

1과목 : 와전류탐상시험원리

- 교류자화에 있어서 표피효과에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 와전류의 분포가 표면부위에서 집중된다.
  - 와전류의 강도는 표면 부근에서 더 크다.
  - 와전류 밀도는 원주의 표면 근처에서 최소가 된다.
  - 자속밀도가 표면치의 약 37%로 저하하는 곳의 깊이를 표침투깊이라 한다.
- 전기저항이  $30\Omega$ 이고 리액턴스가  $40\Omega$ 인 코일의 임피던스는 몇  $\Omega$ 인가?
  - 30
  - 40
  - 50
  - 60
- 와전류탐상시험에서 코일의 임피던스에 영향을 주는 인자와 가장 거리가 먼 것은?
  - 시험체의 저항률
  - 시험체의 투자율
  - 시험체의 치수
  - 시험체의 탄성률
- 어느 재료에 주파수가  $10\text{kHz}$ 일 때 와전류 침투깊이가  $3\text{mm}$ 이었다. 다른 조건은 변화시키지 않고 단지 주파수만  $5\text{kHz}$ 로 변경하였다면 침투깊이는 약 얼마가 되겠는가?
  - $1.8\text{mm}$
  - $3.0\text{mm}$
  - $4.2\text{mm}$
  - $5.4\text{mm}$
- 다음 중 와전류를 이용한 강자성체의 재질시험에 가장 크게 영향을 주는 인자는?
  - 전도율
  - 투자율
  - 주파수
  - 온도
- 검사코일의 유도리액턴스와 저항을 각각 X, Y축으로 표현한 그래프를 무엇이라 하는가?
  - 자기 이력곡선
  - 임피던스 평면
  - 벡터 포인트 평면
  - 인덕턴스 평면
- 와전류탐상시험에서 시험코일의 임피던스에 영향을 미치는 인자와 가장 거리가 먼 것은?
  - 시험체의 전도도
  - 시험 속도
  - 시험주파수
  - 코일의 자체 인덕턴스
- 다음의 누설검사법 중 헬륨질량분석 기법에 의한 분류에 속하지 않는 것은?
  - 진공분무법
  - 진공후드법
  - 진공상자법
  - 진공적분법
- 용제제거성 염색침투탐상시험에 관한 설명으로 옳은 것은?
  - 대량 생산부품의 탐상에 적합하다.
  - 넓은 면적을 1회 조작으로 탐상하기 적합하다.
  - 수도시설이 있는 곳에서만 세척처리가 가능하다.
  - 다른 침투탐상에 비하여 야외의 탐상이 용이하다.
- 누설검사법 중 가열양극 헬로겐누설검출기의 장점은?
  - 대기압의 공기 중에서 작업이 가능하다.
  - 모든 추적가스에서 응답이 잘 이루어진다.
  - 인화성 재질이나 폭발성 대기 근처에서도 사용 할 수 있다.

다.

- ④ 할로겐 추적가스에 장시간 노출되어도 누설신호에 변화가 없어 측정치의 장시간 보존이 용이하다.

- 다음 중 와전류탐상시험의 설명으로 옳은 것은?
  - 표면작하 작은 결함의 탐지가 불가능하다.
  - 결함 크기, 변화 등을 동시에 검출하기 어렵다.
  - 와전류 신호에 영향을 끼치는 재료 인자가 많다.
  - 관, 환봉 등에 고속의 자동화 전수검사가 불가능하다.
- 다음 중 침투탐상시험과 비교하여 자분탐상시험의 장점에 해당하는 것은?
  - 절연체인 재료도 탐상할 수 있다.
  - 비철금속 재료도 탐상할 수 있다.
  - 페인트 처리된 강재료도 탐상할 수 있다.
  - 표면이 복잡한 형상의 시험체를 쉽게 탐상할 수 있다.
- 초음파탐상시험에 사용되는 탐촉자 중 수정진동자의 특징을 옳게 설명한 것은?
  - 물에 녹는다.
  - 사용수명이 길다.
  - 송신효율이 좋다.
  - 기계적 안정성이 낮다.
- 다음 중 비파괴검사법과 원리의 연결이 틀린 것은?
  - 방사선투과시험 - 결함에 의한 투과강도의 차이
  - 초음파탐상시험 - 결함에 의한 반사 에코
  - 자분탐상시험 - 결함에 의한 누설 자속
  - 침투탐상시험 - 결함에 의한 표피효과
- 다음 중 방사선투과시험에서 X선 필름의 강도를 높이고 노출시간을 단축시키며, 상질을 개선하기 위해 사용되는 것은?
  - 계조계
  - 투과도계
  - 증감지
  - 필름관찰기
- X선투과시험과 비교하여  $\gamma$ 선투과시험의 장점을 설명한 것으로 틀린 것은?
  - X선투과시험보다 선명도가 뛰어나다.
  - X선투과시험과 달리 외부 전원이 필요치 않다.
  - X선투과시험보다 일반적인 장비의 취급 및 보수가 간단하다.
  - X선투과시험보다 운반이 쉽고 협소한 장소의 접근이 용이하다.
- 비파괴검사 중 육안검사에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 다른 검사법에 비하여 검사가 간단하다.
  - 다른 검사법에 비하여 비용이 저렴한 편이다.
  - 다른 검사법에 비하여 통상적으로 검사속도가 빠르다.
  - 다른 검사법에 비하여 표면결함만 검출이 불가능하다.
- 침투탐상 시험 방법 중 다음과 같은 장점을 갖고 있는 탐상 방법에 해당되는 것은?

