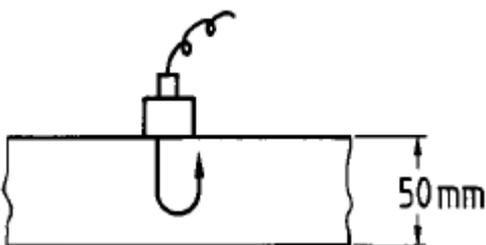


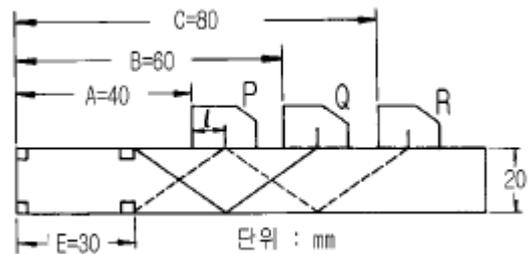
**1과목 : 초음파탐상시험원리**

- 침투탐상시험의 실시에 대해 기술한 것으로 옳바른 것은?  
 ① 염색침투탐상시험에는 녹색염료를 포함하는 침투액의 사용을 원칙으로 한다.  
 ② 염색침투탐상시험은 자연광 또는 백색광아래에서 백색의 결함지시모양을 관찰하는 것이다.  
 ③ 밝은 장소이면 실내, 실외를 불문하고 시험을 하는 것이 가능하다.  
 ④ 시험장소의 제약을 받으며 전원, 탐상장치 등을 필요로 한다.
- 펄스반사법에 의한 초음파탐상시험의 적용한계를 설명한 것으로 틀린 내용은?  
 ① 결함의 종류나 형상을 식별하기가 곤란하다.  
 ② 결정입자의 크기에 영향을 받지 않는다.  
 ③ 탐상면이나 기하학적 형상에 영향을 받는다.  
 ④ 표면결함에 대해서 자문탐상검사에 비해 검출확률이 떨어진다.
- 초음파탐상시험에서 공진법은 다음 중 무엇에 이용되는 가?  
 ① 12" 이상 기울어진 시험체의 두께 측정  
 ② 박판의 벽의 두께 측정  
 ③ 열처리하여 경화된 깊이 측정  
 ④ 결함의 길이 측정
- 초음파탐상시험의 분산각에 대한 설명이다. 맞지 않는 것은?  
 ① 파장이 감소하면 빗분산각도 감소한다.  
 ② 진동자의 직경이 감소하면 빗분산각도 감소한다.  
 ③ 주파수가 증가하면 빗분산각은 감소한다.  
 ④ 속도가 증가하면 빗분산각도 커진다.
- 비파괴시험의 특성에 대해 기술한 것으로 옳바른 것은?  
 ① 컴퓨터 단층촬영법은 파동의 간섭성을 이용하여 본래의 상을 재생하는 홀로그래피(holography)를 이용한 방법이다.  
 ② 와전류탐상시험은 시험체의 탐상이 비접촉인 동시에 고속으로 하기 때문에 봉이나 관의 자동탐상에 적용가능하다.  
 ③ 주강품에 내재하는 기공을 검출하는데 가장 적합한 방법은 초음파탐상시험이다.  
 ④ 침투탐상시험은 오스테나이트(Austenite)계 스테인레스강의 용접 비드 중에 내재하고 있는 미세한 균열을 검출하는데 적합한 시험방법이다.
- 그림과 같이 두께 50mm 강판을 수직탐상하여 다중반사 도형을 구했다. B<sub>1</sub>/B<sub>2</sub>의 값을 감쇠기로 구했더니 8dB이었다. 이 강판의 초음파의 감쇠정수는? (단, 진동자의 지향성, 접촉상태의 영향 등 보정은 필요없다.)



