

1과목 : 방사선투과시험원리

1. 자동현상제에는 감광유제의 부풀음(Swelling)을 조절하기 위하여 경화제를 사용한다. 다음 중 경화제에 해당하는 것은?
  - ① 글루터알데히드(gluteraldehyde)
  - ② 페니돈(phenidone)
  - ③ 하이드로 퀴논(hydroquinone)
  - ④ 물(water)
2. 방사선 투과사진상의 콘트라스트를 줄이기 위한 방법은?
  - ① 선원과 물체간의 거리를 증가시킨다.
  - ② 선원과 물체간의 거리를 감소시킨다.
  - ③ 사용하는 선원에서 방출되는 방사선의 파장을 감소시킨다.
  - ④ X선 발생장치의 관전압을 감소시킨다.
3. 방사성 동위원소를 이용한 방사선투과시험에서 선원의 크기가 작은 선원이 명료한 투과상을 얻을 수 있다. 선원의 크기가 작아지려면 다음 중 무엇이 커야 하는가?
  - ① 반감기
  - ② 방사능의 강도
  - ③ 비방사능
  - ④ 감마선의 에너지
4. 실초점(focal spot)으로부터 발산되는 방사선의 강도는 그 각도에 따라 다르다. 이것은 어떤 효과에 기인한 것인가?
  - ① Heel효과
  - ② 광전효과
  - ③ Compton효과
  - ④ 쌍전자 생성효과
5. X선 발생장치에서 관전압을 높일수록 다음 중 어떤 현상이 발생되는가?
  - ① 파장이 짧아진다.
  - ② 파장이 길어진다.
  - ③ 파장의 변화가 없다.
  - ④ 파장은 역자승에 비례한다.
6. 라미네이션의 검사에 가장 효과적인 비파괴검사법은?
  - ① 방사선투과검사
  - ② 자분탐상검사
  - ③ 초음파탐상검사
  - ④ 와류탐상검사
7. TLD에 사용하는 열형광물질이 아닌 것은?
  - ① LiF
  - ② CaSO<sub>4</sub>
  - ③ CaF<sub>2</sub> + Mg
  - ④ NaI
8. 높은 투과사진 콘트라스트를 얻기 위해 가능한 한 작아지도록 촬영조건을 선택해야 하는 것은?
  - ① 선 흡수계수
  - ② 기하학적 보정계수
  - ③ 산란비
  - ④ 필름콘트라스트
9. 방사선투과시험시 주어진 농도를 얻는데 필요한 선량은 조사 방사선의 파장에 크게 의존된다. 다음 중 농도 1.0을 얻는데 가장 많은 선량이 필요한 관전압[kVp]은?
  - ① 1000kVp
  - ② 400kVp
  - ③ 200kVp
  - ④ 100kVp
10. 다음은 방사성동위원소등을 이동사용하는 경우의 기술기준에 대한 설명이다. 틀린 것은?
  - ① 방사선작업은 2인 이상을 1조로 편성하여 작업을 수행한다.
  - ② 감마선 조사장치를 사용하는 경우에는 콜리메터를 장착하고 사용한다.
  - ③ 사용을 폐지한 선원은 폐기함에 넣어 일시적 사용장소에 보관한다.
  - ④ 원격조작장치·집게 등을 사용하여 방사성동위원소와 인체 사이에 적당한 거리가 확보되도록 한다.

