

1과목 : 침투탐상시험원리

- 수세성 침투액을 사용할 때 결함 탐상이 안되는 것을 피하기 위해 가장 주의해야 할 점은?
  - 과잉 침투액의 세척이 되었는지 확인한다.
  - 침투시간이 너무 길지 않았는지 확인한다.
  - 유화제의 과량 사용을 피한다.
  - 시험품에의 침투후 과도한 세척을 피한다.
- 침투탐상시험을 실시할 때 침투액 사용전, 부품을 어느 정도 가열하면 어떤 효과가 나타나는가?
  - 침투액의 안정도가 증가한다.
  - 탐상강도가 감소한다.
  - 탐상강도가 증가한다.
  - 탐상강도가 변하지 않는다.
- 부품의 양끝을 베어링이 지지하고 있는 회전체에서 베어링의 손상 여부를 기기를 정지시키지 않고 가동 중에 계속 감시하기에 적합한 비파괴검사법은?
  - 방사선투과검사
  - 초음파탐상시험
  - 와전류탐상시험
  - 음향방출시험
- 다음 재질중 일반적으로 침투탐상시험이 어려운 것은?
  - 다공성의 세라믹
  - 티타늄
  - 고합금강
  - 주철재료
- 침투탐상시험의 유화제 적용에 관한 설명으로 가장 알맞는 것은?
  - 유성유화제 적용시 미리 1차 수세를 하여야 한다.
  - 수성유화제는 유성유화제보다 반응이 빠르기 때문에 세척을 빠르게 수행해야 한다.
  - 수성유화제를 침지법으로 적용하는 경우 5~30% 정도로 희석 농축하여 사용하는 것이 바람직하다.
  - 유성유화제를 분무법으로 적용하는 경우 0.05~5% 정도로 희석 농축하여 사용하는 것이 바람직하다.
- 유성유화제를 만드는 물의 특성으로 가장 적당한 것은?
  - 점성이 높을 것
  - 점성이 낮을 것
  - 활성도가 낮을 것
  - 유화제를 혼탁하게 할 것
- 매우 지저분하고 표면에 기름이 묻어 있는 부품의 표면처리에는 물을 주원료로 제작된 화학약품의 세척제로 세척한다. 세척후의 후속 조치로서 올바른 것은?
  - 용제 세척제로 다시 한번 세척해야 한다.
  - 표면에는 어떠한 잔류물도 남아있지 않게끔 다시 완전히 세척해야 한다.
  - 표면 개구부에 강한 열을 직접 가하여 잔류물이 남지 않도록 모두 제거시킨다.
  - 휘발성 용제 세척제로 다시 한번 세척한다.
- 0℃ 저온에서 침투탐상시험을 실시코자 할 경우, 어떠한 조치가 필요한가?
  - 온도는 침투처리에 영향이 없어 조치가 필요치 않다.
  - 검사체를 적정 온도로 가열하고 침투액을 적용한다.
  - 검사체를 저온 그대로 하고 침투액을 적정온도로 가열하여 적용한다.
  - 0℃ 저온에서는 침투탐상검사 실시를 모두 중단시킨다.