- ① 0.8 dB/mm                      ② 0.08 dB/mm

- ③ 0.016 dB/mm                      ④ 0.16 dB/mm
- 초음파탐상시험에서 근거리 분해능을 개선해 주는 방법은?  
 ① 주파수를 낮춘다.  
 ② 진동자의 직경을 크게 한다.  
 ③ 접촉매질을 많이 바른다.  
 ④ 분할형 2진동자 탐촉자를 사용한다.
  - 초음파의 성질을 바르게 나타낸 것은?  
 ① 초음파는 빛과 비슷하여 직진성이 있다.  
 ② 초음파는 서로 다른 2개의 재료 경계면도 곧게 직진하여 통과한다.  
 ③ 초음파는 빔으로 되어 진행하기 때문에 거리가 멀어져도 감쇠하지 않는다.  
 ④ 초음파 음속은 주파수의 제곱에 비례하여 변화한다.
  - 탐상면에 수직인 내부결함을 굴절각θ의 탐촉자로 탐상할 때 결함 상단부에 에코가 진행한 빔 진행거리가 W<sub>U</sub>, 결함 하단부에 에코가 진행한 빔 진행거리가 W<sub>L</sub>라 할 때 결함 높이 H를 구하는 식은?  
 ①  $H = (W_U - W_L) \cdot \sec\theta$   
 ②  $H = (W_U - W_L) \cdot \tan\theta$   
 ③  $H = (W_L - W_U) \cdot \cos\theta$   
 ④  $H = W_L \cdot \cos\theta - W_U \cdot \sin\theta$
  - 근거리 음장 한계거리를 가장 작게하는 방법은?  
 ① 진동자의 직경을 작게 하고 주파수를 낮게 한다.  
 ② 진동자의 직경을 크게 하고 주파수를 높게 한다.  
 ③ 진동자의 직경을 작게 하고 주파수를 높게 한다.  
 ④ 진동자의 직경을 크게 하고 주파수를 낮게 한다.
  - RB-A6 시험편으로 2Q10A 탐촉자의 입사점을 측정하고자 그림과 같은 결과를 얻었다. 탐촉자 앞면에서 입사점까지의 거리는 얼마인가?



- ① 5mm                                  ② 10mm  
 ③ 15mm                                ④ 20mm

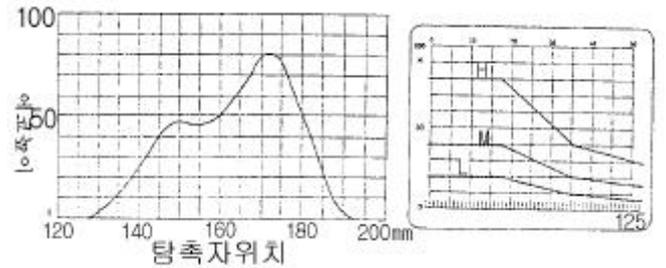
- 초음파탐상시험시 접촉매질의 적용을 잘못 설명한 것은?  
 ① 시험편과 표면사이의 공기를 제거할 수 있어야 한다.  
 ② 접촉매질의 막은 가능한 얇은 것을 선택한다.  
 ③ 시험재료의 음향임피던스와 차이가 큰것을 사용한다.  
 ④ 쉽게 제거되고 쉽게 적용할 수 있어야 한다.
- 다음 중 경사각 탐촉자에 대해 점검주기가 다른 것은?  
 ① 입사점 및 굴절각                  ② 감도  
 ③ 원거리분해능                      ④ 불감대

- 14. 평활한 탐상면에 사용하던 것보다 탐상면이 거친 시험체를 초음파탐상시험할 때 적절한 방법은?
  - ① 정도가 낮은 접촉매질과 주파수가 높은 탐촉자를 사용한다.
  - ② 정도가 높은 접촉매질을 사용한다.
  - ③ 정도가 높은 탐촉자를 사용한다.
  - ④ 정도가 낮은 탐촉자를 사용한다.
- 15. 다음 중에서 표면파로 검출할 수 있는 결함의 위치는?
  - ① 표면밀 1파장 정도의 깊이
  - ② 표면밀 3파장 정도의 깊이
  - ③ 표면밀 5파장 정도의 깊이
  - ④ 표면밀 6파장 정도의 깊이
- 16. 초음파탐상시험시 서로 재질이 다른 금속간의 경계면에서 굴절량을 결정해주는 주 인자는?
  - ① 감쇠계수                      ② 주파수
  - ③ 탄성계수                      ④ 음향 임피던스
- 17. 3MHz의 주파수로 알루미늄소재에 초음파를 투과시켰을 때 초음파의 파장은 얼마인가? (단, 알루미늄에서 초음파의 종파속도는 6,300m/sec이다.)
  - ① 1.1mm                      ② 1.6mm
  - ③ 2.1mm                      ④ 2.6mm
- 18. 초음파공명시험에서 1차공명(기본공명)은 시험체의 두께가 음파 파장의 몇 배일 때 발생하는가?
  - ① ½                              ② 1
  - ③ ¼                              ④ 2
- 19. 원거리 음장영역에서 초음파 빔의 에너지 집중은?
  - ① 빔의 외곽에서 최대가 된다.
  - ② 빔의 중심축 상에서 최대가 된다.
  - ③ 빔의 외곽 및 중심에서 동일하게 나타난다.
  - ④ 빔의 폭에 비례한다.
- 20. 경사각 탐촉자로 강재에서 입사각이 45° 이면 이 탐촉자를 알루미늄에 적용했을 때의 입사각은?
  - ① 45° 이상일 것이다.    ② 동일한 45° 이다.
  - ③ 45° 이하일 것이다.    ④ 90° 이다.

