

## 1과목 : 초음파탐상시험원리

1. 물질내를 통과하는 초음파의 속도는 다음의 어느 것에 주로 의존하는가?  
① 펄스폭                      ② 주파수  
③ 탐촉자의 지름            ④ 음이 통과하는 재질
2. 초음파탐상시험시 깊이가 깊은 결함을 분해하려면 다음 중 무엇에 가장 영향을 많이 받겠는가?  
① 탐촉자의 직경            ② 주파수  
③ 입사각                      ④ 탐촉자의 초점거리
3. 초음파탐상검사에서 불연속의 검출도와 모두 관련 있는 인자는?  
① 감도, 분해능, 잡음 식별도  
② 감도, 음향임피던스, 투과력  
③ 감도, 불감대, 지향각  
④ 분해능, 잡음 식별도, 지향각
4. 진동자로 사용키 위해 수정을 Y-cut 했을 경우 파형은?  
① 종파                          ② 횡파  
③ 판파                          ④ 종파 및 횡파
5. 곡면 음향렌즈의 곡률반경이 증가하면 렌즈의 초점거리는 어떻게 변화하겠는가?  
① 곡률반경과 초점거리는 비례한다.  
② 곡률반경과 초점거리는 반비례한다.  
③ 초점거리는 곡률반경의 제곱근에 비례한다.  
④ 초점거리는 곡률반경의 제곱근에 반비례한다.
6. 초음파를 저강도 초음파와 고강도 초음파로 구별할 때 다음 중 무엇으로 결정하는가?  
① 진폭                          ② 속도  
③ 파장                          ④ 주파수
7. 가열양극 할로겐법의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?  
① 기름에 막혀있는 곳의 누설을 검출할 수 없다.  
② 스니퍼 튜브 통과시간에 따라 응답시간이 길어질 수 있다.  
③ 인화성 재질이나 폭발성 대기근처에서 사용하면 위험하다.  
④ 할로겐 추적가스에 장시간 노출되면 누설신호가 사라질 수 있다.
8. 누설에 사용되는 기본 단위 중 1atm 에 해당되지 않는 것은?  
① 14.7 psi                      ② 760 torr  
③ 760 mmHg                  ④ 1013 kPa
9. 분말야금법에 의하여 제조된 다공성(porous) 재료의 표면 검사에 가장 적합한 비파괴검사법은?  
① 자분탐상검사법            ② 입자여과검사법  
③ 와전류탐상검사법          ④ 질량분석누설검사법
10. 단조품의 내부결함 검출에 가장 적합한 비파괴검사법은?  
① 자분탐상시험법            ② 초음파탐상시험법  
③ 침투탐상시험법            ④ 와전류탐상시험법

11. 결함의 형상을 육안으로 판단할 수 있어 해석이 용이한 비파괴검사법만으로 조합된 것은?  
① 방사선투과검사, 자분탐상검사  
② 초음파탐상검사, 침투탐상검사  
③ 와전류탐상검사, 자분탐상검사  
④ 와전류탐상검사, 침투탐상검사
12. 다음 중 비파괴검사의 종류와 그 특성을 연결한 것으로 틀린 것은?  
① 음향방출시험 - 동적 결함검사  
② 와전류탐상시험 - 전도체의 표면검사  
③ 전자초음파공명법 - 고온재료의 접촉검사  
④ 핵자기공명 단층영상법 - 수소원자핵의 분포를 영상화
13. 와전류탐상검사에서 가장 흔히 사용되는 전기 파형은?  
① 구형파                      ② 삼각파  
③ 사인파                      ④ 톱니파
14. 침투탐상검사의 특징을 설명한 것 중 옳은 것은?  
① 자성 재료에만 적용할 수 있다.  
② 표면이 열려 있지 않아도 결함 검출이 가능하다.  
③ 1회의 탐상조작으로 시험체 전체를 탐상할 수 있다.  
④ 표면이 거친 시험체나 다공성 재료의 결함 검출에 우수하다.
15. 가시광선이나 X선 또는  $\gamma$ 선에 노출되면 훌륭한 전기도체가 되는 원리를 이용하여 셀레늄(selenium)판에 시험체의 상을 기록하여 건식현상 처리하는 방사선투과시험은?  
① 자동 방사선투과시험  
② 제로 방사선투과시험  
③ 입체 방사선투과시험  
④ 실시간 방사선투과시험
16. 다음 비파괴검사법 중 강판의 도금두께 측정에 적합한 것은?  
① 방사선투과검사            ② 초음파탐상검사  
③ 침투탐상검사            ④ 와전류탐상검사
17. 자연광에서 모든 색은 사람의 눈에 각기 밝기가 틀리게 보이는데 밝기가 동일할 때 가장 쉽게 발견 될 수 있는 색은?  
① 빨간색                      ② 황록색  
③ 청색                          ④ 자주색
18. 납 용기나 철 케이스 내에 들어 있는 물질의 양을 검사하는데 효과적인 비파괴검사법은?  
① 누설검사                      ② 침투탐상시험  
③ 초음파탐상시험            ④ 중성자투과시험
19. 자분탐상시험은 자분모양에 의해 불연속을 검출하므로 자분모양의 식별성은 중요하다. 이 자분 모양의 식별성을 향상시키기 위하여 고려할 사항이 아닌 것은?  
① 식별성은 백그라운드와의 대비에 의해 좌우되므로 형광자분을 사용할 때는 형광휘도가 낮은 것을 선택하여 사용하여야 한다.  
② 불연속부에 충분한 양의 자분이 흡착되도록 가능한 한 균일하게 자분을 적용해야 한다.

