

1과목 : 와전류탐상시험원리

1. 자체유도계수가  $50 \times 10^{-3} [H]$ 인 코일이 있다. 0.1초 사이에 5[A]의 전류가 증가한다면 이 회로에 발생하는 유도 기전력의 방향과 크기는?  
 ① 전류의 방향으로 2.5[V]    ② 전류의 역방향으로 2.5[V]  
 ③ 전류의 방향으로 25[V]    ④ 전류의 역방향으로 25[V]
2. 와전류의 표면침투깊이(standard depth of penetration)는 표면 와전류 밀도의 약 몇 % 되는 곳을 의미하는가?  
 ① 16%    ② 32%  
 ③ 37%    ④ 63%
3. 시험주파수 100kHz로 와류탐상시험시 다음 중 표준 침투깊이가 가장 깊은 재료는?  
 ① 은    ② 구리  
 ③ 알루미늄    ④ 오스테나이트계 스테인리스강
4. 다음 중 와전류탐상검사가 적합하지 않은 재료는?  
 ① 구리 관    ② 알루미늄 봉  
 ③ 강철 봉    ④ 플라스틱 관
5. 와류에 의한 표피효과는 시험체 표면 가까이에서 일어난다. 다음 중 표피효과를 변화시킬 수 없는 요소는?  
 ① 시험주파수    ② 시험체의 투자율  
 ③ 시험체의 전도도    ④ 시험체 재료의 색
6. 직류(DC) 회로에서 I는 전류, E는 전압, R은 저항이라 할 때, I, E 및 R의 관계를 적절히 표현한 것은?  
 ①  $I = E/R$     ②  $I = R/E$   
 ③  $I = 1/ER$     ④  $I = ER$
7. 방사선투과시험에서 엑스선 필름의 감도를 높이기 위해 사용하는 증감지가 아닌 것은?  
 ① 형광 증감지    ② 자분 증감지  
 ③ 금속박 증감지    ④ 금속 형광 증감지
8. 다음 중 서로 관련이 없는 것으로 짝지어진 것은?  
 ① 누설검사 - 추적가스    ② 침투탐상검사 - 모세관 현상  
 ③ 자분탐상검사 - 적심성    ④ 방사선투과검사 - 투과도계
9. 와전류탐상검사 장치에 포함되지 않는 것은?  
 ① 코일(coil)  
 ② 증폭기(Amplifier)  
 ③ 윤활유(Liquid couplant)  
 ④ 기록장치(Strip chart recorder)
10. 누설검사법 중 기포누설시험의 장점으로 볼 수 없는 것은?  
 ① 비용이 저렴하며 안전한 시험이다.  
 ② 한 번에 전면 검사를 실시할 수 있다.  
 ③ 온도, 습도, 바람 등에 별다른 영향을 받지 않는다.  
 ④ 프로브(탐침)나 스니퍼(탐지기) 등이 필요하지 않다.
11. 다음 중 켈빈온도 0 K 와 같은 것은?  
 ①  $-273^{\circ}C$     ②  $-173^{\circ}C$

