

## 1과목 : 초음파탐상시험원리

## 1. 판파(Lamb)는 일반적으로 어떤 검사에 사용되는가?

- ① 얇은 판                      ② 부피가 큰 주괴  
③ 외경이 큰 봉축            ④ 표면이 거친 단조물

## 2. 다음 중 재료의 음향임피던스가 갖는 주된 요소는 무엇을 결정하는데 사용되는가?

- ① 재료내에서의 음속  
② 경계면에서의 굴절각  
③ 재료 내에서의 빔의 확산  
④ 경계면에서 통과 및 반사되는 에너지의 양

## 3. 초음파의 파장이 1mm이고, 진동자의 직경이 10mm인 탐촉자로 강재 내 초음파 속도가 5000m/s로 초음파탐상시 발생하는 근거리음장은 약 몇 mm인가?

- ① 0.25                      ② 2.5  
③ 25                        ④ 250

## 4. 다음 중 표면파 입자의 진동 형태는?

- ① 원형                      ② 삼각형  
③ 타원형                    ④ 사각형

5. 강에서 아크릴 계면으로 초음파가 수직으로 입사한다. 이때의 에너지 투과율은 약 얼마인가? (단, 강과 아크릴의 음향임피던스는 각각  $45.6 \times 10^6 \text{kg/m}^2\text{s}$ ,  $3.2 \times 10^6 \text{kg/m}^2\text{s}$  이다.)

- ① 14%                      ② 25%  
③ 75%                      ④ 86%

## 6. 근거리음장 내에서 초음파탐상시험을 수행할 때 주의해야 할 사항으로 틀린 것은?

- ① 허용된 크기의 불연속이 CRT상에 불합격이 될 크기의 시그널이 될 수 있으므로 주의하여야 한다.  
② 불합격이 될 불연속으로부터의 시그널이 허용될 크기의 시그널로 나타날 수 있으므로 주의하여야 한다.  
③ 불연속으로부터의 시그널이 완전히 소실될 수 있으므로 주의하여야 한다.  
④ 하나의 불연속이 한 개의 지시만을 나타낼 수 있으므로 결함의 정량적 평가가 가능함에 유의하여야 한다.

## 7. 전도체이며 얇은 튜브 형태인 시험체를 비접촉법으로 단시간에 많은 양을 검사하기에 가장 적합한 비파괴검사법은?

- ① 자분탐상시험법            ② 방사선투과시험법  
③ 침투탐상시험법            ④ 와전류탐상시험법

## 8. 다음 중 방사선투과시험을 적용하기에 가장 부적당한 것은?

- ① 용접 개선면                ② 맞대기 용접부  
③ 모서리 용접부              ④ 완전용입 각이음부

## 9. 다음 중 표면결함 검출을 위한 비파괴검사에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 육안시험은 균열, 오버랩, 피트 등의 결함의 형태, 위치 및 깊이를 측정하는 것이 가능하다.  
② 자분탐상시험은 세라믹 표면균열의 검사에 이용되며 표면 및 표면직하의 결함 검출이 가능하다.  
③ 침투탐상 시험은 전도체 재료에만 적용할 수 있으며 표면

의 개구 결함에만 검출이 가능하다.

- ① 와전류탐상시험은 전도체 표층부를 비접촉, 고속탐상이 가능하여 봉, 관의 자동탐상에 이용되고 있다.

## 10. 다음 초음파 중에서 전파속도가 가장 느린 파는?

- ① 종파                      ② 횡파  
③ 압축파                    ④ 표면파

## 11. 다른 비파괴검사법과 비교하여 초음파탐상시험의 장점으로 옳은 것은?

- ① 시험체의 표면거칠기에 관계없이 측정이 용이하다.  
② 시험체 내부조직 상태에 관계없이 측정이 용이하다.  
③ 형상의 복잡함에 관계없이 결함 검출이 유리하다.  
④ 감도가 높아 내부 미세 결함 검출에 유리하다.

## 12. 다음 비파괴검사법 중 시험체의 두께측정에 이용할 수 없는 것은?

- ① 방사선투과시험법            ② 초음파탐상시험법  
③ 자분탐상시험법              ④ 와전류탐상시험법

## 13. 침투탐상시험의 적용 방법에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 침투시간을 단축하기 위해서는 버너 등으로 탐상시작전에 침투액을 가열하여야 한다.  
② 습식현상법은 수세성 염색침투탐상시험에 실시하는 것이 효율성을 높일 수 있다.  
③ 물과 전원이 없는 장소의 대형구조물 부분검사에는 후유화성 형광침투탐상시험이 적합하다.  
④ 건식현상법은 수세성 도는 후유화성 형광침투액을 사용하는데 주로 이용된다.