**2과목 : 초음파탐상검사**

- 21. 다음 중 초음파탐상시험 방법에 속하지 않는 것은?
  - ① 흡수법                      ② 공진법
  - ③ 투과법                      ④ 펄스 반사법
- 22. 접촉매질에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
  - ① 수침법의 경우를 제외하고 물은 접촉매질로 사용할 수 없다.
  - ② 직접접촉법에서 글리세린은 양호한 접촉매질이다.
  - ③ 탐상조건에 따라 접촉매질로 기계유를 사용해도 된다
  - ④ 글리세린은 음향 임피던스가 커서 전달특성이 우수하다.

- 23. 초음파 비파괴평가기법에 활용되고 있는 초음파의 정보가 아닌 것은?
  - ① 초음파의 RF 신호    ② 초음파의 편광정보
  - ③ 초음파의 화상정보    ④ 초음파 스펙트럼 정보
- 24. 초음파탐상검사에 사용되는 거리진폭보정 곡선에 대한 설명이다. 틀린 것은?
  - ① 감쇠가 큰 재질일수록 기울기가 크다.
  - ② 시간축 거리 보정을 크게 할수록 기울기가 작다.
  - ③ 근거리 음장내에서는 곡선을 그리기가 어렵다.
  - ④ 인공결함을 이용하여 그린다.
- 25. 판두께 20mm의 맞대기 용접부를 5Z10x10A70을 이용하여 STB-A2에 의해 탐상감도를 조정하고 L검출레벨로 설정하여 탐상하고 결함에코를 검출하였다. 최대 에코높이는 80%로 그 때의 진행거리는 50mm였다. 결함길이를 측정하기 위해 작성한 좌우주사 그래프는 그림과 같다. 결함지시 길이는 얼마인가? (단, 에코높이구분선은 그림과 같고 측정범위는 125mm이다.)
  - ① 20                              ② 38
  - ③ 80                              ④ 48



- 26. 동일 주파수로 동일한 시험물을 검사시, 경사각 탐상법과 수직 탐상법에서 어느 쪽이 더 작은 결함을 검출할 수 있는가?
  - ① 수직 탐상법
  - ② 경사각 탐상법
  - ③ 시험 주파수에 따라 다르다.
  - ④ 시험방법에 관계없이 동일하다.
- 27. 결함의 크기를 평가하는 방법중 DGS선도에 관한 설명으로 옳은 것은?
  - ① 결함의 크기를 등가의 원형 평면 결함의 직경으로 나타내는 방법이다.
  - ② 결함의 크기가 초음파 빔의 폭에 비해 충분히 큰 경우에 적용하기 적합하다.
  - ③ 시험주파수가 높을수록 결함형상으로 부터 영향이 적으므로 고주파수를 적용하는 것이 바람직하다.
  - ④ 진동자 크기가 큰 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- 28. 단조품에 대한 수직탐상시 저면에코 방법으로 탐상감도를 설정할 경우의 장점이 아닌 것은?
  - ① 표면거칠기를 보정할 필요가 없다.
  - ② 시험체 곡률을 보정할 필요가 없다.
  - ③ 시험체 형상에 구애받지 않는다.
  - ④ 시험편 방식에 비하여 감도설정이 쉽다.
- 29. 수침법에 의한 초음파탐상시험시 필요에 따라 음향렌즈를

사용하기도 한다. 이 때 사용되는 음향렌즈에 대한 설명중 옳은 것은?

- ① 렌즈는 투명해야 한다.
- ② 전동자에 음향렌즈를 부착하면 음향 집중효과를 갖는다.
- ③ 빔을 집중하면 검사 유효범위가 넓어진다.
- ④ 볼록렌즈를 사용하는 경우에는 음파가 집중된다.

30. 다음 중 음향임피던스의 차가 가장 큰 물질들로 구성된 것은?

- ① 철 - 알루미늄                      ② 알루미늄 - 물
- ③ 알루미늄 - 글리세린            ④ 글리세린 - 물

31. 초음파탐상시험시 다음 중 통상 어느 지시를 검출할 목적으로 게이트(gate)를 설정하는가?

- ① 잠음에코                            ② 결함에코
- ③ 계면에코                            ④ 지연에코

32. 다음 중 초음파 탐촉자의 진동자 재료로 적합하지 않은 것은?

- ① BaTiO<sub>3</sub>                              ② LiSO<sub>4</sub>
- ③ PbNb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>                            ④ CaCO<sub>3</sub>

33. 초음파탐상시험시 에코높이가 불연속의 면적에 비례하여 증가하는 증폭기의 범위는?

- ① 감도의 범위                      ② 직선성의 범위
- ③ 선택도의 범위                    ④ 분해능의 범위

34. 초음파탐상시험에 있어서 수직탐상의 감도조정 방법에 대한 설명 중 옳바른 것은?