- 침투탐상시험시 가장 효과적인 전처리 방법을 선정하기 위해 고려되어야 하는 것은?
  - 시험체의 재질
  - 시험면의 밝기
  - 현상방법
  - 침투방법
- 와전류의 특성에 대한 잘못된 설명은?
  - 와전류는 전도체 안에서만 존재한다.
  - 와전류는 항상 연속적인 회로로 흐른다.
  - 와전류는 코일의 가장 가까운 표면에서 가장 강하다.
  - 와전류의 침투깊이는 시험주파수와 비례관계를 갖는다.
- 자분탐상시험과 비교할 때 침투탐상시험을 우선적으로 적용할 수 있는 근본적인 이유는?
  - 시험체의 재질에 대한 제한이 적으므로
  - 미세한 균열의 검출강도가 우수하기 때문에
  - 최종 검사 단계에서 신뢰성이 높기 때문에
  - 표면 전처리와 지시모양의 평가가 쉽기 때문에
- 침투탐상시험은 검사대상물의 표면상태에 따라 영향을 받는다. 다음 중 시험에 해로운 영향을 주는 표면 상태가 아닌 것은?
  - 거친 용접부 표면
  - 젖은 표면
  - 기름기가 있는 표면
  - 기계 가공한 표면
- 속건식 현상제를 상온에서 분무할 경우, 스프레이 노즐은 시험면과 어느 정도의 거리가 적당한가?
  - 10~20cm
  - 25~30cm
  - 40~45cm
  - 50~60cm
- 타 침투탐상시험과 비교하여 후유화성 염색침투탐상시험의 단점은?
  - 자연광에서 사용이 가능하다.
  - 나사부 등 복잡한 부품의 시험에 적용되지 않는다.
  - 다른 방법에 비해 침투시간을 단축할 수 있다.
  - 휴대가 편리하다.
- 다음 중 두 장의 판재를 접합한 재료의 접합 경계면의 상태를 판단하는데 유효한 검사법은?
  - 누설램파법
  - 레이저-초음파법
  - 스파클법
  - 방치법
- 다음 중 침투액의 침투성능이 우수한가를 결정하는 2가지 대표적인 특성은?
  - 표면장력 및 점성
  - 점성 및 접촉각
  - 접촉각 및 밀도
  - 표면장력 및 접촉각
- 침투탐상검사시 일반적으로 허용되는 검사체의 표면온도범위는?
  - 40°F ~ 450°F
  - 32°F ~ 212°F
  - 60°F ~ 125°F
  - 80°F ~ 200°F
- 다음 침투탐상시험 중 자외선 조사장치를 사용하지 않아도 되는 경우는?
  - 수세성 형광침투탐상시험
  - 수세성 염색침투탐상시험

- ③ 용제제거성 형광침투탐상시험  
④ 후유화성 형광침투탐상시험
19. 표면에 오염 물질이 존재함에도 불구하고 침투제 막이 균일하고 일정하게 전 표면에 걸쳐 도포되도록 해줄 수 있는 침투제의 기능을 설명한 것은?  
① 표면장력이 낮다.      ② 점성이 높다.  
③ 적심능력이 크다.      ④ 증발효과가 적다.
20. 고장력 강용접부의 경우 용접완료 후 24~48시간 경과후에 비파괴검사를 실시한다. 그 이유로서 가장 타당한 것은?  
① 지연 균열의 발생      ② 피로 균열의 발생  
③ 고온 균열의 발생      ④ 응력부식 균열의 발생

## 2과목 : 침투탐상검사

21. 배액처리장치, 분무나 담금법이 적용되는 탐상장치는?  
① 전처리장치      ② 침투처리장치  
③ 유화처리장치      ④ 현상처리장치
22. 침투탐상검사에서는 침투액이 금속표면으로 번져 적시는 적심성이 침투액의 침투에 영향을 미치는 중요한 원인이 된다. 적심성에 대한 올바른 설명은?  
① 접촉각이 클수록 좋다.  
② 접촉각이 작을수록 좋다.  
③ 침투액의 표면장력이 커야 좋다.  
④ 침투액의 침투성에 직접적인 영향을 미치지 않는다.
23. 유화제를 침투액과 구별하기위해 가장 널리 사용되는 착색은?  
① 흑색 또는 황색      ② 오렌지색 또는 핑크색  
③ 녹색 또는 백색      ④ 적색 또는 백색
24. 물로 세척처리를 하는 경우, 현상처리를 효과적으로 하기위한 건조처리의 적용 시기를 설명한 것으로 옳은 것은?  
① 습식 현상법에서는 세척처리 후에 한다.  
② 건식 현상법에서는 현상처리 후에 한다.  
③ 무현상법에서는 건조처리를 하지 않는다.  
④ 속건식 현상법에서는 세척처리 후에 한다.
25. 일반적으로 다음 중 어느 형태의 결함이 가장 긴 침투시간을 필요로 하는가?  
① 단조 랩(lap)      ② 플라스틱에서의 피로균열  
③ 열처리 균열      ④ 그라인딩(grinding)균열
26. 시험체 표면에 남아있는 과잉 침투액을 제거한 후 관찰하는 방법으로, 고감도 형광침투액과 함께 사용되는 현상법은?  
① 습식현상법      ② 건식현상법  
③ 속건식현상법      ④ 무현상법
27. 침투탐상검사로 검출이 가능한 결함에 대한 설명으로 옳바른 것은?  
① 표면 결함은 모두 탐상이 가능하다.  
② 표면으로 열려 있는 균열 뿐 아니라 모든 결함을 탐상될 수 있다.  
③ 표면 결함도 침투탐상검사로 탐상되지 않는 경우도 있

- 다.  
④ 표면 및 표면 직하의 결함 탐상이 가능하다.

