

1과목 : 침투탐상시험원리

1. 일반적으로 침투탐상검사에서 사용하는 침투액 적용방법으로 옳은 것은?

- ① 분무법, 솔질법, 담금(침지)법
- ② 분무법, 정전 분사법, 담금(침지)법
- ③ 솔질법, 현상법, 정전 분사법
- ④ 담금(침지)법, 장상법, 정전 분사법

2. 액체 침투탐상검사시 다음 표면조건 중 검사의 질을 저하시키는 조건과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 젖은 표면
- ② 거친 표면
- ③ 기름을 바른 표면
- ④ 매끄러운 표면

3. 다음 중 침투액에 따른 기호가 잘못된 것은? (단, KS B 0816을 기준으로 한다.)

- ① 염색 침투액 : V
- ② 이원성 형광 침투액 : FB
- ③ 형광 침투액 : F
- ④ 이원성 염색 침투액 : DV

4. 침투탐상시험에서 후처리 때, 현상제의 제거를 위해 일반적으로 사용하는 방법이 아닌 것은?

- ① 솔질 세척
- ② 전열 세척
- ③ 공기분사 세척
- ④ 초음파 세척

5. 두께가 45mm, 직경 10mm의 구형 탱크를 제작시 외부에서 용접한 다음, X형 홈 내부에서 가우징(Gouging) 후 용접하려고 한다. 가우징 부위의 가장 적절한 검사방법은?

- ① 방사선투과검사
- ② 초음파탐상검사
- ③ 자분탐상검사
- ④ 액체침투탐상검사

6. 염색 침투액으로 검사 후 재검사가 필요할 때 형광 침투액을 사용해서는 안 되는 이유는?

- ① 거짓지시를 나타내는 현상제가 시험체의 표면에 남아 있어서
- ② 침투액을 혼용해서는 안 되므로
- ③ 염색 침투액은 형광물질의 성능을 약화 시키므로
- ④ 불연속의 평가가 어려워지기 때문에

7. 초음파탐상시험에서 초음파가 경계면에 경사각으로 입사하여 기체의 경계면에 도달하였을 경우 반사되는 초음파의 종류는?

- ① 종파
- ② 횡파
- ③ 판파
- ④ 표면파

8. 비파괴검사법 중 검사 속도가 빠르고 자동화가 쉬우며, 전도체의 표면 결함 검출에 감도가 우수한 것은?

- ① 누설검사
- ② 초음파탐상시험
- ③ 와전류탐상시험
- ④ 방사선투과시험

9. 침투탐상검사의 적용 용도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 검사체에 존재하는 표면 잔류응력을 확인한다.
- ② 검사체의 표면에 존재하는 불연속을 검출한다.
- ③ 검사체에 존재하는 이종 성분을 검출한다.
- ④ 검사체에 존재하는 불연속의 크기, 깊이, 위치를 확인하고 평가한다.

10. 철강재를 용접하여 일정시간 경과 후 표면 및 표면직하의

결함 검출에 경제적이고 손쉬운 비파괴검사법은?

- ① 음향방출시험
- ② 초음파탐상시험
- ③ 자분탐상시험
- ④ 방사선투과시험

11. 가열양극 할로겐법의 특성을 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 대기압 하에서 작업할 수 없다.
- ② 할로겐 추적가스에만 응답할 수 있다.
- ③ 기름에 막혀 있는 누설은 검출할 수 없다.
- ④ 할로겐 추적가스에 장시간 노출되어도 누설신호가 사라지지 않는다.

12. 와류탐상법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 관통형 코일을 보빈코일이라고 한다.
- ② 내삽형 프로브는 관의 내면검사에 유리하다.
- ③ 프로브형 코일은 표면결함 탐상에 쓰인다.
- ④ 자기비교 코일은 선 또는 관재의 시험체에 이용한다.

13. 다음 중 누설검사를 하는 이유가 아닌 것은?

- ① 표면의 불연속을 검출하기 위해
- ② 표준에서 벗어난 누설률과 부적절한 제품을 검출하기 위해
- ③ 시스템 작동에 방해되는 재료의 누설손실을 방지하기 위해
- ④ 돌발적인 누서령 기인하는 유해한 환경적인 요소를 방지하기 위해

14. 육안검사에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 표면은 깨끗해야 한다.
- ② 사용 중 검사가 가능하다.
- ③ 표면결함만 검출이 가능하다.
- ④ 표면 및 표면하 결함 검출이 가능하다.