- ① 탐상감도의 설정방법으로 감도조정용 표준시험편의 표준 구멍으로부터의 에코가 정해진 높이가 되도록 탐상기의 감도를 조정하는 방법을 시험편방식이라 한다.
- ② 표준시험편을 사용하여 탐상감도를 조정하면 전달손실이나 산란감쇠의 보정은 필요없다.
- ③ 시험체는 대비시험편에 비해 통상 표면이 거칠기 때문에 산란에 의한 감쇠도 크다.
- ④ 시험체의 결함에코가 어느 높이가 되도록 탐상감도를 조정하는 방법을 결함에코 방식이라 하고 표면거칠기나 감쇠, 곡률의 영향을 받지 않는 장점이 있다.

35. 초음파 탐상장치의 표시방법중 시험체의 단면을 표시하는 방식을 무엇이라 하는가?

- ① A-Scope 표시                      ② B-Scope 표시
- ③ C-Scope 표시                      ④ D-Scope 표시

36. 알루미늄과 황동의 경계면에서의 종파의 굴절율은? (단, 알루미늄의 밀도 2700kg/m<sup>3</sup>, 종파속도 6320m/sec, 횡파속도 3230m/sec 황동의 밀도 8400kg/m<sup>3</sup>, 종파속도 4400m/sec, 횡파속도 2200m/sec)

- ① 1.333                                ② 1.400
- ③ 1.436                                ④ 1.552

37. 물에서의 초음파속도가 1,500m/s, 강재에서의 초음파속도가 종파와 횡파에 대해서 각각 5,900m/s와 3,200m/s일 때 물에서 강재로 20°의 입사각을 가지고 종파가 입사될 때 다음의 설명중 맞는 것은?

- ① 고체에는 종파만이 굴절되어 전파한다.

② 고체에는 횡파만이 굴절되어 전파한다.

③ 물로는 모드전환에 의해 종파와 횡파가 모두 반사되어 전파한다.

④ 고체에는 종파와 횡파가 모드전환에 의해 모두 굴절되어 전파한다.

38. 다음 중 탐상기 수신부에 부착된 기능은?

- ① 리젝션의 조정                      ② 펄스너비의 조정
- ③ 측정범위의 조정                  ④ 펄스반복주파수의 조정

39. 경사각탐상시 인공대비 반사원으로 측면 드릴구멍(SDH)을 사용하는 이유는?

- ① 면적진폭 교정을 하기 위하여
- ② 판재의 두께를 교정하기 위하여
- ③ 횡파의 거리진폭 교정을 하기 위하여
- ④ 탐촉자의 근거리 분해능을 결정하기 위하여

40. 강판의 초음파탐상시험에 대한 설명중 옳바른 것은?

- ① 강판의 건전부에서는 저면에코만이 나타나며 라미네이션이 존재하면 다중반사에 의한 에코가 나타난다.
- ② 강판의 미소결함의 크기측정에는 6dB drop법의 적용이 유효하다.
- ③ 두꺼운 강판을 국부수침법으로 탐상하면 직접접촉법에 비해 탐상면 조도의 영향을 받기가 쉽다.
- ④ 2곳의 균열 검출에는 텐덤법에 의한 경사각탐상이 유효하다.

**3과목 : 초음파탐상관련규격및컴퓨터활용**

41. 다음의 ASME 규격 중에서 강판에 대한 경사각탐상에 관한 것은?

- ① SE-114                                ② SE-214
- ③ SA-577                                ④ SA-388

42. 컴퓨터의 정보에 관한 특성 중 옳지 않은 것은?

- ① 정보는 시한성을 갖는다.
- ② 정보는 사용할수록 고갈되어 없어진다.
- ③ 미공개된 정보가 더 가치가 있는 경우가 많다.
- ④ 같은 정보라도 시기, 장소에 따라 중요도가 달라질 수 있다.

43. ASME Sev.V, Art.5에 따라 주조품(Castings)를 초음파탐상 검사할 때 사용하는 탐촉자의 진동자 크기 규정이 아닌것은?

- ① 직경 1인치(25mm)                ② 직경 1½인치(29mm)
- ③ 직경 1½인치(38mm)            ④ 최대면적 1인치<sup>2</sup>(645mm<sup>2</sup>)

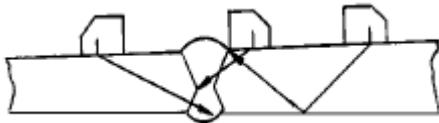
44. ASME Sev. I, Part-PW(용접 보일러)에 따라 초음파탐상검사한 검사보고서를 제작자가 보관하는 최소 기간은?

- ① 1년                                      ② 3년
- ③ 5년                                      ④ 10년

45. 인터넷에서 유즈넷에 게시된 자료를 검색하는 서비스를 무엇이라 하는가?

