

1과목 : 자기탐상시험원리

- 다음 중 자분탐상시험시 동일 조건하에서 표면 아래 측정 가능한 깊은 곳까지 결함을 가장 잘 검출할 수 있는 자화전류와 분산매로 조합된 것은?  
 ① 교류, 습식                      ② 교류, 건식  
 ③ 직류, 습식                      ④ 직류, 건식
- 다음 각 재료의 자분탐상시험시 자분과 분산매의 조합이 부적합한 경우는?  
 ① 기어의 표면 경화부분 - 비형광, 건식  
 ② Hole 내부 및 나사부 - 형광, 습식  
 ③ 강교(鋼橋)의 용접부 - 비형광, 습식  
 ④ 탱크 내부의 용접부 - 형광, 습식
- 자극의 단면이 25mm x 25mm 인 극간식 자분탐상장치의 전자속을 측정하였더니 0.625mWb 이었다. 자속밀도는 몇 Tesla 가 되는가?  
 ① 1                                  ② 2  
 ③ 4                                  ④ 10
- 가로 31.75mm, 세로 60.45mm, 길이 103.12mm인 강자성체를 직류 통전법(Head shot)에 의하여 자화할 때 요구되는 최소 자화전류는 약 몇 A 인가?  
 ① 1160                              ② 2380  
 ③ 4690                              ④ 7260
- 표피효과의 영향으로 인하여 시험체의 표층부 이외에는 자화가 어려운 전류 형태는?  
 ① 직류(直流)                      ② 교류(交流)  
 ③ 맥류(脈流)                      ④ 전류(轉流)
- 반경 r 인 원형 코일에 I 의 전류가 흐를 때 코일의 중심점에서의 자계의 세기에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① I 에 비례하고, r 에 비례한다.  
 ② I 에 비례하고, r 에 반비례한다.  
 ③ I 에 반비례하고, r 에 비례한다.  
 ④ I 에 반비례하고, r 에 반비례한다.
- 다음 누설시험 방법 중 가장 감도가 우수한 것은?  
 ① 기포누설시험                      ② 헬륨누설시험  
 ③ 할로겐누설시험                      ④ 암모니아누설시험
- 누설시험의 목적을 가장 옳게 설명한 것은?  
 ① 제품의 표면결함을 검출  
 ② 용접부 내부결함의 크기와 위치를 파악  
 ③ 제품이 조기에 파손되는 것을 방지하고 제품의 신뢰성을 확보  
 ④ 강자성체 용접부에서 결함으로부터 야기되는 누설 자속을 측정하여 파악
- 다음 중 초음파탐상시험의 장점이 아닌 것은?  
 ① 결함으로부터의 지시를 곧바로 얻을 수 있다.  
 ② 시험체의 한 면만을 이용하여 결함을 측정할 수 있다.  
 ③ 내부조직의 입도가 크고 기포가 많은 부품 등의 탐상에 유용하다.

- ④ 침투력이 매우 높아 두꺼운 단면을 갖는 부품의 깊은 곳에 있는 결함도 용이하게 검출한다.
- 방사선투과시험에서 현상액의 온도가 규격에 화씨(°F)로 되어 있어 섭씨온도로 변환시켜 측정된 값과 비교하고자 한다. 다음 중 화씨온도(°F)를 섭씨온도(°C)로 변환하는 식으로 옳은 것은?  
 ①  $^{\circ}\text{C} = 5/9 \times (^{\circ}\text{F} - 32)$   
 ②  $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} \times 5/9) + 32$   
 ③  $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} \times 5/9) + 460$   
 ④  $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} \times 5/9) + 460$
- 철강재를 용접하여 일정시간 경과 후 표면 및 표면직하에 결함이 있는지를 검출하기 위한 경제적이고 손쉬운 비파괴 검사법은?  
 ① 방사선투과검사                      ② 초음파탐상검사  
 ③ 자분탐상검사                      ④ 와전류탐상검사
- 다음 중 금속의 용접부위에 대한 체적형 내부 결함검출에 가장 효과적인 비파괴검사법은?  
 ① 방사선투과시험                      ② 자분탐상시험  
 ③ 침투탐상시험                      ④ 와전류탐상시험
- 시험체의 표면 근처에 불연속 또는 구조의 변화가 있으면 온도구배에 의해 전압이 발생하며 이를 전위차계로 검사하는 방법으로서 불연속, 편석, 열전 특성을 측정할 수 있는 비파괴검사법은?  
 ① 열적 검사법                      ② 화학분석 검사법  
 ③ 방사선투과 검사법                      ④ 음파-초음파 검사법
- 다음은 자분탐상시험의 자화 전류를 발생시키는 자화전원부의 어떤 형식을 설명한 것이다. 이에 해당하는 형식으로 옳은 것은?