11. X선 투과사진 촬영시에 식별도가 좋은 사진을 찍으려면 다음 중 어느 방법이 가장 좋은가?
  - ① 관전압을 낮게 하고 노출시간을 길게 한다.
  - ② 관전압을 높게 하고 노출시간을 짧게 한다.
  - ③ 관전류를 크게 하고 노출시간을 짧게 한다.
  - ④ 관전압과 관전류를 증가시킨다.
12. 방사성 동위원소의 측정에 사용되는 용어의 정의로 틀린 것은?
  - ① 큐리(Ci)는 방사능의 강도를 나타내는 단위로, 라듐 1g의 방사능은 1Ci이다.
  - ② 반감기(half-life)는 방사선 강도를 처음 값의 반으로 줄이는데 필요한 물질의 두께를 말한다.
  - ③ 비방사능은 방사성 동위원소를 포함하고 있는 물질의 단위 질량당의 방사능을 말한다.
  - ④ 방사능의 강도는 SI단위로 Bq가 사용되며, 1Bq는 1dps이다.
13. 다음 중 물질의 열중성자 흡수와 관련이 없는 것은?
  - ① 탄성산란
  - ② 비탄성산란
  - ③ 열중성자의 포획
  - ④ 전자쌍생성
14. X선 필름의 필름특성곡선에서 사진농도 2.10일 때 노출량 4mA × 52s, 사진농도 1.90일 때 노출량 4mA × 44s였다면 이 두 농도 사이의 평균 필름 콘트라스트는?
  - ① 0.25
  - ② 1.60
  - ③ 2.76
  - ④ 3.62
15. 방사선투과사진의 관찰에 가장 영향을 적게 미치는 것은?
  - ① 관찰실의 밝기
  - ② 관찰기의 밝기
  - ③ 관찰자의 시력
  - ④ 필름의 규정 농도
16. 다음 중 피사체 콘트라스트에 영향을 미치지 않는 것은?
  - ① 시험체의 두께차
  - ② 방사선 선질
  - ③ 산란방사선
  - ④ 투과도계
17. Ir-192 100Ci의 방사성 동위원소가 있다. 이 동위원소가 10반감기가 지난 후에는 처음 강도의 몇 %가 되겠는가?
  - ① 약 0.1%
  - ② 약 0.2%
  - ③ 약 1%
  - ④ 약 2%
18. 비파괴검사의 장점이 아닌 것은?
  - ① 전수 검사가 용이하다.
  - ② 검사재에 동시에 여러가지 검사법을 사용할 수 있다.
  - ③ 검사는 흔히 숙련된 기술자가 수행하여야 한다.
  - ④ 파괴하지 않고 검사할 수 있다.
19. 방사선 투과사진에서 점상, 선상 또는 수지상으로 흑화된

정전기마크가 발생하는 것을 방지하기 위한 방법을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 암실, 보관함 등의 누설 광선을 검사한다.
- ② 암실 및 취급 장소의 습도를 조정한다.
- ③ 접지시켜 정전기를 제거한다.
- ④ 정전기 발생이 쉬운 고무, 화학성유의 사용을 피한다.

20. 다음 중 중성자 방사선투과시험의 감속재(moderator)로 널리 쓰이는 것은?

- ① 베릴륨                      ② 구리
- ③ 납                              ④ 우라늄

2과목 : 방사선투과검사

21. 자동 방사선투과검사(Autoradiography)에서 밀봉되지 아니한 핵연료봉에 대한 방사성 물질의 농도 검사시 시편과 필름 사이에 두께가 균일하지 않은 재질을 사용하면 어떤 결과가 나타나는가?

- ① 미시방사선(micro-radiograph) 투과사진
- ② 전자방사선(electron radiograph) 투과사진
- ③ 섬광방사선(flash radiograph) 투과사진
- ④ 중성자방사선(neutron radiograph) 투과사진

22. 방사선투과검사로 다음 중 검출하기 어려운 불연속은?

- ① 기공                              ② 언더컷
- ③ 라미네이션                      ④ 용입불량

23. 다음 중 산란선을 감소시키기 위한 방법이 아닌 것은?

- ① 마스크 적용                      ② 무스크린 적용
- ③ 다이아프램 적용                      ④ 필터 적용

24. 후방산란 X선으로부터 필름을 보호하기 위한 적절한 조치는?

- ① 필름 카세트 후면에 납판을 받친다.
- ② 필름 카세트 후면에 나무판을 받친다.
- ③ 필름과 시험체사이에 마스크를 끼운다.
- ④ 방사선원 가까이 필터(filter)를 끼운다.

25. 두께 20mm의 알루미늄 용접부를 <sup>192</sup>Ir로 촬영하고자 한다. 강(steel)에 대한 노출도표에서 읽어야 할 시험재의 두께(mm)는 얼마인가? (단, 알루미늄의 강에 대한 등가계수는 0.35이다.)

- ① 7.0                                      ② 13.0
- ③ 20.35                                      ④ 27.15

26. 다음 중 방사선투과사진의 명료도(definition)를 좋게 하기 위한 방법에 속하지 않는 것은?

- ① 형광증감지를 사용한다.
- ② 산란 방사선을 방지한다.
- ③ 선원의 크기가 작은 것을 사용한다.
- ④ 선원-필름간 거리를 가급적 크게 한다.

27. 양극의 표적면은 어떤 각도로 기울어져 있어 전자의 충격을 받는 부위에 비해 방사방향의 표적의 크기가 작게 된다. 이를 무엇이라 하는가?