15. 자분 분산매가 가져야 할 특성에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 휘발성이 크고, 점도는 낮아야 한다.
- ② 점도가 낮고, 장기간 변질이 없어야 한다.
- ③ 인화점이 낮고, 인체에 유해하지 않아야 한다.
- ④ 적심성은 나쁘며, 결함에서 활발한 화학반응이 일어나야 한다.

16. 비파괴 시험 원리와 그에 따른 비파괴시험 방법이 틀린 것은?

- ① 모세관 현상 이용 - 침투탐상검사
- ② 적외선에너지 변화 이용 - 중성자투과검사
- ③ 유체흐름, 압력차 이용 - 누설검사
- ④ 음파의 진행과 반사 - 초음파탐상검사

17. 일반적으로 검사 후 결함의 크기 및 형상을 장기적으로 보전하기 적합하여 많이 사용되는 비파괴검사법은?

- ① 누설시험
- ② 자분탐상시험
- ③ 방사선투과시험
- ④ 침투탐상시험

18. 중성자투과시험에 이용되는 중성자빔의 발생원과 거리가 먼 것은?

- ① 원자로
- ② 입자가속기
- ③ X선 발생기
- ④ 방사선 동위원소

19. 침투탐상시험 중 가장 탐상감도가 우수한 것은?

- ① 용제성 염색침투탐상
- ② 용제성 형광침투탐상
- ③ 후유화성 염색침투탐상
- ④ 후유화성 형광침투탐상

20. 다음 중 비파괴시험적인 요소를 포함하고 있는 것은?

- ① 경도시험                      ② 굽힘시험
- ③ 충격시험                    ④ 인장시험

2과목 : 침투탐상검사

21. 현장시간을 설정할 때 고려해야할 사항이 아닌 것은?

- ① 현상제의 종류              ② 결함의 크기
- ③ 시험체 온도                ④ 침투시간

22. 침투탐상검사에서 후처리를 실시하지 않은 경우, 검사체 부식을 유발 할 수도 있는 현상제의 성질은?

- ① 휘발성                      ② 흡습성
- ③ 유독성                      ④ 인화성

23. 용접에 의한 압력용기류 등의 제조시에 침투탐상검사를 할 때의 설명으로 틀린 것은?

- ① 용접공정 중의 탐상시기는 용접 전, 중, 후 3단계로 구분하여 실시할 수 있다.
- ② 일반 강재인 경우 용접완료 후 상온으로 냉각된 후 시험을 실시하도록 한다.
- ③ 고장력강인 경우 용접이 완료된 후 수소취화에 의해 지연균열이 발생할 수 있어 탐상시기는 1일 정도 경과 후 실시하도록 한다.
- ④ 퀀칭 및 템퍼링 한 고강력 강재인 경우 탐상시기는 용접이 완료된 직후 실시하도록 한다.

24. 용제제거성 침투탐상검사에서 에어로졸형 제품을 사용할 때의 적용에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 온도가 낮아 잘 분사되지 않을 때는 온수 속에 넣은 다음 사용한다.
- ② 액화석유가스 등의 분사가스를 충전한 것으로서 보통 상온에서는 3~4kgf/cm<sup>2</sup>의 압력이다.
- ③ 온도에 따라 압력이 변화하기 때문에 보관 및 사용할 때에는 주의해야 한다.
- ④ 시험면에 적용할 때에는 가능한 한 멀리 떨어져서 분사시켜 골고루 분포되게 한다.

25. 침투탐상검사 시 자외선 조사등의 강도를 측정하는 위치는?

- ① 광원에서                    ② 차광막에서
- ③ 시험부 표면에서            ④ 광원과 시험부의 중간에서

26. 침투액의 시험 방법인 메니스커스 검사(Meniscus Test)방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 염료의 강도를 평가하는 실제적인 시험방법이다.
- ② 렌즈와 유리판 사이에 용액을 한 방울 떨어뜨려 검사한다.
- ③ 빛깔이 없는 침투액의 잔류 반점(Spot)직경은 액상층 두께를 나타낸다.
- ④ 렌즈와 유리판 사이의 접촉각은 표면을 적시는 액체의

성질을 나타낸다.

