

## 1과목 : 초음파탐상시험원리

- 초음파탐상시험 중 수직탐상에 대해 기술한 것으로 옳바른 것은?
  - 동일 결함으로부터의 에코가 CRT상에 나타나는 위치는 파장의 장단에 관계한다.
  - 결함 에코의 상승위치로부터 결함크기를 알 수 있다.
  - 저면에 의한 다중반사 도형으로부터 시험체의 밀도를 알 수 있다.
  - 결함이 없으면 CRT상에는 저면 에코만이 나타난다.
- 여러 종류의 비파괴검사의 특징에 대해 기술한 것이다. 옳바른 것은?
  - 외관시험은 비파괴검사의 한 가지이다.
  - 누설자속시험은 압력용기의 물의 높이를 검지하는 것에 적합한 시험방법이다.
  - 자분탐상시험은 섬유강화 복합재료의 접촉불량 부분을 검출하는데 적합하다.
  - 침투탐상시험은 오스테나이트계 스테인레스강의 비드중에 내재하고 있는 미세한 균열을 검출하는데 적합한 시험방법이다.
- 시험재의 결정 입자가 클 때 다음 중 가장 크게 영향을 받는 것은?
  - 감쇠변화
  - 파형변이
  - 진동자 수명단축
  - 음속변화
- 다음은 비파괴시험의 안전관리에 대해 기술한 것이다. 옳바른 것은?
  - 방사선투과시험에서 취급하는 방사선이 그다지 강하지 않는 경우에는 안전관리에 특히 유의할 필요가 없다.
  - 초음파탐상시험에서 취급하는 초음파가 강력한 경우에는 유자격자에 의한 관리, 지도가 의무화되어 있다.
  - 형광자분이나 형광침투액을 이용하는 자분탐상시험이나 침투탐상에서 자외선조사등의 자외선이 눈에 직접들어가도 전혀 해롭지 않다.
  - 유기용제를 사용하는 침투탐상시험에서는 방화대책이나 환기 등의 안전관리에 특히 주의할 필요가 있다.
- 판파는 어떠한 결함을 검출하는데 유용한가?
  - 박판재료의 내.외부 결함 평가
  - 후판 용접부의 중앙에 있는 용입부족
  - 이음매에 잔존하는 내부 공동
  - 후판의 두께 측정
- 공칭 굴절각이  $70^\circ$  인 탐촉자로 STB-AI시험편을 이용하여 굴절각을 확인하고자 할 때 빔 거리가 60mm인 곳에서 최대 에코를 얻었다면 이 탐촉자의 실측 굴절각은?
  - 60.0도
  - 63.4도
  - 69.3도
  - 75.0도
- 제 1임계각 이내의 각도로 물에서 강재로 종파가 전달되었을 때 횡파의 굴절각은 어떻게 되겠는가?
  - 종파의 굴절각보다 작아진다.
  - 종파의 굴절각과 같다.
  - 종파의 굴절각보다 커진다.
  - 존재하지 않는다.