탐상감도가 매우 우수하고, 얇고 넓은 결함탐상에 적합하며, 비교적 침투시간을 단축시킬 수 있으며, 탐상제 오염으로 인한 영향이 비교적 적다.

- ① 용제제거성 형광침투탐상시험
- ② 후유화성 형광침투탐상시험
- ③ 수세성 염색침투탐상시험
- ④ 용제제거성 염색침투탐상시험

19. 다음 중 초음파탐상시험이 특히 방사선투과시험보다 우수한 장점의 설명으로 옳은 것은?

- ① 한 면만으로도 탐상이 가능하다.
- ② 시험체의 표면이 거친 경우에 유리하다.
- ③ 탐상을 위한 접촉매질이 필요하지 않다.
- ④ 탐상의 기준이 되는 표준시험편이나 대비시험편이 필요하지 않다.

20. 다음의 자분탐상시험법 중 선형자화법이 아닌 것은?

- ① 극간법                      ② 직각통전법
- ③ 코일법                     ④ 영구자석법

## 2과목 : 와전류탐상검사

21. 다음 중 와전류탐상검사시 발견된 dent에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 재료 중에 미세하게 갈라진 틈
- ② 마찰에 의해 일어나는 표면물질의 손상
- ③ 넓이를 갖지 않고 점 형태로 진행되는 부식 결함
- ④ 박리를 일으키지 않은 상태로 표면이 우묵하게 들어간 자국

22. 다음 중 와전류탐상검사에서 판재의 표면 검사에 적합한 코일은?

- ① Probe coil                ② Encircling coil
- ③ Bobbin coil              ④ Rotating coil

23. [그림]은 와전류탐상검사의 타원법으로 탐상한 신호를 나타낸 것이다. 이 신호의 의미로 옳은 것은?



- ① 시험체의 치수(Dimension)가 변했다.
- ② 시험체의 전도도가 변했다.
- ③ 시험체의 전도도와 치수(Dimension)가 변했다.
- ④ 시험체의 전도도와 치수(Dimension)의 변화가 없다.

24. 와전류탐상검사시 절대(absolute) 코일에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 단일 코일형과 이중 코일형이 있다.
- ② 표준 시험편에 직접 비교하여 측정한다.
- ③ 프로브 코일(probe coil)에만 사용한다.
- ④ 검사체의 한 점으로부터 다른 점을 비교 측정한다.

25. 와전류탐상시험 방법에서 다음 중 어느 관의 탐상시 잡음

발생의 억제를 위해 직류자기포화가 필요한가?

- ① 알루미늄관                ② 탄소강관
- ③ brass관                    ④ 플라스틱관

26. 와전류탐상검사시 발생하는 잡음을 제거하는 방법으로 옳은 것은?

- ① 각종 기기의 진동에 의한 잡음은 자기포화를 이용한다.
- ② 시험체의 재질의 변화에 의해 발생하는 잡음은 동기 검파기를 이용한다.
- ③ 시험체의 자기적 불균일로 인해 발생하는 잡음은 접지를 이용한다.
- ④ 시험체와 코일의 상대위치의 변화에 의해 발생하는 잡음은 필터를 이용한다.