27. 표면거칠기가 거칠은 경우 가장 적용하기 곤란한 침투탐상검사 방법은?

- ① 수세성 형광침투탐상검사
- ② 수세성 염색침투탐상검사
- ③ 후유화성 형광침투탐상검사
- ④ 용제제거성 염색침투탐상검사

28. 침투액의 특징 중에 휘발성이 낮아야 하는 가장 중요한 이유는?

- ① 화재방지
- ② 결함에 침투된 침투액의 건조 방지
- ③ 과잉 침투액의 물세척 시 반응 때문에
- ④ 모세관 현상에 방해로 주기 때문에

29. 침투탐상검사시 습식 현상제를 시험체에 적용할 때 사전에 점검해야 할 내용 중 가장 우선적으로 점검할 사항은?

- ① 분무 노즐의 누설여부 점검
- ② 이물질의 혼입 여부 점검
- ③ 교반 펌프의 작동여부 점검
- ④ 부품의 건조여부 점검

30. 침투탐상검사의 관찰 및 판정에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 습식현상제를 적용한 경우의 관찰은 현상제가 완전히 건조되었을 때 시작한다.
- ② 현상제가 너무 두껍게 적용되었을 때에는 현상제를 제거하고 그 위에 다시 현상제를 적용한다.
- ③ 확실한 판정을 위해 시험 부위를 깨끗하게 닦아낸 후 밝은 조명하에 확대경을 사용, 육안검사로 확인한다.
- ④ 굽힘, 과잉침투제 등으로 인한 의사모양 유무는 일차판독자의 경험에 의해 분류하고, 적절한 조명하에서 다시 관찰한다.

31. 석유 저장 탱크의 내부에 대하여 보수검사로써 침투탐상검사할 때 세척액(또는 제거액)-침투액-현상액에 대한 조합이 알맞게 연결된 것은 어느 것인가?

- ① 용제제거성 - 염색 침투액 - 습식현상법
- ② 수세성 - 형광 침투액 - 건식 현상법
- ③ 수세성 - 염색 침투액 - 건식 현상법
- ④ 용제제거성 - 형광 침투액 - 속건식 현상법

32. 티타늄 합금으로 이루어진 항공기 부품을 침투탐상검사할 경우 미리 확인 해야할 탐상제의 불순물 성분은?

- ① 인, 망간                      ② 염소, 불소
- ③ 니켈, 탄소                    ④ 유황, 크롬

33. 스테인리스 재질로 만든 것으로 판의 반쪽 면은 크롬도금을 하고, 그 중심부에는 5개의 별모양의 결함이 큰 것부터 작은 것으로 배열되어 있으며, 나머지 반쪽 면은 모래분사를 하여 중간 거칠기를 갖게 만든 다음, 세척 특성을 감시하기 위하여 사용하는 시험편은?

- ① A형 대비시험편              ② B형 대비시험편
- ③ 모니터 판넬(PSM-panel)    ④ ISO 1형 시험편

34. 다음 중 형광 침투액에 자외선조사등의 빛이 닿아 발생하는

황록색 가시광선의 파장(nm)으로 옳은 것은?

- ① 420                      ② 500  
③ 550                      ④ 780

35. 다음 중 후유화성 형광 침투탐상시험을 할 때 가장 긴 침투 시간을 필요로 하는 결함은?

- ① 알루미늄 주조품의 콜드셋  
② 마그네슘 용접부의 균열  
③ 스테인리스강 단조품의 균열  
④ 황동 주조품의 균열

36. 침투탐상시험에서 용제로 전처리를 할 경우 설명으로 옳은 것은?

- ① 용제는 그리스(grease)를 제거하는데 적절하지 못하다.  
② 용제는 기름을 제거하는데 적절하지 못하다.  
③ 용제는 그리스(grease) 및 기름에 사용해서는 안 된다.  
④ 용제는 그리스 및 기름을 제거하는 데는 적합하지만 공동(cavity) 부위에 들어가 있는 고체 이물질의 제거에는 부적절하다.

37. 침투탐상검사에서 침투액의 특성 중 강도를 고려할 때 갖추어야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 침투성이 좋아야 한다.  
② 세척성이 좋아야 한다.  
③ 색채대비가 잘 되어야 한다.  
④ 형광성을 갖고 있어야 한다.

38. 다음에 열거한 침투탐상시험 방법 중에서 탐상감도가 가장 우수한 것은?