- ③ 적절한 자화로 불연속부로부터 충분한 누설자속이 얻어 지도록 해야 한다.
- ④ 관찰하기 편리한 환경에서 눈과 시험면의 거리를 두고 바른 관찰을 해야 한다.

20. 방사선투과검사로 얻을 수 있는 결함 정보 중 정밀도가 가장 높은 것은?

- ① 결함의 면적                      ② 결함의 깊이
- ③ 결함의 길이                    ④ 결함의 체적

## 2과목 : 초음파탐상검사

21. 초음파탐상시험시 동일한 크기의 탐촉자에서 주파수를 증가시켰을 때 예상되는 결과는?

- ① 초음파 빔의 분산이 증가한다.
- ② 근거리 음장이 증가한다.
- ③ 분해능이 저하된다.
- ④ 파장이 길어진다.

22. 같은 크기의 결함이 시험체내에 있는 경우 초음파탐상시험으로 가장 발견되기 쉬운 결함은?

- ① 구형의 결함
- ② 다른 원소의 개재물
- ③ 초음파의 진행 방향에 평행으로 있는 결함
- ④ 초음파의 진행 방향에 직각으로 넓게 있는 결함

23. T형 용접부에서 개선면이 되어 있지 않은 쪽은 라멜라테어링은 어떻게 검출하면 좋은가?

- ① 반대면에서 45도 경사각탐촉자로 검사한다.
- ② 반대면에서 60도 경사각탐촉자로 검사한다.
- ③ 반대면에서 수직탐촉자로 검사한다.
- ④ 개선면에서 45도 경사각탐촉자로 검사한다.

24. 일반적으로 용접된 판에 용접선과 평행한 불연속을 검출하는데 가장 좋은 초음파탐상시험은?

- ① 표면파를 이용한 경사각 접촉법
- ② 종파를 이용한 수직접촉법
- ③ 표면파를 이용한 수침법
- ④ 횡파를 이용한 경사각법

25. 오스테나이트계 스테인리스강의 초음파탐상시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 오스테나이트계 스테인리스강이나 9% 니켈강에서 모재 및 열영향부에서 발생한 결함은 횡파 경사각탐상으로 검출이 가능하다.
- ② 오스테나이트계 스테인리스강 용접부의 초음파탐상에 있어서 점접촉탐촉자나 2진동자 탐촉자는 S/N비의 개선을 위해 이용된다.
- ③ 횡파 경사각탐촉자를 이용하여 오스테나이트계 스테인리스강 용접부를 초음파탐상할 때 의사에코가 나타나는 경우가 있다.
- ④ 오스테나이트계 스테인리스강 용접부내를 종파가 전파할때 종파 음속은 그 전파방향과 결함의 주 성장방향과는 무관하다.

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

- ① 면적진폭을 교정하기 위하여
- ② 판재의 두께를 교정하기 위하여
- ③ 횡파의 거리진폭을 교정하기 위하여
- ④ 탐촉자의 근거리 분해능을 결정하기 위하여

27. 탐촉자의 분해능과 감도에 영향을 주는 총진재에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 탐촉자의 감도를 높이기 위해서는 탐촉자의 진동이 가능한한 빨리 흡음되어야 한다.
- ② 탐촉자의 분해능을 높이기 위해서는 가능한 한 흡음이 낮아야 한다.
- ③ 흡음재의 음향임피던스가 탐촉자의 재질과 거의 동일할 때 진동자의 흡음이 가장 이상적이 된다.
- ④ 흡음재의 음향임피던스가 탐촉자의 재질과 차이가 많을수록 이상적이다.

