분모양으로서 과도한 전류를 사용한 경우에 잘 나타나므로 자화전류를 낮추어 재시험하면 사라지는 자분모양은 무엇인가?  
 ① 단류선(flow line) ② 편석지시(segregation indication)  
 ③ 국부냉간가공(local cold working) ④ 개재물 지시(inclusion indication)
- 공기 중에 자극의 세기  $m[Wb]$ 으로 부터 나오는 자력선의 수는? (단,  $\mu_0$ 는 진공 중의 투자율이다.)  
 ①  $1/m$  ②  $m$   
 ③  $m/\mu_0$  ④  $\frac{m}{4\pi\mu_0}$
- 선형자화법으로 길이가 9인치, 직경이 3인치인 환봉을 코일로 3회 감아 검사할 때의 전류값은?  
 ① 300A ② 4500A  
 ③ 5000A ④ 6000A
- 10[Oe] 에서 자분모양이 나타나는 A형 표준시험편을 이용하여 자계의 강도가 20[Oe] 되는 전류값을 구하려고 한다. A형 표준시험편을 놓고 서서히 전류를 증가시켜 500[A] 에서 자분모양이 나타났다면 구하려는 전류값[A]은?  
 ① 100 ② 500  
 ③ 1000 ④ 2000
- 다음 중 강재의 자화곡선에 영향을 주는 인자와 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 합금 성분 ② 열처리 상태  
 ③ 탄소 함량 ④ 강재의 질량
- 다음 중 전류관통법과 자속관통법의 차이는 무엇인가?  
 ① 자속의 발생 방식  
 ② 자분과 와전류의 탐상 방식  
 ③ 형광과 비형광의 자분 종류  
 ④ 거치식과 휴대식인 장치의 크기
- 다음 중 방사선투과시험의 장점이 아닌 것은?  
 ① 내부결합의 검출이 가능하다.  
 ② 물질의 큰 조성 변화 검출이 가능하다.  
 ③ 검사결과를 영구적으로 기록할 수 있다.  
 ④ 방사선빔 방향에 평행한 판형결합의 검출이 용이하다.
- 다음 중 납 용기나 철 케이스 내에 들어 있는 물질의 양을 검사하는데 효과적인 비파괴검사법은?  
 ① 누설검사 ② 침투탐상시험  
 ③ 초음파탐상시험 ④ 중성자투과시험
- 결합의 종류에 따른 비파괴시험 방법을 열거한 것으로 적절하지 않은 것은?  
 ① 언더컷의 검출은 방사선투과시험  
 ② 내부기공의 검출은 자분탐상시험  
 ③ 변형은 게이지를 이용한 육안검사

- 표면에 개방된 균열의 검출은 침투탐상시험
- 다음 중 침투탐상제를 이용한 누설시험에서 침투탐상시험과는 달리 포함되지 않아도 되는 결차는?  
 ① 전처리 ② 침투현상  
 ③ 세척관리 ④ 현상처리
- 다음 비파괴검사법 중 발생 중인 결함의 검출에 가장 효과적인 시험법은?  
 ① 음향방출시험 ② 초음파탐상시험  
 ③ 와전류탐상시험 ④ 중성자투과시험
- 다음 중 발포누설시험법(Bulbble Test)의 장점이 아닌 것은?  
 ① 큰 누설을 쉽게 찾음  
 ② 누설부위를 직접 검출 가능  
 ③ 시험이 간단하고 비용이 저렴  
 ④ 시험방법 중 작은 결함에 대한 감도가 가장 우수
- 헬륨질량분석 진공시스템 내부표면의 불순물 등에 흡수되어 있던 가스가 천천히 방출되면서 나타나는 허위누설을 무엇이라 하는가?  
 ① 안개현상(Fog up) ② 가스유출(Out gassing)  
 ③ 장애현상(Hang up) ④ 흐름신호(Flow signal)
- 다음 중 비파괴검사의 종류와 그 특성을 연결한 것으로 틀린 것은?  
 ① 음향방출시험-동적 결함검사  
 ② 와전류탐상시험-전도체의 표면검사  
 ③ 전자초음파공명법-고온재료의 접촉검사  
 ④ 핵자기공명 단층영상법-수소원자핵의 분포를 영상화
- 다음 중 초음파탐상시험에서 두꺼운 판의 용입부족을 검출하는데 가장 좋은 방법은?  
 ① 평행 주사 ② 지그재그 주사  
 ③ 탠덤(tandem) 주사 ④ 오비탈(orbital) 주사
- 비자성체의 표면 및 표면적하 결함을 표면 개구 여부에 관계없이 검출하고자 할 때 다음 중 어느 방법이 가장 적합한가?  
 ① 자분탐상시험 ② 침투탐상시험  
 ③ 음향방출시험 ④ 와전류탐상시험
- 다음 중 방사선투과시험과 비교한 초음파탐상시험의 장점이 아닌 것은?  
 ① 시험체 두께에 대한 영향이 적다.  
 ② 미세한 균열성 결함의 검사에 유리하다.  
 ③ 결함의 형태와 종류를 쉽게 할 수 있다.  
 ④ 한쪽 면에서만 접근할 수 있어도 탐상이 가능하다.
- 와전류탐상시험에서 프로브형 탐촉자로 평판 형태의 시험편을 검사할 때, 시험편의 표면과 코일 사이의 간격이 변화하면 와전류 신호가 발생한다. 이러한 현상을 정의하는 용어는?  
 ① 충전율(fill factor)  
 ② 리프트 오프(lift off)  
 ③ 위상분별(phase analysis)