이 방식은 100V 또는 200V의 교류를 1차측에 입력 후 30V 이하의 저전압으로 하여 2차측 출력에 교류 저전압의 큰 전류가 얻어지도록 하거나, 정류자에 의해정류하여 단상반파, 단상전파, 삼상반파 또는 삼상전파를 얻기도 한다.

- ① 축전기 방전식                      ② 강압 변압기식  
 ③ 강압 정류식                      ④ One-Pulse 통전식
- 초음파의 특성에 대한 설명 중 잘못된 것은?  
 ① 지향성이 좋다.  
 ② 진행거리가 비교적 길다.  
 ③ 동일 매질 내에서 속도가 일정하다.  
 ④ 전파와 같이 진공 중에서도 진행한다.
- 다음 중 수세성 형광침투탐상시험의 특징으로 볼 수 없는 것은?  
 ① 표면의 알고, 가느다란 흠의 탐상이 어렵다.  
 ② 열쇠구멍이나 나사부분의 탐상이 가능하다.  
 ③ 수분이 있으면 침투액의 성능이 현저히 떨어진다.  
 ④ 사용하기가 불편하지만 넓은 면적을 단 한 번의 조작으로 탐상이 가능하다.

17. 침투탐상시험 중 다른 탐상 방법에 비해 미세한 결함에 가장 감도가 높은 것은?
- ① 수세성 형광침투탐상시험
  - ② 후유화성 형광침투탐상시험
  - ③ 용제제거성 염색침투탐상시험
  - ④ 용제제거성 형광침투탐상시험
18. 다음 중 다른 비파괴시험과 비교할 때 와전류탐상시험의 장점으로 볼 수 없는 것은?
- ① 결함탐상 및 재질검사 등 여러 데이터를 동시에 얻을 수 있다.
  - ② 표면으로부터 깊은 내부결함의 검출은 곤란하지만, 표면결함의 검출에 뛰어나다.
  - ③ 고온에서의 탐상을 수행할 수 있고, 가는 선, 내부 구멍 등의 검사를 수행할 수 있다.
  - ④ 지시는 분석이 용이한 실물과 같은 형태로 직접 볼 수 있으며, 크기와 위치를 정확히 알 수 있다.
19. 와전류탐상시험에서 탐상 코일의 임피던스에 영향을 미치는 인자로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 시험체의 전도도      ② 시험체의 투자율
  - ③ 시험체의 보자력      ④ 시험체의 형상과 치수
20. 다음 중 비파괴검사법으로 측정 및 평가할 수 없는 것은?
- ① 시험체의 구조
  - ② 재료의 충격 시험치
  - ③ 시험체 내의 결함
  - ④ 시험체의 계속 사용 여부

## 2과목 : 자기탐상검사

21. 자분탐상검사에 적합한 강자성 재료로만 조합된 것은?
- ① 철(Fe), 니켈(Ni), 주석(Sn)
  - ② 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co)
  - ③ 철(Fe), 알루미늄(Al), 구리(Cu)
  - ④ 철(Fe), 코발트(Co), 알루미늄(Al)
22. 자분탐상검사의 장비 중에 가우스미터(Gauss meter)에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 자계 방향과 크기를 측정하는 것이다.
  - ② 국부적인 공간의 자계나 누설 자속밀도를 측정하는 것이다.
  - ③ 탈자여부 조사장치이며, 얇은 금속판에 구리를 입혀 인공홀을 가공한 것이다.
  - ④ 결함 부위에 발생한 자속의 정밀 측정장비로서 결함의 크기를 정확히 나타낼 수 있는 것이다.
23. 직경 50mm, 길이 150mm 인 봉을 코일법으로 자분탐상검사할 때 장비의 최대 전류가 3000A 라면 검사체에 몇 회의 코일을 감아야 하는가?
- ① 3회      ② 4회
  - ③ 5회      ④ 6회
24. 나타난 자분모양이 결함인지 의사모양인지 불분명 할 때 취해야 하는 조치로 가장 적절한 것은?