## 14. 다른 비파괴검사법에 비해 결함의 종류, 형상의 판별은 우수하나 라미네이션등과 같은 결함의 검출이 어려운 비파괴검사법은?

- ① 자분탐상시험                ② 와전류탐상시험  
③ 방사선투과시험              ④ 초음파탐상시험

## 15. 자분탐상시험의 결함 검출에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 비자성체의 결함은 검출이 곤란하다.  
② 교류를 사용하면 주로 강자성체의 표면결함 검출에 국한된다.  
③ 표면직하 결함의 탐상에는 직류 건식자분을 사용하면 검출능이 향상된다.  
④ 오스테나이트계 재료의 표면결함은 반드시 교류형광자분을 사용해야 한다.

## 16. 다음 중 누설검사(leak testing)의 원리와 가장 가까운 비파괴검사법은?

- ① 자분탐상시험                ② 방사선투과시험  
③ 침투탐상시험                ④ 초음파탐상시험

## 17. 후유화성 형광침투제를 사용한 침투탐상시험법의 장점이 아닌 것은?

- ① 탐상감도가 상대적으로 우수하다.  
② 미세한 결함 탐상에 적합하다.  
③ 여러차례 검사하더라도 재현성이 좋은 검사결과를 나타낸다.  
④ 시험체의 형상이 복잡한 경우에 적용이 용이하다.

18. 다음 중 시험체의 결정 구조 및 방향을 알 수 있는 비파괴 검사법은?

- ① 형광투시법(fluoroscopy)  
 ② 단층촬영법(tomo-graphy)  
 ③ X선 회절법(X-ray diffraction)  
 ④ 입체 방사선투과사진법(stereo-radiohraphy)

19. 압력용기 등의 구조물에 대한 건전성 진단에 내압시험 중 실시되는 비파괴검사법으로 적합한 것은?

- ① 광탄성시험법      ② 스트레인측정법  
 ③ 홀로그래피법      ④ 음향방출시험법

20. 다음 중 시험체의 주변에 압력차를 발생시켜 검사하는 비파괴검사법은?

- ① 누설검사법      ② 자분탐상시험법  
 ③ 와전류탐상시험법      ④ 중성자투과시험법

## 2과목 : 초음파탐상검사

21. 초음파탐상검사시 단조품을 검사할 때 고려해야 할 사항으로 옳은 것은?

- ① 주사방향은 입자의 흐름 방향과 무관하다.  
 ② 탐상감도는 대비시험편법에 주로 의존한다.  
 ③ 보편적으로 경사각탐상을 사용하여 특수한 경우 수직탐상이 이용된다.  
 ④ 근거리음장을 보정하기 위하여 분할형 탐촉자를 사용하며, 탐상 주파수는 4~6MHz가 많이 사용된다.

22. 판두께 20mm인 시험체를 굴절각 60도의 탐촉자로 탐상 할 때 1스킵(skip)거리는 약 몇 mm인가?

- ① 34.7mm      ② 40.3mm  
 ③ 69.3mm      ④ 80.6mm

23. 단조품의 초음파탐상검사에 적용되는 저면예코법에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 표면 거칠기의 보정이 필요하다.  
 ② 시험체 곡률의 보정이 필요하다.  
 ③ 저면예코가 얻어지는 저면과 탐상면이 평행한 형태에서 적용이 가능하다.  
 ④ 결함의 길이 측정이 어렵다.

24. 경사각탐촉자의 주사법 중 2탐촉자법에 해당되는 것은?

- ① 지그재그주사      ② 좌우 주사  
 ③ 탠덤 주사      ④ 진자 주사

25. 다음 중 판재를 경사각탐상법으로 검사할 경우 가장 검출하기 어려운 결함은?

- ① 균열(Crack)  
 ② 기공(blow hole)  
 ③ 편석(segregation)  
 ④ 라미네이션(lamination)

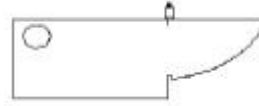
26. 수침법의 경우 가장 많이 쓰는 접착 매질은?

- ① 물      ② 오일  
 ③ 알콜      ④ 글리세린

27. 다음 중 탐상에 지장을 주는 방해 에코가 발생하는 경우가 아닌 것은?