28. 다음 중 올바른 침투처리방법에 해당되지 않는 것은?  
① 에어줄에 의한 스프레이 분사시 검사면 이외에 과잉 분사되지 않게 도포한다.  
② 붓칠의 도포를 활용한다.  
③ 형광침투액은 백색등 아래에서 도포한다.  
④ 침투액이 건조되지 않도록 한다.
29. 침투액에 필요한 일반적인 특성이 아닌 것은?  
① 색채대비나 형광휘도는 낮아야 한다.  
② 인화점이 높아야 한다.  
③ 중성으로 부식성이 없어야 한다.  
④ 온도 안정성이 있어야 한다.
30. 부피가 큰 시험체를 침투탐상 검사 할 때 비교적 탐상감도가 좋게 나타나도록 하는 현상제는?  
① 분말 현상제      ② 플라스틱 필름 현상제  
③ 수 현탁성 현상제      ④ 휘발성 용제 현상제
31. 전처리 과정에서 너무 심한 기계적인 세척(cleaning)으로 발생될 수 있는 현상은?  
① 표면으로 노출된 균열이나 기공의 입구를 막아 침투지시가 나타나지 않을 수 있다.  
② 표면에 부착된 오염물질이나 제거되어야 할 물질들이 완전히 제거되지 않을 수 있다.  
③ 시험체 표면의 과잉 세척으로 침투지시를 만들 수 있다.  
④ 침투탐상검사는 표면의 기계적 세척과는 무관하기 때문에 아무런 변화가 없다.
32. 침투액 및 현상제의 잔류물을 제거하는 후처리 과정은 이 재료가 부품의 다른 재료들과 반응할 경우에 대비하여 꼭 필요한데 이 때의 반응에 의한 결과는 어떻게 되겠는가?  
① 불연속 지시      ② 부식 현상  
③ 적절한 표면 장력      ④ 주위 조건과의 색채 대비
33. 침투액이 결함속으로 침투하는 속도는 온도의 영향을 받기 쉽다. 침투속도에 직접적인 영향을 미치지 않는 것은?  
① 표면장력      ② 접촉각  
③ 밀도, 점성      ④ 침투액 자체의 용해도
34. 대비시험편을 사용하여 세척처리의 적합여부를 조사하는 시험에서 올바른 방법은?  
① 한쌍의 대비시험편에 각각 다른 탐상제를 적용하고 그 결함지시모양을 비교한다.  
② 한쌍의 대비시험편에 사용중인 탐상제를 동일 조건으로 적용하고 세척처리만 달리하여 각각 비교한다.  
③ 결함의 크기가 다른 두개의 대비시험편을 한쌍으로 조사해야 한다.  
④ 한쌍의 대비시험편에 각각 기준 탐상제를 적용하고 그 결함지시모양을 비교한다.
35. 침투탐상시험용 4S B형 대비시험편을 설명한 것 중 틀린 것은?  
① 시험편 표면에 도금균열을 만들어 사용한다.  
② 시험편은 원칙적으로 2개의 1편을 1조로 사용한다.

- ③ 시험편의 도금층 두께는 30 $\mu$ m인 것도 있다.  
④ 시험편의 재질은 알루미늄판 이다.
36. 침투탐상시험에서 미지의 균열이 나타나 원인을 분석해 본 결과 연마(grinding)를 지나치게 한 것이었다. 이 균열의 형태는?  
① 파도모양                      ② 길고 폭이 넓은 모양  
③ 격자 무늬 모양              ④ 별 모양
37. 액상 필름시험(Solution film test)에 의해 아주 미세한 누설 부분이 검출되지 않았다. 다음 중 올바른 이유는?  
① 관찰 시간이 너무 짧았다.  
② 1차적용에 의한 상태에서 누설용액을 관찰하지 않았다.  
③ 압력차를 유지하지 않았다.  
④ 너무 많은 누설 용액을 사용했다.
38. 다음 중 침투탐상검사를 다른 비파괴검사법과 비교하여 장점이 아닌 것은?  
① 장비가 저렴하고 간단하다.  
② 작업자의 고도의 숙련을 요구하지 않는다.  
③ 강자성체에도 적용 가능하다.  
④ 검사시 관찰되는 지시모양이 실제 결함 크기이다.
39. 침투탐상검사는 표면결함을 검출하는 검사법으로서 자분탐상검사와 유사하다. 그 특징은?  
① 결함내부의 형상, 크기를 파악할 수 있다.  
② 인접결함 또는 근접결함을 분리된 지시모양으로 확연히 구분할 수 있다.  
③ 다공질 및 비다공질 재료의 결함유무, 위치를 개략적으로 파악할 수 있다.  
④ 결함폭의 확대율이 높으므로 실제결함 형상과 같은 지시를 얻는다.
40. 다음 중 침투탐상시험으로 검출할 수 있는 일반적인 불연속은?  
① 적층(Lamination)          ② 핫티어(Hot Tear)  
③ 비금속 개재물              ④ 융합불량(Lack of Fusion)