28. 용접부를 초음파탐상할 경우 탐촉자 선정시 탐상주파수와 탐촉자의 크기와 관련하여 고려해야 할 내용 중 틀린 것은?

- ① 탐상속도를 높여야 할 때에는 고주파수의 큰 탐촉자를 사용한다.
- ② 분해능을 높이기 위해서는 고주파수를 이용하여 광대역 탐촉자를 사용한다.
- ③ 탐상면의 거칠기가 클 때에는 낮은 주파수를 사용하여 표면의 산란을 방지한다.
- ④ 시험체의 결정립이 클 경우에는 저주파수를 사용하여 산란에 의한 감쇠를 보상해 주며, 광대역 탐촉자를 사용한다.

29. 초음파 에코의 진폭이 스크린 높이의 20%였는데, 이를 스크린 높이의 100%가 되게 하려면 게인을 얼마나 올려야 하는가?

- ① 6dB                                      ② 10dB
- ③ 14dB                                    ④ 18dB

30. 용접부에 생기는 결함의 종류와 결함의 특징이 틀린 것은?

- ① 기공 : 용접시 발생한 가스가 대기 중에 나오지 못하여 내부에 구속되어 발생한 결함으로 기공의 형상은 구이며 난 반사를 일으켜 매우 작은 에코를 나타낸다.
- ② 슬래그 : 용접 중 용접부에 발생한 개재물이거나 피복아크 용접시 용접봉의 플럭스가 원인이 되며 불균일한 형상을 가져 파의 형태로 구분하기 어렵다.
- ③ 융합불량 : 모재와 용접금속 사이, 또는 용접패스 사이에 용융이 적절치 못하여 나타나는 결함으로 주로 비드면 좌우에 발생한다.
- ④ 균열 : 용접시 발생하는 균열은 냉각 속도의 차이에 의하여 발생하며 주로 선형 모양으로 규칙성을 가지며 에코의 크기는 다른 결함에 비해 항상 높다.

31. 집속형 수직탐촉자에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 초음파 빔의 강도를 낮추기 위해 음향 렌즈를 부착한 것이다.
- ② 빔을 집속함으로써 최대 강도점이 진동자 쪽으로 이동하게 되고 유효 범위가 짧아진다.
- ③ 집속된 빔으로 인해 탐상감도를 높이고 큰 불연속의 검출에 유용한 방법이다.
- ④ 초음파 에너지는 한 곳에 집중되지만 집중된 부위 이외에 반사 감도가 더 많이 발생한다.

32. 초음파탐상방법의 종류 중 펄스-반사법에 대한 설명으로 틀

린 것은?

- ① 시험체의 한면을 이용하여 결함을 탐지하여 결함의 크기, 위치를 알아낼 수 있다.
- ② 1개의 탐촉자 만을 사용하므로 경제적이고 효율적이다.
- ③ 반사파의 에너지는 결함의 크기에 영향을 받으며 초음파의 입사방향과 결함의 방향에도 크게 의존한다.
- ④ 투과법에 비하여 초음파에너지 손실이 작아 탐상 가능한 깊이가 크다.

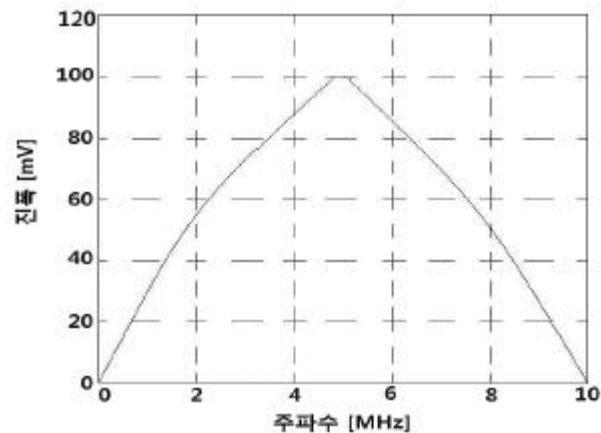
33. 초음파탐상검사 방법의 선정 시 고려하지 않아도 되는 것은?

- ① 검사품의 용도      ② 검사품의 색채
- ③ 적용하는 규격      ④ 결함의 방향성

34. 초음파 탐상기의 CRT 스크린 상에 나타나는 에코의 높이는 다음 중 무엇에 비례하는가?