- ① 용제제거성 염색 침투액 - 속건식 현상법  
② 후유화성 염색 침투액 - 속건식 현상법  
③ 용제제거성 형광 침투액 - 습식 현상법  
④ 후유화성 형광 침투액 - 습식 현상법

39. 주조품에 나타나는 결함으로 시험체의 두께 차이에 따른 응고 속도의 차이에 의해 발생하는 고온규열의 일종으로 다양한 폭과 여러 개의 가지가 달린 구불구불한 선 형태로 나타나는 지시는?

- ① 랍(Lap)                      ② 수축공(Shrinkage cavity)  
③ 핫티어(Hot Tear)              ④ 콜드셋(Cold Shut)

40. 다음 불연속 중 일반적인 침투탐상검사법으로 검출할 수 없는 것은?

- ① 표면 기공                      ② 표면 균열  
③ 표면적하 기공                      ④ 분산한 지시모양

### 3과목 : 침투탐상관련규격

41. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 유화시간과 관련한 내용으로 틀린 것은?

- ① 형광침투제-기름베이스 : 3분 이내  
② 형광침투제-물베이스 : 2분 이내  
③ 염색침투제-기름베이스 : 30초 이내  
④ 염색침투제-물베이스 : 30초 이내

42. 항공우주용 기기의 침투탐상 검사방법(KS W 0914)에서 침

투액의 체류시간은 일반적으로 최소 10분 동안으로 하며 아울러 체류시간이 얼마를 초과하면 건조되지 않게 침투액을 재적용하도록 규정하고 있는가?

- ① 30분                      ② 60분  
③ 90분                      ④ 120분

43. 항공우주용 기기의 침투탐상 검사방법(KS W 0914)의 규정에서 "평가"란 용어의 뜻으로 옳은 것은?

- ① 지시를 검출하기 위하여 행하는 검사  
② 지시무늬의 발생원인 및 그 종류를 판정하는 것  
③ 침투탐상 처리공정 종료 후 적절한 조명 아래에서 하는 구성부품의 육안 검사  
④ 지시무늬를 판단한 후에 구성 부품의 합격 여부를 결정하기 위하여 하는 검토

44. 보일러 및 압력용기에 대한 표준침투탐상검사(ASME Sec.V Art.24 SE-165)에 따라 압출 강판에서 주로 발견될 수 있는 불연속은?

- ① 겹침                      ② 기포  
③ 콜드셋                      ④ 융합 부족

45. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따라 형광침투탐상시험을 할 때에 자외선조사등의 강도 점검으로 가장 올바른 것은?

- ① 사용 후                      ② 사용 매 2시간 마다  
③ 사용 매 4시간 마다              ④ 사용 매 8시간 마다

46. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따른 침투탐상시험 방법에서 침투액 기호의 조합으로 틀린 것은?

- ① VA : 수세성 염색 침투액  
② DFB : 기름베이스 유화제를 사용한 이원성 형광 침투액  
③ DVC : 용제제거성 염색 침투액  
④ FD : 물베이스 유화젤르 이용한 후유화성 형광 침투액

47. 다음 중 ASME Sec. VIII Div.1에서 규정하고 있는 침투탐상 시험시 평가 대상에서 제외되는 결함 지시는?

- ① 1/6인치 크기의 타원형 결함지시  
② 1/8인치 크기의 직선형 결함지시  
③ 1/10인치 크기의 타원형 결함지시  
④ 1/18인치 크기의 원형 결함지시

48. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따른 형광침투액의 제거 확인에 필요한 시험체 표면의 최소 자외선 강도는 몇  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  이상 인가?

- ① 800                      ② 1500  
③ 2000                      ④ 2500

49. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따르면 탐상 결과, 합격한 시험체에 표시를 할 때 표시방법과 거리가 먼 것은?

- ① 각인                      ② 부식  
③ 주황색 착색                      ④ 적갈색 착색

50. 보일러 및 압력용기에 대한 표준침투탐상검사(ASME Sec.V Art.24 SE-165)에서 사용되는 용제 세척제의 성분 함량을 제한하는 원소는?

- ① 수소(H)                      ② 붕소(B)

③ 탄소(C)

④ 염소(Cl)

51. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따라 알루미늄 용접부의 골드셋을 검출하고자 할 때 수세성 형광침투제의 최소 침투시간은?