- ① 어닐링 열처리한 후 재검사한다.
  - ② 표면을 그라인딩한 후 재검사한다.
  - ③ 의사모양이 나타나지 않는 다른 검사법으로 재확인하고 그래도 불분명하면 결함으로 간주한다.
  - ④ 의사모양으로 결정하고 추후 가동 중에 수시로 재검사를 실시하여 진행 여부를 관찰한다.
25. 다음 중 대형 구조물의 결함을 검출할 수 있는 가장 효율적인 방법은?
- ① 자계가 불연속에 대해 평행하도록 전류를 통한다.
  - ② 구조물의 한 쪽 끝에서 중심까지 전류를 보낸다.
  - ③ 1회에 6 ~ 8인치 간격으로 프로드를 접촉시키고 전류를 통한다.
  - ④ 강한 자계가 검사를 방해하지 않도록 투자율을 0(zero)에 가깝게 낮춘다.
26. 자분탐상검사에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?
- ① 자력선은 N극에서 S극으로 흐른다.
  - ② 자분모양을 탐상면에 그대로 고정시키고 싶을 때는 자기테이프의 전사법을 사용한다.
  - ③ 자기펜 흔적은 자화된 검사체끼리 서로 접촉되었을 경우에 생기는 의사모양의 하나이다.
  - ④ 투자율이 다른 재료의 경계에는 자계의 세기를 약하게 하여도 의사모양이 나타날 수 있다.
27. 백등유를 분산매로 사용하는 습식 자분탐상검사에서 후처리를 할 때 가장 적합한 것은?
- ① 물(Water)      ② 용제(Solvent)
  - ③ 에칭(Etching)dor      ④ 가솔린(Gasoline)
28. 자분탐상검사 후 시험체에 자극이 있는지 여부를 알기 위하여 간이형 자장지시계를 사용할 때 가장 관계가 깊은 인자는?
- ① 유도성      ② 투과성
  - ③ 자력선수      ④ 잔류자기
29. 용접부를 프로드법으로 검사하고자 할 때 다음 설명 중 옳은 것은?
- ① 극간법에 비하여 감도가 떨어진다.
  - ② 프로드 간격은 항상 일정하게 유지해야 한다.
  - ③ 건식자분을 사용하면 표면직하 불연속에 대해 감도가 나쁘다.
  - ④ 프로드의 탈착은 반드시 통전하고 있는 상태에서 행위가 이루어져야 한다.
30. 실효투자율(Effective permeability)에 대하여 설명한 것으로 틀린 것은?
- ① 검사체의 형태에 따라 달라지지 않는다.
  - ② 검사체의 전도율, 투자율 및 시험주파수에 따라 달라진다.
  - ③ 검사재료의 고유 성질에 의해서만 정해지지 않는다.
  - ④ 코일법과 같은 선형자계 적용시에 중요한 고려사항이다.
31. 누설자속탐상검사의 장점을 자분탐상검사와 비교 했을 때의 설명으로 틀린 것은?
- ① 자동화가 가능하다.
  - ② 고속 주사가 가능하다.

- ③ 결함의 정량 측정이 가능하다.  
④ 검출 한계의 결함깊이가 작다.
32. 시험체의 구멍에 철심을 통과시키고 이 철심에 교류자속을 흐르게 하여 시험체의 구멍 등 주위에 원주 방향의 유도전류를 발생시켜 그 전류가 만드는 자계에 의해서 시험체를 자화시키는 방법을 무엇이라 하는가?  
① 극간법                      ② 코일법  
③ 전류관통법                ④ 자속관통법
33. 다음 중 강괴가 압연과정으로 강판이 될 때 강괴에 들어 있는 기공이나 불순물 같은 결함들이 내부의 외부 면과 평행하게 되어 존재하는 결함을 무엇이라 하는가?  
① 파이프(Pipe)              ② 개재물(Inclusion)  
③ 편석(Segregation)      ④ 라미네이션(Lamination)
34. 습식자분에 사용되는 강자성체 분말의 크기로 적합한 것은?  
① 0.01 ~ 0.1 $\mu$ m          ② 0.2 ~ 60 $\mu$ m  
③ 70 ~ 90 $\mu$ m                ④ 100 ~ 600 $\mu$ m
35. 자분이 갖추어야 할 자기적 성질로 옳은 것은?  
① 높은 투자율, 높은 보자력  
② 낮은 투자율, 낮은 보자력  
③ 높은 투자율, 낮은 보자력  
④ 낮은 투자율, 높은 보자력
36. 위상이 120도씩 서로 다른 삼상교류의 각 상을 반파정류하여 자화전류를 만들어, 1회의 조작으로 방향이 서로 다른 자계가 동시에 시험체에 걸리도록 한 특수자분탐상 장치는?  
① 회전자계에 의한 방식      ② 듀오백법에 의한 방식  
③ 진동자계에 의한 방식      ④ 브릿지법에 의한 방식
37. 다음 중 육안으로 검사하기 힘든 좁고 깊은 구멍의 내면 및 구석진 곳까지도 자분탐상하기에 적합한 방법은?  
① 흡소자법                      ② 자화고무법  
③ 누설자속탐상법              ④ 자기다이오드법
38. 다음 중 자분탐상검사의 적용에 관한 설명으로 틀린 것은?  
① 강판의 검사에는 일반적으로 프로드법, 요크법 등이 적용된다.  
② 봉강의 검사에는 일반적으로 축통전법이 적용되며, 필요시 극간법도 적용될 수 있다.  
③ 강관의 검사에는 축통전법, 전류관통법 등이 널리 이용된다.  
④ 평판 용접부의 검사에는 전류관통법, 프로드법, 요크법 등이 적용된다.
39. 통전법으로 자분탐상검사를 수행할 경우 자화전류는 직류나 정류 전류가 사용되며, 자화전류 값은 일반적으로 외경에 따라 달라진다. 외경이 178mm(7인치)일 경우 다음 중 자화전류로 가장 적당한 것은?  
① 700A                          ② 2100A  
③ 2800A                          ④ 4000A
40. 다음 중 강 용접부에서 발생하는 수소취성균열(hydrogen induced crack)을 방지하기 위한 대책으로 볼 수 없는 것은?  
① 적절한 후열처리를 한다.