③  $+173^{\circ}C$

④  $+273^{\circ}C$

12. 다음 중 초음파탐상검사에서 결함을 가장 쉽게 검출할 수 있는 탐상시점은?  
 ① 거친 다듬질 후  
 ② 정밀 다듬질 전  
 ③ 표면이 거칠어지는 열처리 전  
 ④ 감쇠를 적게 할 수 있는 열처리 후
13. 다음 중 침투탐상시험과 비교하여 자분탐상시험의 장점으로 옳은 것은?  
 ① 절연체인 재료도 탐상할 수 있다.  
 ② 비철금속 재료도 탐상할 수 있다.  
 ③ 페인트 처리된 강 재료도 탐상할 수 있다.  
 ④ 표면이 복잡한 형상의 시험체도 쉽게 탐상할 수 있다.
14. 다음 중 와전류탐상검사로 검사가 곤란한 것은?  
 ① 페인트의 두께 측정  
 ② 도금의 두께 측정  
 ③ 배관 용접부 내부의 기공  
 ④ 탄소강과 스테인리스강과의 재질 구별
15. 비파괴검사법 중 육안검사법에 대한 설명과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 다른 검사법에 비하여 비교적 검사가 간단하다.  
 ② 다른 검사법에 비하여 검사비용이 저렴한 편이다.  
 ③ 다른 검사법에 비하여 통상적으로 검사속도가 빠르다.  
 ④ 다른 검사법에 비하여 내부 및 표면결함 검출이 우수하다.
16. 잔류응력의 비파괴적 측정이 가능한 응력·변형률 측정방법은?  
 ① 광탄성 피막법    ② 응력 도료막법  
 ③ 홀로그래피법    ④ 자기스트레인 응력 측정법
17. 금속의 용접부위에 대한 체적형 내부 결함검출에 가장 효과적인 비파괴검사법은?  
 ① 방사선투과시험    ② 자분탐상시험  
 ③ 침투탐상시험    ④ 와전류탐상시험
18. 자분탐상검사에서 자화방법의 선정에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 반자계가 생기는 자화방법을 선정한다.  
 ② 탐상 면에 손상을 주지 않는 자화방법을 선정한다.  
 ③ 자속의 방향이 탐상 면에 가능한 한 평행이 되는 자화방법을 선정한다.  
 ④ 예측되는 결함 방향에 대하여 자계의 방향을 가능한 한 직각이 되는 자화방법을 선정한다.
19. 결함의 유해성에 관한 설명 중 옳은 것은?  
 ① 결함을 가지고 있는 구조물의 강도가 저하하는 양상은 그 결함의 형상과 방향에 따라 다르다.  
 ② 곡면이 있는 결함은 주로 단면적의 감소에 기인하여 강도를 증가시킨다.  
 ③ 가늘고 긴 결함은 단면적의 감소 이외에 결함부의 지시 길이에 기인하여 강도를 증가시킨다.

- ④ 표면결함과 내부결함에서 동일종류, 동일치수의 결함이 면 내부결함의 경우가 표면결함보다 유해하다.

20. 와류탐상검사의 장점으로 볼 수 없는 것은?

- ① 튜브에 대해 비접촉으로 고속, 자동화 검사가 가능하다.  
 ② 자동화장치는 신호해석에 검사자가 숙련되지 않아도 된다.  
 ③ 시험데이터의 보존이 가능해 보수검사에 이요할 수 있다.  
 ④ 탐상 및 재질검사 등 복수 데이터를 동시에 얻을 수 있다.

## 2과목 : 와전류탐상검사

21. 와전류 탐상 시험편의 이송속도가 느린 경우의 기록신호에 비교하여 반응속도를 빠르게 하였다면, 동일 결함의 신호는 기록계상에서 어떻게 변화하는가?

- ① 변화 없다.                      ② 크게 된다.  
 ③ 작게 된다.                      ④ 기록계의 종류에 따라 다르다.

22. 직경 2인치의 검사코일 내에 직경 1.5인치의 봉이 놓여져 있을 때 충전율(fill-factor)은 약 얼마인가?

- ① 0.263                          ② 0.375  
 ③ 0.563                          ④ 0.753

23. 와전류 신호에 영향을 주는 요소로써 전기적인 변화가 아닌 것은?

- ① 주파수                          ② 자장의 세기  
 ③ 투자율                          ④ 충전율(fill-factor)

24. 관통코일에 의하여 관에 발생하는 와전류에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 축 방향으로 흐른다.  
 ② 관의 반경 방향으로 흐른다.  
 ③ 관의 원주 방향으로 흐른다.  
 ④ 관의 외표면에 맴돌이 형상으로 흐른다.

25. 다음 중 와전류 시험으로 두께 측정이 곤란한 것은?

- ① 철판 위의 유성 페인트 도막  
 ② 구리판 위의 유성 페인트 도막  
 ③ 구리판에 도금된 크롬 도금층  
 ④ 아크릴 판 위의 수성 페인트 도막

26. 열교환기 전열관을 내삽형 코일로 검사할 경우, 시험주파수 설정시 고려하여야 할 요인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 표준침투깊이가 대략 튜브 두께의 1.1배가 되도록 설정한다.  
 ② 결함에 의한 신호와 흔들림(wobbling)에 의한 신호의 위상이 구분되어야 한다.  
 ③ 반드시 저주파수를 사용하여 외면 결함에 대한 감도를 올리고 분해능이 좋도록 한다.  
 ④ 충전율의 변화(혹은 내면 결함의 의한 신호)와 외면결함에 의한 신호의 위상차가 90°가 되는 것이 좋다.

27. 와전류 신호를 얻기 위해서 시험체는 어떤 조건이어야 하는가?

- ① 전도체이어야 한다.    ② 절연체이어야 한다.