27. 검사품의 검사되는 방향으로 점차적으로 발생하는 직경변화 또는 화학성분 등 미세한 변화의 효과를 감소시키거나, 제거시킬 수 있는 코일의 배열 방식은?

- ① 단일 절대코일            ② 이중 절대코일
- ③ 자기비교형 차동코일    ④ 상호비교형 차동코일

28. 다음 중 와전류탐상검사시 시험코일에 접속시키는 장치는 무엇인가?

- ① 발진기                      ② 이상기
- ③ 자동 평형기              ④ 동기 여파기

29. 다음 중 표면형 coil 로 판을 검사할 때 시험체와 코일까지의 거리 변화에 의해 와전류의 출력이 변하는 효과를 무엇이라 하는가?

- ① fill factor effect        ② lift-off effect
- ③ 위상분리효과            ④ 모서리효과

30. 와전류탐상검사의 상호유도형 코일(또는 2중코일)에서 1차 코일의 기능은?

- ① 시험체를 직류 자화한다.
- ② 시험체에 와전류를 발생시킨다.
- ③ 2차 코일과의 주파수 차를 검출한다.
- ④ 시험체 중의 와전류의 변화를 검출한다.

31. 자기포화를 이용하여 와전류탐상검사를 수행한 후 시험체의 탈자가 반드시 필요한 경우는?

- ① 재시험하는 경우
- ② 자기탐상시험을 하는 경우
- ③ 풀림 등의 열처리를 하는 경우
- ④ 계측기에 부품으로 조립되는 경우

32. 와전류탐상검사서 재현성이 없는 의사 지시는?

- ① 잔류응력                ② 시험체의 타흔
- ③ 외부 전기 노이즈      ④ 시험체의 롤 마크(roll mark)

33. 와전류탐상검사 중 변조분석법에서 시험코일로부터 받은 신호는 어디로 기록되는가?

- ① 대비시험편              ② 사진필름
- ③ 오실로스코프            ④ 스트립차트

34. 다음 중 와전류탐상검사의 위상분석시험(phase analysis testing)에 속하지 않는 것은?

- ① 벡터법(Vector point method)

- ② 타원법(Ellipse method)  
 ③ 변조분석법(Modulation analysis method)  
 ④ 선형 시간축법(Linear time base method)
35. 다음 중 와전류탐상검사에서 결함에 의한 신호만 검출하고 시험체의 크기가 완만한 변화로 일어나는 신호는 억제하여 줄 수 있는 방법은?  
 ① 절대 비교형 시험코일을 사용한다.  
 ② 신호처리 회로에 low pass filter를 사용한다.  
 ③ 신호처리 회로에 high pass filter를 사용한다.  
 ④ 광대역 증폭기(wide band amplifier)를 사용한다.
36. 와전류탐상검사 장비 중 부속장치에 해당되지 않는 것은?  
 ① 기록장치                      ② 배액장치  
 ③ 선별장치                      ④ 마킹장치
37. 관통형 코일로 구리봉을 와전류탐상검사 할 때 다음 중 발견하기 가장 어려운 경우는?  
 ① 시험체의 지름이 5% 변경될 때  
 ② 시험체의 전도도가 10% 변경될 때  
 ③ 구리봉 내부 표면에 있는 미세한 결함  
 ④ 구리봉 표면으로부터 깊은 곳의 내부 균열
38. 다음 중 와전류탐상검사에서 불연속의 정확한 위치를 찾아낼 수 있는 시험법으로 옳은 것은?  
 ① 표면 코일법으로 찾아낼 수 있다.  
 ② 관통형 코일법으로 찾아낼 수 있다.  
 ③ 내삽형 코일법으로 찾아낼 수 있다.  
 ④ 표면 코일법, 관통형 코일법, 내삽형 코일법 모두가 정확한 위치를 찾을 수 있다.
39. 관통형 또는 내삽형 코일로 와전류탐상검사를 실시할 때 관의 양끝 부분에 발생하는 신호는 어떤 현상에 의하여 나타나는 것인가?  
 ① 표피 효과(Skin effect)  
 ② 모서리 효과(Edge effect)  
 ③ 가장자리 효과(End effect)  
 ④ 리프트-오프 효과(Lift-off effect)
40. 와전류탐상검사시 시험코일을 선택할 때 고려해야 할 사항과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 시험체의 용도                      ② 사용되는 주파수  
 ③ 시험편에의 접근 방법              ④ 검사할 결함의 위치와 방향

### 3과목 : 와전류탐상관련규격

41. 보일러 및 압력 용기에 대한 관 제품의 와전류탐상검사(ASME Sec. V Art.8 APP. I)에서 프로브의 공칭 속도는 얼마를 초과해서는 안되는가?  
 ① 7인치/초                      ② 14인치/초  
 ③ 21인치/초                      ④ 28인치/초
42. 보일러 및 압력 용기에 대한 관 제품의 와전류탐상검사(ASME Sec. V Art.8 APP. I)에서 대비시험편에는 내면에 360° 원주 방향의 홈을 가공하도록 규정하고 있다. 규정된 이 홈(groove)의 폭으로 옳은 것은?