- 어떤 제품을 초음파탐상한 결과 CRT상에 높이가 낮은 지시가 아주 많이 나타나게 되었다. 이와 같은 지시의 주된 원인이 되는 것은?
  - 미세한 입자로 된 재질 때문
  - 결정입자의 조대화 때문
  - 균일한 접촉매질의 사용
  - 균열의 발생
- 종파 수직탐상 수행시 허위지시로 오판독할 수 있는 에코가 아닌 것은?
  - 저면에코
  - 지연에코
  - 임상에코
  - 잔류에코
- STB-A1 시험편으로 성능검사가 가능하지 않는 것은?
  - 분해능
  - 측정범위
  - 굴절각 확인
  - 주파수 측정
- 어떤 매질1의 음향임피던스값이  $1 \times 10^6 \text{g/cm}^2 \cdot \text{sec}$ , 매질2의 음향임피던스값이  $3 \times 10^6 \text{g/cm}^2 \cdot \text{sec}$ 일 때 초음파가 매질1에서 매질2로 수직입사할 때 음압통과율은 얼마인가? (단, 이 때 초음파의 진행에 따른 감쇠는 없는 것으로 가정)
  - 0.25
  - 0.5
  - 0.75
  - 1.0
- 빔 분산각  $\theta$ 가 원형진동자의 직경과 파장의 변화에 따라 감소되는 것을 적절히 나타낸 것은?
  - 직경 D가 작을수록, 파장  $\lambda$ 가 작을수록 분산각  $\theta$ 는 작아진다.
  - 직경 D가 클수록, 파장  $\lambda$ 가 클수록 분산각  $\theta$ 는 작아진다.
  - 직경 D가 클수록, 파장  $\lambda$ 가 작을수록 분산각  $\theta$ 는 작아진다.
  - 직경 D가 작을수록, 파장  $\lambda$ 가 클수록 분산각  $\theta$ 는 작아진다.
- 직경이 12.5mm, 주파수가 2.25MHz인 탐촉자의 수중에서의 빔의 분산각은? (단, 물에서의 속도는 1430m/sec)
  - $2.6^\circ$
  - $3.6^\circ$
  - $4.6^\circ$
  - $5.6^\circ$
- 다음 중 자분탐상시험에 가장 적합한 재료는?
  - 상자성체
  - 강자성체
  - 비자성체
  - 역자성체
- 단강품을 2MHz로 초음파탐상시험하였더니 전체적으로 임상 에코가 높게 나타나고 저면에코가 충분히 나타나지 않았다. 바른 조치 방법은?
  - 탐상강도를 높인다.
  - 탐촉자의 주파수를 높인다.
  - 탐상강도를 낮춘다.
  - 탐촉자의 주파수를 낮춘다.
- 초음파탐상 장치의 브라운 관에 나타나는 에코 높이는 무엇에 비례하는가?
  - 진동수
  - 펄스 반복수
  - 음압
  - 주파수

17. 초음파탐상시험의 적용 예에 대해 기술한 것으로 올바른 것은?

- ① 강판의 라미네이션 탐상에는 주로 경사각탐상이 이용된다.
- ② 강의 맞대기용접부 탐상에는 주로 수직탐상이 이용된다.
- ③ 모서리 이음이나 T이음 등의 용접부에서 수직탐상이 유효한 경우에는 그것을 병용한다.
- ④ 파이프 등의 내면의 부식량 계측에는 스트레인 계측이 이용된다.

18. 수침법에서 시험체에 횡파를 발생시키는 가장 보편적인 방법은?

- ① Y-Cut 결정체를 사용한다.
- ② 시험체의 입사면에 수직인 종파를 입사시킨다.
- ③ 다른 주파수로 진동하는 두 개의 결정체를 사용한다.
- ④ 진동자를 고정시킨 장치의 각도를 적절히 변화시킨다.

19. 다음 중 재료의 잔류응력 측정에 가장 유용한 시험법은?

- ① 형광 X선법                      ② X선 회절법  
③ 레이저 프로브법                ④ 이온 프로브법

20. 다음 중 비파괴시험을 위한 검사 매개체가 아닌 것은?

- ① 방사성 동위원소                      ② 초음파  
③ 와전류                                      ④ 선팅창계수

2과목 : 초음파탐상검사

21. 다음 중 경사각 탐상시의 탐상감도 조정에 사용할수 없는 시험편은?

- ① IIW                      ② STB-A3  
③ STB-G-V5          ④ RB-A6

22. 초음파 탐상장비 중 결함으로부터 반사되는 신호크기와 전 파시간을 CRT상에 표현하는 탐상 방법은?

- ① A-scan                      ② B-scan  
③ C-scan                      ④ MA-scope

23. 초음파탐상기에 사용하는 1진동자 및 2진동자 탐촉자에 대해 기술한 것이다. 틀린 것은?