- ③ 반도체이어야 한다.    ④ 강자성체이어야 한다.

28. 시험체의 인접한 두 부분의 차이를 검출하는 시험코일을 무엇이라 하는가?

- ① 단일방식                      ② 자기비교방식  
 ③ 표준비교방식                  ④ 상호비교방식

29. 와전류 탐상시험 코일 중 두께 측정용은?

- ① 절대형                          ② 자기비교형  
 ③ 차동형                          ④ 상호비교형

30. 와전류 탐상검사시 두께 3mm인 강관을 4kHz로 탐상하여 좋은 결과를 얻었다면 두께가 1.5mm인 강관에 대한 시험주파수는?

- ① 1 kHz                          ② 4 4  
 ③ 8 kHz                          ④ 16 kHz

31. 열교환기 전열관의 와전류 탐상시험에서 대비시험편의 관통 구멍에 의한 신호의 위상각을 40°로 조정하였다면 다음 중 내면결함으로 해석할 수 있는 신호의 위상각은?

- ① 10°                              ② 45°  
 ③ 90°                              ④ 135°

32. 와류탐상검사에 사용되는 시험방법을 분류할 때 시험코일 임피던스 변화의 검출방법에 의한 분류에 해당하는 것은?

- ① 위상분석 시험법              ② 교류자기 포화시험법  
 ③ 잔류자장 시험법              ④ 수직편향도 측정시험법

33. 코일과 시험체 표면과의 거리가 변하는 것에 의해 잡음이 발생하는 것은 다음 중 어떤 효과에 의한 것인가?

- ① 표피효과(Skin effect)  
 ② 끝단부효과(End effect)  
 ③ 모서리효과(Edge effect)  
 ④ 리프트-오프효과(Lift-off effect)

34. 탄소강관의 와전류 탐상시험에서 자기포화장치의 구성으로 옳은 것은?

- ① 발전기, 여자용 직류전원, 탈자장치  
 ② 평형회로, 여자용 교류전원, 냉각장치  
 ③ 자화코일, 여자용 교류전원, 탈자장치  
 ④ 자화코일, 여자용 직류전원, 냉각장치

35. 와전류 탐상시험에서 위상해석을 이용한 장치로 검출하고자 하는 결함신호와 잡음을 구분하기 위해서는 위상차가 몇 도에 가까운 주파수를 선정하여야 하는가?

- ① 0°                              ② 90°  
 ③ 180°                          ④ 270°

36. 차동형 코일로 밸런스를 맞추고자 할 경우 다음 중 가장 적절한 코일의 배치상태는?

- ① 두 코일 모두 표준시험편의 결함 부위에 위치시킨다.  
 ② 두 코일 모두 표준시험편의 건전한 부분에 위치시킨다.  
 ③ 한 코일은 표준시험편의 건전한 부분에, 다른 코일은 검사체의 결함 부위에 위치시킨다.  
 ④ 한 코일은 표준시험편의 건전한 부분에, 다른 코일은 검사체의 건전한 부분에 위치시킨다.

37. 와전류 탐상검사시 피복이나 도금의 두께 측정에 이용되는 코일의 형식은?
- ① 관통코일                      ② 내삽형코일  
③ 보빈코일                      ④ 프로브형코일
38. 교류에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 유도성 리액턴스( $X_L$ )의 단위는 Henry이다.  
② 코일이 들어있는 교류회로에서는 전류와 전압 사이에 위상차가 생긴다.  
③ 교류에서 임피던스의 구성요소 중 하나인 저항(R)은 회로에 직류가 흐를 때의 전기 저항과 같다.  
④ 저항에 비하여 유도성 리액턴스가 커질수록 전류와 전압 사이의 위상차도 커지지만, 리액턴수가 저항에 비하여 아무리 크더라도 전류와 전압의 위상차는  $90^\circ$  이상 차이가 날 수 없다.
39. 와전류 탐상시험에서 결함신호를 정량적으로 측정하는 방법으로 타당하지 않은 것은?
- ① Time delay 측정법  
② Peak to peak amplitude 측정법  
③ Maximum rate phase angle 측정법  
④ Vertical maximum amplitude 측정법
40. 강관에 발생하는 결함 중 와전류 탐상검사로 검출할 수 없는 것은?
- ① 언더컷                      ② 로울러 자국  
③ 용접균열                      ④ 원주방향 균열