- ① 실제 초점                              ② 유효 초점

- ③ 전자빔 단면적                              ④ 경사 초점

28. 계조계의 1차적 사용 목적을 바르게 설명한 것은?

- ① 투과사진의 콘트라스트를 조사하기 위하여 사용된다.
- ② 투과사진의 명료도를 조사하기 위하여 사용된다.
- ③ 투과사진의 감도를 조사하기 위하여 사용된다.
- ④ 투과사진의 식별도를 조사하기 위하여 사용된다.

29. X선 발생 장치의 올바른 유지 관리법이 아닌 것은?

- ① X선관에 과부하가 걸리지 않도록 휴지시간(Duty cycle)을 초과하여 사용한다.
- ② 적절한 예열로 열충격을 피한다.
- ③ 장시간 사용하지 않은 장비는 예열 시간을 길게 한다.
- ④ X선 발생 장치의 사용율을 높이기 위해 양극을 충분히 냉각시킨다.

30. 방사선을 이용하여 방사선투과 사진을 촬영하는 원리와 관계가 먼 것은?

- ① 방사선은 직진한다.
- ② 방사선은 필름을 감광시킨다.
- ③ 방사선은 시험편을 투과한다.
- ④ 방사선은 시험편에서 산란한다.

31. 방사선발생장치에서 X선 관전압을 높이면?

- ① 파장이 짧고, 투과력이 강한 X선을 발생한다.
- ② 파장이 길고, 투과력이 강한 X선을 발생한다.
- ③ 파장이 길고, 투과력이 약한 X선을 발생한다.
- ④ 파장이 짧고, 투과력이 약한 X선을 발생한다.

32. 방사선투과검사서 명료도(Definition)에 영향을 미치지 않는 것은?

- ① 증감지-필름 접촉상태                      ② 필름의 종류
- ③ 증감지의 종류                              ④ 관전류

33. 방사선 조사시 시험체에 의해 나타나는 산란선을 무엇이라 하는가?

- ① 전방산란                              ② 측방산란
- ③ 후방산란                              ④ 언더컷

34. 다음 중 방사선 투과사진의 선명도에 영향을 미치는 인자가 아닌 것은?

- ① 기하학적인 촬영 조건                      ② 사용된 필름의 입도
- ③ 산란 방사선                              ④ 노출시간

35. 투과사진의 농도가 3.0인 것은 2.0인 것과 비교할 때 필름 관찰기의 밝기가 일정할 경우 눈에 들어오는 투과광의 밝기는 어떻게 변하는가?

- ① 0.5배로 약해진다.                              ② 1.5배로 강해진다.
- ③ 0.1배로 약해진다.                              ④ 10배로 강해진다.

36. 투과사진 필름 농도가 D<sub>1</sub>일 때 결함상의 농도가 D<sub>2</sub>인 경우 이 결함을 인지할 수 있느냐 없느냐 하는 것이 존재하는 결함에 의한 농도차 D<sub>2</sub>-D<sub>1</sub>(즉 투과사진의 농도차 ΔD)와 결함의 존재를 인지할 수 있는 최소 농도차(즉 식별한계 콘트라스트 ΔD<sub>min</sub>)의 대소 관계에 의해 결정된다. 다음 중 결함이 식별 가능한 경우는?

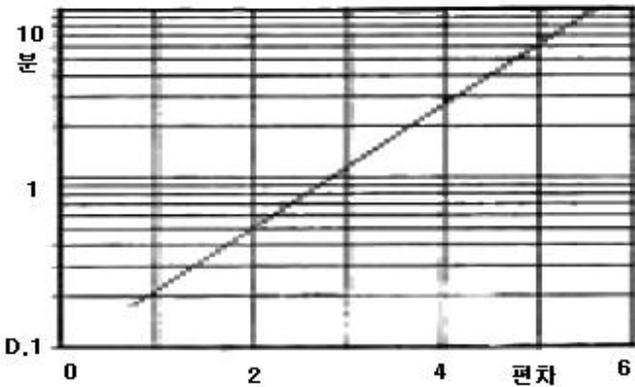
- ①  $|\Delta D| \geq |\Delta D_{min}|$

- ②  $|\Delta D| < |\Delta D_{min}|$
- ③  $|\Delta D| \leq |\Delta D_{min}|$
- ④  $|\Delta D| - |\Delta D_{min}| < 10$

37. 다음 중 방사선투과검사에 사용되는 Ir-192 선원의 붕괴곡선(decay chart)표 상에 표기되어 있지 않은 것은?