- ① 통상 1진동자수직 탐촉자는 송신펄스폭이 넓기 때문에 근거리의 탐상이 어렵다.
- ② 2진동자탐촉자는 근거리 결함의 탐상에 유리하다.
- ③ 2진동자에 의한 탐상도형에는 지연재 때문에 표면 에코가 나타난다.
- ④ 1진동자수직 탐촉자에 의한 직접 접촉법의 탐상도형에도 표면에코를 관측할 수 있다.

24. 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

25. 점집술에 사용되는 음향집술 방법이 아닌 것은?

- ① 구면진동자                      ② 음향렌즈  
③ 평면진동자                      ④ 배열형 진동자

26. 강판의 결함에 대한 초음파탐상시험의 설명중 옳바른 것은?

- ① 강판의 결함은 내부결함과 표면결함이 있으나 초음파탐상의 대상이 되는 것은 표면결함 뿐이다.
- ② BF는 결함의 어떤 부분의 저면에코이고, BG는 STB-G의 저면에코이다.
- ③ 수직탐상에서는 경사각탐상과 다르게 빔 진행거리가 길어지더라도 결함에코높이는 변하지 않는다.
- ④ 수직탐상에서 탐상각도를 조정하는 방법은 저면에코방식과 시험편방식의 2종류가 있다.

27. 초음파탐상용 탐촉자에서 진동자의 뒷면 흡음재의 기능에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 진동자에 진동을 잘 멈추게 한다.
- ② 에너지를 흡수하게 한다.
- ③ 진동자와 흡음재의 접촉이 나빠지면 펄스폭이 좁아진다.
- ④ 진동자와 흡음재의 접촉이 나빠지면 감도가 좋아진다.

28. 경사각탐상시 동일한 빔 진행거리에서 시편 두께가 증가할 수록 스킵(skip)수의 변화는?

- ① 증가한다.                      ② 감소한다.  
③  $\frac{1}{4}$ 씩 감소한다.              ④ 변하지 않는다.

29. 용접부 탐상을 1탐촉자법으로 할 때 주로 적용되는 주사방법이 아닌 것은?

- ① 투과주사                  ② 전후주사  
③ 좌우주사                ④ 진자주사

30. 점집속형(line focus type) 수직탐촉자의 최대 장점은?

- ① 파형변이(mode conversion)가 일어나기 쉽다.
- ② 초음파 빔이 탐상면으로부터 어느 일정한 거리에 집속되기 때문에 거리분해능이 우수하다.
- ③ 특히 고온에서의 사용이 가능하다.
- ④ 파형변이(mode conversion)의 영향을 받기 쉬우며 수신 효율이 우수하다.

31. 수침법의 경우 가장 많이 쓰는 접촉 매질은?

- ① 물  
② 오일  
③ 알코올  
④ 그리세린

32. 적산효과란 어떤 시험체의 초음파탐상검사시 나타날 수 있는 현상인가?

- ① 판재                      ② 맞대기 용접된 용입부  
③ 대형 주강품          ④ 형상이 복잡한 단조품

33. STB-A2 시험편에 존재하지 않는 인공혈은?

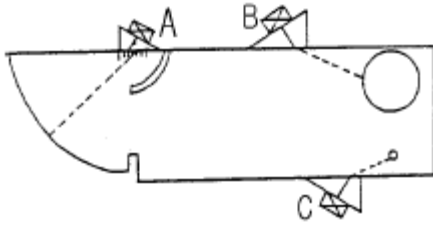
- ① 직경 1mm인 평저공
- ② 직경 1.5mm인 관통구멍
- ③ 직경 2mm인 관통구멍
- ④ 직경 8mm인 평저공

34. 초음파탐상시험 작업자가 장비의 게인을 18dB 올려 놓았다면 시험장치의 증폭이자는 얼마만큼 변했는가?

- ① 증폭비가 4:1로 증가한다.

- ② 증폭비가 1:4로 줄어든다.
- ③ 증폭비가 8:1로 증가한다.
- ④ 증폭비가 1:8로 줄어든다.

35. 그림에서 A 탐촉자는 무엇을 하기 위함인가?