- ① 음의 압력      ② 음의 주파수
- ③ 음향임피던스      ④ 음의 속도

35. 주파수에 대한 응답곡선이 그림과 같을 때 탐촉자의 밴드폭(band width)은 약 얼마인가?



- ① 1MHz      ② 4MHz
- ③ 7MHz      ④ 10MHz

36. 초음파 탐상기의 특성을 점검하는 항목 중 가장 중요한 3가지는 무엇인가?

- ① 증폭의 직선성, 브라운관의 크기, 최대 감도
- ② 증폭의 직선성, 분해능, 시간축의 직선성
- ③ 증폭의 직선성, 분해능, 최대 감도
- ④ 증폭의 직선성, 시간축의 직선성, 브라운관의 크기

37. 초음파탐상검사시 사용되는 탐촉자의 공진주파수에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 탐촉자의 공진주파수에서 최대의 진동이 일어난다.
- ② 공진주파수는 종파속도에 반비례한다.
- ③ 공진주파수는 진동자 두께에 비례한다.
- ④ 공진주파수는 진동자 두께에 2배에 비례한다.

38. 용접부의 초음파탐상시 기준감도를 초과하는 결함에코가 나타났다. 이 때 주사감도에서 16dB를 감소시켰더니 결함에코의 감도가 기준감도와 동일하게 나타났다. 주사를 기준감도에서 6dB 올려 탐상하였다면 실제 결함에코의 감도는 주사감도의 약 몇 배가 되는가?

- ① 1.6배      ② 3.2배

③ 4.8배

④ 6.4배

39. 경사각탐상에서 결함을 중심으로 한 원주상을 중심으로 향하여 탐촉자를 이동시켜 결함에 대한 초음파 빔의 방향을 변화시키는 주사법은?

- ① 진자주사      ② 지그재그주사
- ③ 목돌림주사      ④ 두갈래주사

40. 초음파는 결함과 각도가 얼마일 때 최대 에코를 얻을 수 있는가?

- ① 45°      ② 60°
- ③ 70°      ④ 90°

### 3과목 : 초음파탐상관련규격및컴퓨터활용

41. 압력용기용 강판의 초음파탐상 검사방법(KS D 0233)에서 자동 경보장치가 없는 탐상장치를 사용하여 탐상하는 경우 탐촉자의 주사속도는 초당 얼마 이상을 초과하지 않아야 하는가?

- ① 200mm/sec      ② 50mm/sec
- ③ 100mm/sec      ④ 300mm/sec

42. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)의 탐상장치에 요구되는 성능 중 시간축 직선성은 폴 스케일의 몇 % 이내여야 하는가?

- ① ±1      ② ±3
- ③ ±5      ④ ±12

43. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.5)에 의해 탐상장치를 교정할 때 스크린높이 직선성은 전체 스크린 높이의 몇 % 이내여야 하는가?

- ① 1%      ② 2%
- ③ 5%      ④ 10%

44. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SA-388)에서 초음파장치는 8시간마다 최소한 1번의 교정점검을 수행한다. 이득수준의 손실이 몇 % 이상 나타나면 재교정전 검사된 모든 재료를 재검사해야 하는가?

- ① 5%      ② 10%
- ③ 15%      ④ 20%

45. 알루미늄의 맞대기 용접부의 초음파 경사각 탐상시험방법(KS B 0897)에서 모재 두께가 60mm일 때 흠 길이가 19mm이면 흠의 분류는? (단, B종으로 구분된다.)

- ① 1류      ② 2류
- ③ 3류      ④ 4류

46. 압력용기용 강판의 초음파탐상 검사방법(KS D 0233)에 따른 내부결함 보수시 제거부분의 깊이는 공칭 판 두께의 몇% 이내로 하여야 하는가?

- ① 10%      ② 15%
- ③ 20%      ④ 25%

47. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)에 사용되는 교정시험편은 최소한 어떤 열처리가 행하여진 것을 사용해야 하는가?

- ① 뜨임      ② 풀림

③ 불림

④ 담금질

48. 초음파 펄스 반사법에 의한 두께 측정 방법(KS B 0536)에 의한 두께 측정방식의 종류에 해당되지 않는 것은?

① 수중 에코방식

② 0점, 제1회 저면 에코방식

③ 다중 에코방식

④ 표면에코, 제1회 저면 에코방식

49. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SA-388)에 따라 초음파탐상검사를 실시할 때 잘못된 것은?