- ① 파일 검색                            ② 고퍼 검색
- ③ 뉴스 검색                            ④ 웹문서 검색

46. 아크용접 강관의 용접부에 대하여 초음파탐상검사를 KS D 0252에 의거 실시하고자 한다. 규격에서 규정하고 있는 자동탐상에 의한 탐상방법에 속하지 않는 것은?  
 ① 접촉매질은 사용하지 않아야 한다.  
 ② 탐상형식은 수침(국부수침)법으로 한다.  
 ③ 갭(Gap)법이거나 직접 접촉법으로 한다.  
 ④ 원칙적으로 용접선의 양쪽에서 탐상한다.
47. ASME Sec.XI app.III에 따라 초음파탐상시험시 사용되는 보정시험편의 인공 결함으로 공식적으로 허용되는 것은?  
 ① 횡 드릴구멍(side-drilled hole)과 평저공  
 ② 횡 드릴구멍과 노치  
 ③ 평저공과 노치  
 ④ 노치(notch)와 볼트 홈
48. ASME Sec.V, Art.5에 의거 용접부에 대한 초음파탐상시험을 시행하기 위해 필요한 기본 교정시험편을 제작할 경우에 대한 설명으로 옳바른 것은?  
 ① 시험편 표면은 시험 대상물의 표면 상태를 대표하는 정도이면 된다.  
 ② 시험편(교정) 재료와 시험 대상물의 열처리상태가 달라도 된다.  
 ③ 시험편(교정) 재료는 시험 대상물의 소재와 시방이 달라도 된다.  
 ④ 시험편(교정) 재료는 시험 대상물에서 잘라낸 것이라면 재료에 대한 품질검사는 실시하지 않아도 된다.
49. 다음 중 인터넷 문서를 만들 수 있는 응용 프로그램이 아닌 것은?  
 ① 메모장                      ② MS-word  
 ③ 한글 97                      ④ Photo-shop
50. KS B 0896에 따라 일반적인 맞대기이음의 경사각탐상시판 두께 40mm이하의 경우 그림과 같이 한쪽면 양쪽에서 탐상할 때 사용하는 탐촉자의 공칭굴절각으로 옳바른 것은?



- ① 굴절각 70°  
 ② 굴절각 70° 와 또는 60°  
 ③ 굴절각 70° 와 또는 60° 와 45°  
 ④ 굴절각 70° 와 60° 또는 60° 와 45°
51. KS B 0896에 의한 규정의 설명으로 내용이 옳은 것은?  
 ① 판두께가 110mm인 평판 맞대기이음은 1회 반사법으로 검사한다.  
 ② 공칭주파수 4MHz인 수직탐촉자의 분해능은 9mm이상이어야 한다.  
 ③ 접촉매질은 탐상면의 거칠기가 80μm이상이면 농도 75% 이상의 글리세린 수용액을 사용해야 한다.  
 ④ RB-4의 표준 구멍지름은 시험체 두께가 250mm를 넘는 경우는 50mm를 늘릴 때마다 1.8mm씩 늘린다.
52. 초음파 탐상용 G형 표준시험편 중에서 STB-G, V15-4에서 15는 무엇을 나타내는가?

- ① 평저공(flat bottomed hole)의 직경이 15mm이다.  
 ② 평저공 반대편에서 평저공 바닥까지의 길이가 15mm이다.  
 ③ 평저공 반대편에서 평저공 바닥까지의 길이가 150mm이다.  
 ④ 시편의 총 길이가 150mm이다.
53. KS B 0896에서 탐상기에 필요한 성능 중 증폭직선성 및 시간축직선성의 범위로 적합한 것은?  
 ① KS B 0534에 따라 측정하고, ±5% 범위 이내, ±3% 범위 이내  
 ② KS B 0534에 따라 측정하고, ±3% 범위 이내, ±1% 범위 이내  
 ③ KS B 0534에 따라 측정하여 +3% 초과하거나 -3% 미만이며, 시간축직선성에 대하여는 ±1% 범위 이내  
 ④ KS B 0534에 따라 측정하여 ±3% 범위이내, 시간축직선성에 대하여는 ±1% 초과하거나 -1% 미만이어야 함
54. 네트워크에서 여러 대의 컴퓨터를 하나의 케이블로 집중시키거나 하나의 랜 케이블에 여러 대의 컴퓨터를 연결해 쓸 수 있도록 확장시키는 역할을 하는 것은?  
 ① Gateway                      ② Router  
 ③ Hub                              ④ Hypercube
55. AWS 규격에서는 초음파 빔의 감쇠를 1인치당 몇 dB(감쇠계수)로 규정하는가? (단, 입사점에서부터의 최초 1인치는 제외)  
 ① 1dB                              ② 2dB  
 ③ 4dB                              ④ 6dB
56. KS B 0535에서 규정된 탐상주파수 5MHz, 진동자 재질이 수정, 진동자 크기가 10x20mm인 가변각 탐촉자의 표시방법은?  
 ① 5Q10x20VA                      ② 50L10x20N  
 ③ 50Q10x20S                      ④ 5Z10x20LA
57. KS B 0896에서 경사각 탐상시 H선, M선 및 L선의 결정에 대한 설명중 틀린 것은?  
 ① 목적에 따라 적어도 하위에서 3번째 이상의 선을 선택하여 H선으로 한다.  
 ② H선은 원칙으로 감도 조정 기준선으로 한다.  
 ③ H선은 그 높이가 전스크린 높이의 40%이하가 되어서는 안된다.  
 ④ H선보다 3dB 낮은 에코 높이 구분선은 M선으로 한다.
58. ASME SA-435에 따라 강판을 수직방 검사를 실시할 때, 평판모서리로부터 몇 인치(in)이내를 주사하도록 요구하는 가?  
 ① 1in                              ② 2in  
 ③ 3in                              ④ 4in
59. 정보통신 시스템을 이루는 요소가 아닌 것은?  
 ① 정보원(source)                      ② 전송 매체(medium)  
 ③ 정보 선택(select)                      ④ 정보 목적지(destination)
60. KS B 0535에 의한 굴절각이 40° 인 경사각탐촉자로 굴절각을 측정하려할 때 STB-A1 표준시험편에서 사용되는 부분은?  
 ① 1.5φ구멍                      ② 2φ구멍