- ② 적절한 예열온도를 유지한다.  
③ 용접봉을 적절하게 건조하여 사용한다.  
④ 저수소계 용접봉을 사용한다.

### 3과목 : 자기탐상관련규격및컴퓨터활용

41. 보일러 및 압력용기에 대한 자분탐상검사(ASME Sec.V, Art.7)에 따라 백색광 및 형광의 측정을 위한 조도계는 수리되었을 때마다 교정을 실시하여야 하며 또한 최대 얼마의 기간마다 교정을 실시하여야 하는가?  
① 1개월                          ② 6개월  
③ 1년                              ④ 2년
42. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분모양의 분류(KS D 0213)에서 표준시험편에 관한 내용 중 틀린것은?  
① A형 표준시험편의 자분 적용은 연속법으로 한다.  
② C형 표준시험편의 자분 적용은 연속법으로 한다.  
③ B형 대비시험편은 장치, 자분의 성능평가에 이용된다.  
④ C형 표준시험편은 B형 대비시험편의 적용이 곤란한 경우 사용된다.
43. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분모양의 분류(KS D 0213)의 자화전류를 선택하는 것에 대한 설명으로 다음 ( ) 안에 알맞은 것은?  
( )를 사용하여 자화하는 경우는 잔류법에 한한다.
- ① 직류                              ② 교류  
③ 맥류                              ④ 충격전류
44. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분모양의 분류(KS D 0213)에 따른 자분의 설명 중 옳은 것은?  
① 습식자분의 분산매로서 물은 사용할 수 없다.  
② 자분은 분산매질의 차이에 따라 형광자분과 비형광자분으로 분류한다.  
③ 검사액 중의 자분 분산농도는 자분질량(g)에 대한 백분율로 표시한다.  
④ 자분의 입도는 현미경 측정방법에 의해 입자의 정방향 지름을 측정하고 입자 지름의 범위로 나타낸다.
45. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분모양의 분류(KS D 0213)에서 통전시간의 설정에 대한 내용 중 틀린 것은?  
① 잔류법의 경우 원칙적으로 1/4 ~ 1초로 한다.  
② 충격 전류의 경우 1/120초 이상으로 하고, 3회 이상 통전한다.  
③ 전자석에 의한 극간법의 경우 통전시간을 설정하지 않는다.  
④ 연속법에서는 통전 중의 자분의 적용을 완료할 수 있는 통전시간을 설정해야 한다.
46. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분모양의 분류(KS D 0213)에서 탈자에 관한 내용의 설명 중 잘못된 것은?  
① 시험체의 잔류자기가 계측 장비에 영향을 줄 때 탈자를 한다.  
② 탈자는 자계의 방향을 교대로 바꾸면서 자계의 강도를 감소시킨다.  
③ 탈자의 방법에는 직류나 교류에 의한 자계를 이용하는 방법이 있다.