**3과목 : 침투탐상관련규격**

41. KS B 0816('04년판)에 의한 침투탐상시험시 A형 대비시험편에 관한 내용중 틀린 것은?  
① 크기는 50mm x 75mm, 판두께는 8~10mm  
② 재료는 KS D 6701에 규정한 A2024P  
③ 제작은 분젠버너로 중앙부를 520~530℃로 가열,급냉한다.  
④ 흠의 깊이는 2.5mm로 중앙부에 가공한다.
42. KS B 0816('04년판)에서 규정한 시험방법에 대한 분류로서 잘못된 것은?  
① 용제제거성 염색침투탐상 - VC  
② 후유화성 형광침투탐상 - FB  
③ 수세성 염색침투탐상 - VA  
④ 용제제거성 형광침투탐상 - FD
43. ASME Sec.V는 A형 비교시험편의 제작에 관한 설명 중 틀

린것은?

- ① 재질은 알루미늄으로 한다.  
② 시험편의 두께는 3/8인치이다.  
③ 제작당시 크기는 2x3인치이나 나중에 2x1.5인치로 분할한다.  
④ 인공결함을 만들기 위한 가열 온도는 약 300°F이다.
44. KS B 0816('04년판)에 따른 침투탐상시험에서 사용중인 물베이스 유화제의 농도를 굴추게 등으로 측정하여 규정농도에서의 차이가 몇 %이상일 때 폐기하거나 농도를 다시 조정하는가?  
① 0.5%                          ② 1%  
③ 2%                              ④ 3%
45. ASME Sec.V Art.6 침투탐상시험에서 침투시간은 특정 적용시간에 대한 입증시험을 통해 인정된 경우를 제외하고 최소 적용시간은 재료, 재료의 형태, 결함의 종류별로 제시하고 있는데 다음 보기중 침투시간이 가장 긴 것은?  
① 강용접부의 균열              ② 플라스틱의 균열  
③ 알루미늄 단조품의 랩      ④ 세라믹의 기공
46. KS W 0914 항공우주용기기의 침투탐상검사 방법 중 건조에 대한 설명이다. 틀린 것은?  
① 건식현상제 또는 비수성현상제를 적용할 때는 현상 전에 피검사체를 건조시켜야 한다.  
② 수용성현상제 또는 수현탁성 현상제를 적용하는 경우 현상전에 피검사체를 건조시켜도 무방하다.  
③ 건조로에 의한 건조의 경우 건조로의 온도는 70℃이하이어야 한다.  
④ 피검사체에 국부적으로 물이 고여 있거나 수용액 또는 현탁액이 고여 있는 상태에서는 건조로에 의한 건조만 요구된다.
47. ASTM E 165에 따라 원자력 부품에 형광침투탐상을 적용할 때 시험체 표면에서 자외선등의 밝기는 어느 값 이상이 되어야 하는가?  
① 300 $\mu$ W/cm<sup>2</sup>                  ② 500 $\mu$ W/cm<sup>2</sup>  
③ 700 $\mu$ W/cm<sup>2</sup>                  ④ 800 $\mu$ W/cm<sup>2</sup>
48. KS B 0816('04년판)에서 A형 대비시험편의 제조 방법에 관한 내용 중 틀린 것은?  
① 판의 중앙부를 분젠버너로 520~530℃로 가열한다.  
② 가열면에 냉수를 부어 급냉한다.  
③ 중앙부에 깊이 1.5mm로 흠을 가공한다.  
④ 판 두께는 10~15mm로 한다.
49. ASME Sec.V Art.6 침투탐상시험의 불순물관리에 관한 설명으로 틀린 것은?  
① 황함유량 분석을 위하여 가열할 경우 발생된 증기는 특별히 제거할 필요는 없다.  
② 티타늄에 사용되는 모든 탐상제는 불순물 함유량에 대한 증명서를 확보해야 한다.  
③ 니켈합금을 시험할 경우 모든 탐상제는 황함유량 분석을 실시해야 한다.  
④ 불순물 관리에 필요한 증명서에는 제조자의 제조번호를 포함하여야 한다.
50. KS W 0914에서 규정하고 있는 유화제의 제거성 점검주기