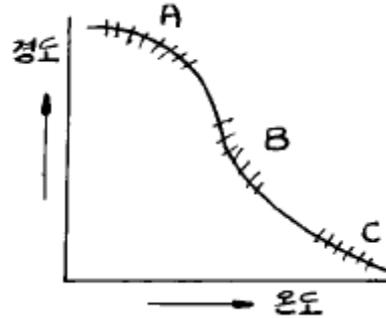
- ③ 4ø구멍                      ④ 50ø구멍

**4과목 : 금속재료학**

61. 백색 주석( $\beta$ -Sn)이 회색 주석( $\alpha$ -Sn)으로 변태하는 변태점은 약 어느 정도인가?  
 ① 13℃                      ② 30℃  
 ③ 100℃                    ④ 230℃
62. Mg - Al 계 합금에 소량의 Zn과 Mn을 첨가한 마그네슘 합금은?  
 ① 에렉트론(elektron)합금              ② 헤스테로이(hastelloy)  
 ③ 모넬(monel)                              ④ 자마크(zamak)
63. 주물용 알루미늄 합금이 아닌 것은?  
 ① 실루민(Silumin)                      ② 인코넬(Inconel)  
 ③ 라우탈(Lautal)                        ④ 로우엑스(Lo-Ex)
64. Chilled 주철에서 Chilled roll의 표면경도를 더욱 단단하게 하기 위한 원소가 아닌 것은?  
 ① Ni    ② Mn  
 ③ Al    ④ Mo
65. 지르코늄(Zr)의 특성을 나타낸 것은?  
 ① 비중 6.5, 용점 1852℃, 내식성이 우수하다.  
 ② 비중 9.0, 용점 1083℃, 전기 저항이 적다.  
 ③ 비중 2.7, 용점 660℃, 가공성이 양호하다.  
 ④ 비중 7.1, 용점 420℃, 경도가 높다.
66. 구리의 절삭성을 개선하는 원소로 가장 적합한 원소는?  
 ① Te    ② H  
 ③ P    ④ Cr
67. Fe - C 안정 평형 상태도와 Fe - Fe<sub>3</sub>C 준안정 평형상태도를 구성하는데 있어서 2성분계 상태도의 기본형과 관계가 없는 것은?  
 ① 공정형                                    ② 공석형  
 ③ 포정형                                    ④ 편정형
68. 침탄 후 열처리의 1차 담금질(quenching)의 목적은?  
 ① 중심부의 결정입도 미세화  
 ② 표면부의 결정 미세화  
 ③ 표면의 경화  
 ④ 표면의 연화
69. 강을 풀림할 경우 항온풀림법(isothermal annealing)을 적용하는 주 목적은?  
 ① 경화를 충분히 시키기 위해서  
 ② 연화 풀림시간의 단축을 위해서  
 ③ 분산하기 위해서  
 ④ 취성을 촉진하기 위해서
70. Al의 특징을 열거한 것 중 틀린 것은?  
 ① Al은 비중 2.7로서 가볍다.  
 ② 내식성, 가공성이 좋다.

- ③ 전기 및 열의 전도도가 좋은편이다.
- ④ 지금(地金)중 Fe,Cu,Mn 같은 원소는 도전율을 좋게 한다.