- ① 1/16인치                      ② 1/8인치  
 ③ 3/16인치                      ④ 1/4인치

43. 다음 중( )안에 알맞은 것은?

보일러 및 압력 용기에 대한 관 제품의 와전류탐상검사(ASME Sec. V Art.8 APP. III)에 따라 피복된 페라이트계 재료의 피복두께 측정은 시험할 부위의 50mm 격자형태의 교차점에서 실시된다. 두께는 각 교차점의 (A)mm 이내에서 (B)개의 개별 측정값을 평균해야 한다.

- ① A : 3, B : 2                      ② A : 5, B : 2  
 ③ A : 6, B : 3                      ④ A : 10, B : 3

44. 보일러 및 압력 용기에 대한 관 제품의 와전류탐상검사(ASME Sec. V Art.8)에서 시험절차서에 반드시 포함되어야 할 내용과 거리가 먼 것은?

- ① 시험주파수                      ② 최대 주사속도  
 ③ 검사원 자격등급                      ④ 검사대상 재료의 크기 및 치수

45. 보일러 및 압력 용기에 대한 관 제품의 와전류탐상검사(ASME Sec. V Art.8)에서 시험장치에 이상이 생겼음이 확인되었을 때 어떻게 조치하도록 하고 있는가?

- ① 방사선투과검사로 전환한다.  
 ② 장치만 교정한 후 계속검사를 진행한다.다.  
 ③ 최종 교정 또는 점검 이후 시험한 것은 모두 재검사 한다.  
 ④ 시험한 것 중 일부를 샘플링 검사하여 이상 유무를 확인 한다.

46. 보일러 및 압력 용기에 대한 관 제품의 와전류탐상검사(ASME Sec. V Art.8)에 따른 비자성 열교환기 튜브의 검사 결과로 나타난 지시신호의 평가와 관련된 설명으로 틀린 것은?

- ① 검사한 데이터에 나타난 모든 지시신호는 평가되어야 한다.  
 ② 정량화할 수 없는 지시신호에 대해서는 일단 결함으로 간주해야 한다.  
 ③ 지시깊이를 평가하기 위해서 신호 진폭 또는 위상과의 상호 방법을 설정하여야 한다.  
 ④ 평가되는 결함의 최대깊이는 관벽 손실의 백분율로 이루어져야 하며, 30% 이하의 관벽 손실에 대해서는 정확한 백분율은 기록할 필요가 없다.

47. 강관의 와전류탐상검사 방법(KS D 0251)에서 흠에 의한 신호가 실용적으로 유해하지 않은 경우 합격으로 할 수 있다. 다음 중 합격으로 판정할 수 없는 것은?

- ① 오목부                      ② 표면 터짐  
 ③ 바이트 주름                      ④ 스트레이트너 마크

48. 강의 와전류탐상 시험방법(KS D 0232)에서 규정한 지정 사항에 반드시 포함되는 내용과 거리가 먼 것은?

- ① 대비시험편                      ② 시험체의 표면 상황  
 ③ 시험장치 및 시험코일                      ④ 시험순서 등의 시험 조건

49. 보일러 및 압력 용기에 대한 관 제품의 와전류탐상검사(ASME Sec. V Art.8 App. V)에서 비자성 금속재료에 피복된 피복두께 측정을 위해 교정 확인해야 하는 절대 표면 프로브는 몇 시간마다 교정값을 읽어 확인하도록 규정하고 있

는가?

- ① 매 1시간마다                      ② 매 2시간마다  
③ 매 4시간마다                      ④ 매 8시간마다

50. 보일러 및 압력 용기에 대한 동 및 동합금관 와전류탐상검사(ASME Sec. V Art.26 S E -243)에서 규정한 대비시험편의 인공 불연속부를 만드는 방법은 모두 몇 가지인가?