- ④ 탈자시 잔류자기 값을 정확하게 측정하기 위해서 가우스 미터나 자속계를 사용한다.
47. 보일러 및 압력용기에 대한 표준자분탐상검사(ASME Sec.V, Art.25 SE-709)에서 건식자분 중 비형광자분의 색상은 거의 모든 색으로 만들 수 있다고 한다. 그러나 다음 중 일반적으로 자주 사용되는 색상이 아닌 것은?  
 ① 붉은색(red)                      ② 파란색(blue)  
 ③ 검은색(black)                    ④ 노란색(yellow)
48. 보일러 및 압력용기에 대한 자분탐상검사(ASME Sec.V, Art.7)에서 규정한 자화 방법에 해당되지 않은 것은?  
 ① 프로드법                          ② 선형자화법  
 ③ 다축자화법                      ④ 다중주파수법
49. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분모양의 분류(KS D 0213)에서 “시험기록의 기호”와 이에 대한 설명이 틀린 것은?  
 ① C<sup>^</sup>3000 : 극간법을 사용하여 직류 3000A의 전류를 흐르게 하였다.  
 ② EA~2000 : 축통전법을 사용하여 교류 2000A의 전류를 흐르게 하였다.  
 ③ B-1500 : 전류관통법을 사용하여 직류 1500A의 전류를 흐르게 하였다.  
 ④ P-1500<sup>⓪</sup> : 프로드법을 사용하여 직류 1500A의 전류를 흐르게 하였다. 또 탈자를 하였다.
50. 보일러 및 압력용기에 대한 표준자분탐상검사(ASME Sec.V, Art.25 SE-709)에서 자분 제조자가 특별히 규정하지 않은 경우 습식자분의 분산농도 측정을 할 때 형광자분은 액조시료 100mL 당 얼마 범위의 침전량(mL)이 권고되는가?  
 ① 0.01 ~ 0.05                      ② 0.1 ~ 0.4  
 ③ 0.5 ~ 1.0                          ④ 1.2 ~ 2.4
51. 보일러 및 압력용기에 대한 자분탐상검사(ASME Sec.V, Art.7)에 따라 직접통전법을 사용하여 직류로 시험체를 자화하는 경우 직경 50mm, 길이 150mm의 시험체를 자화하는데 필요한 전류로 가장 적합한 것은?  
 ① 350A                                ② 1000A  
 ③ 3000A                              ④ 45000A
52. 보일러 및 압력용기에 대한 표준자분탐상검사(ASME Sec.V, Art.25 SE-709)에 따라 사용되는 프로드 장비 중 전류계의 정밀도에 대한 교정(calibration) 주기 규정으로 옳은 것은?  
 ① 6개월에 1회 이상                ② 1년에 1회 이상  
 ③ 2년에 1회 이상                    ④ 3년에 1회 이상
53. 보일러 및 압력용기에 대한 표준자분탐상검사(ASME Sec.V, Art.25 SE-709)에서 프로드를 사용하여 탐상을 수행할 때 프로드사이의 간격은 얼마로 하여야 가장 효과적으로 시험을 수행할 수 있는가?  
 ① 5cm 이하                          ② 5 ~ 10cm  
 ③ 15 ~ 20cm                        ④ 25 ~ 30cm
54. 보일러 및 압력용기에 대한 표준자분탐상검사(ASME Sec.V, Art.25 SE-709)에서 동막대를 프로드 팁(tip)으로 사용하여 자화하는 경우, 아크 발생으로 시험체 표면에 금속학적인 손상을 유발할 수 있어서 개회로(open circuit)의 전압은 몇 V를 초과하지 않도록 제한하는가?  
 ① 25V                                  ② 50V

- ③ 110V                                ④ 220V

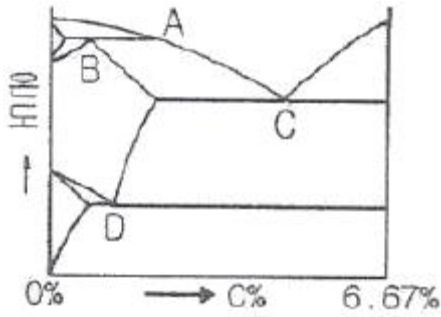
55. 철강 재료의 자분탐상 시험방법 및 자분모양의 분류(KS D 0213)에 의해 다음 중 연속한 자분모양으로 분류되는 것은?  
 ① 1개의 용입부족 길이가 50mm 인 긴 선상의 자분 모양  
 ② 직경이 1mm 인 기공에 의해 나타난 지시 3개가 1mm 간격으로 일렬로 나타난 자분모양  
 ③ 균열에 의해 나뉘어지 모양으로 연결되어 나타난 자분모양으로 그 길이가 30mm 인 자분모양  
 ④ 길이가 25mm, 나비가 2mm 인 자분모양과 길이가 5mm, 나비가 2mm인 자분모양이 5mm 간격으로 나타난 지시
56. 운영체제를 기능에 따라 분류할 때 제어프로그램에 해당하는 것은?  
 ① 문제 프로그램                    ② 서비스 프로그램  
 ③ 언어 번역 프로그램            ④ 데이터 관리 프로그램
57. 중앙처리장치와 주기억장치와의 처리 속도 차이를 줄이기 위해 사용되는 고속 메모리는?  
 ① Cache memory                  ② Virtual memory  
 ③ Dynamic memory                ④ Auxiliary memory
58. 다음이 설명하고 있는 웹 페이지 검색 방식은?

가장 일반적인 방식으로 검색어라는 일련의 단어를 이용하여 그 단어가 포함되어 있는 웹 문서들을 검색해 주는 방식으로 웹 인덱스 방식이라고 한다.

