

**1과목 : 초음파탐상시험법**

1. 비파괴검사의 적용에 대한 설명 중 옳은 것은?
  - ① 담금질 경화층의 깊이나 막두께 측정에는 와전류탐상 시험을 이용한다.
  - ② 알루미늄 합금의 재질이나 열처리 상태를 판별하기 위해서는 누설검사가 유용하다.
  - ③ 구조상 분해할 수 없는 전기용품 내부의 배선상태를 조사할 때는 침투탐상시험이 유용하다.
  - ④ 구조재 재질의 적합 여부 및 규정된 내부 결함의 가·부를 판정하기 위해서는 주로 육안검사를 이용한다.
2. 시험체의 외경 22mm , 내경 18mm, 내삽형 코일의 외경이 16mm일 때 충전율은 얼마인가?
  - ① 53%
  - ② 73%
  - ③ 79%
  - ④ 89%
3. X선 필름 대신에 방사선에 의한 형광 작용을 이용하여 투과상을 형광체에서 가시상으로 바꾸고, 이 상을 카메라로 촬영하는 방법은?
  - ① 직접촬영법
  - ② 간접촬영법
  - ③ 입체촬영법
  - ④ 원격촬영법
4. 비파괴검사의 안전관리에 대한 설명 중 옳은 것은?
  - ① 방사선의 사용은 근로기준법에 규정되어 있고 이에 따르면 누구나 취급해도 좋다.
  - ② 방사선투과시험에 사용되는 방사선이 강하지 않은 경우 안전 측면에 특별히 유의할 필요는 없다.
  - ③ 초음파탐상시험에 사용되는 초음파가 강력한 경우 유자격자에 의한 안전관리 지도가 의무화되어 있다.
  - ④ 침투탐상시험의 세정처리 등에 사용된 폐액은 환경, 보건에 유의하여야 한다.
5. 누설시험 중 한국산업규격(KS)에 따른 기압시험은 최고 사용압력의 얼마를 시험압력으로 정하는가?
  - ① 0.8배
  - ② 1.0배
  - ③ 1.25배
  - ④ 1.5배
6. 자분탐상시험에서 선형자계를 발생시키는 방법은?
  - ① 축통전법
  - ② 전류관통법
  - ③ 극간법
  - ④ 프로드법
7. 공기 중에서 초음파의 주파수가 5MHz 일 때 물속에서의 파장은 몇 mm가 되는가? (단, 물에서의 초음파 음속은 1500m/s 이다.)
  - ① 0.1
  - ② 0.3
  - ③ 0.5
  - ④ 0.7
8. 침투탐상검사의 건식 현상법에 대한 설명이 틀린 것은?
  - ① 염색침투액과 함께 사용한다.
  - ② 미세한 결함의 검출감도는 떨어진다.
  - ③ 시험체를 분말 속에 매몰시켜 적용할 수 있다.
  - ④ 시간이 지나도 지시모양이 거의 변하지 않는다.
9. X선 또는 방사성 동위원소의 에너지를 나타내는 단위는?
  - ① Bq
  - ② RHM