④ 모서리 효과(edge effect)

19. 다음 비파괴검사법 중 알루미늄합금에 대한 결함 검출 감도가 가장 나쁜 것은?

- ① 방사선투과시험      ② 초음파탐상시험  
③ 자분탐상시험      ④ 침투탐상시험

20. 방사선투과시험에서 사진처리작업 중 정착얼룩과 정착액의 성능저하를 방지하기 위해 처리하는 작업은?

- ① 현상처리      ② 정지처리  
③ 정착처리      ④ 수세처리

### 2과목 : 자기탐상검사

21. 다음 중 탄소 함유량이 높은 공구강, 스프링강과 같이 시험체의 보자성(Retentivity)이 큰 경우에 적용되며 표면의 불연속 검출에 국한되는 자분탐상 검사방법은?

- ① 잔류법      ② 연속법  
③ 습식법      ④ 건식법

22. 자분탐상검사시 시험면을 분할하여 시험하는 경우와 주의해야 할 내용 중 틀린 것은?

- ① 시험체가 크거나 너무 길어 1회의 자화로 시험할 수 없는 경우  
② 시험체를 분할한 경계부는 이웃끼리의 유효자계가 겹쳐지지 않도록 주의해야 한다.  
③ 시험체의 모양이 복잡하기 때문에 1회 자화로 필요한 유효자계 강도를 시험체에 가할 수 없는 경우  
④ 시험체의 단면이 급변하여 1회 자화로 시험하면 시험면의 유효자계 강도가 너무 강하거나 약할 경우

23. 다음 중 두께가 20mm 인 시험체를 프로드 간격 5인치로 선형자화할 때 요구되는 전류값으로 옳은 것은?

- ① 100A      ② 250A  
③ 600A      ④ 1000A

24. 자분탐상검사 중 자기펜자국인지 아닌지를 가장 효과적으로 알아보는 방법은?

- ① 전류를 더 높여 검사한다.  
② 전압을 더 낮추어 검사한다.  
③ 탈자한 뒤 원하는 방향으로 자화한다.  
④ 육안검사를 실시하여 다른 방향으로 검사한다.

25. 다음 중 자분탐상장치 및 재료와 안전에 주의하여야 할 대상을 잘못 연결한 것은?

- ① 자외선등-화상      ② 건식자분-방진  
③ 습식자분-화재      ④ 자화케이블-감전

26. 형광자분탐상검사에 사용되는 자외선등에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 고압수은등에 자외선 필터를 부착하여 사용한다.  
② 사용되는 파장은 320~400nm 범위에 근자외선이다.  
③ 관찰에 필요한 자외선의 강도는 최소 800~1000μW/cm<sup>2</sup> 이상이다.  
④ 사용되는 자외선의 강도는 필터 앞면으로부터 멀어질수록 거리의 제곱으로 증가한다.

27. 다음 중 자분탐상 검사액의 분산매가 갖추어야 할 성질로 틀린 것은?