- ① 3가지                                  ② 4가지  
③ 5가지                                  ④ 6가지

51. 동 및 동합금관의 와류탐상 시험방법(KS D 0214)에서 관에 적용되는 치수 범위로 옳은 것은?

- ① 바깥지름 4~50mm, 두께 0.3~3.0mm  
② 바깥지름 4~50mm, 두께 3.0~5.0mm  
③ 바깥지름 10~100mm, 두께 1.0~5.0mm  
④ 바깥지름 10~100mm, 두께 3.0~10.0mm

52. 강의 와류탐상 시험방법(KS D 0232)에서 원형 봉강의 대비 시험편에 사용되는 인공 흠의 제작으로 옳은 것은?

- ① 축 방향의 관통구멍으로 가공  
② 지름방향의 관통구멍으로 가공  
③ 시험체 길이 방향의 각진 흠으로 가공  
④ 표면에 수직으로 가공한 각진 흠으로 가공

53. 동 및 동합금관의 와류탐상 시험방법 (KS D 0214)에 의한 검사결과 이상신호가 검출되었다. 다음 관의 이상신호 중 합격 처리될 수 없는 것은?

- ① 육안검사로 확인되지 않는 균열 신호 검출  
② 대비결함의 신호보다 작은 신호 검출  
③ 육안검사로 확인되지 않는 비트 절삭 흔적 검출  
④ 육안검사 결과 해로움이 없을 것으로 판정되는 교정마크에 의한 신호 검출

54. 비파괴시험 용어 (KS B 0550)에서 잡음을 제거하기 위하여 어떤 전압 레벨 이하의 지시를 전기적으로 제거하는 것을 와류탐상시험에서 무엇이라고 하는가?

- ① 이상기                                  ② 위상각  
③ 리젝션                                  ④ 자기포화

55. 강의 와류탐상 시험방법(KS D 0232)에서 규정한 “시험조건 설정”으로 가장 적합한 것은?

- ① 시험 장치에 통전하고 즉시 실시한다.  
② 시험 장치에 통전하고 시험개시 직전에 실시한다.  
③ 시험 장치에 통전시켜 5분 이상 경과한 후 즉시 실시한다.  
④ 시험 장치에 통전시켜 5분 이상 경과한 후 시험개시 직전에 실시한다.

56. 인터넷에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전 세계의 컴퓨터를 하나의 거미줄과 같이 만들어 놓은 컴퓨터 네트워크 통신망이다.  
② 인터넷에 연결되어 있는 컴퓨터의 수는 InterNIC에서 매일 정확히 집계된다.  
③ TCP/IP라는 통신 규약을 이용해 전 세계의 컴퓨터를 연결하고 있다.  
④ 인터넷을 “정보의 바다”라고도 표현한다.

57. 인터넷 사이트를 방문하였을 때 사용자 기본 설정 등과 같은 정보를 사용자 컴퓨터에 저장할 수 있도록 해당 사이트에서 만든 파일은 무엇인가?

- ① 임시 인터넷 파일                  ② 데이터 파일  
③ 웹페이지                              ④ 쿠키

58. 다음 중 컴퓨터 운영체제(Operating System)가 아닌 것은?

- ① JAVA                                      ② Windows  
③ UNIX                                      ④ DOS

59. 컴퓨터 네트워크를 구성하기 위한 연결장비가 아닌 것은?

- ① 호스트                                      ② 라우터  
③ 클라이언트                              ④ 브라우저

60. 인터넷에서 IP주소는 사용자가 기억하기에 너무 어렵다. IP주소를 대신하여 쉽게 기억할 수 있고, 이용도 쉽도록 하는 것과 관련된 것은?

- ① BBS    ② Gopher  
③ DNS    ④ Telnet

#### 4과목 : 금속재료학

61. 다음의 합금원소 중에서 강의 경화능을 향상시키는 것으로 큰 순서에서 작은 순서로 나열된 것은?

- ① B >Mo >Cr >Cu                  ② Cu >Mo >Cr >B  
③ B >Cu >Cr >Mo                  ④ Cu >Mo >B >Cr

62. 고용점 재료의 특성을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 고온강도가 크고, 중기압이 낮다.  
② Ta, Nb 은 습식부식에 대한 내식성이 특히 취약하다.  
③ W, Mo은 전기저항이 낮고, Nb은 초전도 특성이 있다.  
④ W, Mo은 열팽창계수가 낮고, 열전도율과 탄성율은 높다.