- ① 펄스 반복율이 매우 높을 때  
 ② 결정립이 조대한 시험체를 고감도로 검사할 때  
 ③ 굴절각이 큰 경우 빔 퍼짐이 발생할 때  
 ④ 음향임피던스가 제로(0)인 경우

28. 다음 그림은 탐촉자의 무엇을 측정하는 것인가?



- ① 굴절각      ② 분해능  
 ③ 감도      ④ 거리

29. 다음 중 국제용접학회(IIW)의 권고에 따라 ISO에서 공인한 초음파탐상용 STB-A1 표준시험편으로 확인할 수 없는 것은?

- ① 측정범위의 조정  
 ② 경사각 탐촉자의 굴절각 측정  
 ③ 경사각 탐촉자의 분해능 측정  
 ④ 경사각 탐촉자의 입사점 결정

30. 다음 중 가장 기본적인 펄스-에코 방식의 초음파탐상장비는?

- ① A-Scan 장비      ② B-Scan 장비  
 ③ C-Scan 장비      ④ M-scan 장비

31. 두께 50mm인 강 시험체를 수직탐상한 결과 탐상기 화면에 결함예코(F)와 저면예코(B)가 동시에 나타났다. 이 경우 결함예코와 저면예코의 높이 비(F/B)가 -18dB 이었다면 저면예코의 높이가 80%가 되도록 장치의 게인을 조정하면 결함예코 높이는 어떻게 나타나는가?

- ① 약 5%      ② 약 10%  
 ③ 약 20%      ④ 약 40%

32. 초음파 탐상장치 수신부의 구성요소가 아닌 것은?

- ① 증폭기      ② 감쇠기  
 ③ 정류기      ④ 측정범위

33. 초음파탐상검사 중 작업자의 장비의 게인은 18dB올렸다면 시험장치의 증폭인자는 얼마나 변하는가?

- ① 증폭비가 4배 증가한다.  
 ② 증폭비가 1/4로 줄어든다.  
 ③ 증폭비가 8배 증가한다.  
 ④ 증폭비가 1/8로 줄어든다.

34. 초음파탐상검사시 펄스폭 손잡이를 조정하여 폭을 넓히면 어떻게 되겠는가?

- ① 송신 출력은 올라가고 분해능은 떨어진다.  
 ② 송신 출력은 내려가고 분해능은 올라간다.  
 ③ 송신 출력과 분해능이 모두 내려간다.  
 ④ 송신 출력과 분해능이 모두 올라간다.

35. 초음파 탐상기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 사용하려는 초음파의 주파수와 펄스반복주파수를 일치

시켜야 주어야 한다.

- ② 초음파의 주파수는 송신부에서 조절한다.
- ③ 송신부의 펄스폭을 증가시키면 감도는 증가하나 분해능이 저하된다.
- ④ 강재내의 음속을 미세조정하기 위하여 음속조절 손잡이를 사용한다.

36. 초음파탐상기 중 음극에서 나온 전자 빔이 관의 앞면에 있는 형광스크린에 상을 재생시킬 수 있도록 만든 전자관을 무엇이라고 하는가?

- ① 음극선관                      ② 소임관
- ③ 펄스발생관                ④ 증폭관

37. 초음파탐상장치 중 전물수침법에 사용되는 조정기(manipulator)의 기능은?

- ① 횡파를 발생시킨다.
- ② 시험체를 고정시킨다.
- ③ 음파의 빔의 방향을 조절한다.
- ④ 음파의 빔의 분산을 확산시킨다.

38. 초음파탐상검사에서 일반적으로 사용되고 있는 결함 크기의 정량적 평가법이 아닌 것은?

- ① 에코의 높이를 이용하는 방법
- ② 탐촉자의 이동거리에 의한 방법
- ③ 에코의 전파시간 차를 이용하는 방법
- ④ 실효치 전압의 크기를 이용하는 방법

39. 다음 중 다른 진동자 재질과 비교할 때 기준으로 사용되는 재질은?

- ① 수정(Quartz)
- ② 지르콘 납(Lead zirconate)
- ③ 황산 리튬(Lithium sulfate)
- ④ 티탄산 바륨(Barium titanate)

40. 주강품을 초음파탐상검사할 때 탐상에 어려움이 따르는 가장 큰 문제점은?