- ③ Sv
  - ④ MeV
10. 시간이 지남에 따라 결함지시의 형상이나 크기가 변화하기 때문에 평가가 어려워지는 검사방법은?
    - ① 속건식 현상제를 사용하는 침투탐상검사
    - ② 비형광 자분을 사용하는 자분탐상검사
    - ③ 공업용 필름을 사용하는 방사선투과검사
    - ④ 압력변화를 이용하는 누설검사
  11. 와류탐상검사의 탐상장치 중 시험체가 자성체인 경우, 자성의 균일을 도모하여  $\mu$ 노이즈(micron-noise)에 의한 영향을 작게하기 위하여 사용되는 것은?
    - ① 동기검파기
    - ② 발전기
    - ③ 정밀 이송장치
    - ④ 자기포화장치
  12. 다음 중 표면에만 형성된 결함을 검출할 수 없는 비파괴검사법은?
    - ① 육안검사
    - ② 와전류탐상검사
    - ③ 누설검사
    - ④ 자분탐상검사
  13. 시험체 내부에만 존재하는 불연속의 위치와 깊이를 측정하는데 가장 적합한 비파괴검사법은?
    - ① 방사선투과검사
    - ② 초음파탐상검사
    - ③ 자분탐상검사
    - ④ 와전류탐상검사
  14. 자분탐상시험에서 전류관통법의 장점이 아닌 것은?
    - ① 외경이 클수록 작은 전류가 필요하다.
    - ② 반자계가 적다.
    - ③ 스파크의 우려가 없다.
    - ④ 관 등 내경 및 외경 결함 검출에 좋다.
  15. 공진법에서는 주로 어떤 형태의 초음파를 사용하는가?
    - ① 연속파
    - ② 간헐파
    - ③ 표면파
    - ④ 레일리파
  16. 음파의 진행방향과 입자가 진동하는 방향이 같은 파는?
    - ① 종파
    - ② 횡파
    - ③ 판파
    - ④ 표면파
  17. 펄스반사식 집적 접촉 초음파탐상법에서 탐촉자를 선정할 때 고려할 사항이 아닌 것은?
    - ① 초음파빔의 방향
    - ② 탐촉자의 주파수
    - ③ 시험체의 무게
    - ④ 탐촉자의 크기
  18. 물을 접촉매질로 사용하여 알루미늄을 수침탐상할 때 아래 조건에서 종파의 굴절각은 약 얼마인가? (단,  $V(\text{물}) = V(\text{물}) = 1.4 \times 10^5 \text{cm/sec}$  ,  $V(\text{Al}) = 6.32 \times 10^5 \text{sec}$ , 입사각 =  $5^\circ$  이다.)
    - ①  $26^\circ$
    - ②  $23^\circ$
    - ③  $18^\circ$
    - ④  $16^\circ$
  19. 다음 중 정상적인 탐상에서 불연속 부분이 CRT 스크린상에서 지시의 형태로 나타나지 않는 경우가 발생하는 탐상법은?
    - ① 수직법
    - ② 표면파법
    - ③ 경사각법
    - ④ 투과법

20. 압연한 판재의 라미네이션(Lamination) 검사에 가장 적합한 초음파탐상 시험방법은?

- ① 수직법                      ② 판파법
- ③ 경사각법                  ④ 표면파법

**2과목 : 초음파탐상관련규격**

21. 초음파탐상시험시 에코높이의 조정에 관계되는 조정부는?

- ① 시간축발생기              ② 음극선관(CRT)
- ③ 리젝션(rejection)      ④ 지연조정기(delay control)

22. 경사각탐상에서 1회 반사법에서 결함깊이(d)를 옳게 나타낸 식은? (단, d : 결함깊이, t : 검사물의 두께, W : 빔 노정, y : 탐촉자 - 결함간 표면거리,  $\theta$  : 굴절각 이다.)

- ①  $y \cdot \cos \theta$               ②  $W \cdot \cos \theta$
- ③  $2t - W \cdot \cos \theta$       ④  $2t - y \cdot \cos \theta$

23. 시험장비의 값 3의 dB값이 9.5dB일 때 , 값 1500의 dB 값은?

- ① 15.5dB                    ② 63.5dB
- ③ 96.3dB                  ④ 4511.5dB

24. 초음파탐상시험으로 용접부를 검사할 때 주파수가 높은 것일수록 결함 크기를 측정하는 정확도는 어떻게 되는가?

- ① 높아진다.
- ② 낮아진다.
- ③ 변화없이 일정하다.
- ④ 주파수와 결함 크기는 측정과 무관하다.

25. 다음 중 초음파탐상장치의 기본 구조에 속하는 것은?

- ① 탐촉자, 동축케이블, 전원부
- ② 탐촉자, 기록장치, 주유기
- ③ 기록장치, 주유기, 전원부
- ④ 주유기, 전원부, 선별장치

26. 탐촉자로부터 결함위치에 따라 음향강쇠로 인하여 에코 크기가 달라지는 것을 보상해주는 것은?