와 관련규정이 올바른 것은?

- ① 주1회, ASTM 095    ② 월1회, ASTM 095  
③ 주1회, MIL-I-25135    ④ 월1회, MIL-I-25135

51. MIL I 규격에서 group I은 어느 것을 뜻하는가?

- ① 용제 제거성 염색침투탐상시험법  
② 후유화성 염색침투탐상시험법  
③ 수세성 염색침투탐상시험법  
④ 용제 제거성 형광침투탐상시험법

52. ASME Sec.V Art.6에 따라 용접부위에 대해 침투탐상시험을 할 때 전처리 과정에서 용접부위와 인접 경계면은 적어도 몇 cm 이내에 있는 오물, 구리스, 녹 등을 제거하도록 규정하고 있는가?

- ① 1.27cm    ② 2.54cm  
③ 3.81cm    ④ 5.08cm

53. KS B 0816('04년판)에 따른 침투지시모양의 분류를 적용하면 라미네이션(Lamination)은 어느 침투지시모양에 속하겠는가?

- ① 면상 침투지시모양    ② 선상 침투지시모양  
③ 분산 침투지시모양    ④ 원형상 침투지시모양

54. ASME Sec.VIII Div.1 의 침투탐상시험 중 합격기준에 대한 설명이다. 틀린 것은?

- ① 선형관련지시는 길이에 관계없이 불합격이다.  
② 3/16 inch 이상인 원형관련 지시는 불합격이다.  
③ 이웃불연속 모서리 사이의 간격이 1/16inch 이하로 분리되어 일직선상에 3개 또는 그이상으로 배열되어 있는 원형판결 지시는 불합격이다.  
④ 관련지시 모양은 실제의 불연속보다 크게 나타날 수도 있으나, 합격 여부의 판정은 지시모양의 크기를 근거로 나타낸다.

55. ASME Sec.V에서 수세성 염색침투탐상시험에 습식현상제를 사용할 때의 시험절차를 바르게 열거한 것은?

- ① 전처리 →침투제적용 →수세 →현상제적용 →건조 → 관찰  
② 전처리 →침투제적용 →유화제적용 →수세 →현상제적용 →건조 →관찰  
③ 전처리 →침투제적용 →수세 →건조 →현상제적용 → 관찰  
④ 전처리 →침투제적용 →유화제적용 →수세 →건조 →현상제적용 →관찰

56. 컴퓨터 바이러스에 감염되었을 때의 증상이 아닌 것은?

- ① 파일의 크기가 커진다.  
② 엉뚱한 에러 메시지가 나온다.  
③ 프로그램의 실행이 되지 않는다  
④ 컴퓨터의 속도가 빨라진다.

57. 다음 중 정보의 형태와 정보통신 서비스가 잘못 연결된 것은?

- ① 영상 : TV방송    ② 데이터 : 전자 우편  
③ 화상 : 파일 전송    ④ 음성 : 음성 원격 회의

58. 디스켓을 포맷할 때 포맷형식을 [시스템파일만 복사]로 선택하였을 때 복사되는 파일명은? (단, 숨겨진 파일 포함)

- ① COMMAND.COM  
② MSDOS.SYS, IO.SYS  
③ MSDOS.SYS, IO.SYS, COMMAND.COM  
④ COMMAND.COM, AUTOEXEC.BAT, CONFIG.SYS

59. 다음 중 인터넷 검색엔진의 종류가 아닌 것은?

- ① Yahoo    ② Galaxy  
③ 심마니    ④ MIME

60. ROM에 상주하는 마이크로컴퓨터 운영체제내의 작은 프로그램이며, 시스템이 시동될 때 실행되어 주기억장치를 검사하며, 시스템 디스크에 있는 부트(boot)라고 하는 운영체제의 일부분을 RAM에 적재하게 하는 것은?