- ① 저점도      ② 자취발성  
③ 저유해성      ④ 저인화점

28. 설피형 자분탐상장치의 점검시 교류자화전류계의 자화전류는 파고치로 나타나고 표준 교류전류계의 지시치는 실효치로 나타난다. 이 실효치는 비례 계산에 의해 산출한 값을 몇 배하여 파고치로 고쳐서 비교하는가?

- ①  $\sqrt{2}$ 배      ② 2배  
③ 4배      ④ 8배

29. 다음 중 자분탐상검사에서 일반적으로 가장 좋은 검출 감도를 갖는 자분의 조합인 것은?

- ① 형광 건식자분      ② 형광 습식자분  
③ 비형광 습식자분      ④ 비형광 건식자분

30. 다음 중 자분탐상검사를 하기에 가장 적합한 재질은?

- ① 구리 합금      ② 니켈 합금  
③ 티타늄 합금      ④ 알루미늄 합금

31. 다음 중 일반적으로 전류관통법으로 검사할 때 가장 깊이 존재하는 인공결함을 검출할 수 있는 자화전류와 자분의 조합으로 옳은 것은?

- ① 교류-건식      ② 교류-습식  
③ 직류-건식      ④ 직류-습식

32. 자분탐상검사에서 발생된 자력선(Magnetic force line)의 성질을 틀리게 설명한 것은?

- ① 서로 교차하지 않는다.  
② S극에서 나와서 N극으로 들어간다.  
③ 극에서 멀어질수록 밀도는 감소한다.  
④ 닫힌 회로(closed loop)를 형성한다.

33. 다음 중 규소강판을 적층하여 만든 철심에 코일을 감싸 직류 또는 교류 자화하여 시험부에 접촉시키고 자극 사이의 표면 결함을 검출하는 장비는?

- ① 극간식 자화장치      ② 축통전법 자화장치  
③ 전류관통법 자화장치      ④ 프로드식 자화장치

34. 자분탐상검사의 목적을 만족시키는 탐상 단계를 옳게 나타낸 것은?

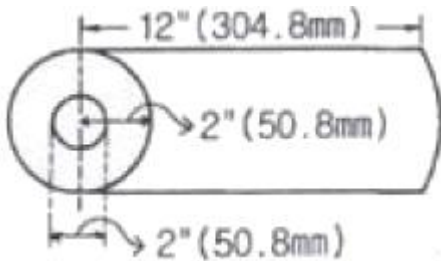
- ① 전처리→자화→자분의 적용→관찰→판정→기록→탈자→후처리  
② 전처리→자분의 적용→자화→관찰→판정→후처리→탈자→기록  
③ 전처리→자화→자분의 적용→판정→탈자→관찰→후처리→기록  
④ 전처리→자분의 적용→자화→관찰→판정→탈자→기록→후처리

35. 전류관통법으로 자분탐상검사할 때 건식 또는 습식, 형광 또는 비형광 자분의 자기특성, 자분 농도 및 자화장치의 기능 비교에 사용되는 시험편은?

- ① STB-G 시험편  
② 스텝 웨지(step wedge) 시험편  
③ 비중계(hydrometer)

#### ④ 케토스링(ketos ring) 시험편

36. 자분탐상검사사에서 자분모양의 관찰에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 가급적 관찰면에 대하여 수평인 상태의 시각으로 관찰한다.
  - ② 잔류법 적용시는 형광자분의 양을 규정 이상으로 높여 관찰한다.
  - ③ 연속법 적용시는 자화를 정지한 후 자분을 적용하여 관찰한다.
  - ④ 조사광이 관찰면에 대하여 반사광이 없는 위치와 각도에서 관찰한다.
37. 다음 중 일반적으로 잔류법에 적용이 곤란한 자화전류는?
- ① 직류
  - ② 교류
  - ③ 충격전류
  - ④ 단상반파전류
38. 다음 중 사용 중에 있는 시험체를 자분탐상검사하여 찾아낼 수 있는 결함은?
- ① 기공(porosity)
  - ② 핫티어(hot tear)
  - ③ 스트링거(stringer)
  - ④ 피로균열(fatigue cracks)
39. 그림의 붓을 원형자화법에 의해 자분탐상검사할 때 소요되는 전류는 몇 A 인가?