- ① 산란감쇠보정              ② 저면반사보정
- ③ 에코강도보정              ④ 거리진폭보정

27. 다음 중 초음파탐상시험의 보조회로에 속하는 것은?

- ① 거리진폭 보정회로              ② 전원회로
- ③ 감쇠기                      ④ 음속 조절 회로

28. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 따르면 용접부에 용접 후 열처리 지정이 있는 경우, 원칙적인 초음파탐상 시기로 옳은 것은?

- ① 열처리 전                  ② 열처리 중
- ③ 열처리 후                  ④ 열처리 전, 후로 아무 때나

29. 철근콘크리트용 이형봉강 가스압접부의 초음파탐상 시험방법 및 판정기준(KS B 0839)에 따라 범용탐상기를 사용할 경우 압접부의 부풀은 곳의 양측에 대한 탐상시험에서 에코높이가 몇 %이상 검출되지 않는 경우를 합격으로 하는가?

- ① 20                          ② 40

③ 50

④ 80

30. 초음파 탐촉자의 성능 측정 방법(KS B 0839)에 규정된 직접 접촉용 1진동자 경사각 탐촉자의 불감대 측정에 STB-A2 시험편을 사용한 경우의 설명으로 옳은 것은?

- ① 시험편의  $\Phi 1.5 \times 4\text{mm}$  를 탐상한 에코높이를 100%에 조정후 측정한다.
- ② 시험편의  $\Phi 4 \times 4\text{mm}$  를 탐상한 에코높이를 100%에 조정후 측정한다.
- ③ 시험편의  $\Phi 1.5 \times 4\text{mm}$  인 구멍2개를 탐상한 에코 높이를 20%에 조정하고, 다시 14dB강도를 높여 송신펄스의 파형이 마지막으로 80%되는 점을 시간축상에 읽어 측정한다.
- ④ 시험편의  $\Phi 4 \times 4\text{mm}$ 를 탐상한 에코높이를 20%가 되게 강도를 조정하고, 다시 14dB 강도를 높여 송신펄스의 파형이 마지막으로 20% 되는 점을 시간축상에 읽어 측정한다.

31. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에서 수직탐촉자가 갖추어야 할 성능테스트 방법이다. 틀린 것은?

사용하는 탐상기와 조합하여 STB-V15-5.6의 에코 높이를 눈금판의 50%로 설정하고, 다시 감도를 12dB올렸을 때 노이즈 등의 에코 높이는 표시기 눈금의 10%이하로 한다.

- ① STB V5-5.6                  ② 눈금판의 50%
- ③ 감도를 12dB                ④ 표시기 눈금의 10%

32. 금속재료의 펄스반사법에 따른 초음파탐상 시험방법 통칙(KS B 0817)에 의거 초음파탐상기를 조정하는 내용 설명으로 틀린 것은?

- ① 탐상강도를 설정시 시험편방식, 바닥면 에코방식, 기타 적합한 방식으로 선정한다.
- ② 탐상기의 조정시험을 할 때 원칙적으로 리젝션을 사용하여야 한다.
- ③ 수직법에서의 측정범위는 표시기에 표시해야 할 바닥면 다중 에코의 횟수를 고려하여 정한다.
- ④ 펄스 반복주파수는 빠른 주사속도에서는 결함을 빠뜨리지 않도록 높게 하는 것을 고려한다.

33. 알루미늄의 맞대기용접부의 초음파경사각탐상 시험방법(KS B 0897)에 따른 1탐촉자 경사각탐상으로 흠(결함)의 지시 길이를 측정하는 내용 중 틀린 것은?