① 5분

② 7분

③ 10분

④ 14분

52. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에서 전처리 세척은 시험부로부터 얼마만큼 해주어야 하는가?

① 시험부에서 10mm 이내

② 시험부에서 25mm 이내

③ 시험부에서 50mm 이내

④ 시험부만

53. 항공우주용 기기의 침투탐상 검사방법(KS W 0914)에 따라 터빈 엔진의 중요 구성부품 정비검사에는 어떤 탐상제만을 사용하도록 규정하고 있는가?

① 수세성 형광침투액 계통

② 용제제거성 형광침투액 계통

③ 후유화성 형광침투액(친유성 유화제) 계통

④ 후유화성 형광침투액(친수성 유화제) 계통

54. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 현상제의 점검방법으로 옳은 것은?

① 사용 중인 현상제의 성능시험을 하여 부착상태가 균일하지 않을 경우 조정 후에 사용한다.

② 사용 중인 현상제의 성능시험을 하여 식별성이 저하되거나, 현상성능의 열화가 인정된 경우 조정 후에 사용한다.

③ 사용 중인 건식현상제 겉모양 검사를 하여 형광 잔류가 생겼을 때나 현상성능 저하가 인정되는 경우 조정 후에 사용한다.

④ 사용 중인 습식현상제 겉모양 검사를 하여 적정농도를 유지할 수 없게 되고, 현상성능 저하가 인정되었을 때는 폐기한다.

55. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 의한 결함의 분류 중 독립 결함에 해당되지 않는 것은?

① 갈라짐

② 선상 결함

③ 분산 결함

④ 원형상 결함

56. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따른 시험 기록에서 조작조건으로 규정되지 않은 것은?

① 세척시간 및 온도

② 건조 온도 및 시간

③ 현상시간 및 관찰시간

④ 세척수의 온도와 수압

57. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에서 최소 침투시간이 가장 긴 것은?

① 강용접부의 균열

② 플라스틱의 균열

③ 알루미늄의 단조품의 랩

④ 세라믹의 가공

58. 항공우주용 기기의 침투탐상 검사방법(KS W 0914)에 따른 검사시, 수성(수용성, 수현탁성)현상제에 관한 사항으로 틀린 것은?

① 수성 현상제는 구성 부품의 수세 후에 적용시켜야 하며, 구성부품이 건조되고 나서 적용하면 안 된다.

② 수용성 현상제는 특별한 지시가 없는 한 염색 침투탐상

방법에는 적용하면 안 된다.

③ 수용성 현상제는 특별한 지시가 없는 한 수세성 형광침투탐상방법에는 적용하면 안 된다.

④ 수성 현상제는 스프레이, 흘려보내기 또는 침지에 의해 적용하여야 한다.

59. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에서 용제제거성 잉여 침투액의 제거 방법으로 적합하지 않은 것은?

① 침투액이 제거되는 것을 최소화하기 위해 용제를 다량으로 사용하지 않는다.

② 침투액 적용 후 현상처리 전에 용제를 시험면에 붓는다.

③ 침투액의 흔적이 거의 없어질 때 까지 걸레 등으로 제거한다.

④ 규정된 침투시간이 경과한 후 표면에 잔류한 침투액을 제거해야 한다.

60. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따라 침투탐상검사를 하고자 할 때 표준적인 시험체의 표면온도 범위는?

① 100~150°F

② 90~145°F

③ 60~135°F

④ 40~125°F

#### 4과목 : 금속재료학

61. 해수에서 순도가 높은 금속 덩어리를 채취가 가능하며 비중이 알루미늄의 약 2/3 정도 되는 금속은?

① Cd

② Cu

③ Zn

④ Mg

62. 강에서 고온취성의 직접적인 원인이 되는 것은?

① FeO

② FeS

③ MnO

④ Fe<sub>3</sub>P

63. 탄소강의 열처리에서 불림(normalizing)처리로 얻을 수 있는 효과가 아닌 것은?

① 내부응력 감소

② 결정립의 조대화

③ 저탄소강의 피삭성 개선

④ 가공에 따른 불균질성 감소

64. 팽창계수 아주 적어 시계 태엽, 정밀기계 부품으로 사용하는 것은?