- ① 키 워드 검색 방식                ② 메뉴 검색 방식  
 ③ 메타 검색 방식                    ④ 지능형 검색 방식
59. 컴퓨터 바이러스에 감염되었을 때의 증상으로 거리가 먼 것은?  
 ① 파일의 크기가 커진다.  
 ② 엉뚱한 에러 메시지가 나온다.  
 ③ 프로그램이 실행되지 않는다.  
 ④ 컴퓨터의 속도가 빨라진다.
60. 우리 나라 정부기관인 행정안전부(mopas)의 도메인 이름으로 옳은 것은?  
 ① www.mopas.com                ② www.mopas.go.kr  
 ③ www.mopas.co.kr                ④ www.mopas.pe.kr

#### 4과목 : 금속재료학

61. 다음 중 순철의 변태가 아닌 것은?  
 ① A<sub>0</sub>                                    ② A<sub>2</sub>  
 ③ A<sub>3</sub>                                    ④ A<sub>4</sub>
62. Fe-C계 평형 상태에서 레데부라이트(Ledeburite) 조직이 생기는 곳은?



- ① A                      ② B  
③ C                      ④ D

63. 탄소강을 담금질(quenching)할 때 마텐자이트의 강화요인이 아닌 것은?

- ① 오스테나이트를 확산 전단 응력을 일으켜 강화  
② 결정의 미세화에 의한 강화  
③ 탄소에 의한 Fe 격자의 강화  
④ 급냉으로 인한 내부응력 증가에 따른 강화

64. 합금원소가 주철의 조직과 성질에 미치는 영향을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① Si 는 Fe<sub>3</sub>C 를 분해하여 흑연화하는 원소이다.  
② Cu 는 페라이트에 고용되어 불안정화되고, 흑연화를 저지시킨다.  
③ Ni 은 흑연화를 돕고 탄화물의 생성을 저지하여 칠(chill) 방지에 효과적이다.  
④ V 은 흑연화를 방해하는 원소이며, 주철기지인 펄 라이트를 치밀하게 하고, 흑연을 미세하게 하여 인장강도를 높인다.

65. 다음 중 강의 표면경화 열처리에서 고체 침탄 촉진제로 가장 많이 사용되는 것은?

- ① KCN                      ② KCl  
③ NaCl                      ④ BaCO<sub>3</sub>

66. 다음 중 알루미늄 청동에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 알루미늄 청동에는 α, β, γ, δ, ε, η 의 6개 상이 존재한다.  
② 알루미늄 청동은 다른 동합금에 비하여 기계적 성질이 우수하다.  
③ 알루미늄 청동은 다른 동합금에 비하여 내해수성이 우수하다.  
④ 알루미늄 청동인 Novostone 합금의 표준 조성은 구리 + 아연에 7.5% Al, 12% Mn, 2% Ni, 2.5% Fe 이다.

67. 다음 중 Al-Cu 계 합금의 시효석출 과정으로 옳은 것은?

- ① GP영역 → θ 안정상 → θ ' 중간상 → 과포화 고용체  
② 과포화고용체 → GP영역 → θ ' 중간상 → θ안정상  
③ θ 안정상 → θ ' 중간상 → GP영역 → 과포화 고용체  
④ θ ' 중간상 → θ 안정상 → 과포화고용체 → GP영역

68. 다음 중 금속이 응고할 때 팽창하는 금속으로만 짝지어진 것은?

- ① Bi, Ga                      ② Au, Ag  
③ Sn, Pb                      ④ Al, Pb

69. Sn-Sb-Cu 를 주성분으로 하며, 인성, 경도 및 유동성이 우수하여 Bearing 합금으로 이용되는 것은?

- ① Tombac(툼백)  
② Kelmet(켈멧)  
③ Babbit metal(베빗메탈)  
④ Monel metal(모넬메탈)

70. 역학적 강화기구에 의한 이론강도를 갖는 신소재로서 플라스틱을 소재로 개발된 유리섬유강화형 복합 재료를 나타내는 것은?

- ① LED                      ② LSI  
③ SAP                      ④ GFRP

71. 활동의 자연균열(season crack)을 방지하기 위한 대책으로 틀린 것은?

- ① 표면을 도금한다.                      ② 표면에 도료를 바른다.  
③ 응력방지 풀림을 한다.                      ④ 암모니아로 세척한다.

72. 다음 중 Mg 및 그 합금에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 실용재료로 비중이 약 8.5로 무거운 금속이다.  
② 비강도(比強度)가 작아서 휴대용 기기나 항공우주재료로는 사용할 수 없다.  
③ 고온에서는 매우 비활성이므로 분말이나 절삭설은 발화의 위험이 없다.  
④ 고순도의 제품에서는 내식성이 우수하나 저순도 제품에서는 떨어지므로 표면피막처리가 필요하다.