① 초음파 탐촉자의 경로는 최소 15%를 중첩한다.

② 주사속도는 6in/sec를 초과할 수 없다.

③ 원주면과 중공(hollow)단강품은 수직빔을 사용하여 반지름 방향으로 주사한다,

④ 원판형 단조품 검사는 수직빔을 사용하여 항상 양쪽평면을 주사하고, 원주를 반지름 방향으로 주사한다.

50. 강관의 초음파탐상검사 방법(KS D 0250)에서 경사각 탐촉자를 사용하는 경우 탐촉자의 두께 대 바깥지름의 비가 5.8%를 초과하고, 20%이하 일 때 사용되는 공칭 굴절각이 아닌 것은?

① 35°

② 40°

③ 45°

④ 60°

51. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)에 따라 용접부 탐상검사에 경사각 탐촉자를 사용할 때 다음 중 일반적으로 이용되는 경사각이 아닌 것은?

① 90도

② 45도

③ 60도

④ 70도

52. 아크용접 강관의 초음파탐상검사 방법(KS D 0252)에 따라 석유, 가스 등의 수송용 강관을 검사할 때 판정레벨은 다음 중 어느 것을 이용하는가?

① S-10 의 에코높이

② D-16 의 에코높이

③ D-32 의 에코높이

④ N-12.5 의 에코높이

53. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SA-435)에 따라 두께가 13mm이상인 압력용기용 강판을 수직탐촉자로 검사할 때 건전부 반대면에서의 저면반사높이가 얼마가 되도록 설정하는가?

① 전체스크린 높이의 80%

② 전체스크린 높이의 50%

③ 전체스크린 높이의 20%

④ 제1회 저면 에코높이의 1/2

54. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.5)에서 규정하고 있는 탐상장치의 점검과 교정 시기가 잘못 설명된 것은?

① 검사의 시작전후

② 검사자가 교체되었을 때

③ 장치기능의 오류가 의심될 때

④ 탐상장치는 적어도 8시간마다 점검

55. 초음파탐촉자의 성능측정 방법(KS B 0535)에 의하여 경사각 탐촉자로 불감대를 측정할 때 STB-A2 시험편의  $\phi 4 \times 4$

mm로부터 최대가 되는 에코높이를 눈금판의 20%로 맞춘 후 몇 dB 감도를 높여야 하는가?

① 6dB

② 10dB

③ 14dB

④ 20dB

56. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)에 따라 거리진폭 특성곡선(DAC Curve)을 작성하여 정밀탐상을 실시하던 중 결함지시의 최대 신호 진폭을 알기 위해 기준 감도에서 15dB를 감소시켰더니 DAC곡선에 결함신호가 일치하였다. 이 결함지시의 최대 신호 진폭은 약 얼마인가?

① 275% DAC

② 562% DAC

③ 631% DAC

④ 778% DAC

57. 탄소강, 저합금강 및 마르텐사이트계 스테인리스강 주강품의 초음파탐상시험을 위한 표준방법(ASME Sec. V, Art.23 SE-609)에 의하여 주강품을 초음파 탐상시험 할 때 틀린 것은?

① 시험감도 설정용 대비시험편의 인공 흠은 V자 형태로 가공된 흠으로 되어 있다.

② 저면 반사가 75% 이상 손실을 나타내는 영역은 재점검한다.

③ 초음파 탐상 전에 적어도 오스테나이트화 열처리를 하여야 한다.

④ 교정시 사용하는 시편과 검사 대상체의 표면거칠기에 따른 음향감쇠의 차이를 보정한다.

58. 강용접부의 초음파탐상 시험방법(KS B 0896)에 사용되는 탐촉자의 성능에 관한 사항으로 린 것은?

① 경사각 탐촉자 진동자의 공칭 치수가 클수록 최대 접근한계 길이는 길어진다.

② 경사각 탐촉자 굴절각도가 클수록 A1 감도는 작아진다.

③ 경사각 탐촉자의 원거리 분해능은 주파수가 클수록 최대 분해능 값이 작아진다.

④ 경사각 탐촉자의 불감대는 사용하는 탐상 감도 조건에서 측정한다.

59. 강관의 초음파탐상검사 방법(KS D 0250)에 따라 초음파탐상시 사용하는 접촉 매질은?

① 기계유

② 75% 이상의 글리세린

③ 경질유

④ 물

60. 보일러 및 압력용기의 재료에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)의 규정사항으로 틀린 것은?