① 인바

② 고망간강

③ 탕갈로이

④ 고규소강

65. Al-Cu-Si계 합금으로써 Si를 넣어 주조성을 개선하고 Cu를 첨가하여 피삭성을 향상시킨 합금은?

① Y합금

② 로엑스(Lo-Ex) 합금

③ 라우탈(Lautal)

④ 하이드로날륨(Hydronalium)

66. 분말야금법(Powder Metallurgy)에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 경하고 취약한 금속제품의 단조가 가능하다.

② 통상의 용융방법으로는 얻을 수 없는 고용점 금속재료의 제조에 응용할 수 있다.

③ 재료를 용해하지 않으므로 용기나 탈산제 등에서 오는

불순물의 혼입이 없어 순수한 금속을 제조할 수 있다.

- ④ 부분적 용해는 있으나 전부 또는 대부분이 용해되는 일  
이 없으므로 각 성분금속의 배합비대로 또한 분말의 혼  
합이 균일하면 균일제품이 얻어진다.

67. 주철에 있어서 마우러(Maurer) 조직도란?

- ① C와 Mn의 양에 따른 조직 관계를 표시한 것이다.
- ② 냉각 속도와 (Co + Si)%의 변화에 따른 주철 조직의 변화를 표시한 것이다.
- ③ 일정 냉각 속도에서 C와 P의 양에 따른 조직 관계를 표시한 것이다.
- ④ 일정 냉각 속도에서 C와 Si의 양에 따른 조직 관계를 표시한 것이다.

68. 오스테나이트형 스테인리스강의 입계부식을 방지하기 위한 방법을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 탄소 함량을 약 0.03% 이하로 낮게 한다.
- ② 쇼트 파이닝을 실시하고, 고 Ni 재료를 사용한다.
- ③ Cr 탄화물의 석출을 막기 위하여 Ti, Nb 등을 첨가한다.
- ④ 고온으로 가열하여 Cr 탄화물을 고용시킨 후에 급냉한다.

69. 형상기억효과의 종류 중 전방위 형상기억에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 일반적인 일방향 형상기억합금이며, 오스테나이트상의 형상만을 기억하는 현상이다.
- ② 오스테나이트의 형상과 더불어 마텐자이트상이 변형되었을 때의 형상도 기억하는 현상이다.
- ③ 열탄성 마텐자이트 변태에 기인하며 초탄성에 의한 형상 기억 효과는 응력부하온도에 의존하는 현상으로 응력유기 마텐자이트가 외부응력이 제거되면서 오스테나이트로 변태함으로 생기는 현상이다.
- ④ 변형상태에서 시효시키면 나타나는 현상으로 온도에 따라 오스테나이트상으로부터 중간상을 거쳐 저온상으로 변태하며 이 때 마텐자이트 변태도 동반되는 현상이다.

70. 화이트 골드(White gold)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 백금에 황금을 첨가한 재료이다.
- ② 백금에 Pd, Cu를 첨가한 재료이다.
- ③ Au, Ni, Cu, Zn을 합금한 은백색 재료이다.
- ④ 황금에 Sn을 첨가하여 적색을 갖는 재료이다.

71. 침탄 후 2차 담금질(quenching)의 목적으로 옳은 것은?

- ① 표면의 연화
- ② 표면의 경화
- ③ 표면부의 결정 미세화
- ④ 중심부의 결정입도 미세화

72. 순철의 변태점의 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① A<sub>3</sub>변태는 약 910℃에서 일어난다.
- ② 자기변태점은 약 768℃에서 일어난다.
- ③ 순철의 변태점은 가열 및 냉각속도와 무관하다.
- ④ A<sub>3</sub>변태는 가열에 의해 BCC 격자가 FCC 격자로 변한다.

73. 피로강도를 증가시키는 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 표면 거칠기를 증가시킨다.

- ④ 표면 압연 및 쇼트 피이닝 처리를 한다.

74. 가단주철의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 백싱가단주철은 두께 20~25mm 두꺼운 주물에 적합하다.
- ② 내식성, 내충격성, 내열성이 우수하고 절삭성이 좋다.
- ③ 흑싱가단주철의 인장강도는 30~40kgf/mm<sup>2</sup>이다.
- ④ 가단주철의 경도는 Si 함량이 높을수록 높다.