**3과목 : 와전류탐상관련규격**

41. 동 및 동합금관의 와류 탐상 시험 방법(KS D 0214)에서 규정한 대비시험편의 드릴 구멍은 관의 길이 방향으로 몇 개의 인공결함을 가지는가?
- ① 3개                      ② 4개  
③ 5개                      ④ 6개
42. 경관의 와류 탐상 검사 방법(KS D 0251)에서 와류 탐상 검사시 감도의 선택을 위하여 사용해야 할 인공흠은 원칙적으로 무엇에 따라서 구분 저거용하도록 되어 있는가?
- ① 탐상기의 모델                      ② 탐상시험자의 경력  
③ 코일의 외경과 형식                      ④ 강관의 용도 및 제조방법
43. 열교환기 비자성 튜브의 와류탐상시험(ASME Sec. V, Art. 8)규정에서 보고서에 기술하여야 할 필수 내용이 아닌 것은?
- ① 신호진폭  
② 주사 속도  
③ 튜브 벽두께 방향으로의 지시 깊이  
④ 튜브길이 방향위치 및 지지울로부터의 위치
44. 강의 와류 탐상 시험 방법(KS D 0232)에 의한 대비시험편 인공 흠의 가공에 관한 설명을 옳지 않은 것은?
- ① 인공 흠의 가공은 방전가공으로 한다.  
② 드릴 구멍은 표면에 수평으로 가공한다.  
③ 각진 흠은 시험체 길이 방향으로 가공한다.  
④ 인공 흠의 줄, 연마포 등으로 연마해서는 안된다.

45. 티타늄관의 와류 탐상 검사 방법(KS D 0074)에 의한 탐상 장치의 주된 구성품에 해당되지 않는 것은?
- ① 시험코일                      ② 관송장치  
③ 자동경보장치                      ④ 자기포화장치
46. ASTM E 215의 “이음매 없는 알루미늄합금관의 와류탐상시험”에 사용할 기본 대비시험편의 인공 결함의 직경을 구하는 식으로 옳은 것은? (단, D는 튜브의 직경, t는 튜브의 두께이며, D와 t의 단위는 동일하다.)
- ①  $3 \times 10^{-3} \frac{D}{t} [\text{mm}]$   
②  $3 \times 10^{-3} \frac{t}{D} [\text{inch}]$   
③  $76.2 \times 10^{-3} \frac{D}{t} [\text{mm}]$   
④  $76.2 \times 10^{-3} \frac{t}{D} [\text{inch}]$
47. 강의 와류 탐상 시험 방법(KS D 0232)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 원형 봉강 대비시험편의 인공 흠은 드릴구멍으로 한다.  
② 인공 흠의 종류 기호는 각진 흠은 N, 드릴구멍은 D로 나타낸다.  
③ 시험은 목적에 따라 제품의 가공 또는 처리공정의 적절한 시기에 한다.  
④ 탐상기는 발전기, 전기적 신호를 처리하는 전기장치, 표시장치 등으로 구성된다.
48. 티타늄관의 와류 탐상 검사 방법(KS D 0074)에서 규정하고 있는 시험주파수 범위는 얼마인가?
- ① 1~252 kHz                      ② 1~512 kHz  
③ 0.5~1000 kHz                      ④ 0.1~1 kHz
49. 보일러 및 압력용기에 대한 와전류탐상검사(ASME Sec. V Art. 26 SE-243)에서 대비 표준시험편에 반지름 방향으로 100% 관통한 드릴 구멍 3개의 인공 불연속을 만드는 경우 이 드릴 구멍의 횡방향 간격은 연속하여 몇 도마다 일정한 간격으로 하여야 하는가?
- ① 30도 간격                      ② 60도 간격  
③ 90도 간격                      ④ 120도 간격
50. 동 및 동합금관의 와류 탐상 시험 방법(KS D 0214)에서 규정한 대비결함에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 대비결함의 지름은 0.5~2.0mm로 한다.  
② 대비결함은 시험편에 만든 인공결함이다.  
③ 대비결함의 크기는 관의 치수에 따라 정한다.  
④ 대비결함은 시험편의 관축에 수평으로 뚫린 줄흠으로 한다.
51. ASTM E 215에서 규정한 Primary Reference Standard의 기준결함을 결정하는 인자는?
- ① 검사할 튜브의 조성                      ② 검사할 튜브의 크기  
③ 검사할 튜브의 종류                      ④ 검사할 튜브의 사용목적