- ① 아주 작은 결정구조이므로
- ② 불균일한 결함 형상 때문에
- ③ 탐상표면과 저면이 평행하므로
- ④ 조대한 결정입자를 가지므로

### 3과목 : 초음파탐상관련규격 및 컴퓨터활용

41. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)에서 요구하는 장치의 증폭직선성에 대한 일반적인 허용범위로 옳은 것은?

- ① 50%의 스크린 높이에서 전 스크린 높이의  $\pm 10\%$  이내
- ② 85%의 스크린 높이에서 전 스크린 높이의  $\pm 15\%$  이내
- ③ 50%의 스크린 높이에서 전 스크린 높이의  $\pm 5\%$  이내
- ④ 85%의 스크린 높이에서 전 스크린 높이의  $\pm 10\%$  이내

42. 알루미늄 용접부의 초음파 경사각탐상시험(KS B 0897)에서 시험결과의 분류 중 1류는 흠의 길이가 몇 mm 이하인가? (단, 흠의 구분은 B종이며, 모재의 두께는 60mm이다.)

- ① 15mm이하                      ② 20mm이하
- ③ 35mm이하                      ④ 45mm이하

43. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에서 경사각탐촉자의 A1 및 A2 감도에 대한 규정으로 공칭 굴절각 60도 일 때 A1, A2 감도는 각각 몇 dB이상이어야 하는가?

- ① A1: 40dB, A2: 40dB                      ② A1: 40dB, A2: 20dB
- ③ A1: 20dB, A2: 40dB                      ④ A1: 20dB, A2: 20dB

44. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)의 적용대상이 아닌 시험물은?

- ① 두께 10mm이고 탐상면의 곡률반지름이 70mm인 원둘레 이음 용접부
- ② 두께 15mm이고 탐상면의 곡률반지름이 40mm인 원둘레 이음 용접부
- ③ 두께 20mm이고 탐상면의 곡률반지름이 100mm인 원둘레 이음 용접부
- ④ 두께 25mm이고 탐상면의 곡률반지름이 150mm인 원둘레 이음 용접부

45. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 의한 탠덤탐상에서 III영역 이상을 평가대상으로 할때 어떤 검출레벨을 지정하는가?

- ① L 검출레벨                      ② M 검출레벨
- ③ H 검출레벨                      ④ (H+6dB) 검출레벨

46. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec. V, Art.4)에서 결함의 비교 평가를 위해 교정 시험편을 사용하는데, 교정시험편에 포함되어 있는 반사체가 아닌 것은?

- ① 기공                                  ② 노치
- ③ 평저공                              ④ 측면드릴구멍

47. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec. V, Art.23 SB-548)에서 압력용기용 알루미늄합금판에 실시하는 탐상 치대 주사속도로 옳은 것은?

- ① 152mm/초                      ② 204mm/초
- ③ 255mm/초                      ④ 305mm/초

48. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec. V, Art.23 SB-548)에서 권장하는 탐촉자에 대한 설명으로 관계가 먼 것은?

- ① 평면 비집속형이다.
- ② 정격주파수에서 종파를 발산하고 수신하는 압전수정을 내장한 것이다.
- ③ 초기 주사에 사용하는 탐촉자 내의 수정 또는 수정 집합체의 총 유효면적은  $2.5\text{cm}^2$ 이하여야 한다.
- ④ 불연속부 치수를 평가하기 위해 사용하는 원형탐촉자의 유효지름은 19mm를 초과하지 않아야 한다.

49. 금속재료의 초음파탐상시험방법(KS B 0817)에서 시험결과와 기록 및 보고서 흠집정보의 기록에 필요한 내용에 해당되지 않는 것은?

- ① 최대에코의 높이                      ② 감도 보정량
- ③ 흠집의 지시길이                      ④ 흠집의 평가결과

50. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에서 곡률을 가진 시험체를 탐상하기 위하여 RB-A8로 굴절각을 측정하려 한다. RB-A8의 두께가 tmm일 때, 0.5skip 구간에서 탐촉자 앞면에서 RB-A1의 끝면까지의 거리를 g, 0.5skip~1skip 구간에서 RB-A8의 끝면까지의 거리를 H라 하면 탐상굴절각을 구하는 방식은?

- ① 굴절각 =  $\tan^{-1}((h-g)/2t)$   
 ② 굴절각 =  $\tan^{-1}((h-g)/t)$   
 ③ 굴절각 =  $\cos^{-1}(9h-g)/2t)$   
 ④ 굴절각 =  $\cos^{-1}((h-g)/t)$

51. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec. V, Art.4)의 거리진폭기법에서 주사감도 수준은 대비 수준 이득 설정보다 최소 몇 dB 높게 설정하여야 하는가?