63. 다음 중 조직의 경도와 강도가 가장 높은 것부터 낮은 순서로 나열된 것은?

- ① Troostite >Austenite >Sorbite >Martensite  
② Troostite >Martensite >Sorbite >Austenite  
③ Martensite >Troostite >Sorbite >Austenite  
④ Martensite >Sorbite >Troostite >Austenite

64. 알루미늄의 다공성을 없애 방식성이 우수하고 치밀한 산화 피막을 만드는 방법이 아닌 것은?

- ① 수산화법                                  ② 황산화법  
③ 크롬산화법                                  ④ 피클링법

65. 다음 중 Cu-Pb계로 고속, 고하중에 적합한 베어링용 합금의 명칭은?

- ① 켈멧(Kelmet)                                  ② 크로멜(Chromel)  
③ 슈퍼인바(Superinvar)                  ④ 백 메탈(Back metal)

66. 가공용 AI 합금은 냉간가공이나 열처리에 따라서 기계적 성질이 달라지므로 질별기호(ASTM규격)가 사용되는데 용체화 처리한 것에 대한 기호는?

- ① F    ② O

③ H

④ W

67. 다음 중 가단 주철의 일반적인 특징을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 강도 및 내력이 낮은 편이고, 경도는 Si 양이 적을수록 높다.
- ② 500℃까지 강도가 유지되고, 저온에서도 강하다.
- ③ 내식성, 내충격성이 우수하며, 절삭성이 좋다.
- ④ 담금질 경화성이 있다.

68. 강을 침탄시킨 후 침탄후를 경화시키기 위한 조작 방법으로 가장 적합한 것은?

- ① Ac<sub>3</sub>온도 이상에서 가열한 후 수중에서 담금질한다.
- ② Ac<sub>1</sub>온도 이상에서 가열한 후 수중에서 담금질한다.
- ③ 풀림(annealing)처리를 한다.
- ④ 수인법 처리를 한다.

69. 다음 중 무산소구리(Cu)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 산소나 탈산제를 함유하지 않은 구리(Cu)를 말한다.
- ② 유리외 봉착성(封着性)이 좋으므로 진공관용 재료로 사용된다.
- ③ 정련구리보다 기계적 성질은 우수하나 수소취성이 있어 가공성이 좋지 않다.
- ④ 진공용해 주조하거나 목탄 및 CO가스에 의하여 탈산처리하여 분위기 가스 중에서 주조한다.

70. 다음 중 수소저장 합금에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 수소저장에 의해 미세한 금속 분말을 제조할 수 있다.
- ② 수소가 방출하면 금속 수소화물은 원래의 수소저장 합금으로 되돌아온다.
- ③ 수소저장 합금은 수소를 흡수 저장할 때 수축하고, 방출할 때는 팽창한다.
- ④ 수소 가스가 금속 표면에 흡착되고 이것이 금속내부로 침입 고용되어 저장된다.

71. 다음 중 아연의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 용점은 약 420℃이다.
- ② 청색을 띤 백색금속이다.
- ③ 상온에서 면심입방격자이다.
- ④ 일반적으로 25℃에서 밀도는 약 7.13/cm<sup>3</sup>이다.

72. 다음 중 Mg에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 비중은 약 1.74정도이며 조밀입방격자를 갖는다.
- ② 기계적 절삭성은 나쁘나, 산이나 염류에 대한 부식에는 매우 우수하다.
- ③ 회토류 원소들(Ce, Th 등)을 첨가하여 고온크리프성이 우수한 내열 Mg 합금제조가 가능하다.
- ④ 마그네슘의 원료로는 Magnesite가 있다.

73. 강의 열처리에서 풀림(Annealing)의 목적이 아닌 것은?

- ① 내부응력 제거
- ② 연화
- ③ 기계적 성질의 개선
- ④ 표면강화

74. 다음 중 강도와 탄성을 요구하는 스프링강의 조직은?

- ① 페라이트(Ferrite)
- ② 소르바이트(Sorbite)
- ③ 마텐사이트(Martensite)
- ④ 오스테나이트(Austenite)

75. 내마모강에서 수인법(water toughening)을 실시하는 가장 큰 이유는?