- ① 선원의 크기                      ② 선원의 제조일
- ③ 현상조건                          ④ 선원의 강도

38. 도표는 철강에 대한 2.5MeV Van de graff의 노출선도로서 기준농도는 2.0이고, 가로축은 두께, 세로축은 노출시간이다. 어떤 2인치 두께의 철강 시험체를 X선 투과촬영시 사진 농도만 2.5로 높이하고자 할 때 노출시간은 얼마나 주어야 하는가? (단, 특성곡선에서 농도 2.5와 2.0과의 차에 해당하는 log E는 0.3 이며,  $10^{0.3}$ 은 2이다.)

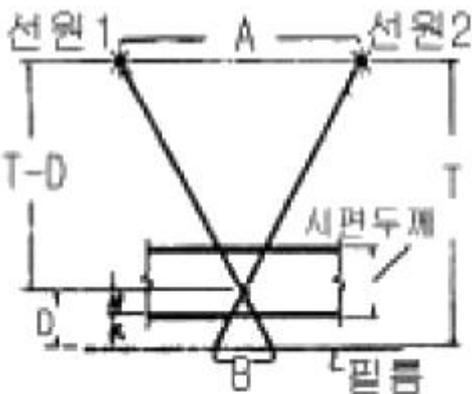


- ① 0.25분                              ② 0.5분
- ③ 1분                                    ④ 2분

39. 다음 중 방사선투과검사시 증감지(screen)를 사용하지 않아도 좋은 경우는?

- ① 고에너지의 방사선을 사용할 때
- ② 산란선에 의한 불필요한 감광을 무시할 때
- ③ 노출시간을 단축하고자 할 때
- ④ 저전압의 X선을 사용할 때(100kVP 이하)

40. 방사선투과검사에 의한 결함 깊이 측정법에서 파라렉스법(Parallax Method)의 기본 원리도에 의한 공식은?

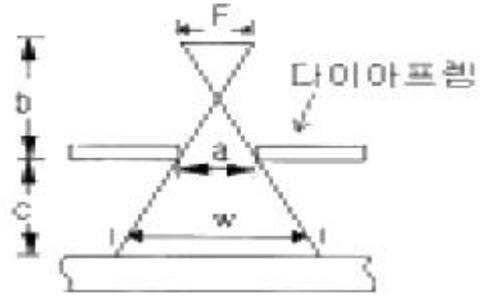


- ①  $D = BT / (A + B)$               ②  $D = (A + B) / BT$
- ③  $D = BT / (A - B)$               ④  $D = (B + T) / (A - B)$

3과목 : 방사선안전관리,관련규격및컴퓨터활

용

41. 그림과 같이 선원의 크기(F)가 3mm, a = 60mm, b = 120mm, c = 100mm라면 이 때 시편에서의 빔폭(w)은?



- ① 112.5mm                              ② 128.5mm
- ③ 133.5mm                              ④ 141.5mm

42. KS B 0845에 따라 강판 맞대기 용접이음부의 방사선투과시험을 위한 촬영준비로 틀린 것은?

- ① 투과사진은 시험부를 투과하는 두께가 최대가 되는 방향으로 방사선을 조사한다.
- ② 투과도계의 선은 용접부와 직각이 되게하여 용접 위에 걸쳐 촬영한다.
- ③ 투과도계의 가는 선이 바깥을 향하도록 하여 촬영한다.
- ④ 계조계는 시험부 유효 길이의 중앙 부근 용접부와 인접한 모재부에 둔다.

43. ASME Sec.V Art.2에 의하여 흑화도계로 방사선 투과사진의 흑화도를 측정할 경우 교정된 필름(Film Strip)과의 허용오차는 얼마까지 인정하는가?

- ① 0.01 H&D                              ② 0.02 H&D
- ③ 0.05 H&D                              ④ 0.1 H&D

44. 방사성 동위원소의 사용허가 신청시 첨부되는 서류로 틀린 것은?