73. 다음 중 초전도현상 및 초전도 재료에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 초전도체의 특성을 이용한 초전도 송전, 초전도 자석 등이 있다.  
② 초전도체의 제조방법에는 졸겔법, 진공증착법, 스퍼터링법 등이 있다.  
③ 일반적으로 압력이 높아지면 초전도 현상은 불안정하며, 압력이 낮아지면 안정해진다.  
④ 초전도 현상은 외부자장이 물질 내로 침투하지 못하는 자기적 현상인 동시에 전기저항이 완전히 사라지는 현상을 말한다.

74. 초강인강(Ultra tough hardening steel)에서 지체파괴의 원인이 아닌 것은?

- ① 잔류응력과 인장응력이 있는 경우  
② 수소를 함유하는 환경하에 있는 경우  
③ 강재의 강도 수준이 매우 낮은 경우  
④ 미시적 또는 거시적으로 응력집중부가 있는 경우

75. 티타늄(Ti)과 티타늄 합금(Ti-6Al-4V 합금)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 압연성, 단조성, 성형성, 용접성, 고온특성 등의 여러 우수한 특성을 나타낸다.  
② 티타늄은 비교적 비중이 작고, 용점이 높으며, 도전율이 낮은 특징을 갖는다.  
③ 소성변형에 대한 제약이 없어 내력/인장강도의 비가 0(zero)에 가깝다.  
④ 티타늄은 육방정 금속이며, 300℃ 부근의 온도구역에서 강도의 저하가 명백히 나타난다.

76. Ba 금속의 x, y, z 축 절편의 길이가 1, 2, 3 일때 면의 밀러지수는?

- ① (6, 3, 2)                      ② (2, 2, 2)  
③ (1, 2, 3)                      ④ (1, 1, 1)

77. 용융금속으로부터 직접 금속분말을 제조하는 방법이 아닌 것은?

- ① 익스투류전(Extrusion)                      ② 그레이닝(Graining)  
③ 분사법(Atomization)                      ④ 쇼팅(Shooting)

78. 다음 중 스테인리스강을 금속조직학적으로 분류할 때 이에 속하지 않는 것은?

- ① 펄라이트계                      ② 페라이트계  
③ 마텐자이트계                      ④ 오스테나이트계

79. Al-Cu-Si계 합금으로 Si 에 의하여 주조성을 개선하고, Cu 에 의해 피삭성을 좋게 한 합금의 명칭은?

- ① 라우탈(Lautal)  
② 슈퍼인바(Super invar)  
③ 문쯔메탈(Muntz metal)  
④ 하이드로날륨(Hydronalium)

80. 충격시험에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 충격시험은 정적하중시험이다.  
② 강의 인성과 취성을 알 수 있는 시험방법이다.  
③ 충격시험은 외부 충격에 대하여 재료의 저항을 측정하는 것은 말한다.  
④ 충격값은 재료에 단일 충격을 주었을 때 흡수되는 에너지를 노치부의 단면적으로 나눈 값으로 나타낸다.

#### 5과목 : 용접일반

81. 피복 금속 아크 용접기에는 발전형과 정류형이 있다. 발전형에 비교한 정류형의 특징 설명으로 틀린 것은?

- ① 소음이 적다.  
② 취급이 쉽고 가격이 싸다.  
③ 보수나 점검이 간단하다.  
④ 옥외 현장 사용시에 편리하다.

82. 아크 시간에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 용접에 소요되는 총시간과 작업시간의 비  
② 용접에 소요되는 총시간과 휴식시간의 비  
③ 단위 길이당 용접시간과 휴식시간의 비  
④ 용접봉 종량당 용접시간과 작업시간의 비

83. 열적 핀치효과(pinch effect)에 대한 설명으로 옳바른 것은?

- ① 높은 온도의 아크 플라스마가 얻어지는 아크 성질이다.  
② 가스용접에서 청정작용에 이용되는 성질이다.  
③ 서브머지드 용접에 이용되는 제습 효과이다.  
④ 고주파용접에서 밀도를 높이는 효과이다.

84. CO<sub>2</sub>가스 아크 용접시의 정전압 특성을 바르게 설명한 것은?

- ① 전류와 전압이 항상 일정한 현상

- ② 전류가 증가하면 전압이 감소하는 현상  
③ 전류가 증가하면 전압도 증가하는 현상  
④ 전류가 증가하여도 전압이 일정하게 되는 현상

85. 일반적인 피복금속 아크 용접에서 극성에 따른 모재측의 발열량이 큰 순서대로 표시한 것은?

- ① DCSP > AC > DCRP  
② DCRP > AC > DCSP  
③ DCRP > DCSP > AC  
④ DCSP > DCRP > AC

86. AW200인 무부하 전압 80V, 아크 전압 30V인 교류 용접기를 사용할 때의 역률과 효율은? (단, 내부 손실은 4kW 이다.)

- ① 역률 75%, 효율 60%  
② 역률 62.5%, 효율 60%  
③ 역률 60%, 효율 62.5%  
④ 역률 60%, 효율 75%

87. 서브머지드 아크 용접 장치에서 전극 형상에 의한 분류가 아닌 것은?