- ① 입자를 조대하게 하고 경도를 증가시키기 위하여
- ② 오스테나이트를 얻어 인성을 증가시키기 위하여
- ③ 완전 시멘타이트를 얻어 단단하게 하기 위하여
- ④ 취성이 큰 성질을 얻기 위하여

76. Cu에 60~70%Ni를 첨가한 합금을 무엇이라 하는가?

- ① 엘린바(Elinvar)
- ② 모넬메탈(Monel metal)
- ③ 콘스탄탄(Constantan)
- ④ 플레티나이트(Platinite)

77. 다음 중 스테인리스강의 공식(孔飾)을 방지하기 위한 대책으로 옳은 것은?

- ① 공기와 접촉을 많게 한다.
- ② 할로겐 이온의 고농도의 것의 사용한다.
- ③ 산소농도전지를 형성하여 부식생성물을 만든다.
- ④ 재료 중의 C를 적게 하거나 Ni, Cr, Mo 등의 성분을 많게 한다.

78. 다음 중 베비트 메탈(Babbitt metal) 이란 어떤 합금인가?

- ① 텅스텐계 베어링 합금이다.
- ② 아연을 주성분으로 하고, 구리, 주석을 첨가한 것으로 아연계 화이트메탈이다.
- ③ 주석을 주성분으로 하고 구리, 안티몬을 첨가한 것으로 주석계 화이트메탈이다.
- ④ 주석 5~20%, 안티몬 10~20%이며 나머지가 납으로 되어 있는 납계 화이트메탈이다.

79. 다음 중 강자성체 금속이 아닌 것은?

- ① Pt
- ② Fe
- ③ Ni
- ④ Co

80. Al-Cu 계 합금에 Si를 첨가한 합금으로 Si는 주조성을 개선하고, Cu에 의하여 피삭성을 좋게 한 합금은?

- ① 실루민
- ② 라우탈
- ③ 문츠메탈
- ④ 하이드로날름

#### 5과목 : 용접일반

81. 용해 아세틸렌가스 병 전체의 무게가 15℃ 1기압 하에서 50kg이고, 사용후 빈병의 무게가 45kg이라면 사용전 아세틸렌 가스의 용적은 약 몇 ℓ인가?

- ① 3525
- ② 3725
- ③ 4525
- ④ 4725

82. 알렉트로 슬래그 용접의 특징 설명으로 틀린 것은?

- ① 박판용접에는 적용할 수 없다.
- ② 최소한의 변형과 최단시간의 용접법이다.
- ③ 용접 진행 중 용접부를 직접 관찰할 수 있다.
- ④ 아크가 눈에 보이지 않고 아크 불꽃이 없다.

83. 다음 ( )속 ①, ②, ③, ④에 가장 적합한 용어를 순서대로 올바르게 표시된 것은?

순수한 마세틸렌가스는 무색이고, 상온(1기압, 15℃)에서 용해량은 다음과 같다.  
물에는 1배, ( ① )에는 2배, ( ② )에는 4배,  
( ③ )에는 6배, ( ④ )에는 25배이다.

- ① 석유, 알콜, 벤젠, 아세톤    ② 석유, 벤젠, 알콜, 아세톤  
③ 알콜, 석유, 벤젠, 아세톤    ④ 알콜, 벤젠, 석유, 아세톤
84. 서브머지드 아크용접에서 와이어는 콘택트 팁과 전기적 접촉을 좋게 하며 녹이 스는 것을 방지하기 위하여 표면에 취하는 조치 중 가장 옳은 것은?  
① 용제를 바른다.                      ② 비누를 바른다.  
③ 흑연을 바른다.                      ④ 구리 도금을 한다.
85. 다음 용접재료 중 이산화탄소 아크용접에 가장 적합한 것은?  
① 알루미늄                              ② 스테일리스강  
③ 동과 구리합금                      ④ 연강
86. 용접에서 실드 가스를 사용하는 이유는 다음 중 어떤 가스로부터 보호하기 위해서 인가?  
① 산소                                      ② 수소  
③ 헬륨                                      ④ 아르곤
87. 탄소강을 용접하는 경우 용접금속에 흡수되어 비드 밑 균열(Under bead crack)의 원인이 되는 가스로 가장 적합한 것은?  
① 산소                                      ② 수소  
③ 질소                                      ④ 탄산가스
88. 서브머지드 아크 용접에서 다전극 방식의 종류가 아닌 것은?  
① 탠덤식                                  ② 황직열식  
③ 횡병열식                              ④ 매니플레이터식
89. 연강용 피복 아크 용접봉이 기호가 E4303인 것은?  
① 저수조계 용접봉                      ② 일미나이트계 용접봉  
③ 철분저수조계 용접봉                      ④ 라임티타니아계 용접봉
90. 산소창(Oxygen lance)절단을 가장 적합하게 설명한 것은?  
① 수중의 기포발생을 적게 하여 작업을 용이하게 하기 위해 보통 산소-수고 불꽃을 이용한다.  
② 미세한 철분이나 알루미늄 분말을 소량 배합하고 첨가제를 혼합하여 건조공기 또는 질소를 절단부에 연속적으로 공급절단하는 방법이다.  
③ 안지름  $\phi 3.2 \sim 6\text{mm}$ , 길이 1.5~3m정도의 강관(긴 파이프)에 산소를 공급하여 그 강관이 산화 연소할 때의 반응열로 금속을 절단하는 방법이다.  
④ 스테인리스강의 절단을 주목적으로 한 것이며, 중탄산소다를 주성분으로 용제 분말을 송급하여 절단하는 방법이다.
91. 다음 가스 가우징에 대한 설명 중 틀린 것은?  
① 스카핑에 비해서 나비가 좁은 홈을 가공한다.  
② 팁은 비교적 고압으로 소용량의 산소를 방출할 수 있도록 설계되어 있다.  
③ 가스 가우징장치는 가스용접장치에 토치와 팁을 교환하