52. 보일러 및 압력용기에 대한 관제품의 와전류 탐상검사(ASME Sec. V, Art.8)에서 불연속의 깊이는 주로 탐상신호의 어떤 부분에 의해 측정되는가?  
 ① 위상각                      ② 수평축의 강도  
 ③ 수직축의 강도              ④ 20% 평저공과의 강도 비교
53. 코팅된 페라이트계 재료에 대한 와류탐상검사(ASME Sec. V, Art. 8 App. III)에서 코팅 두께는 교차되는 1/4인치 이내의 범위에서 어떻게 측정하는가?  
 ① 최초값으로 결정한다.  
 ② 3회 측정값의 평균치로 한다.  
 ③ 5회 측정값의 평균치로 한다.  
 ④ 10회 측정값의 평균치로 한다.
54. 강관의 와류 탐상 검사 방법(KS D 0251)에서 규정하고 있는 주파수 범위로 옳은 것은?  
 ① 0.1~512 kHz              ② 0.5~512 kHz  
 ③ 0.5~1024 kHz              ④ 1.0~1024 kHz
55. 동 및 동합금관의 와류 탐상 시험 방법(KS D 0214)에 따른 와전류 탐상시험에서 자기 포화를 하여야 하는 시험체는?  
 ① 동합금 용접관  
 ② 이음매 없는 동관  
 ③ 이음매 없는 동합금관  
 ④ 이음매 없는 니켈 동합금관
56. 사용자 인증의 문제로써 허가되지 않은 사용자가 허위정보를 삽입하거나 시스템에 위장된 자료를 보내는 위험의 경우는?  
 ① 데이터 가로막기(interruption)  
 ② 데이터 가로채기(interception)  
 ③ 데이터 수정(modification)  
 ④ 데이터 위조(fabrication)
57. 서브 도메인에 해당하는 기관으로 옳게 연결된 것은?  
 ① go - 일반회사              ② re - 정부기관  
 ③ co - 대학                      ④ hs - 고등학교
58. 자기증식형 바이러스로써 바이러스 자신이 네트워크나 이메일 등을 통해 번져가면서 증식시키는 바이러스는?  
 ① 트로이목마(Trojan Horse)              ② 웜(worm)  
 ③ 메모리상주형                      ④ 스니핑(sniffing)
59. 다음이 설명하고 있는 웹 서비스는?  
 중앙컴퓨터에 마련된 일정 공간에 사용자에게 알리고자 하는 내용의 글을 게재하면 다른 사용자들이 그 내용을 읽을 수 있는 서비스이다.  
 ① 전자대화                      ② 홈뱅킹  
 ③ 전자게시판                      ④ 파일전송
60. 다음 ( )안에 공통으로 들어갈 용어는?

명령어의 연산코드는 레지스터나 주 기억 장치의 데이터를 대상으로 수행할 연산을 표현한다. 명령어가 수행되는 동안에 피 연산자인 오퍼랜드를 지정하는 방법은 명령어의 ( )방식에 따라 좌우된다. ( )이란, 연산에 사용될 데이터의 주 기억 장치의 어디에서 가져올 것인가를 명령어 형식의 오퍼랜드 부분에 지정하는 방식이다.