- ① 와이어(wire) 전극                      ② 대상(hoop) 전극  
③ 테이프(tape) 전극                      ④ 보(beam) 전극

88. 전자 빔(Beam) 용접의 특징 설명으로 틀린 것은?

- ① 전자 빔은 전자렌즈에 의해 에너지를 집중시킬 수 있으므로 고용용 재료의 용접이 가능하다.  
② 용접봉을 일반적으로 사용하지 않기 때문에 슬래그 섞임 등의 결함이 생기지 않는다.  
③ 용융부가 좁기 때문에 냉각속도가 빨라 경화현상이 일어나기 쉽다.  
④ 전자 빔은 전기적으로 매우 정확히 제어되므로 얇은 판의 용접에만 적용된다.

89. 논 가스 아크 용접의 특징 설명으로 틀린 것은?

- ① 전자세 용접이 가능하다.  
② 용접 전원으로 직류만 사용할 수 있다.  
③ 바람이 있는 옥외에서도 작업이 가능하다.  
④ 용접 길이가 긴 용접물은 아크를 중단하지 않고 연속용접을 할 수 있다.

90. 가스용접에서 중압식 토치의 아세틸렌 사용압력 (kgf/cm<sup>2</sup>)의 범위로 가장 적합한 것은?

- ① 5 ~ 10                      ② 0.07 ~ 1.3  
③ 3 ~ 5                      ④ 0.07 이하

91. 내용적 40ℓ의 산소병에 130기압의 산소가 들어 있을 때, 가변압식 200번 팁을 토치로 사용하여 혼합비 1:1의 중성불꽃으로 작업을 하면 몇 시간 사용할 수 있는가?

- ① 26시간                      ② 200시간  
③ 20시간                      ④ 61시간

92. 다음 용접법 중 압접법에 속하는 것은?

- ① 심 용접                      ② 전자빔 용접  
③ 티그 용접                      ④ 테르밋 용접

93. 아크용접 작업에서 아크 시간이 7분, 휴식시간이 3분이라 할 때 실제 사용률은 몇 % 인가?  
 ① 30                      ② 43  
 ③ 70                      ④ 93
94. 용접방향에 수직으로 발생하는 균열을 말하며 모재와 용착 금속부에 확장될 수 있는 것으로 용접금속의 인성이 극히 작을 때 및 경화육성 용접할 때 자주 볼 수 있는 균열은?  
 ① 가로 균열              ② 설퍼 균열  
 ③ 크레이터 균열        ④ 비드 밑 균열
95. 용접이 끝나는 종점부분에서 아크를 짧게 천천히 운봉하며 다시 용접봉을 뒤로 보내 재빨리 아크를 끄는 방법과 가장 관계 있는 것은?  
 ① 덧볼이의 처리방법    ② 용접 슬래그의 처리방법  
 ③ 언더컷의 처리방법    ④ 크레이터의 처리방법
96. 용접 홈 안에서의 용접 또는 필릿 용접이음 할 때 용접전류가 낮을 경우에 발생 될 수 있는 용접결함으로 가장 적합한 것은?  
 ① 용입과다                ② 용입불량  
 ③ 언더 컷                ④ 아크 스트라이크
97. 용접경비를 적게 하기 위한 유의사항으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 재료 절약을 위한 방법  
 ② 용접봉의 적절한 선정과 그 경제적 사용방법  
 ③ 지그 사용에 의한 능력 향상  
 ④ 용접 지그의 사용에 의한 위보기 자세의 이용
98. 서브머지드 아크 용접용 용제 중 용융형 용제의 특징 설명으로 틀린 것은?  
 ① 비드 외관이 아름답다.  
 ② 흡습성이 거의 없으므로 재건조가 불필요하다.  
 ③ 미용용 용제는 다시 사용이 가능하다.  
 ④ 용융시 분해되거나 산화되는 원소를 첨가할 수 있다.
99. 산소용기는 이음매가 없는 강철재 구조로서 용기 위쪽 어깨 부분에 기호들이 각인되어 있다. 다음 기호 설명이 틀린 것은?  
 ① V - 용기의 내용적  
 ② W - 용기의 총량  
 ③ T.P - 용기의 내압시험압력  
 ④ F.P - 용기의 최고충격압력
100. 접합하기 위하여 겹쳐 놓은 2부재의 한쪽에 둥근 구멍 대신에 좁고 긴 홈을 만들어 놓고 그곳을 용접하는 이음은?  
 ① 필릿 용접              ② 비드 용접  
 ③ 플러그 용접          ④ 슬롯 용접

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