여 사용할 수 있다.  
④ 용접 결함을 파내는데 사용되는 작업이다.

92. 피복 아크 용접봉 중 가스 실드형 용접봉이며 슬래그 생성이 적어 좁은 홈의 용접이나 수직 상·하진 용접에 우수한 작업성을 나타내는 것은?  
① 일미나이트계                      ② 고셀룰로오스계  
③ 저수소계                              ④ 고산화티탄계
93. 직류 아크용접에서 전극간에서 발생하는 아크열에 대해 올바르게 설명한 것은?  
① 양극(+)측의 발열량이 높다.  
② 음극(-)측의 발열량이 높다.  
③ 양극(+), 음극(-)측의 발열량이 높다.  
④ 전류가 크면 양극(+)측의 발열량이 높고, 작으면 음극(-)측의 발열량이 높다.
94. 용접의 변질을 따라 모재가 파여져 용착 금속이 채워지지 않고 홈으로 남아 있는 부분으로 정의되는 용어는?  
① 아크 시일드                              ② 오버랩  
③ 아크 스트림                              ④ 언더컷
95. 아크 용접기의 수하 특성을 가장 적합하게 설명한 것은?  
① 부하전류가 증가하면 단자 전압이 상승하는 특성  
② 부하전류가 변하여도 단자 전압이 변하지 않은 특성  
③ 아크 전압이 변하여도 아크 전류가 변하지 않은 특성  
④ 부하전류가 증가하면 단자 전압이 저하하는 특성
96. 다음 중 이음형성에 따라 구분할 때 겹치기 이음인 것은?  
① 점 용접                                  ② 플래시 버트 용접  
③ 포일 심 용접                              ④ 엽셋 버트 용접
97. 용접방향에 수직으로 발생하는 균열로 모재와 용착금속부에 확장될 수 있는 것으로 용접금속의 인성이 극히 작을 때나 경화속성용접할 경우에 발생할 수 있는 용접결함은?  
① 설퍼 균열(sulfur crack)  
② 토 균열(toe crack)  
③ 가로 균열(transverse crack)  
④ 세로 균열(longitudinal crack)
98. 일반적으로 가스절단이 원활하게 이루어지게 하기 위하여 모재가 갖추어야 할 조건이 아닌 것은?  
① 모재 중에 불연소물이 적을 것  
② 산화물 또는 슬래그의 유동성이 좋을 것  
③ 슬래그가 모재에서 쉽게 이탈할 것  
④ 금속산화물의 용융온도가 모재의 용융점보다 높을 것
99. 플라스마 아크용접에 사용되는 플라스마의 온도는 얼마 정도인가?  
① 5000~6000℃                              ② 6000~10000℃  
③ 10000~30000℃                              ④ 50000~80000℃
100. 전기가 필요 없고, 레일의 접합, 차축, 선박의 선미 프레임(stern-frame)등 비교적 큰 단면을 가진 주조나 단조품의 맞대기 용접과 보수용접에 사용되는 용접법은?  
① 플라스마 아크 용접    ② 테르밋 용접

③ 전자 빔 용접

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