- ① 100                      ② 400  
③ 3000                    ④ 12000
40. 자분탐상검사를 종료한 후, 필요에 의해서 탈자하고자 할 때 이용되는 탈자 방법의 설명으로 틀린 것은?
- ① 자분을 여러 번 뿌려 자계의 강도를 감소시킨다.  
② 시험체를 코일의 자계로부터 점점 멀어지게 한다.  
③ 시험체는 움직이지 않고 전류 조작으로 자계의 강도를 감소시킨다.  
④ 직류를 사용하여 자계의 방향을 교대로 반전시키면서 자계의 강도를 점차 감소시킨다.

3과목 : 자기탐상관련규격및컴퓨터활용

41. 압력용기에 대한 자분탐상시험의 합격기준(ASME Sec.V III, Div.1 App.6)에 따른 결함의 평가에 관한 설명이다. 다음 중 옳지 않은 것은?
- ① 크기가 1mm 인 원형지시는 평가하지 않는다.
- ② 길이가 1.4mm 이고 폭이 0.6cm 인 지시는 원형지시로 합부 평가를 해야 한다.
- ③ 길이가 2mm이고 폭이 0.5mm 인 지시는 선형지시로 합부 평가를 해야 한다.
- ④ 길이가 2mm이고 폭이 0.5mm 인 지시는 불합격으로 평가해야 한다.

42. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분 모양의 분류(KS D 0213)에서 가장 높은 유효자계의 강도로 자분모양이 나타나는 시험편은?

- ① A1-7/50(원형)      ② A2-7/50(원형)  
③ A1-15/50(원형)      ④ A2-15/50(원형)

43. 보일러 및 압력용기에 대한 자분탐상시험의 표준치침(ASME Sec.V.Art.25 SE-709)에 따라 그림과 같이 속이 빈 강자성체를 중심도체를 사용하여 자화할 때, 1회 자화로 유효하게 자화할 수 있는 시험체 원주상의 길이는?



- ② 중심도체 직경의 약 4배

44. 보일러 및 압력용기에 대한 자분탐상시험의 표준지침(ASME Sec.V, Art.7)에서 규정한 선형자화법으로 탐상시험할 때  $L/D=5$  인 시험체의 경우에는 별도로 자화전류를 규정하고 있다. 이 규정의 자화전류로 옳은 것은? (단,  $L$  : 시험체 길이,  $D$  : 시험체의 직경이다.)

$$\begin{array}{ll} \text{① 암페어} \cdot \text{턴} = \frac{45000}{\frac{L}{O}} & \text{② 암페어} \cdot \text{턴} = \frac{35000}{\frac{L}{D} + 2} \\ \text{③ 암페어} \cdot \text{턴} = \frac{90000}{\frac{L}{D}} & \text{④ 암페어} \cdot \text{턴} = \frac{70000}{\frac{L}{D} + 2} \end{array}$$

45. 보일러 및 압력용기에 대한 자분탐상시험의 표준치침(ASME Sec.V.Art.7)에 따른 탐상시험시 여러가지 불연속들이 나타나면 어떻게 해야 하는가?

- ① 시험체는 폐기되어야 한다.
- ② 불연속 부분을 제거 후 사용해야 된다.
- ③ 균열의 깊이를 알고자 단면을 잘라 보아야 한다.
- ④ 모든 지시는 참조규격의 합격기준에 따라 평가해야 한다.

46. 보일러 및 압력용기에 대한 자분탐상시험의 표준치침(ASME Sec.V.Art.7)에서 작업장소를 변경하지 않고 계속하여 시험할 경우 자외선 강도의 최대 측정 주기는?

- ① 2시간                  ② 4시간  
③ 8시간                ④ 10시간

47. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분모양의 분류(KS D 0213)에서 시험의 기록시 자화전류치는 파고치로 기재한다. 이 때 코일법일 경우 파고치에 부기하여야 할 내용은?

- ① 프로드간격                      ② 정류방식  
③ 코일의 치수, 권수              ④ 사용된 대비시험편

48. 압력용기에 대한 자반탐상시험의 합격기준(ASME Sec.VIII, Div.1 App.6)에서 관련지시로 간주하는 지시모양의 길이 기준으로 옳은 것은?