- ① 주소지정                      ② 워드머신  
 ③ 메모리지정                      ④ 번지해독

#### 4과목 : 금속재료학

61. 오스테나이트계 스테인리스강의 임계부식을 방지하는 대책으로 적합하지 않은 것은?  
 ① 고온으로부터 급랭하고 400~800℃에서 장시간 유지한다.  
 ② 크롬탄화물이 석출하지 않도록 탄소량을 0.03% 이하로 아주 낮게 유지한다.  
 ③ 1000~1150℃로 가열하여 크롬탄화물 고용시킨 다음 급랭한다.  
 ④ C와 친화력이 Cr보다 큰 Ti, Nb, Ta 등의 안정화원소를 첨가한다.
62. 헤드필드(Hadfield) 강에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 베이나이트 조직을 가진 강이다.  
 ② 고온에서 서냉하면 결정립계에  $M_3C$  가 석출한다.  
 ③ 고온에서 서냉하면 오스테나이트가 마텐자이트로 변태한다.  
 ④ 열전도성이 나쁘고, 팽창계수도 커서 열변형을 일으킨다.
63. 주철(Cast Iron)의 파면에 따른 분류로 옳은 것은?  
 ① 회주철, 백주철, 구성흑연주철  
 ② 회주철, 백주철, 가단주철  
 ③ 회주철, 백주철, 냉경주철  
 ④ 회주철, 백주철, 반주철
64. 알루미늄 합금에서 가공재는 냉간가공과 열처리에 의하여 기계적 성질이 달라지므로 질별(質別)기호를 붙여 사용한다. "W"의 기호가 의미하는 것은?  
 ① 어닐링한 것                      ② 가공 경화한 것  
 ③ 용체화 처리한 것                      ④ 제조한 그대로의 것
65. 스텔링 실버(sterling silver)는 어떤 합금인가?  
 ① Ag-Sn 합금                      ② Ag-Pt 합금  
 ③ Ag-Cu 합금                      ④ Al-Si 합금
66. 금속초미립자의 특성을 설명한 것 중 옳은 것은?  
 ① 용점이 금속덩어리보다 높다.  
 ② 활성이 약하여 화학반응을 일으키지 않는다.  
 ③ 저온에서 열저항이 매우 작아 열의 양도체이다.  
 ④ Fe계 합금 초미립자는 금속덩어리보다 자성이 약하다.
67. ASTM 결정립도번호 n, 100배 배율의  $1 \text{ in}^2$ 에 존재하는 결정립수를 N 이라고 하면  $N = 2^{n-1}$ 로 주어진다. 만약에 어떤

재료가 200배 미세조직사진에서 1 in<sup>2</sup>에 64개의 결정립이 관찰된다면 ASTM 결정립도 번호는?

- ① 6                      ② 7  
③ 8                      ④ 9

68. 순철의 Ac<sub>3</sub> 변태에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 격자상수가 감소한다.  
② 비체적이 작기 때문에 수축한다.  
③ 자기강도가 Ac<sub>3</sub> 점에서 급격히 감소한다.  
④ BCC인 α-Fe 이 FCC인 γ-Fe 로 변태한다.

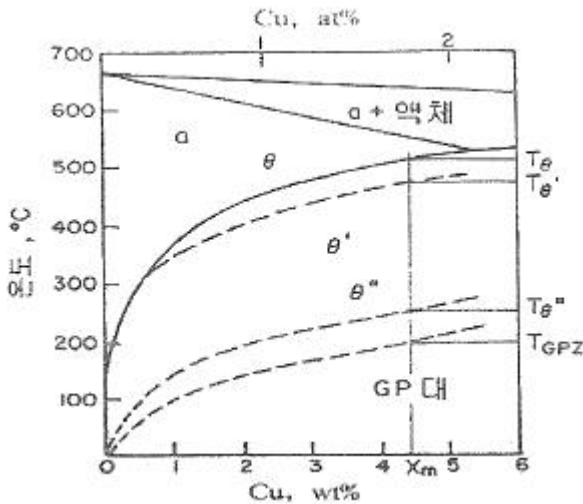
69. 내열성 주물로서 공랭 실린더, 피스톤 등에 사용되는 합금으로 조성이 Al-Cu-Ni-Mg인 합금은?

- ① Silumin              ② Lualt  
③ Y 합금              ④ Hydronalium

70. 고속도공구강(SKH51)의 주요 합금 첨가 원소로 옳은 것은?

- ① Co-Be-W-Cr        ② N-Cr-Ni-Co  
③ W-Cr-Mo-V        ④ Co-Ni-W-Sn

71. 그래프는 Al-Cu계 합금에서 각종 상들의 용해도 곡선을 나타내고 있는 것이다. X<sub>m</sub> 조성을 갖는 합금의 경우 시효온도에 따른 석출상의 종류가 가장 많은 시효온도 범위는 무엇인가?



- ① T<sub>GPZ</sub> 아래              ② T<sub>θ'</sub> - T<sub>GPZ</sub>  
③ T<sub>θ'</sub> - T<sub>θ</sub>              ④ T<sub>θ</sub> ~ T<sub>θ'</sub>

72. 수소저장합금 재료가 갖추어야 할 구비 조건이 아닌 것은?

- ① 활성화가 용이할 것  
② 수소의 흡수 및 방출속도가 작을 것  
③ 상온부근에서 수기압의 수소해리 평형압을 가질 것  
④ 단위중량 및 단위체적당의 수소흡수 및 방출량이 많을 것

73. 다음 중 쌍정(twin)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 쌍정변형은 원자의 전단적인 이동에 의해 형성되는 응력 완화 현상이다.  
② 쌍정은 기계적 가공시 발생하는 현상이므로 열처리시에는 발생하지 않는다.  
③ 쌍정형성시 결정의 방위가 변화하게 되므로 이후 새로운 슬립계가 작용할 수 있게 된다.