71. 철 - 탄소계의 합금에 있어서 탄소를 6.67% 함유한 백색 침상(white needle state)의 금속간 화합물의 조직은?  
 ① Ferrite                                    ② Cementite  
 ③ Pearlite                                    ④ Austenite
72. 다결정 Cu를 냉간 가공시킨 후 여러 온도에서 풀림을 시킨 결과 그림과 같이 경도-온도 곡선이 구하여 졌을 때 A,B,C 구역에서 일어난 현상을 옳게 나타낸 것은?



- ① A 구역은 회복, B 구역은 재결정, C 구역은 결정입성장
- ② A 구역은 재결정, B 구역은 결정입성장, C 구역은 회복
- ③ A 구역은 결정입성장, B 구역은 재결정, C 구역은 회복
- ④ A,B,C 구역 다같이 회복

73. 특수강인 엘린 바아(elinvar)를 설명한 것 중 맞는 것은?  
 ① 팽창계수가 아주 크다.  
 ② 알루미늄 합금금속이다.  
 ③ 구리가 다량 함유되어 전도율이 좋다.  
 ④ 고급시계의 부품에 사용된다.
74. 내마모성의 용도로 사용 되는 Nihard 또는 고(高)Cr-(Mo) 주철이란 어느 기지 조직의 주철인가?  
 ① Austenite                                ② Pearlite  
 ③ Ferrite                                    ④ Martensite
75. 회주철의 가장 강력한 흑연화 촉진 원소는?  
 ① Ni    ② Sb  
 ③ Cu                                        ④ Si
76. 조성이 0.3% C, 3.5% Ni, 1.0% Cr 으로 되는 Ni-Cr강을 담금질하여 650℃ 에서 뜨임 시켰을 때 뜨임취성을 방지하기 위한 가장 효과적인 것은?  
 ① 노냉시킨다.                              ② 유냉시킨다.  
 ③ 수냉시킨다.                              ④ 공냉시킨다.
77. 고망간(12~14%Mn) 강(steel)을 1000℃로 가열하여 공냉 시켰을 때 상온에서의 조직은?  
 ① Troostite                                ② Austenite  
 ③ Pearlite                                    ④ Ferrite
78. 항온변태의 Ms와 CCT를 바르게 설명한 것은?  
 ① 마텐자이트가 발생하는 시기와 연속냉각변태  
 ② 마텐자이트가 완료하는 시기와 변태시간곡선

- ③ 노우스 변태점과 과냉시간곡선
- ④ 노우스 점과 과포화 탄소곡선

79. 과공정 Al - Si합금의 개량처리(modification)에 가장 효과적인 것은?

- ① Mg 또는  $MgCl_2$
- ② Na 또는 NaCl
- ③ P 또는  $PCl_5$
- ④ Ca 또는  $CaCl_2$

80. 0.4%C의 아공석강(亞共析鋼)이 표준 상태에 있을 때 이 강의 경도와 연신율은 대략 얼마가 되겠는가?(단, 각 조직의 기계적 성질은 표와 같음)

조직 성질	페라이트	펄라이트
경도 (HB)	80	200
연신율 (%)	40	10

- ① 경도 140[HB],연신율 25[%]
- ② 경도 200[HB],연신율 20[%]
- ③ 경도 100[HB],연신율 35[%]
- ④ 경도 280[HB],연신율 50[%]

**5과목 : 용접일반**

81. 불활성가스 텅스텐 아크용접시에 전극봉의 일부분이 용융물에 접촉되어 용착금속 내에 들어갔을 경우 이것을 검출할 수 있는 검사방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 누설 검사
- ② 방사선 투과검사
- ③ 열적외선 검사
- ④ 와전류 탐상검사

82. 용접 결함 중 구조상 결함이 아닌 치수상 결함인 것은?

- ① 기공
- ② 슬래그
- ③ 변형
- ④ 언더 컷

83. 피복 금속 아크 용접봉 기호 중 스테인리스강에 사용하는 용접봉으로 다음 중 가장 적합한 기호는?

- ① E 4316
- ② D 5001
- ③ E 3080
- ④ DL 5016

84. 자기 쏘림(Magnetic Blow 또는 Arc Blow)이란 용접 중에 아크가 정방향에서 측방향 또는 한쪽으로 쏘리는 현상을 말하는데 자기쏘림 방지대책으로 적합하지 않은 것은?

- ① 직류용접기를 사용하지 말고 교류용접기를 사용한다.
- ② 접지는 용접부로부터 될 수 있는 한 멀리한다.
- ③ 될 수 있는 한 아크 발생을 길게 한다.
- ④ 긴 용접부는 후진 용접법으로 용착한다.

85. 다음 물질 중에서 아세틸렌과 접촉하여도 폭발할 위험성이 없는 것은?