- ① 1/32인치 이하      ② 1/32인치 초과  
③ 1/16인치 이하      ④ 1/16인치 초과

49. 보일러 및 압력용기에 대한 자분탐상시험의 표준지칭(ASME Sec.V.Art.7)에 따라 길이 1000mm, 직경 75mm 인 강봉을 코일을 사용하여 탐상하는 경우 시험체를 몇 회로 분할하여 시험하여야 하는가?

- ① 1회      ② 2회  
③ 3회      ④ 4회

50. 보일러 및 압력용기에 대한 자분탐상시험의 표준지칭(ASME Sec.V.Art.7)에 의한 프로드(Prod)법에 소요되는 전류의 양은 무엇에 따라 결정하는가?

- ① 프로드 간격      ② 시험체의 직경  
③ 시험체의 길이      ④ 시험체의 모양

51. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분 모양의 분류(KS D0213)에서 규정하고 있는 형광자분의 농도범위로 옳은 것은?

- ① 0.2~2 g/l      ② 2~4 g/l  
③ 4~6 g/l      ④ 6~ 8g/l

52. 보일러 및 압력용기에 대한 자분탐상시험의 표준지칭(ASME Sec.V.Art.25 SE-709)에 따르면, 자화로 생긴 잔류자계가 다음 시험의 자분모양을 해석하는데 방해가 될 경우에는 탈자를 해야 한다. 완전 탈자 후 시험품의 자계강도는 몇 가우스(G) 이하가 되어야 하는가?

- ① 3      ② 5  
③ 10      ④ 15

53. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분 모양의 분류(KS D0213)에서 자화전류의 선택에 대한[보기]의 설명 중 ( )안에 알맞은 용어는?

( ) 및 ( )를 사용하여 자화하는 경우는 표면의 흠 및 표면 근접의 내부의 흠을 검출할 수 있다.

- ① 교류, 맥류      ② 직류, 맥류  
③ 직류, 충격전류      ④ 교류, 충격전류

54. 보일러 및 압력용기에 대한 자분탐상시험의 표준지칭(ASME Sec.V.Art.7)의 프로드법을 사용할 때 두께가 19mm(3/4인치)미만인 경우 프로드 간격 인치당 소요 전류값은?

- ① 90~110A      ② 90~110mA  
③ 100~125a      ④ 100~125mA

55. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분 모양의 분류(KS D0213)에 의한 용접부의 시험에서 용접 후 열처리 등의 지정이 있을 때 합부판정을 위한 자분탐상시험의 시기로 옳은 것은?

- ① 열처리 후에 시험한다.  
② 용접완료 후 바로 시험한다.  
③ 열처리 전후 2회 시험한다.  
④ 용접완료 후 24시간 뒤에 시험한다.

56. 다음 중 컴퓨터 운영체제에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 하드웨어와 응용 프로그램간의 인터페이스역할을 한다.  
② CPU, 주기억장치, 입출력장치 등의 컴퓨터 자원을 관리한다.

③ 컴퓨터 시스템의 전반적인 동작을 제어하는 시스템프로그램의 집합이다.

④ 사용자가 작성한 원시프로그램을 기계어로 된 목적프로그램으로 변환한다.

57. 다음 중 인터넷상에서 정보와 의견을 교환하기 위한 토론그룹은?

- ① 고퍼      ② 아키  
③ 텔넷      ④ 유즈넷

58. 해커가 해킹을 하여 사용자 권한을 얻어낸 후 시스템 관리자의 권한을 훔치고, 이후 자신이 다음에 재 침입할 것을 대비하여 만들어 놓고 나가는 프로그램을 무엇이라 하는가?

- ① 웜      ② 스파이웨어  
③ 애드웨어      ④ 백도어

59. 다음이 설명하고 있는 통신 방식은?

- 인터넷상에 흐르는 트래픽에 의한 부하를 줄이기 위해 그룹을 정해 놓고 해당 그룹의 지정된 목적지 호스트에게만 데이터를 보내는 통신 방식이다.  
- 동일한 메시지를 동시에 다수의 수신자에게 보내는 일대다(one-to-many) 통신 방법이다.

- ① 멀티캐스트      ② 유니캐스트  
③ 애니캐스트      ④ 라우팅

60. 다음은 국가를 나타내는 도메인들이다. 열국에 해당하는 도메인 명은?