- ① 탐촉자 빼기의 각도 보정
  - ② 감도(sensitivity)보정
  - ③ 입사각도 측정
  - ④ 입사점 측정
36. 모재 두께 20mm인 용접부를 45° 경사각탐촉자를 이용하여 탐상했을 때 초음파빔 거리 50mm에서 결함이 검출되었다면, 이 결함은 탐촉자 입사점으로부터 모재 표면을 따라 얼마 거리(탐촉자-결함 거리)에 존재하는가? (단,  $\sin 45^\circ = 0.71$ )
- ① 14.2mm                      ② 28.1mm
  - ③ 35.5mm                      ④ 70.4mm
37. 펄스반사법에서 초음파 빔에 대한 피검체에 의한 변수가 아닌 것은?
- ① 표면 거칠기                      ② 시험체내의 파형변화
  - ③ 초음파 음장                      ④ 결함의 방향성
38. 알루미늄의 음향임피던스는 얼마인가? (단, 알루미늄 밀도 :  $2700\text{kg/m}^3$ , 종파속도 :  $6320\text{m/sec}$ , 횡파속도 :  $3130\text{m/sec}$ 이다.)
- ①  $8.5 \times 10^6 \text{kg/m}^2 \cdot \text{sec}$
  - ②  $17 \times 10^6 \text{kg/m}^2 \cdot \text{sec}$
  - ③  $8.5 \times 10^7 \text{kg/m}^2 \cdot \text{sec}$
  - ④  $17 \times 10^7 \text{kg/m}^2 \cdot \text{sec}$
39. 감쇠가 적은 재료를 펄스 반복주파수가 높은 탐상기로 탐상할 때 측정범위내에서 원래의 거리보다 가까운 거리에 있는 것 같이 에코가 나타나서 결함에코로 착각할 수 있는 것은?
- ① 다중 저면반사                      ② 다중 탐상면 반사
  - ③ 잡음파                              ④ 고스트에코
40. 초음파 탐상장치를 사용할 때 송신펄스 위치는 영점에서 나타나고, 구간당 거리가 10mm인 상태를 구간당 거리 20mm로 조정하고 싶다면 어느 것을 조정해야 하는가?
- ① 소인지연(Sweep delay) 조정
  - ② 스위프 길이(Sweep length) 조정
  - ③ 측정범위 조정
  - ④ 탐촉자의 종류

### 3과목 : 초음파탐상관련규격 및 컴퓨터활용

41. KS D 0233(압력용기용 강판의 초음파탐상검사)에 따른 용접부의 단면 결함(단면 또는 그 부근에서 판의 내부를 향하

여 전이를 가진 결함)보수시 제거 부분은 판 단면에서의 거리가 몇 mm이내로 하여야 하는가?

- ① 50mm                              ② 40mm
- ③ 30mm                              ④ 20mm

42. KS B 0896에서 1회 반사법의 경우 탐촉자-결함거리는 대략 어느 정도인가?

- ① 0~0.5 S                              ② 0.5~1.0 S
- ③ 1.0~1.5 S                              ④ 1.5~3.0 S

43. 다음 도메인 이름 중에서 기관식별코드가 교육기관에 속한 사이트의 이름으로 맞는 것은?

- ① ddd.univ.co.kr                      ② db.ccc.eq.kr
- ③ aaa.bbb.ac.kr                      ④ ftp.univ.go.kr

44. ASME 규격에서 요구하는 장치의 증폭직선성의 일반적인 허용범위내로서 맞게 된 것은?

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

45. 다음 중 파워포인트에서 제공하는 화면 전환 기능이 아닌 것은?