- ① A종 흠의 경우 최대 에코 높이의 10dB 낮은 레벨선을 넘는 탐촉자 이동거리
- ② B종 흠의 경우 평가레벨을 넘는 탐촉자 이동거리
- ③ C종 흠의 경우 평가레벨을 넘는 탐촉자 이동거리
- ④ D종 흠의 경우 최대 에코 높이의 10dB 낮은 레벨선을 넘는 탐촉자 이동거리

34. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 의한 수직탐상시 탐상강도의 조정에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① RB-4의 표준구멍의 에코높이가 H선에 일치하도록 게인을 조정
- ② RB-4의 표준구멍의 에코높이가 M선에 일치하도록 게인을 조정
- ③ RB-4의 표준구멍의 에코높이가 L선에 일치하도록 게인을 조정

- ④ RB-4의 표준구멍의 에코높이가 II영역에 일치하도록 게인을 조정
- 35. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 규정된 경사각탐촉자의 공칭주파수가 2MHz와 5MHz일 때 사용되는 진동자의 공칭치수(mm)로 틀린 것은?
  - ① 2MHz : 20x20      ② 5MHz : 25x25
  - ③ 2MHz : 14x14      ④ 5MHz : 10x10
- 36. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 의한 탠덤탐상의 적용 판 두께는?
  - ① 10mm이상      ② 20mm 이상
  - ③ 30mm 이상      ④ 40mm 이상
- 37. 초음파탐상 시험용 표준시험편 (KS B 0831)에서 STB-N1시험편 반사원의 에코높이의 측정값은 검정용 표준시험편에서 정한 기준값에 대하여 몇 dB 이내이어야 합격 인가?
  - ① ±1      ② ±2
  - ③ ±3      ④ ±5
- 38. 알루미늄 맞대기용접부의 초음파경사각탐상 시험방법 (KS B 0897)에 따라 모재의 두께가 18mm이고, A중으로 구분될 때 흠의 지시 길이가 4mm이면, 흠의 분류는?
  - ① 1류      ② 2류
  - ③ 3류      ④ 4류
- 39. 건축용 강판 및 평강의 초음파탐상시험에 따른 등급분류와 판정기준 (KS D 0040)에서 수동탐상기를 사용하고 시험주파수를 5MHz로 선택했을 때 요구되는 탐상기의 원거리 분해능과 불감대는?
  - ① 7mm이하, 15mm이하      ② 7mm이하, 10mm이하
  - ③ 9mm이하, 10mm이하      ④ 9mm이하, 15mm이하
- 40. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에서 경사각탐촉자의 성능점검 항목이 아닌 것은?
  - ① A1감도      ② 원거리 분해능
  - ③ 근거리 분해능      ④ 빔 중심축의 치우침

**3과목 : 금속재료일반 및 용접일반**

- 41. 건축용 강판 및 평강의 초음파탐상시험에 따른 등급 분류와 판정기준(KS D 0040)에서 불합격된 강판의 용접보수를 할 때, 최대 허용할 수 있는 내부결함 제거 부분의 깊이는?
  - ① 공칭 판 두께의 20% 이내
  - ② 공칭 판 두께의 25% 이내
  - ③ 공칭 판 두께의 30% 이내
  - ④ 공칭 판 두께의 35% 이내
- 42. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 의해 탠덤탐상할 때 에코높이 구분선인 M선의 기준 에코높이는?
  - ① 20%      ② 40%
  - ③ 50%      ④ 80%
- 43. Cu-Zn계 합금인 황동에서 탈아연부식이 가장 발생하기 쉬우며, α+β의 조직인 것은?
  - ① 톰백(tombac)
  - ② 문쯔메탈(muntz metal)