- ① au      ② ca  
③ uk      ④ fr

#### 4과목 : 금속재료학

61. 100배로 확대된 다결정 금속재료의 내부조직 사진에서 평방 인치당 결정립자의 수가 64개일 때 이 금속 재료의 ASTM 결정입도는?

- ① 3      ② 5  
③ 7      ④ 9

62. 다음 중 강제적으로 완전 탈산시킨 강은?

- ① Killed 강      ② Rimmed 강  
③ Capped 강      ④ Semi-killed 강

63. 공정형 상태도를 나타내는 대표적인 합금은?

- ① Cu-Ni      ② Au-Ag  
③ Al-Si      ④ Cd-Hg

64. 구리에 함유된 불순물 중 전기 전도도에 가장 악영향을 미치는 원소는?

- ① Ti      ② Pb  
③ Mn      ④ Au

65. 금속의 회복(recovery)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 결정 내부의 변형에너지가 감소하는 현상이다.  
② 전기저항은 회복의 과정에서 서서히 증가하는 현상이다.

- ③ 결정 내부의 항복강도가 감소하는 현상이다.  
 ④ 전위의 일부가 소멸되거나 또는 재배열되는 현상이다.
66. 다음 초경합금 분말을 혼합 제조할 때 가열온도가 가장 높은 조건은?  
 ①  $Ti + C$                       ②  $TiO_2 + C$   
 ③  $W + TiO_2 + C$               ④  $WC + TiO_2 + C$
67. 특수강 중에 각종 원소의 첨가 효과를 설명한 것으로 틀린 것은?  
 ① Ni는 탄소와의 친화력이 낮고, 페라이트 고용된다.  
 ② Cr은 소입성을 개선하는 효과가 Ni 보다 우수하다.  
 ③ Mo를 첨가한 Mo 강은 400℃ 부근까지 고온강도를 개선한다.  
 ④ Mn의 첨가량이 1.0% 이상이 되면 결정입자를 미세하게 하고 취성을 방지한다.
68. 일반적으로 상용한도가 300℃까지 사용할 수 있는 열전대는?  
 ① Pt-Pt-Rh                      ② Cu-Constantan  
 ③ Chromel-Alumel              ④ Fe-Constantan
69. Mg 금속에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 비중이 약 1.7 정도이다.  
 ② 알루미늄보다 쉽게 부식한다.  
 ③ 면심입방격자(FCC)구조를 갖는다.  
 ④ Zr의 첨가로 결정립은 미세하고, 희토류원소의 첨가로 고온크리프 특성이 우수하다.
70. 다음 동합금에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① Cu-Be 합금은 분산강화형 합금이다.  
 ② 60%Cu-40%Zn 합금은 Muntz metal이라 하고 α상과 β상을 포함한 2중 조직을 하고 있다.  
 ③ 탄피황동을 부식분위기에 놓았을 때 발생하는 응력부식 균열을 season cracking 이라 한다.  
 ④ 70%Cu-30%Zn 합금은 탄피황동(Cartridge brass)으로 불리며 강도와 연성이 우수하다.
71. Cr계 스테인리스강의 취성에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 고온취성은 700℃ 부근에서 나타난다.  
 ② 저온취성은 페라이트 강에서 나타난다.  
 ③ 475℃ 취성은 크롬 15% 이상의 스테인리스강에서 375~540℃로 장시간 가열하면 나타난다.  
 ④ σ 취성은 800℃ 이상에서 가열하여 급냉하면 인성을 회복한다.
72. 다음 중 주철의 성장을 방지하는 방법으로 틀린 것은?  
 ① C 및 Si의 양을 적게 한다.  
 ② 구상흑연을 편상화시킨다.  
 ③ 흑연의 미세화로 조직을 치밀하게 한다.  
 ④ Cr, Mo, V 등을 첨가하여 펄라이트 중의  $Fe_3C$  분해를 막는다.
73. 고강도 알루미늄 합금에서 두랄루민과 초초두랄루민계는 어느 계통의 합금인가?  
 ① Al - Cu - Mg 계, Al - Zn - Mg 계