- ① 원자력법 시행규칙의 규정에 의한 방사선안전 보고서
- ② 원자력법 시행규칙의 규정에 의한 안전관리규정
- ③ 원자력법 시행령의 규정에 의한 장비구입 입증 서류
- ④ 원자력법 시행령의 규정에 의한 사고 발생시 대처할 의료기관 지정 서류

45. KS B 0845에 규정된 25형 계조계의 두께는 4.0mm이다. 이 때 두께의 치수 허용차는 어떻게 규정하고 있는가?

- ① ±1%                                      ② ±5%
- ③ ±10%                                    ④ ±15%

46. 다음 중 장애방어조치 및 보고와 관련하여 과학기술부장관에게 보고하여야 할 사항에 포함되지 않는 내용은?

- ① 방사성물질을 운반하는 도중 발생한 가벼운 접촉사고
- ② 방사성장애를 받을 우려가 있는 자에 대한 긴급조치
- ③ 방사성물질 등에 의하여 오염이 발생한 경우의 조치
- ④ 방사선 긴급작업을 하는 경우 과학기술부장관이 정하는 기준 이상의 방사선피폭의 방지

47. KS B 0845에서 흠의 종류 중 용접 이음부의 강도 저하에 미치는 영향을 나타낸 것 중 틀린 것은?

- ① 동글기를 띤 블로홀은 단면적의 감소
- ② 용입불량은 응력 집중

- ③ 파이프는 응력집중
  - ④ 갈라짐은 단면적의 감소
48. ASME Sec.V 에서 X선 투과사진 농도의 허용 범위는? (단, 단일 필름시)
- ① 최소 1.8 ~ 최대 4.0
  - ② 최소 1.0 ~ 최대 5.0
  - ③ 최소 0.5 ~ 최대 3.0
  - ④ 최소 2.0 ~ 최대 4.0
49. 내부 피폭 예방의 3원칙에 해당하지 않는 것은?
- ① 거리를 멀리 잡을 것
  - ② 피폭의 원천을 만들지 말 것
  - ③ 섭취의 경로를 막을 것
  - ④ 섭취시 빨리 제거할 것
50. 기체의 전리작용에 의한 전하의 방전을 이용하여 개인 피폭량을 측정하는 기기는?
- ① 형광유리 선량계
  - ② 필름벤티지
  - ③ 포켓선량계
  - ④ 열루미네선스 선량계
51. KS B 0845에 따라 모재 두께가 10mm이고, 투과 두께를 측정하기 곤란한 경우 한쪽 덧붙임이 있는 강용접부의 평판 맞대기 이음에 적용할 계조계는?
- ① 15형
  - ② D10형
  - ③ S형
  - ④ P1형
52. 일반인의 손이나 발에 대한 방사선의 연간 등가선량한도는?
- ① 50mSv
  - ② 150mSv
  - ③ 300mSv
  - ④ 750mSv
53. 방사선 서베이미터의 지시값이 0.9R/h이었을 때 그 위치에서 20분 동안의 피폭 선량은?
- ① 18R
  - ② 2.4R
  - ③ 0.4R
  - ④ 0.3R
54. AWS D1.1(2001년판)의 방사선투과검사 판정규정에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 합격기준을 만족시키지 못하는 것으로 판명된 경우 제품을 폐기하여야 한다.
  - ② 정적 하중을 받는 비류브 연결부에 대한 개재물은 그 길이를 측정하여 등급분류하고 합부판정을 결정해야 한다.
  - ③ 필름에 보이는 결함은 불연속의 종류를 균열, 개재물, 기공, 텅스텐개재, 융합불량, 용입불량으로 분류한다.
  - ④ 원형 형상처럼 보이더라도 그 꼬리를 갖고 있어 그 길이가 폭의 3배를 초과하면 선형 불연속이다.
55. KS B 0845에서 모재 두께가 25mm, 투과 두께 30mm인 경우 제1종 결함에 대한 시험 시야는?
- ① 10mm×10mm
  - ② 15mm×15mm
  - ③ 10mm×20mm
  - ④ 10mm×30mm
56. 인터넷 전자우편이나 채팅 그리고 메시지를 뉴스그룹 등에 올릴 때, 글의 내용을 보충하기 위해 키보드 글자나 부호들의 짧은 나열을 이용하여, 보통 열골표정을 흉내내거나 느낌을 나타내기 위한 것은 무엇인가?
- ① emoticon
  - ② icon
  - ③ banner
  - ④ prompt