- ① 모니터(monitor) 프로그램  
② 부트스트랩(bootstrap)  
③ 마이크로 프로그램(micro program)  
④ 부트 프로그램(boot program)

#### 4과목 : 금속재료학

61. 강의 표면경화 열처리에서 고체 침탄 촉진제로서 가장 많이 사용되는 것은?

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

62. 열처리에서 질량효과라는 것은 무엇을 의미하는가?

- ① 재료의 크기에 따라 담금질효과가 다르게 나타나는 현상  
② 시효처리의 일종으로서 재료가 크면 내부가 더 약한 현상  
③ 가열시간의 차이에 따라 시효경화가 다르게 나타나는 현상  
④ 뜨임현상의 일종으로서 뜨임시간이 길면 강도가 작아지는 현상

63. 상업화에 활용되고 있는 FRM(섬유강화금속)에 사용되는 섬유의 종류가 아닌 것은?

- ① B    ② SiC  
③ C    ④ Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

64. 강도와 탄성을 요구하는 스프링강의 조직으로 가장 적당한 것은?

- ① Martensite    ② Sorbite  
③ Ferrite    ④ Austenite

65. 활자 합금(type metal)의 주성분으로 맞는 것은?

- ① Pb - Sb - Sn    ② Pu - Zn - As  
③ Bi - Al- Zn    ④ Cu - Si - Zn

66. 보통주철의 재질에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 보통주철은 성분범위가 C 2.5-4.0%, Si 0.5-3.5%, Mn 0.2-1.0%, P 0.03-0.8%, S 0.01-0.12%이다.  
② C는 응고할 때 공정조직의 한 구성 요소인 편상 흑연(flake carbon)을 정출한다.  
③ C, Si 양이 낮을수록 공정량은 많아지고 주조성은 좋아진다.

- ④ 보통 주철은 냉각속도가 빠를수록 Fe<sub>3</sub>C 를 정출한다.
67. 탄소강에서 Cementite(Fe<sub>3</sub>C)란?  
 ① 철에 탄소가 고용된 고용체  
 ② 철과 탄소의 금속간 화합물  
 ③ 철과 탄소가 합금되어 단상을 이룬 상태  
 ④ 선철에서만 존재하는 고용체
68. Cu를 4% 함유한 Al합금을 고용체로 만든 다음 약 130℃로 유지시켰더니 시간의 경과에 따라 경도가 증가하는 것과 관계가 가장 깊은 것은?  
 ① 가공경화                      ② 시효경화  
 ③ 고온경화                      ④ 분산경화
69. 강철에 포함된 Mn의 영향이 아닌 것은?  
 ① 유동성 증가                      ② 담금성 양호  
 ③ 고온가공 용이                      ④ 경도, 강도 감소
70. 경도시험에서 나타내는 약어 표기가 틀린 것은?  
 ① 비커즈 경도:HV                      ② 쇼어 경도:HS  
 ③ 브리넬 경도:HB                      ④ 로크웰 경도:HL
71. 담금질시 균열이나 비틀림 방지 대책이 아닌 것은?  
 ① 대상부품의 뾰족한 부분을 둥글게 한다.  
 ② 급격한 단면형상을 갖도록 한다.  
 ③ 담금질 후 가능한 한 빨리 뜨임 처리하여 잔류응력을 제거한다.  
 ④ 필요이상의 고탄소강을 사용하지 않는다.
72. 0.3% 탄소강의 723℃ 선상에서의 초석 α 의량은 약 몇% 정도 되는가? (공석강의 탄소함량은 0.8% 임)  
 ① 63%                                  ② 79%  
 ③ 84%                                  ④ 89%
73. 황동(brass)의 설명이 틀린 것은?  
 ① Cu와 Zn으로 된 황색 합금이다.  
 ② 실용적으로는 대략 Zn이 약 30-40% 정도이다.  
 ③ Cu와 Sb의 합금을 말한다.  
 ④ 주조성, 가공성, 기계적 성질이 좋다.
74. 알루미늄 합금 중 개량처리(modification)의 효과를 가장 기대하는 합금계(실루민)는?  
 ① Al- Co계                                  ② Al- Si계  
 ③ Al- Sn계                                  ④ Al- Zn계
75. KS재료기호 중 SS400의 KS규격상 명칭은?  
 ① 합금공구강40종  
 ② 일반구조용 압연강재  
 ③ 열간압연 스테인리스 강판 및 강대  
 ④ 기계구조용 스테인리스 강재
76. 청동합금에 탄성, 내마모성, 내식성 및 유동성 등을 향상시키기 위하여 첨가하는 원소는?  
 ① Pb    ② Zn  
 ③ P    ④ Al