- ① 개요보기                              ② 슬라이드 노트
- ③ 슬라이드 쇼                              ④ 미리보기

46. ASME Sev.V, Art.5에 따라 용접부를 초음파탐상검사할 때 DAC(거리진폭교정곡선)의 몇 %를 초과하는 흠지시에 대하여 적용 코드에 따라 합부 판정 평가를 하는가?

- ① 10%                                      ② 20%
- ③ 50%                                      ④ 100%

47. ASME code에 의한 초음파탐상시험시 주강품을 검사할 때 수정조작(transfer method)을 사용하는데 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 교정시 사용하는 시편과 검사시편의 음향감쇠의 차이를 보정하기 위해 사용한다.
- ② 비교 반사체로서 평저공 등을 사용한다.
- ③ 수정(transfer)에 사용되는 단위는 dB 또는 스크린%이다.
- ④ 저면 반사가 50%이상 손실을 나타내는 영역은 재시험한다.

48. 초음파 경사각탐상용 A1형 표준시험편(STB-A1)  $\phi 50$  구멍의 경사각탐촉자에 대한 사용 목적은?

- ① 분해능 측정                              ② 감도 조정
- ③ 거리진폭특성 측정                              ④ 굴절각 측정

49. KS 규격에 따라 강용접부의 초음파탐상시 경사각탐촉자의 입사점, 굴절각 및 불감대 측정은 다음 중 어느 주기마다 점검하여야 하는가?

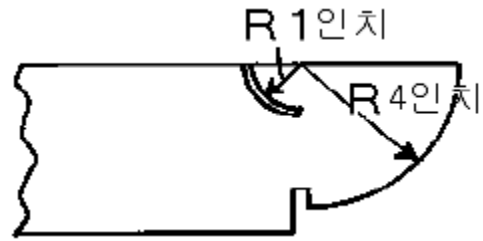
- ① 입사점과 굴절각은 작업개시 및 4시간마다 불감대는 작업개시마다
- ② 입사점과 굴절각은 작업개시 및 4시간마다 불감대는 구입시 혹은 보수를 한 직후
- ③ 입사점과 굴절각은 작업개시 및 8시간마다 불감대는 작업개시마다

- ④ 입사점과 굴절각은 작업개시 및 8시간마다 불감대는 구입시 혹은 보수를 한 직후
50. KS B 0896에서 빔 행정에 대한 에코 높이의 변화를 표시한 그래프는?  
 ① 검출 레벨 곡선                      ② 결함위치 및 거리곡선  
 ③ 거리진폭 특성곡선                  ④ 에코 영역
51. KS B 0897에 의한 탐상기의 설명으로 잘못된 것은?  
 ① 탐상기는 송수신절환이 1탐촉자법으로만 사용할 수 있어야 한다.  
 ② 탐상기는 주파수 5MHz로 작동하여야 한다.  
 ③ 탐상기의 증폭 직선성은  $\pm 3\%$  이내여야 한다.  
 ④ 탐상기의 시간축 직선성은  $\pm 1\%$  이내여야 한다.
52. ASME Sec.V의 강판에 대한 경사각탐상 기준인 SA-577에서 결함증상이 보일 때 그 부위를 중심으로 얼마의 넓이를 100% 검토하라고 하였는가? (단, in은 인치)  
 ① 7 in<sup>2</sup>                                  ② 8 in<sup>2</sup>  
 ③ 9 in<sup>2</sup>                                  ④ 10 in<sup>2</sup>
53. 서버를 직접 운용할 수 없는 중소기업이나 개인이 서버의 일부분을 임대하여 웹 사이트를 운영하도록 하는 서비스는?  
 ① 웹 호스팅                              ② 로밍 서비스  
 ③ 서버 호스팅                            ④ 웹 블루투스
54. MIL I 8950B에 의한 초음파탐상시험시 교정하여 최대에코를 얻었을 때 AA 영역이란?  
 ① 1/64"의 평저공에서 얻은 에코보다 높은 에코가 없을 때  
 ② 1/32"의 평저공에서 얻은 에코보다 높은 에코가 없을 때  
 ③ 3/64"의 평저공에서 얻은 에코보다 높은 에코가 없을 때  
 ④ 5/64"의 평저공에서 얻은 에코보다 높은 에코가 없을 때
55. KS B 0534에 따라 경사각 탐촉자의 감도를 측정할 때 측정 조건으로 틀린 것은?  
 ① 리젝션은 0 또는 off로 한다.  
 ② 탐상기의 펄스 너비를 가능한 한 좁게 한다.  
 ③ 기준감도는 전기적 잡음이 눈금판의 10%이하일 때로 정한다.  
 ④ 게인 조절기는 탐촉자를 초음파 탐상기에 접촉한 채로 한다.
56. PC의 바이오스(BIOS)에 대한 설명으로 옳바른 것은?  
 ① 바이오스는 컴퓨터의 입출력장치, 메모리 등 하드웨어를 관리하는 프로그램이다.  
 ② 컴퓨터의 보조기억장치에 저장되어 있다.  
 ③ 바이러스를 막을 수 있다.  
 ④ 인터넷의 속도를 향상시킬 수 있다.
57. KS D 0233 압력용기용 강판의 초음파탐상검사에 따른 내부 결함 보수시 제거부분의 깊이는 공칭 판 두께의 몇 %이내로 하여야 하는가?  
 ① 10%                                  ② 15%  
 ③ 20%                                  ④ 25%
58. 다음 중 컴퓨터간의 통신을 위한 소프트웨어는?  
 ① 클리퍼                                ② 페이지메이커