75. 구리(Cu)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 전기전도도가 은(Ag) 다음으로 크다.
- ② 점성이 작아서 절삭성이 우수하다.
- ③ 결정격자 구조는 면심입방격자(FCC)이다.
- ④ 자연수 중에서 보호피막이 생기기 쉬워 부식률이 적다.

76. Fe-C 평형 상태도에 있어서 2성분계 상태도의 기본형과 관계가 없는 것은?

- ① 공정형                  ② 공석형  
③ 포정형                  ④ 편정형

77. Ni 합금 중 실용합금이 아닌 것은?

- ① 애드미럴티 메탈(Admiralty metal)
- ② 큐푸로 니켈(Cuornickel)
- ③ 콘스탄탄(Constantan)
- ④ 모넬 메탈(Monel metal)

78. 고체 침탄법에서 침탄 촉진제로서 가장 많이 사용하는 것은?

- ① CaO                      ② NaCN  
③ BaCO<sub>3</sub>                ④ CO<sub>2</sub> + N<sub>2</sub>

79. 탄소함량에 대한 강의 설명으로 옳은 것은?

- ① 고탄소강일수록 성형성이 좋다.
- ② 0.12%C 이하의 저탄소강을 일명 경강이라 한다.
- ③ 고속도공구강은 탄소함량이 0.3~0.5%범위이다.
- ④ 중탄소강은 Q, T(담금질, 뜨임)용으로 많이 사용된다.

80. Fe-C 평형 상태도에서 공석점의 자유도는? (단, 압력은 일정하다.)

- ① 0                      ② 1  
③ 2                      ④ 3


5과목 : 용접일반



81. AW500 용접기를 사용하여 300A로 용접을 할 때 용접입열량을 구하면 몇 J/cm 인가? (단, 아크 전압은 30V, 무부하 전압은 80V, 용접속도는 20 cm/min 이다.)



- ① 9000                      ② 27000  
③ 48000                    ④ 150000



82. 용접을 기본기호와 명치의 설명으로 틀린 것은?

- ① 급경사면 양쪽면 V형 홈 맞대기 이음 용접은 V 이고,

급경사면 양쪽면 K형 홈 맞대기 이음 용접은  이다.

② 양면 플랜지형 맞대기 이음 용접은  이고, 평면형  
평행 맞대기 이음 용접은  이다.

③ 부분 용입 한쪽면 V형 맞대기 이음 용접은  이고, 부  
분 용입 한쪽면 K형 맞대기 이음 용접은  이다.

④ 한쪽면 U형 홈 맞대기 이음 용접은  이고, 한쪽면 J  
형 홈 맞대기 이음 용접은  이다.

83. 테르밋 용접법의 일반적인 특징으로 틀린 것은?

- ① 전기가 필요 없다.
- ② 용접시간이 길고, 용접 후 변형이 크다.
- ③ 차축, 레일의 접합 등 비교적 큰 단면의 맞대기 용접에 이용된다.
- ④ 용접 이음부의 흠은 가스 절단한 그대로가 좋고, 특별한 모양의 흠을 필요로 하지 않는다.

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

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

85. 플라스마 아크 용접에 관한 특징 설명을 옳바른 것은?

- ① 수동 용접도 쉽게 할 수 있다.
- ② 일반 아크 용접기에 비해 무부하 전압이 낮다.
- ③ 일반적으로 설비비가 적게 든다.
- ④ 철강 재료만 용접이 가능하다.

86. 15℃ 15기압하에서 아세톤 1L 에 대하여 아세틸렌 가스는  
약 몇 L 가 용해 되는가?

- ① 285                      ② 325
- ③ 375                      ④ 420

87. 아크 전류가 일정할 때 아크 전압이 높아지면 용접봉의 용  
융 속도가 늦어지고 아크 전압이 낮아지면 용접봉의 용융  
속도가 빨라지는 아크의 특성은?

- ① 부저항 특성              ② 절연회복 특성
- ③ 전압회복 특성              ④ 아크길이 자기제어 특성

88. 다음 용접법의 분류에서 용접에 해당하는 용접법은?

- ① 심 용접                      ② 초음파 용접
- ③ 업셋 용접                      ④ 테르밋 용접

89. 용접시 용접시공조건에 의해서 변형과 잔류응력을 감소시키  
는 방법으로 틀린 것은?