- ③ 애드미럴티황동(admiralty brass)
- ④ 쾌삭황동(free cutting brass)
- 44. 순수한 철(Fe)의 동소 변태점 끼리 구성된 것은?
  - ① A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>      ② A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>
  - ③ A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>      ④ A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>
- 45. 주철의 접종에서 S%의 고저(高低)에 관계없이 효과가 있는 접종제는?
  - ① K-Mn      ② Cd-Na
  - ③ Ca-Si      ④ Zn-Co
- 46. 실용 합금으로 Si에 Si이 약 10~13% 함유된 합금의 명칭으로 옳은 것은?
  - ① 라우탈      ② 알니코
  - ③ 살루민      ④ 오일라이트
- 47. α철(BCC)보다 γ철(FCC)에 탄소의 고용도가 훨씬 큰 이유는?
  - ① γ철의 원자충진율이 더 낮다.
  - ② γ철에서는 탄소가 치환형으로 고용된다.
  - ③ γ철에서는 탄화물을 잘 형성한다.
  - ④ γ철에는 탄소가 고용할 만한 크기의 공간이 있다.
- 48. 소성 히스테리시스와 관련이 가장 깊은 것은?
  - ① 멘델의 법칙      ② 베가드의 법칙
  - ③ 키켄델의 법칙      ④ 바우싱거 효과
- 49. 표점 거리가 200mm인 1호 시험편으로 인장 시험한 후 표점 거리가 240mm로 되었다면 연신율은?
  - ① 10%      ② 20%
  - ③ 30%      ④ 40%
- 50. Fe-c상태도에서 0.8% c 함유하며 온도 723℃에서 γ ↔ α + Fe<sub>3</sub>C로 반응하는 것은?
  - ① 공정 반응      ② 공석 반응
  - ③ 편정 반응      ④ 포정반응
- 51. 다음의 가공용 알루미늄 합금 중 시효경화성이 있는 것은?
  - ① 알민      ② 두랄루민
  - ③ 알클래드      ④ 하이드로날륨
- 52. 변태 초소성의 조건과 원칙에 대한 설명 중 틀린 것은?
  - ① 재료에 변태가 있어야 한다.
  - ② 변태 진행 중에 작은 하중에도 변태 초소성이 된다.
  - ③ 감도지수(m)의 값은 거의 0 (zero)의 값을 갖는다.
  - ④ 변태점을 오르내리는 열사이클을 반복으로 가한다.
- 53. 주철의 기계적 성질에 대한 설명 중 틀린 것은?
  - ① 경도는 C+Si의 함유량이 많을수록 높아진다.
  - ② 주철의 압축강도는 인장강도의 3~4배 정도이다.
  - ③ 고 C, 고 Si의 크고 거친 흑연편을 함유하는 주철은 충격값이 작다.
  - ④ 주철은 자체의 흑연이 윤활제 역할을 하며, 내마멸성이 우수하다.

54. 다음 금속 중 이온화 경향이 가장 큰 것은?  
 ① Mo                      ② Fe  
 ③ Al                        ④ Cu
55. 다음 중 베어링용 합금이 갖추어야 할 조건 중 틀린 것은?  
 ① 마찰계수가 클 것  
 ② 충분한 점성과 인성이 있을 것  
 ③ 내식성 및 소착성이 좋을 것  
 ④ 하중에 견딜 수 있는 경도와 내압력을 가질 것
56. 전기구리를 용융정제하여 구리 중의 산소를 0.02~0.04%정도 남긴 구리를 무엇이라 하는가?  
 ① 정련구리                ② 탈탄구리  
 ③ 합금구리                ④ 경화구리
57. 저용융점 합금의 용융점 온도는 약 몇 °C 이하인가?  
 ① 250°C                  ② 350°C  
 ③ 450°C                  ④ 550°C
58. 다음 중 테르밋 용접(Thermit welding)을 설명한 것은?  
 ① 원자수소의 발열을 이용한 용접이다.  
 ② 액체 산소를 이용한 가스 용접의 일종이다.  
 ③ 산화철과 알루미늄의 반응열을 이용한 용접이다.  
 ④ 탄산나트륨과 염화칼륨의 반응열을 이용한 용접이다.
59. 가스용접 시 역류 방지법으로 틀린 것은?  
 ① 산소를 차단한다.  
 ② 아세틸렌을 열어둔다.  
 ③ 팁을 깨끗이 청소한다.  
 ④ 안전기와 발생기를 차단시킨다.
60. AW300인 교류 아크 용접기로 아크 시간이 4분, 휴식시간이 6분이면 이 용접기의 사용률은 얼마인가?  
 ① 20[%]                  ② 30[%]  
 ③ 40[%]                  ④ 50[%]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	③	②	④	③	③	②	①	④	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	③	②	①	①	①	③	②	④	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	③	②	①	①	④	①	③	③	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	②	④	①	②	②	①	③	②	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	②	②	④	③	③	④	④	②	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	③	①	③	①	①	①	③	②	③