④ 쌍정은 특정의 평면을 경계로 하여 처음의 결정과 경면적 대칭의 관계에 있는 원자배열을 갖는 결정이다.

74. 마그네슘의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 기계가공이 용이하다.  
② 비중이 약 1.74인 가벼운 금속이다.  
③ 용융점은 약 350℃로 저용융점 금속이다.  
④ 금속 정련시 탈황, 탈산 등의 용도로 쓰인다.

75. 다결정체인 탄소강 중에 함유된 P(인)의 영향으로 틀린 것은?

- ① 고온취성의 원인이 된다.  
② Fe<sub>3</sub>P로 입계에 편석하며, 입자의 조대화를 촉진한다.  
③ Fe<sub>3</sub>P는 MnS 또는 MnO와 같이 집합하여 고스트 라인을 형성하고 강의 파괴 원인이 된다.  
④ P의 함유량은 공구강에서는 0.025% 이하, 주강에서는 0.03% 이하가 좋다.

76. 알루미늄 합금의 인성을 향상시키기 위한 방법으로 틀린 것은?

- ① 기지금속의 순도를 높이고 Fe, Si 등 불순물을 제한한다.  
② 용탕처리를 하여 비금속개재물과 가스성분을 제거한다.  
③ 가공열처리에 의해 조직을 침상화 한다.  
④ 조대 석출물의 생성을 억제한다.

77. 강에서 내식성을 가장 많이 향상시키는 원소는?

- ① Co, V                      ② Nb, Cu  
③ S, Mn                      ④ Cr, Ni

78. Fe-C 상태도에 나타나지 않는 불변반응은?

- ① 공정반응              ② 표정반응  
③ 공석반응              ④ 포석반응

79. 강에 쾌삭상을 향상시키기 위하여 첨가하는 원소가 아닌 것은?

- ① S                      ② Ca  
③ Cu                      ④ Pb

80. 구상흑연주철에서 스테다이트(steadite)의 다른 명칭은?

- ① 탄화철                      ② 유화철  
③ 질화철                      ④ 인화철

### 5과목 : 용접일반

81. 용접법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 직류 아크용접 시 발생하는 아크열은 60~75%가 음극에서 발생한다.  
② 피복 아크용접은 가스용접보다 두꺼운 판의 용접에 사용한다.  
③ 아크는 교류아크보다 직류아크가 안정되어 있다.  
④ 핏고 아크용접이 가스용접보다 열이 높다.

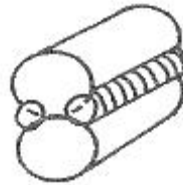
82. 가접(tack welding)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 가접은 본 용접과 비슷한 기량을 가진 용접사에 의해 실시한다.