- ① 용접 후 용접 금속부의 변형과 잔류 응력을 경감하는 방  
법으로 가우징법을 쓴다.
- ② 용접 전에 변형 방지대책으로 억제법, 역변형법을 쓴다.
- ③ 용접 시공에 의한 경감법으로는 대칭법, 후진법, 스킵법  
등을 쓴다.

④ 용접 중 모재의 열전도를 억제하여 변형을 방지하는 방  
법으로는 도열법을 쓴다.

90. 다음 중 고온균열에 해당되는 것은?

- ① 토 균열                      ② 설퍼 균열
- ③ 루트 균열                      ④ 비드 밀 균열

91. 볼트(bolt)나 환봉 등을 강판이나 형강 등에 직접 용접하는  
방법으로 모재나 볼트 사이에 순간적으로 아크를 발생시키  
는 용접방법은?

- ① 스터드 용접(stud welding)
- ② 테르밋 용접(thermit welding)
- ③ 불활성 가스 아크 용접(inert gas arc welding)
- ④ 유니언 멜트 용접(union melt welding)

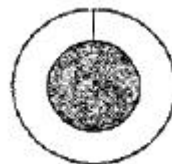
92. TIG용 텅스텐 전극봉의 종류 및 KS등급기호 YMTh-1의 설  
명으로 틀린 것은?

- ① 1% 토륨 함유 텅스텐 전극봉이다.
- ② 전극봉의 식별용 색은 황색이다.
- ③ ACHF 전용 전극봉이며 Al, Mg 합금의 접합에 쓰인다.
- ④ 전자 방사능력이 뛰어나며 아크가 안정하다.

93. 필릿 용접 이음부의 루트 부분에 생기는 저온 균열로 모재  
의 열 팽창 및 수축에 의한 비틀림이 주 원인이라고 판단되  
는 균열은?

- ① 루트 균열(root crack)
- ② 비드 밀 균열(under bead crack)
- ③ 힐 균열(heel crack)
- ④ 설퍼 균열(sulfur crack)

94. 탄산가스 아크 용접에서 사용하는 복합 와이어의 종류 중  
그림에 나타난 복합 와이어의 종류는?



- ① 아코스 와이어              ② Y관상 와이어
- ③ S관상 와이어              ④ NCG 와이어

95. 산소-아세틸렌 절단과 비교한 산소-프로판(LP)가스 절단의  
설명으로 잘못된 것은?

- ① 절단 상부 기슭이 녹은 것이 적다.
- ② 절단면이 미세하며 깨끗하다.
- ③ 슬래그 제거가 쉽다.
- ④ 후판 절단시 아세틸렌보다 느리다.

96. 아크 용접법 중 2개의 텅스텐 전극봉 사이에서 아크를 발생  
시켜 아크열을 이용하여 용접하는 것은?

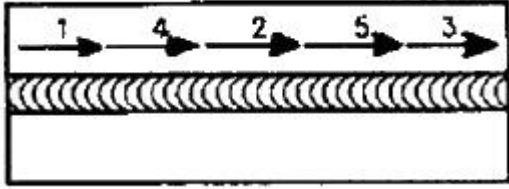
- ① 테르밋 용접
- ② 불활성 가스 금속 아크 용접
- ③ 탄산가스 아크 용접
- ④ 원자 수소 아크 용접

97. 다음 전기 저항 용접법의 종류 중 맞대기(butt) 용접이 아닌

겹치기(lap) 용접인 것은?

- ① 업셋 용접                      ② 프로젝션 용접  
③ 퍼커션 용접                  ④ 플래시 용접

98. 용접에 의한 변형을 작게 하기 위하여 주로 박판용접에 적합한 아래 그림과 같은 용착법은?



- ① 대칭법                      ② 전진법  
③ 후진법                      ④ 스킵법

99. 가스용접용 토치는 사용하는 아세틸렌가스 압력에 의하여 저압식, 중압식, 고압식으로 나누어진다. 저압식 토치의 아세틸렌 공급압력으로 가장 적합한 것은?

- ① 2.05kgf/cm<sup>2</sup> 이상              ② 0.07kgf/cm<sup>2</sup> 미만  
③ 0.4kgf/cm<sup>2</sup> 이상              ④ 1.5kgf/cm<sup>2</sup> 미만

100. MIG 용접의 전류밀도는 TIG 용접의 몇 배 정도인가?

- ① 2배                      ② 4배  
③ 6배                      ④ 10배

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