77. 18K 금은 Au 의 함유율이 몇 % 정도 인가?  
 ① 60%    ② 75%  
 ③ 85%    ④ 90%
78. Al-Cu계 합금에 Si를 첨가하여 유동성이 좋으며, 피삭성, 용접성, 내기밀성이 양호하고 열처리가 가능한 합금은?  
 ① 인코넬    ② 라우탈  
 ③ 크로멜    ④ 퍼인바
79. 가단 주철은 열처리 하기 전의 주조상태에서 어떠한 주철상태가 바람직한가?  
 ① 백주철 (white cast iron)  
 ② 회주철 (grey cast iron)  
 ③ 반주철 (mottled cast iron)  
 ④ 펄라이트 주철 (pearlite cast iron)
80. 다음 중 Muntz metal의 설명이 옳은 것은?  
 ① 20 %의 Zn이 첨가된다.  
 ② α+ β조직이다.  
 ③ 상온에서 전연성이 아주 높다.  
 ④ 내식성이 크므로 기계 부품에는 사용될 수 없다.

**5과목 : 용접일반**

81. 교류아크 용접기의 1차측 입력이 20[kVA]인 경우 가장 적합한 퓨즈의 용량은? (단, 이 용접기의 전원전압은 200V이다.)  
 ① 100[A]    ② 120[A]  
 ③ 150[A]    ④ 200[A]
82. 다음 중 습기가 있는 용접봉을 사용할 경우 해로운 점 설명과 가장 관계가 적은 것은?  
 ① 피복이 떨어지기 쉽고, 아크가 불안정하다.  
 ② 용착금속의 기계적 성질이 나빠진다.  
 ③ 기공이나 균열의 원인이 된다.  
 ④ 용접기를 손상시킨다.
83. 용접후 용접변형을 교정하기 위한 방법이 아닌 것은?  
 ① 피닝법  
 ② 역변형법  
 ③ 얇은 판에 대한 점 수축법  
 ④ 후판에 대한 가열후 압력을 주어 수냉하는 법
84. 모재는 전혀 녹이지 않고, 모재보다 용융점이 낮은 금속을 녹여 표면장력(원자간의 확산 침투)으로 접합하는 것을 의미하는 용어는?  
 ① 용접(fusion welding)  
 ② 압접(pressure welding)  
 ③ 납땜(brazing and soldering)  
 ④ 저항용접(resistance welding)
85. 연강용 피복 아크용접봉 중 내균열성이 가장 좋은 것은?  
 ① 고셀룰로오스계    ② 티탄계  
 ③ 일미나이트계    ④ 저수소계