57. 거리에 관계없이 자료발생 즉시 처리하는 양방향 통신 기능을 가진 정보처리 방식은?
- ① 온라인(On-Line) 처리
  - ② 일괄(Batch) 처리
  - ③ 원격 일괄(Remote batch) 처리
  - ④ 분산 자료 처리(distributed data processing)
58. 인터넷에서 다른 문서와 연결할 수 있도록 작성된 문서를 무엇이라 하는가?
- ① 멀티미디어
  - ② 하이퍼미디어
  - ③ 하이퍼텍스트
  - ④ 멀티텍스트
59. CPU가 입출력 인터페이스의 상태를 일일이 검사하여 직접 입출력을 제어하는 방식은?
- ① DMA
  - ② programmed I/O
  - ③ interrupt driven I/O
  - ④ channel controled I/O
60. 인터넷에서 사용하는 문서 중 성격상 서로 다른 것은?
- ① HTML
  - ② SGML
  - ③ TCL
  - ④ XML

4과목 : 금속재료학

61. 2개의 금속이 광범위한 조성에 걸쳐 치환형 고용체가 형성되기 위한 조건을 바르게 설명한 것은?
- ① 원자 반경의 차이가 약 45% 이하
  - ② 비슷한 원자밀도
  - ③ 비슷한 자유에너지
  - ④ 비슷한 원자가
62. 탄소강에서 인(P)의 영향 중 틀린 것은?
- ① Fe<sub>3</sub>P를 형성하며 입자의 조대화를 촉진한다.
  - ② 인(P)의 악 영향은 탄소량이 증가하면 감소한다.
  - ③ 상온 취성의 원인이 된다.
  - ④ Fe<sub>3</sub>P는 MnS 또는 MnO와 ghost line을 형성한다.
63. 중성자를 잘 통과 시키므로 원자로 연료의 피복재, 중성자의 반사체나 원자핵 분열기에 이용되는 금속은?
- ① Ge
  - ② Be
  - ③ Si
  - ④ Te
64. 질화강의 주요 합금원소가 아닌 것은?
- ① Al
  - ② Cr
  - ③ Si
  - ④ Mo
65. 알루미늄합금의 제조시 과열(overheating)을 피해야 하는 이유로 적합하지 않은 것은?
- ① 과열을 받은 합금은 응고할 때 천천히 냉각됨으로서 최대 결정립이 생성되기 때문이다.
  - ② 고온에서의 알루미늄은 수증기와 반응하여 산화 알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)을 생성하기 때문이다.
  - ③ 고온에서의 알루미늄은 수증기와 반응하여 수소(H<sub>2</sub>)를 생성하기 때문이다.
  - ④ 과열을 받은 합금은 주조성이 떨어지기 때문이다.

66. 냉간가공한 황동을 풀림했을 때의 재결정 입도 미세화에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 재결정 입도는 온도가 높고 가공도가 클수록 조대해진다.
- ② 재결정 입도는 온도가 높고 가공도가 클수록 미세해진다.
- ③ 재결정 입도는 온도가 낮고 가공도가 클수록 조대해진다.
- ④ 재결정 입도는 온도가 낮고 가공도가 클수록 미세해진다.

67. 시합금의 종류 중 Al-Si계 합금에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 고용체에 의해 시효경화를 이용하여 경도를 증대한 대표적인 시합금이다.
- ② 평형상태에서 Al에 Si가 고용될 수 있는 한계는 공정온도인 577℃에서 약 1.65%이다.
- ③ 용융상태에서 유동성이 높으며 응고중의 주입성이 우수하고 열간취성이 비교적 없다.
- ④ AA알루미늄 식별부호 중 4XXX에 해당하며 우수한 주조 특성 때문에 상업적으로 많이 사용되는 합금이다.

68. 용융금속이 응고된 후 형성된 등축정 조직에 대한 설명이 틀린 것은?

- ① 주물의 수축공 내면 등에서 잘 발달하며 나무 가지 모양의 결정을 말한다.
- ② 결정립이 여러 방향을 향하고 있으므로 조직이 균일하다.
- ③ 기계적 성질이 우수하고, 응고할 때 발생하는 결함의 형성을 줄일 수 있다.
- ④ 응고조직은 측면에서 기계적 특성상 등축정 조직 부분 비중이 높은 것이 좋다.

69. 0.2% 탄소강의 723℃ 선상에서 오스테나이트의 양(%)은?

- ① 약 23%
- ② 약 40%
- ③ 약 67%
- ④ 약 80%

70. 다음 중 비정질 합금의 제조 방법이 아닌 것은?