- ① 6dB                      ② 8dB  
 ③ 10dB                    ④ 12dB

52. 금속재료의 초음파탐상시험방법(KS B 0817)에 의한 탐상 장치의 특별 점검을 해야 할 경우가 아닌것은?

- ① 성능에 관계되는 수리를 한 경우  
 ② 정해진 성능이 유지되고 있는지 확인할 경우  
 ③ 특별히 점검할 필요가 있다고 판단되는 경우  
 ④ 특수한 환경에서 사용하여 이상이 있다고 생각되는 경우

53. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V,Art.4)에서 교정시험편을 사용할 때 동일한 곡률을 가진 시험편이 아닌 곡면시험편을 사용하는 경우로 옳은 것은?

- ① 검사체의 직경이 508mm(20인치)를 초과할 때  
 ② 검사체의 직경이 508mm(20인치) 이하일 때  
 ③ 검사체의 직경이 762mm(30인치)를 초과할 때  
 ④ 검사체의 직경이 762(30인치) 이하일 때

54. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V,Art.23 A-435)에서 주사 방법에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 공칭 간격이 9인치(225mm)인 세로 격자선을 따라 실시  
 ② 공칭 간격이 6인치(152mm)인 가로 격자선을 따라 실시  
 ③ 공칭 간격이 4인치(101mm)인 세로 격자선을 따라 실시  
 ④ 공칭 간격이 2인치(50mm)인 가로 격자선을 따라 실시

55. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에서 모재 두께가 15mm인 맞대기 용접부를 탐상한 결과 M 검출레벨에서 흠의 최대예고 높이가 제 II영역에 해당하고 흠의 길이는 20mm인 것이 1개 검출되었다. 이 용접부의 시험 결과 분류는?

- ① 1류                      ② 2류  
 ③ 3류                      ④ 4류

56. 다음 중 인터넷을 통해 멀티미디어 정보를 제공하는 온라인 잡지를 일컫는 용어로 옳은 것은?

- ① 웹진(Webzine)              ② 옐로우페이지(Yellowpage)  
 ③ 네티즌(Netizen)            ④ 화이트페이지(Whitepage)

57. 다음 중 컴퓨터 범죄 방지 대책으로 거리가 먼 것은?

- ① 해킹 방지를 위해 전문적인 통신보안인력을 양성 한다.  
 ② 패스워드를 수시로 변경하여 패스워드 노출과 남용을 사전에 방지한다.  
 ③ 사용화면 인터페이스 개선을 위해 웹디자인을 양성한다.  
 ④ 웹 사용자들의 윤리의식 정립을 위해 정기적인 윤리교육을 수행한다.

58. 다음 설명에 해당하는 것은?

송신하려는 데이터를 일정한 길이로 분할한 후, 수신측 주소와 데이터 전송에 필요한 제어정보를 추가한 전송단위를 말한다.

- ① 도메인(domain name)  
 ② 패킷(packet)  
 ③ NIC(Network Information Center)  
 ④ 텔넷(Telnet)

59. 다음 인터넷의 도메인 네임(Domain name)의 분류 중 정부 기관 표기로 옳은 것은?

- ① com                      ② net  
 ③ org                      ④ gov

60. 컴퓨터 연산 장치 중 연산 후 결과 값을 일시적으로 기억하는 장치는?

- ① accumulator              ② instruction register  
 ③ data register              ④ status register

#### 4과목 : 금속재료 및 용접일반

61. 강재 표면 흠 또는 개재물, 탈탄층 등을 제거하기 위하여 평평한 타원형 모양으로 얇고 넓게 깎아내는 가공법은?

- ① 가우징                      ② 용착  
 ③ 스카핑                      ④ 평행절단

62. 이면 담금질법이라고도 하며 주로 맞대기 용접이음이나 필릿 용접이음부의 각 변형(angular distortion)을 교정하기 위하여 이용하는 변형제거 방법은?

- ① 점가열법                      ② 선상가열법  
 ③ 삼각가열법                      ④ 격자가열법

63. 가스용접에서 산소-아세틸렌 가스의 완전 연소식에서의 반응 생성물의 화학식은?

- ① CO+CO<sub>2</sub>  
 ② 2CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O  
 ③ CO+H<sub>2</sub>O  
 ④ CO+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O

64. 다음 그림과 같은 용접이음에서 연강판 두께가 20mm, 용접 길이가 150mm, 부재의 높이 L=60mm, 최대하중이 583.3kgf일 때 용접부에 발생하는 굽힘 응력(kgf/cm<sup>2</sup>)은 약 얼마인가?