① 1~5MHz 사이의 주파수에 작동할 수 있는 탐상장비여야 한다.

② 일반적인 탐촉자 이동속도는 152mm/s를 초과해서는 안된다.

③ 접촉법에서 교정시험편과 검사표면간의 온도차는 20℃이내이어야 한다.

④ 주사감도 레벨은 기준 레벨 설정값보다 최소 6dB 높게 설정되어야 한다.

#### 4과목 : 금속재료학

61. 알루미늄 합금에서 개량처리(modification)의 효과가 가장 기대되는 합금계(실루민)는?

① Al - Co계

② Al - Si계

③ Al - Sn계

④ Al - Zn계

62. 컵 앤 콘(Cup and Cone) 현상은 어떠한 파괴 변형 과정을 말하는가?

- ① 크리프파괴                      ② 피로파괴  
③ 연성파괴                      ④ 취성파괴

63. 상온에서 초석페라이트( $\alpha$ ) 양이 75%이고 펄라이트 양이 25%인 탄소강의 탄소함량은 약 얼마인가?(단, 공석점의 탄소함량은 0.8% 이다.)

- ① 0.20%                      ② 0.25%  
③ 0.30%                      ④ 0.35%

64. 분산강화와 석출경화에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① Cu-Be 합금은 분산강화형 합금으로 시효열처리에 의해 석출물이 형성되어 재료의 강도를 증가시킨다.  
② 석출경화용 합금은 온도가 올라가면 석출물이 성장하고 기지 내로 재용해되기 때문에 강화 효과가 줄어들거나 없어진다.  
③ 분산강화는 미세하게 분산된 불용성 제 2상에 의해 재료를 강화시키는 방법으로 고온에서도 상당한 강도를 유지할 수 있다.  
④ 분산강화와 석출경화에서 재료의 강도가 증가하는 이유는 분산상이나 석출상이 전위의 이동을 방해하는 장애물로 작용하기 때문이다.

65. 금속을 원자로용, 고용점 구조재료, 반도체, 알칼리토류군(群)으로 분류할 때 반도체군에 해당되는 것은?

- ① W, Re                      ② Na, Li  
③ Ge, Si                      ④ U, Th

66. 탄소강의 용도에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 흑강판은 주로 도금철판으로 쓰인다.  
② 마강판은 딥드로인이 불가능하다.  
③ 실용되는 탄소강은 일반적으로 0.05 ~ 1.7%C 이다.  
④ 구조용강으로는 평로강 및 전로 제강에 의한 림드강이 많이 쓰인다.

67. 수인법은 어느 강에 이용되는가?

- ① 탄소강                      ② 자석강  
③ 고속도강                      ④ 스테인리스강

68. 고장력강을 만들기 위한 야금학적인 요인이 아닌 것은?

- ① 제어압연에 의한 강인화  
② 미량합금원소의 첨가에 의한 석출 경화  
③ 합금원소의 첨가에 의한 연강의 고용 강화  
④ 미량 원소의 첨가에 의한 결정립의 조대화

69. 형상기억합금의 조성 성분으로 옳은 것은?

- ① Mn-B                      ② Co-W  
③ Cr-Co                      ④ Ti-Ni

70. 강의 경화능을 향상시키는 효과가 큰 순수로 나열한 것은?

- ① B > Mn > Mo > P                      ② B > P > Mn > Mo  
③ P > Mn > Mo > B                      ④ P > Mn > B > Mo

71. 철강재료의 내마모성을 향상시키기 위한 방안으로 옳은 것은?

- ① 탄소의 함량을 낮게 한다.  
② 담금질 후 고온 뜨임을 한다.  
③ 표면에 Cr, B 등을 침투시킨다.  
④ 마모를 작게 하는 데에는 윤활제를 사용하지 않는다.

72. 아연이 대기 중에서 산화되어 얇은 막을 형성하였다. 이러한 얇은 막에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 막은 금속과 대기를 차단한다.  
② 막은 공기 중의 습기를 차단한다.  
③ 막은 내부 부식을 방지한다.  
④ 막을 통해 점점 부식되어진다.