86. 논 가스 아크용접의 장·단점 설명으로 틀린 것은?  
 ① 전자세 용접이 가능하다.  
 ② 보호가스나 용제의 공급이 필요하다.  
 ③ 용접 전원으로 교·직류를 모두 사용할 수 있다.  
 ④ 용접 길이가 긴 용접물은 아크를 중단하지 않고 연속용접을 할 수 있다.
87. 용접부의 기공 발생 방지책 설명으로 틀린 것은?  
 ① 위빙을 하여 열량을 늘리거나 예열을 한다.  
 ② 충분히 건조한 저수소계 용접봉으로 바꾼다.  
 ③ 이음 표면을 깨끗하게 하고 적당한 전류로 조절한다.  
 ④ 용접속도를 빠르게 조절한 후 용접부를 급냉한다.
88. 아세틸렌 용기의 안전장치에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?  
 ① 질소를 가스 안정제로 주입하여 가스의 내부 폭발을 방지한다.  
 ② 용기 상부 또는 하부에 가용 플러그를 장치하여 용기 내의 온도 상승시 녹아 터지도록 한다.  
 ③ 다공성 물질과 아세톤에서 모든 위험을 자연적으로 흡수하도록 고안되어 있다.  
 ④ 스프링식 안전 밸브가 부착되어 용기압이 올라가면 자동 방출하도록 되어있다.
89. 150kgf/cm<sup>2</sup> 의 압력으로 대기압하에는 6,000ℓ가 충전된 산소를 압력이 100kgf/cm<sup>2</sup> 될 때까지 사용하였다면 산소 사용량은?  
 ① 1200ℓ                      ② 1500ℓ  
 ③ 1800ℓ                      ④ 2000ℓ
90. 용접시 발생하는 결함인 균열(crack)을 억제하기 위한 방법이 아닌 것은?  
 ① 예열을 한다                      ② 후열을 한다  
 ③ 용접전류를 높인다                      ④ 피닝을 한다
91. 전기저항 점(Spot)용접의 전극(Electrode)재료에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 피용접재와 합금되기 어려울 것  
 ② 전기 전도도가 높을 것  
 ③ 열전도율이 낮을 것  
 ④ 기계적 강도가 클 것
92. 탄산가스 아크 용접에 관한 다음 사항 중 틀린 것은?  
 ① 이음가공에서의 이음 각도공차는 ±5°이내로 하는 것이 좋다.  
 ② 아크 종점에서는 용입이 얇으므로 아크를 신속하게 정지시켜 크레이터의 발생을 막는다.  
 ③ 고장력강이나 합금강의 가접은 반드시 저수소계 용접봉을 사용하도록 한다.  
 ④ 2차 무부하 전압이 60V 정도인 경우, 콘택트 팁에 와이어가 용착하기 쉽다.
93. 피복금속 아크용접봉 E4316은 어떤 계통의 용접봉인가?  
 ① 저수소계                      ② 철분수소계  
 ③ 철분 산화철계                      ④ 고산화 티탄계

94. 피복 금속 아크 용접봉에 도포(塗布)되는 용제(Flux)의 기능(機能) 설명으로 틀린 것은?  
 ① 특별한 자세(姿勢)의 용접을 쉽게 한다.  
 ② 아크(arc)의 발생, 안전 및 유지를 용이하게 한다.  
 ③ 가스를 발생시켜서 대기(大氣)의 침입을 방지한다.  
 ④ 적당한 아크 전압과 용융점이 높은 슬랙을 만든다.
95. 납땜시 사용되는 용제(Flux)의 역할로 잘못 설명한 것은?  
 ① 용접중 발생하는 산화물 제거  
 ② 용접부의 인성을 증가  
 ③ 용가재의 유동성을 향상  
 ④ 모재 표면의 산화 방지
96. 다음 용접 중 TIG 용접에서 모재에 열이 가장 많이 발생하는 가스와 극성은?  
 ① Ar가스, DCRP 용접    ② He가스, DCSP 용접  
 ③ Ar가스, DCSP 용접    ④ He가스, DCRP 용접
97. 동 용접이 철강용접에 비해서 어려운 이유가 아닌 것은?  
 ① 열전도율이 낮고 냉각속도가 크다.  
 ② 산화동을 포함한 부분이 순동보다 먼저 용융하여 균열을 일으키기 쉽다.  
 ③ 동은 용융 시 산화가 심하며 가스 흡수로 용접부에 기공이 생기는 경우가 많다.  
 ④ 수소와 같은 확산이 큰 가스를 석출하며 그 압력으로 약점을 형성한다.
98. 미그(MIG)용접의 장점 설명으로 틀린 것은?  
 ① 수동 아크용접에 비해 용착율이 높다.  
 ② 박판 용접에는 적합하지 않다.  
 ③ 티그 용접에 비해 용융속도가 빠르다.  
 ④ 탄산가스 아크용접에 비해 스파터 발생이 많다.
99. 피복금속 아크용접에서 아크가 용접의 단위 길이(1cm)당 발생하는 전기적 에너지 H(Joule/cm)는? (아크 전압은 E Volt, 아크전류를 I 암페어, 용접속도는 V cm/min 라 한다.)

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} H = \frac{60EI}{V} & \textcircled{2} H = \frac{60VI}{E} \\ \textcircled{3} H = \frac{30EI}{V} & \textcircled{4} H = \frac{30VI}{E} \end{array}$$

100. 다음 용접 중 구리합금의 용접에 가장 적합한 것은?  
 ① 산소 아세틸렌 용접    ② 불활성가스 아크용접  
 ③ 일렉트로 슬래그용접    ④ 서브머지드 아크용접

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