③ 이야기

④ 바이로봇

59. 70°의 굴절각을 갖는 탐촉자를 사용, IIW Type 1 Block으로 거리보정(시간축 보정)을 할 경우 화면 상의 2번째 반사 신호는 빔노정 거리가 얼마이겠는가?



- ① 8인치                                  ② 9인치  
 ③ 10인치                                ④ 12인치

60. KS B 0897에 규정된 탐상장치 및 부속품에 대한 설명으로 그 내용이 올바르게 기술된 것은?  
 ① 사용되는 공칭주파수는 5MHz이다.  
 ② 탐상기의 시간축의 직선성은 실물 크기의 5% 이내 이어야 한다.  
 ③ 경사각탐촉자의 양측에는 적어도 10mm의 범위에 2mm의 간격으로 유도눈금이 새겨져야 한다.  
 ④ 경사각탐촉자의 공칭굴절각은 35°, 50°, 70° 중의 하나여야 한다.

#### 4과목 : 금속재료 및 용접일반

61. 청정효과(cleaning action)는 금속표면의 산화 피막을 자동적으로 제거하는 특성으로 다음 중 어느 용접에서 가장 많이 생기는 효과인가?  
 ① 원자수소 용접  
 ② 탄산가스 아크 용접  
 ③ 서브머지드 아크 용접  
 ④ 불활성 가스 금속 아크 용접
62. 금속에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 비중 약 50이상의 금속을 중금속이라 하며 Al, Ni, Ti, Cu, Mg 등이 이에 속한다.  
 ② 금속이 갖는 특성 중 연성 및 전성이 좋다는 것은 소성 변형능이 큰 것을 나타낸다.  
 ③ 금속적 성질과 비금속적 성질을 같이 나타내는 것을 아 금속(metalloid)이라 한다.  
 ④ 일반적으로 용점이 높은 금속은 비중도 크다.
63. 열팽창 계수가 대단히 적고 내식성도 좋아 표준척, 시계추, 바이메탈 등에 사용되는 합금은?  
 ① 퍼말로이(Permalloy)                  ② 콘스탄탄(Constantan)  
 ③ 모넬메탈(Monel metal)              ④ 인바(Invar)
64. 스테인리스강의 미그(MIG) 용접에서 사용되는 보호가스(Shielding gas)로 가장 적합한 것은?  
 ① N<sub>2</sub>                                      ② CO<sub>2</sub>  
 ③ O<sub>2</sub>                                      ④ 98% Ar + 2% O<sub>2</sub>
65. 후크의 법칙이 적용되는 한계는?  
 ① 연신한도                                ② 탄성한도

## ③ 항복점

## ④ 파단점

66. 가스 용접시 팁 끝이 순간적으로 막히면 가스의 분출이 나 빠지고 토치의 가스 혼합실까지 불꽃이 도달되어 토치가 빨 갈게 달구어지는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 역류                      ② 역화  
③ 인화                      ④ 점화

67. 온도  $t$  °C에서 길이  $l$  인 봉을 온도  $t'$  °C로 올릴 때 길이가  $l'$  잰로 팽창했다면 이 때의 열팽창 계수는?