- ① 550                      ② 450  
 ③ 350                      ④ 250

65. 2개의 금속을 밀착시키면 자유 전자가 공동화하여 결정 격자점의 금속 이온과의 상호 작용으로 금속 원자를 결합시키는 방법으로 상온에서 단순히 가압만으로 금속 상호간의 확산을 일으켜 접합하는 방식은?

- ① 엽셋 압접                      ② 마찰 압접  
 ③ 열간 압접                      ④ 냉간 압접

66. 교류 아크 용접기의 종류 중 일반적으로 용접 전류의 원격

제어가 가능한 것은?

- ① 탕 전환형 용접기
- ② 가동 철심형 용접기
- ③ 가동 코일형 용접기
- ④ 가포화 리액터형 용접기

67. 점 용접의 3대 요소가 아닌 것은?

- ① 도전율
- ② 전류의 세기
- ③ 가압력
- ④ 통전시간

68. 불활성 가스 금속 아크용접의 특징이 아닌 것은?

- ① 3mm이상 두꺼운 판의 용접에 능률적이다.
- ② 정전압 특성 또는 상승 특성의 직류용접기가 사용된다.
- ③ 아크 자기 제어 특성이 있다.
- ④ 직류 역극성 이용시 알루미늄, 마그네슘 등의 용접이 불가능하다.

69. 용접부 흠(Grove) 가공방법 중 두꺼운 재료의 용접에 가장 적합한 흠은?

- ① K형
- ② V 형
- ③ I 형
- ④ X형

70. 용접흠 설계에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 흠 각도를 작게 할 경우 루트간격은 넓게 한다.
- ② 루트간격이 좁을 때는 루트면을 작게 한다.
- ③ 루트간격이 좁을 때는 베벨 각도를 크게 한다.
- ④ 중판이상에서는 흠의 단면적을 가능한 한 크게 한다.

71. 금속표면에 초경합금, 스텔라이트 등의 특수합금을 용착시키는 방법의 경화법은?

- ① Chromizing
- ② Hard facing
- ③ Calorizing
- ④ Sheradizing

72. 섬유강화 합금의 제조방법 중 금속의 확산접합을 이용한 것이 아닌 것은?

- ① 분말야금법
- ② 열간압연법
- ③ 용침법
- ④ 박야금법

73. 특정의 평면을 경계로 하여 처음의 결정과 경면적 대칭의 관계에 있는 원자배열을 갖는 결정을 무엇이라고 하는가?

- ① 슬립
- ② 전위
- ③ 쌍정
- ④ 단조

74. 동(Cu) 계 함유베어링(오일리스 베어링)의 주요 조성으로 옳은 것은?

- ① Cu-Ti-Ni
- ② Cu-Ta-Al
- ③ Cu-S-Cr
- ④ Cu-Sn-C

75. 조성이 Al-Cu-Mg-Mn이며, 고강도 Al 합금에 해당되는 것은?

- ① Lualtal
- ② Silumin
- ③ Hydronalium
- ④ Duralumin

76. 피아노 선재를 Tempering하여 얻는 조직은?

- ① 마텐자이트
- ② 잔류오스테나이트

③ 트루스타이트

④ 소르바이트

77. 압력이 일정한 경우 A-B합금에서 2상이 공존하는 영역에서의 자유도는 얼마인가?

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3

78. 다음 중 탄화물 형성능이 가장 큰 금속은?

- ① Ta
- ② Nb
- ③ Cr
- ④ Mo

79. 동소변태에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 고체내에서 원자배열의 변화에 의해서 생긴다.
- ② 결정격자의 형상이 변하기 때문에 나타난다.
- ③ 동소변태 A4의 온도는 약 1400도에서 일어난다.
- ④ 점진적이고 연속적인 변화에 의해 생긴다.

80. 다음 중 불변강의 종류가 아닌 것은?

- ① 인바
- ② 코비탈롬
- ③ 엘린바
- ④ 플래티나이트

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

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	③	③	②	④	④	①	④	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	④	④	③	④	③	④	③	④	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	③	③	③	④	①	④	②	③	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	④	③	①	③	①	③	④	①	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	①	②	②	②	①	④	③	②	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	②	②	①	①	①	③	②	④	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	②	②	③	④	④	①	④	④	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	③	③	④	④	④	②	②	④	②