- ② Al - Fe - Mn 계, Al - Si - Mg 계  
 ③ Al - Mn - Co 계, Al - Mn - Sn 계  
 ④ Al - Mg - Sn 계, Al - Cu - Ni 계
74. β-Sn 이 α-Sn 으로 변태하는 이론적인 온도는 약 몇℃ 인가?  
 ① 13                              ② 55  
 ③ 100                              ④ 150
75. 기계적 강도, 열적 특성 및 내식성 등을 충분히 향상시켜 하중을 지탱하고 열 등에 견뎌야 하는 구조물 또는 그 부품에 사용하는 파인 세라믹스는?  
 ① 바이오 세라믹스(bio ceramics)  
 ② 엔지니어링 세라믹스(engineering ceramics)  
 ③ 일렉트로닉 세라믹스(electronic ceramics)  
 ④ 트래디셔널 세라믹스(traditional ceramics)
76. 로크웰 경도 시험에서 가장 큰 하중을 사용하는 스케일은 무엇인가?  
 ① A                              ② B  
 ③ C                              ④ 15N
77. Hadfield 강에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 오스테나이트 조직을 가진 강이다.  
 ② 고온에서 서냉하면 결정립계에  $M_3C$  가 석출한다.  
 ③ 고온에서 서냉하면 오스테나이트가 마텐자이트로 변태한다.  
 ④ 열전도성이 좋으며, 팽창계수도 작아 열변형이 없다.
78. 다음 중 Pb이 포함된 베어링 합금이 아닌 것은?  
 ① Kelmet                      ② White metal  
 ③ Bahn metal              ④ Monel metal
79. 다음 중 Ni-Fe 합금이 아닌 것은?  
 ① Nicalloy                      ② Permalloy  
 ③ Platinite                      ④ Elektron
80. 다음 중 구상흑연 주철에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 인장강도는 20kgf/mm<sup>2</sup> 이하이다.  
 ② 주조상태에서 흑연이 구상으로 정출한다.  
 ③ 피로한도는 회주철에 비해 1.5~2.0배 낮다.  
 ④ 구상흑연주철의 기지 조직은 페라이트만 존재한다.

#### 5과목 : 용접일반

81. 연강용 피복 아크 용접봉 종류 중 E4311의 피복제 계통은?  
 ① 일루미나이트계              ② 라임티타니아계  
 ③ 철분산화철계              ④ 고셀룰로오스계
82. 용접법의 분류에서 저항 용접에 해당하는 것은?  
 ① 심 용접                      ② 테르밋 용접  
 ③ 스테드 용접              ④ 경납 땀
83. 불활성 가스 텅스텐 아크 용접에서 사용되는 텅스텐 전극 중 스테인리스강의 용접에 적당한 것은?

- ① 순 텅스텐 전극봉  
 ② 토륨 텅스텐 전극봉  
 ③ 바륨 텅스텐 전극봉  
 ④ 지르코늄 텅스텐 전극봉
84. 용접 결함의 분류 중에서 치수상 결함에 해당하는 것은?  
 ① 스트레인 변형      ② 용접부 융합불량  
 ③ 기공      ④ 용접부 접합불량
85. 피복 아크용접에서의 아크 길이와 아크 전압과의 관계 설명으로 가장 적합한 것은?  
 ① 아크 길이가 길어져도 아크 전압은 일정하다.  
 ② 아크 길이가 길어지면 아크 전압은 증가한다.  
 ③ 아크 길이가 짧아지면 아크 전압은 증가한다.  
 ④ 아크 길이와 아크 전압은 서로 관계가 없다.
86. 겹치기이음, T이음, 모서리이음에 있어서 거의 직교하는 두 면을 결합하는 3각형 단면의 용착부를 갖는 용접은?  
 ① 맞대기 용접      ② 필릿 용접  
 ③ 플러그 용접      ④ 비드 용접
87. 서브머지드 아크용접에서 2개의 전극 와이어를 독립된 전원(교류 또는 직류)에 접속하여 용접선에 따라 전극의 간격을 10~30mm 정도로 하여 2개의 전극 와이어를 동시에 녹게 함으로써 한꺼번에 많은 양의 용착금속을 얻을 수 있는 용접법은?  
 ① 횡 병렬식      ② 탠덤식  
 ③ 횡 직렬식      ④ 스크래치식
88. 용접봉의 용융 속도에 관한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 단위 시간당 소비되는 용접봉의 길이로 나타낸다.  
 ② 용융속도는 아크 전압과 관계가 있고 아크 전류와는 무관하다.  
 ③ 동일 종류의 용접봉인 경우 심선의 용융 속도는 전류에 비례한다.  
 ④ 동일 종류의 용접봉인 경우 심선의 용융 속도는 용접봉의 지름에는 관계가 없다.
89. 기공 또는 용융 금속이 튀는 현상이 발생한 결과, 용접부 바깥면에서 나타나는 작고 오목한 구멍을 뜻하는 용어는?  
 ① 피트(pit)      ② 크레이터(crater)  
 ③ 홈(groove)      ④ 스파터(spatter)
90. 서브머지드 아크용접에서 와이어의 적당한 돌출길이는 와이어 지름의 몇 배 전후로 하는 것이 적당한가?  
 ① 2      ② 4  
 ③ 6      ④ 8
91. 용접작업시 수축량에 미치는 용접시공 조건의 영향에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 루트 간격이 클수록 수축이 크다.  
 ② 구속도가 크면 수축이 작다.  
 ③ 피복제의 종류에 따라 차이가 크다.  
 ④ 피닝을 하면 수축이 감소한다.
92. 용접부에 잔류응력이 생길 때의 처리방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 풀림을 한다.      ② 뜨임을 한다.  
 ③ 불림을 한다.      ④ 담금질을 한다.