73. Al - Cu 2원계 합금을 용체화 처리하여 얻은 Cu의 과포화 고용체의 시효에 수반되는 변화의 순서는?

- ① 과포화 고용체  $\rightarrow$  G.P.[2]  $\rightarrow$  G.P.[1]  $\rightarrow$   $\Theta'$   $\rightarrow$  고용체 +  $\Theta$   
② 과포화 고용체  $\rightarrow$  G.P.[1]  $\rightarrow$  G.P.[2]  $\rightarrow$  고용체 +  $\Theta$   $\rightarrow$   $\Theta'$   
③ 과포화 고용체  $\rightarrow$  G.P.[1]  $\rightarrow$  고용체 +  $\Theta$   $\rightarrow$  G.P.[2]  $\rightarrow$   $\Theta'$   
④ 과포화 고용체  $\rightarrow$  G.P.[1]  $\rightarrow$  G.P.[2]  $\rightarrow$   $\Theta'$   $\rightarrow$  고용체 +  $\Theta$

74. 알루미늄 합금의 질별 기본 기호 중 “제조한 그대로의 것”을 나타내는 기호로 옳은 것은?

- ① O                      ② T  
③ F                      ④ W

75. 주철에서 강도 및 연성의 성질을 고려할 때, 가장 이상적인 흑연의 형상은?

- ① 편상                      ② 과상  
③ 구상                      ④ 선상

76. 탄소강 중에 포함되어 있는 인(P)의 영향을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 강중의 P는 철의 일부분과 결합하여  $Fe_3P$  화합물을 만들어 입계에 편석하기 쉽다.  
② P는 탄소강의 경도, 인장 강도를 감소시키며 고온 취성을 일으켜 파괴의 원인이 된다.  
③ P로 인한 해는 강중의 탄소량이 많을수록 크며 공구강에서는 일반적으로 0.025% 이하가 허용된다.  
④ 상온에서의 충격치를 저하시키는 상온 취성의 원인이 된다.

77. 0.9~1.4%C, 10~15%Mn을 함유한 것으로 인성이 높고 내마멸성이 큰 강으로 암석 파쇄기 등에 사용되는 강은?

- ① 다이스강                      ② 해드 필드강  
③ 화이트 메탈                      ④ 고속도 공구강

78. 니켈의 비중과 용융점( $^{\circ}C$ )은 약 얼마인가?

- ① 비중 : 2.7, 용융점 :  $670^{\circ}C$   
② 비중 : 4.5, 용융점 :  $780^{\circ}C$   
③ 비중 : 6.8, 용융점 :  $1020^{\circ}C$   
④ 비중 : 8.9, 용융점 :  $1455^{\circ}C$

79. 로우 엑스(Lo-Ex)합금에 대하여 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 고온강도가 크다.
- ② 주로 단조 가공하여 사용한다.
- ③ 내마모성이 좋다.
- ④ 피스톤 재료로 사용한다.

80. 침탄 후 시행하는 열처리로서 1차 담금질의 목적은?

- ① 침탄층의 경화                      ② 중심부의 연화
- ③ 침탄층의 조직 미세화            ④ 중심부 조직의 미세화

### 5과목 : 용접일반

81. TIG 용접에서 알루미늄 후판의 용접 전원으로 가장 적합한 것은?

- ① ACHF 전원                      ② DCRP 전원
- ③ DCSP 전원                      ④ 모든 전원이 적합

82. 탄산가스 아크용접으로 용접할 때 발생하는 기공이나 피트(pit)의 방지대책으로 적합하지 않은 것은?

- ① 모재가 완전히 냉각된 후 다음 층을 용접한다.
- ② 녹이없는 와이어로 200~300℃로 1~2시간 건조한 후 사용한다.
- ③ 모재에 기름, 녹, 수분 등 이물질질을 제거한 후 용접한다.
- ④ 가스 유량을 조정하여 가스 시일드를 완전하게 한다.

83. 아크 용접기의 1차측 입력이 20kVA인 경우 가장 적합한 휴즈의 용량은? (단, 이 용접기의 전원전압은 200V이다.)

- ① 100A                      ② 120A
- ③ 150A                      ④ 200A

84. 용접부의 기공 발생 방지책에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 위빙을 하여 열량을 늘리거나 예열을 한다.
- ② 충분히 건조한 저수소계 용접봉으로 바꾼다.
- ③ 이음부를 청결하게 하고 적당한 전류로 조절한다.
- ④ 용접속도를 빠르게 하고 용접부를 급냉한다.

85. 플라스마 아크 용접의 특징이 아닌 것은?

- ① 열에너지의 집중이 좋다.
- ② 용접속도가 빠르다.
- ③ 용접비드의 폭이 넓어진다.
- ④ 각종 재료의 용접이 가능하다.

86. 내용적 40ℓ의 산소병에 130기압의 산소가 들어있을 때, 가변압식 200번 팁을 토치로 사용하여 혼합비 1:1의 중성불꽃으로 작업을 하면 몇 시간 사용할 수 있는가?