- ① 철(Fe)
- ② 동(Cu)
- ③ 은(Ag)
- ④ 수은(Hg)

86. 18-8 스테인레스강의 용접시 발생하는 균열이 아닌 것은?

- ① 세로 균열
- ② 오버랩 균열

- ③ 루트 균열
- ④ 크레이터 균열

87. 불활성가스 금속 아크용접에서 와이어(wire) 송급기구 중 지름이 아주 작은 알루미늄 와이어에 가장 적합한 것은?

- ① 푸시(push)식
- ② 풀(pull)식
- ③ 푸시 풀(push pull)식
- ④ 더블 푸시(double push)식

88. 직류 아크 용접기에서 정극성용접과, 역극성용접이 있다. 일반적으로 정극성(DCSP)용접은 전자의 충격을 받는 양극이 음극보다 발열이 크다. 다음 설명 중 올바른 것은?

- ① 용접봉의 용융속도가 느리고 모재측 용입이 얇다.
- ② 용접봉의 용융속도가 빠르고 모재측 용입이 얇다.
- ③ 용접봉의 용융속도가 빠르고 모재측 용입이 깊다.
- ④ 용접봉의 용융속도가 느리고 모재측 용입이 깊다.

89. 용접선 전체를 짧은 용접길이로 나누어 용접길이 만큼 간격을 두면서 용접한 후 다시 되돌아 와서 비워둔 간격들을 차례로 용접하는 용접법은?

- ① 점진법
- ② 대칭법
- ③ 후퇴법
- ④ 스킵법

90. 다음 중 가스의 연소열을 이용하여 용접하는 것은?

- ① 원자수소 용접
- ② 산소 아세틸렌 용접
- ③ 일렉트로 슬랙 용접
- ④ 탄산가스 아크 용접

91. 용접전류가 200A, 아크전압 25 volt, 용접속도 10cm/min 일 때 용접길이 1cm 당의 용접입열은 얼마인가?

- ① 4800 Joule/cm
- ② 20000 Joule/cm
- ③ 30000 Joule/cm
- ④ 40000 Joule/cm

92. 다음의 스테인리스강 중에서 용접시 용접성이 가장 좋은 강은?

- ① 오스테나이트계 스테인리스강
- ② 페라이트계 스테인리스강
- ③ 마르텐사이트계 스테인리스강
- ④ 세멘타이트계 스테인리스강

93. 다음 피복 아크 용접봉 중에서 작업성은 나쁘나, 내균열성이 가장 좋은 것은?

- ① 티티나아계 용접봉
- ② 고셀룰로스계 용접봉
- ③ 일미나이트계 용접봉
- ④ 저수소계 용접봉

94. 정격 2차전류 400(A) 정격 사용률40(%)인 아크 용접기로 300(A)전류를 사용하여 용접할 때 허용 사용율은?

- ① 약 50%
- ② 약 65.2%
- ③ 약 71.1%
- ④ 약 80.2%

95. 가스 절단의 원리를 응용하여 강재의 표면을 얇게 그리고 타원형 모양으로 평탄하게 깎아내는 가공법인 것은?

- ① 스카핑(scarfing)
- ② 가우징(gouging)
- ③ 아크 절단(arc cutting)
- ④ 플라즈마 제트(plasma jet) 절단

96. 다음 설명 중 직류 아크 용접에서의 역극성(DCRP) 전원의 특성이 아닌 것은?  
 ① 용접 비드의 폭이 넓다.  
 ② 모재의 용입이 깊다.  
 ③ 용접봉의 용융속도가 빠르다.  
 ④ 주철, 고탄소강 등의 용접에 적합하다.
97. 용접의 변 끝을 따라 모재가 파여지고 용착 금속이 채워 지지 않고 흠으로 남아 있는 부분으로 정의되는 용어는?  
 ① 아크 시일드                      ② 오버랩  
 ③ 아크 스트림                      ④ 언더컷
98. 주철(Cast Iron) 용접 시공시의 주의사항 설명 중 잘못된 것은?  
 ① 가능한 한 직선 비드를 배치한다.  
 ② 가는 직경의 용접봉을 사용한다.  
 ③ 비드배치는 길게 한번에 끝낸다.  
 ④ 용입을 너무 깊게 하지 않는다.
99. 서브머지드 아크용접에서 2개 와이어를 하나의 용접기로부터 같은 콘택트 팁을 접속하여 용접하는 방법으로 비드가 넓고, 깊은 용입을 얻어지며, 이 방법은 비교적 흠이 크거나 아래보기 자세로 큰 필렛용접을 할 경우에 적합한 것은?  
 ① 횡병열식                      ② 탄덤식  
 ③ 횡직열식                      ④ 스크래치식
100. 용접법을 3가지로 대분류할 때 포함되지 않은 것은?  
 ① 단접                      ② 압접  
 ③ 납땜                      ④ 용접

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