93. 교류용접기와 비교한 직류 용접기의 일반적인 특징 설명으로 틀린 것은?  
 ① 구조가 간단하고 유지 관리가 쉽다.  
 ② 아크의 안정성이 우수하다.  
 ③ 전극의 위험이 적다.  
 ④ 역률이 매우 양호하다.
94. 이음 형상에 따른 심 용접기의 종류가 아닌 것은?  
 ① 횡 심 용접기      ② 만능 심 용접기  
 ③ 종 심 용접기      ④ 인터랙 심 용접기
95. 산소-아세틸렌 불꽃의 종류가 아닌 것은?  
 ① 중성 불꽃      ② 산화 불꽃  
 ③ 탄화 불꽃      ④ 완성 불꽃
96. 제품의 한쪽 또는 양쪽에 다수의 돌기를 만들어 이부분에 용접 전류를 집중시켜 접합하는 용접방식은?  
 ① 점 용접      ② 시임 용접  
 ③ 프로택션 용접      ④ 업셋 용접
97. 세로비드 노치 굽힘시험 방법으로 시험편의 표면에 세로길 이로 비드 용접하여 이에 직각으로 V노치를 붙인 시험편을 구부리는 방법의 연성시험법은?  
 ① 킨젤 시험      ② 슈나트 시험  
 ③ 카안인열 시험      ④ 피스코 균열 시험
98. 연강용 피복금속 아크 용접봉에 E4313 이라고 적혀 있다면 용착금속의 최소 인장강도는 몇 N/mm<sup>2</sup> 이상 인가?  
 ① 420      ② 300  
 ③ 130      ④ 110
99. 아크전류가 180A, 아크전압이 15V, 용접속도가 18cm/min 일 때, 용접길이 1cm당 용접입열은 몇 Joule/cm 인가?  
 ① 9000      ② 12960  
 ③ 18000      ④ 48600
100. 아크 쏠림(Arc blow)의 방지대책으로 틀린 것은?  
 ① 직류용접을 피하고 교류용접을 사용한다.  
 ② 용접봉 끝을 아크 쏠림의 반대편으로 향하게 한다.  
 ③ 긴 용접에서는 후퇴법(Back step)으로 용접한다.  
 ④ 접지점은 가능한 한 용접부에 가까이 접지한다.

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 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
①	③	③	③	④	①	④	④	②	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	④	③	③	③	④	③	②	③	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
①	②	③	③	③	④	④	①	②	②
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	②	①	①	④	④	②	④	③	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	②	②	②	④	③	③	④	③	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	①	②	①	①	④	④	④	①	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	①	③	①	②	②	④	②	③	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
①	②	①	①	②	③	④	④	④	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	①	②	①	②	②	②	②	①	④
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
③	①	①	④	④	③	①	①	①	④