- ① 20시간                      ② 26시간
- ③ 61시간                      ④ 200시간

87. 다음 용접부의 결함 중 내부 결함에 속하지 않는 것은?

- ① 은점                      ② 기공
- ③ 피트                      ④ 선상 조직

88. 피복 금속 아크 용접에서 직류 정극성의 특징에 관한 설명으로 맞는 것은?

- ① 모재의 용입이 얕다.
- ② 용접봉의 용융이 느리다.

- ③ 용점의 비드폭이 넓다.
- ④ 모재의 발열량이 용접봉보다 작다.

89. 서브머지드 아크용접 시 아크 전압이 상승하여 아크의 길이가 길어지면 어떤 현상이 일어나는가?

- ① 용입이 얇고 폭이 넓어진다.
- ② 오버랩이 발생한다.
- ③ 용입이 깊어진다.
- ④ 용접비드 폭이 좁아진다.

90. 산소-아세틸렌 가스 절단시 절단조건에 대한 내용이 잘못된 것은?

- ① 모재 중 불연소물이 적을 것
- ② 슬랙의 유동성이 좋고 쉽게 이탈할 것
- ③ 절단면의 드래그가 가능한 클 것
- ④ 슬랙의 용융온도가 모재의 용융온도보다 낮을 것

91. 용접부분의 뒷면을 따내든지 U형, H형의 용접 홈을 가공하기 위하여 깊은 홈을 파내는 가공법은?

- ① 가스 가우징                      ② 스카핑
- ③ 분말 절단                      ④ 플라스마 절단

92. 용접작업에서 피닝(peening)의 주된 목적은?

- ① 잔류응력을 감소시킨다.
- ② 부식을 감소시킨다.
- ③ 경도를 감소시킨다.
- ④ 강도를 감소시킨다.

93. 일반적으로 피복아크용접에서 아크의 길이는 어느 정도로 하는 것이 좋은가?

- ① 1mm이내
- ② 12mm정도
- ③ 용접봉 심선의 지름 정도
- ④ 모재의 얇은 쪽 두께정도

94. 피복아크 용접봉 D5016을 설명한 것 중 맞는 것은?

- ① 숫자 1은 용접자세를 나타낸다.
- ② 고장력강용 피복금속 아크 용접봉을 나타낸다
- ③ 숫자 6은 저수소계를 나타낸다
- ④ 숫자 50은 용착금속의 최고 인장강도를 나타낸다.

95. 미그(MIG)용접에 가장 적합한 용적이행 방식은?

- ① 단락 이행                      ② 스프레이 이행
- ③ 입상 이행                      ④ 글로불러 이행

96. 땀납의 구비 조건이 아닌 것은?

- ① 모재보다 용융점이 높아야 한다.
- ② 표면장력이 적어 모재 표면에 잘 퍼져야 한다.
- ③ 유동성이 좋아서 틈이 잘 메워질 수 있어야 한다.
- ④ 모재와 친화력이 있고 접합이 튼튼해야 한다.

97. 용접부의 시험법 중 비파괴 시험에 해당하지 않는 것은?

- ① 누설시험                      ② 침투시험
- ③ 천공시험                      ④ 부식시험

98. 탄소강 및 알루미늄을 아크에어 가우징을 할 때 알맞은 용접전원은?
- ① DCSP                      ② DCRP  
③ ACHF                      ④ ACCP
99. 직류 아크용접의 극성 선정과 관련된 설명으로 가장 적합한 것은?
- ① 용접봉 심심의 재질, 피복제의 종류, 이음의 형상, 용접 자세, 판두께 등을 참고하여 정한다.  
② 용접자세와는 관계없이 모재의 종류에만 의하여 선정된다.  
③ 수동용접과 자동용접에 따라 자동적으로 결정된다.  
④ 피복 용접봉과 비피복 용접봉에 따라 결정된다.
100. 가스용접에서 양호한 용접부를 얻기 위한 조건으로 거리가 먼 것은?
- ① 용접 전 모재를 가열하여 모재 표면의 기름, 녹 등을 제거한다.  
② 용접 시 불꽃을 조절하여 적당한 불꽃 세기로 용접한다.  
③ 연강용접 시 산소와 아세틸렌의 비율을 2:1로 하여 중성 불꽃으로 작업한다.  
④ 연강용접에서는 용제를 사용하지 않아도 양호한 용접부를 얻을 수 있다.

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