- ② 용접의 시점, 종점 및 모서리에는 필히 해야 한다.  
 ③ 조립상 부득이 중요 부위에 가접했을 경우, 본 용접하기 직전 갈아내는 것이 좋다.  
 ④ 가접 시에는 본 용접보다는 지름이 약간 작은 용접봉을 사용하는 것이 좋다.
83. 무부하 전압이 80V이고, 아크전압이 30V인 AW-200 교류용 접기를 사용할 때, 내부손실을 4kW라 하면 이 용접기의 효율과 역률은 각각 얼마인가?  
 ① 효율 : 61.5%, 역률 : 60%  
 ② 효율 : 62.5%, 역률 : 54%  
 ③ 효율 : 54%, 역률 : 61.5%  
 ④ 효율 : 60%, 역률 : 62.5%
84. 초음파 탐상검사법의 장·단점의 설명 중 잘못된 것은?  
 ① 탐상결과를 즉시 알 수 없고 자동탐상이 불가능하다.  
 ② 검사 시험체의 한 면에서도 검사가 가능하다.  
 ③ 접촉매질(couplant), 표준시편(STB), 대비시편(RB) 등이 필요하다.  
 ④ 결함의 위치와 크기를 비교적 정확히 알 수 있다.
85. CO<sub>2</sub> 가스 아크 용접에서 뒷땜 재료의 종류가 아닌 것은?  
 ① 세라믹 제품                      ② 글라스테이프  
 ③ 구리 뒷땜재                      ④ 석면 뒷땜재
86. 100% 탄산가스 용접에서 솔리드 와이어를 사용하여 용접했을 때 저전류(약 200A이하)에서의 용적 이행방식은?  
 ① 단락 이행                      ② 입상 이행  
 ③ 스프레이 이행                      ④ 스트리밍 이행
87. 용접부가 급냉 되었을 때 나타나는 현상 설명으로 틀린 것은?  
 ① 연신율 저하                      ② 용접부의 취화  
 ③ 내균열성 향상                      ④ 열영향부의 경화
88. TIG 용접에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 가스 노즐은 열에 견딜 수 있는 세라믹 또는 구리를 사용한다.  
 ② 텅스텐 전극 고정에는 콜릿 바디와 콜릿 척으로 한다.  
 ③ 순텅스텐 전극은 토륨텅스텐 전극에 비해 전자 방사능력이 뛰어나 강, 스테인리스강 용접에 사용된다.  
 ④ 용접부가 불활성 가스로 둘러싸여 있어 대기와의 접촉에 의해 발생하는 산화, 질화 등을 방지할 수 있다.
89. 미그(MIG)용접에서 사용되는 용접기의 특성으로 가장 적합한 것은?  
 ① 부저항 특성                      ② 저전류 특성  
 ③ 역류특성                      ④ 정전압 또는 상승특성
90. 다음 물질 중에서 아세틸렌과 접촉하여도 폭발할 위험성이 없는 것은?  
 ① 철(Fe)                      ② 동(Cu)  
 ③ 은(Ag)                      ④ 수은(Hg)
91. 고주파 전류를 이용하여 가열하는 납땜법은?  
 ① 티그 납땜                      ② 노 내 납땜

- ③ 유도가열 납땜                      ④ 담금 납땜

92. 탄산가스 아크 용접의 장점으로 틀린 것은?  
 ① 솔리드 와이어를 이용한 용접법에서는 용제를 사용할 필요가 없다.  
 ② 용접봉을 갈아 끼우는 시간이 필요 없으므로 용접작업시간을 길게 할 수 있다.  
 ③ 가시(可視)아크이므로 시공이 편리하다.  
 ④ 일반적으로 바람의 영향을 크게 받지 않는다.
93. 용접시공에 있어서 잔류응력을 감소시키기 위한 방법으로 적당하지 않는 것은?  
 ① 예열을 실시한다.  
 ② 모재 재질을 변경한다.  
 ③ 적당한 용접순서와 용착법을 조절한다.  
 ④ 용착금속의 양이 가능한 한 적게 되도록 한다.
94. 피복 아크 용접기의 정격전류가 200A이고, 정격사용율이 50%일 때, 이 아크 용접기의 연속사용이 가능한 최대전류는 약 몇 A 인가?  
 ① 121                      ② 136  
 ③ 141                      ④ 200
95. 다음 그림과 같은 플레어 용접의 흠 종류는?



- ① V형                      ② X형  
 ③ K형                      ④ J형
96. 가스용접 시 저압식(발생기식)토치에 사용되는 아세틸렌의 압력은 약 몇 kgf/cm<sup>2</sup> 이하 인가?  
 ① 0.15                      ② 0.07  
 ③ 0.1                      ④ 1.0
97. 다음 용접법 중 잠호용접 이라고도 하는 것은?  
 ① 테르밋 용접                      ② 서브머지도 아크 용접  
 ③ 일렉트로 슬래그 용접                      ④ 프로텍션 용접
98. 용적이 40리터인 산소 용기의 고압계가 90 kgf/cm<sup>2</sup> 으로 나타났다면 시간당 300리터가 산소를 소비하는 탭으로는 이론적으로 몇 시간 용접할 수 있는가? (단, 산소와 아세틸렌의 혼합비는 1:1이다.)  
 ① 6                      ② 9  
 ③ 12                      ④ 15
99. KS에 의한 연강용 피복아크 용접봉 종류 중 저수소계 용접봉인 것은?  
 ① E4301                      ② E4303  
 ③ E4316                      ④ E4326
100. 점용접의 특징에 대한 설명으로 옳바르지 않은 것은?  
 ① 포터블 점 용접기를 이용하면 이동 작업도 가능하다.

- ② 가압력에 의하여 조직이 조대화 된다.
- ③ 용접부 표면에 돌기가 발생하지 않는다.
- ④ 작업속도가 빠르고 용접변형이 비교적 적다.

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

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