- ①  $\frac{l-l'}{l(t'-t)}$   
②  $\frac{l'-l}{l(t'-t)}$   
③  $\frac{l(t'-t)}{l'-l}$   
④  $\frac{l(t-t')}{l'-l}$

68. 전기동을 진공이나 무산화분위기에서 정련 주조한 것으로 진공관 또는 전자기기용으로 사용되는 것은?

- ① 전로동                      ② 제련동  
③ 무산소동                  ④ 강인동

69. 오스테나이트계 스테인리스강의 특징이 아닌 것은?

- ① 내식성이 우수하다.  
② 강자성체이며 인성이 나쁘다.  
③ 가공이 쉽고 용접도 용이하다.  
④ 염산, 염소가스, 황산 등에 의해 입계부식이 생기기 쉽다.

70. 다음 원소 중 비중이 가장 큰 것은?

- ① V                          ② Sb  
③ Mo                        ④ Mn

71. 아크전류가 200A, 아크전압 25V, 용접속도 15cm/min일 때 용접 단위길이 1cm당 발생하는 용접입열은 얼마인가?

- ① 15000 J/cm              ② 20000 J/cm  
③ 25000 J/cm              ④ 30000 J/cm

72. 탄소강 중에 함유되어 인장강도, 탄성한계, 경도를 상승시키며 연신율과 충격값을 감소시키는 것은?

- ① Sn                        ② Si  
③ Pb                        ④ S

73. 용접봉 기호 E 4316 에서 E 의 의미로 가장 적합한 것은?

- ① 아크 안정제              ② 용접자세  
③ 가스 용접봉              ④ 피복 아크 용접봉

74. 구조용 복합 재료에서 FRM이란?

- ① 비정질합금              ② 수소저장합금  
③ 형상기억합금            ④ 섬유강화합금

75. 맞대기 용접에 대한 필릿 용접이음의 비교 설명으로 틀린 것은?

- ① 맞대기 용접보다 현장 조립이 좋다.  
② 맞대기 용접보다 용접 결함이 생기기 쉽다.  
③ 맞대기 용접보다 변형 및 잔류응력이 크다.  
④ 맞대기 용접보다 부식에 영향을 많이 받는다.

76. 외적 구속이 없고 주변이 자유인 맞대기 용접이음의 잔류응력 분포에서 가장 큰 잔류응력을 가진 부분인 것은?

- ① 용접중심부              ② 열영향부  
③ 본드(bond)부            ④ 모재부

77. 심용접의 종류 중 심부의 겹침을 모재 두께 정도로 하여 겹쳐진 폭 전체를 가압하여 결합하는 방법은?

- ① 맞대기 심 용접(butt seam welding)  
② 매시 심 용접(mash seam welding)  
③ 포일 심 용접(foil seam welding)  
④ 다전극 심 용접(multi seam welding)

78. 아크용접에서 직류 정극성으로 용접할 경우 모재의 용입에 대한 역극성과의 비교 설명으로 옳바른 것은?

- ① 두께에 따라 다르다.  
② 직류 역극성보다 얇다.  
③ 직류 역극성보다 깊다.  
④ 역극성과 정극성이 같다.

79. 열전대용 합금이 아닌 것은?

- ① 구리 - 콘스탄탄              ② 크로멜 - 알루멜  
③ 실루민 - 알팩스              ④ 백금 - 백금로듐

80. 표면의 균열, 흠, 핀홀(pin hole) 등 결함에 대하여만 유효한 방법으로 특히 비자성 재료의 표면검출에 효과가 있으며, 육안으로 결함의 크기를 식별할 수 있는 검사법은?

- ① 침투탐상법              ② 자분탐상법  
③ 초음파탐상법              ④ 방사선투과법

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