- ① 기체 급냉법
- ② 액체 급냉법
- ③ 고체 침탄법
- ④ 전기 또는 화학 도금법

71. 탄소강에 나타나는 조직 중 연성이 가장 풍부한 것은?

- ① 페라이트(Ferrite)
- ② 마텐자이트(Martensite)
- ③ 투루스타이트(Troostite)
- ④ 베이나이트(Bainite)

72. 강의 Martensite 조직이 경도가 큰 이유가 될 수 없는 것은?

- ① 탄소에 의한 Fe의 격자강화
- ② 급냉으로 인한 내부응력 존재
- ③ 확산 변태에 의한 Pearlite의 분리
- ④ 쌍정형성 및 입자 미세화에 의한 전위이동 억제

73. 결정 입계의 특성에 대해 바르게 설명한 것은?

- ① 결정입계 에너지 때문에 결정립이 성장하거나 이동할 수

있다.

- ② 결정입계의 밀도는 높은 온도에서 더욱 증가하려는 경향이 있다.
- ③ 결정입계는 결정입내보다 치밀한 원자구조를 갖는다.
- ④ 결정입계는 전위의 이동을 방해하지 않는다.

74. 다음 중 알루미늄의 특성이 아닌 것은?

- ① 상온에서 판, 선재로 압연가공하면 경도와 인장강도가 증가하고 연신율이 감소한다.
- ② 구리에 비해 산과 알칼리에 대한 부식저항이 더 크다.
- ③ 산화피막이 형성되어 내식성이 강하다.
- ④ 용점이 낮아 용해가 용이하고 용접성이 우수하다.

75. 다음 중 내마모성을 주목적으로 하는 특수강은?

- ① Ni-Cr 강
- ② 고 Mn 강
- ③ Cr 강
- ④ Cr-Mo 강

76. α-황동을 냉간 가공하여 재결정 온도 이하의 낮은 온도로 풀림을 하면 가공 상태보다 더욱 경도가 증가되는 현상은?

- ① 시효 경화
- ② 석출 경화
- ③ 경년 변화
- ④ 저온 풀림 경화

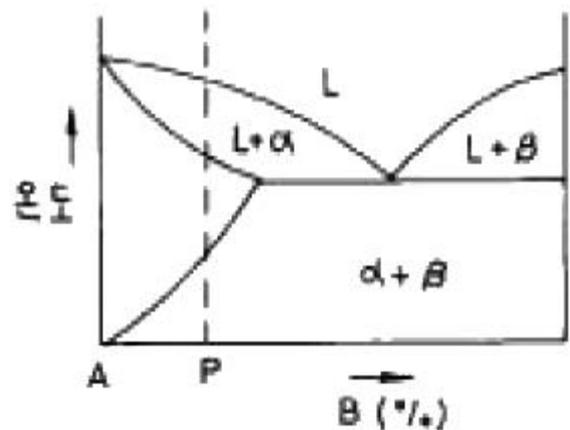
77. 티타늄과 티타늄합금의 특성 중 틀린 것은?

- ① 무게에 비해 높은 강도를 갖는다.
- ② 높은 내식성을 갖는다.
- ③ 약 550℃ 까지 높은 온도 물성이 좋다.
- ④ O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, C같은 침입형 원소와 반응성, 친화성이 작기 때문에 가공성이 나쁘다.

78. 합금강 재료의 마텐자이트 변태 개시 온도(M<sub>s</sub>)를 낮게 하는 가장 큰 요인은?

- ① 탄소 함량의 증가
- ② 코발트 함량의 증가
- ③ 결정입도의 조대화
- ④ 소성가공

79. 그림의 상태도는 어떠한 상변태를 하는 합금을 나타낸 것인가?



- ① 동소 변태형 합금
- ② 공석 변태형 합금
- ③ 석출 경화형 합금
- ④ 전율 고용체형 합금

80. Mg 및 그 합금의 특징에 대한 설명 중 가장 관계가 먼 것은?

- ① 실용재료로서 가장 가벼운 금속이다.

- ② 비강도(比強度)가 커서 휴대용 기기나 항공우주용 재료로서 매우 유리하다.
- ③ 주조시의 생산성이 나쁘며, 내식성은 고순도의 경우 나쁘고 저순도의 경우 매우 좋다. 따라서 피막처리가 필요 없다.
- ④ 고온에서는 매우 활성이고, 분말이나 절삭설은 발화의 위험이 있다.

**5과목 : 용접일반**

81. 레이저 용접의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 열의 영향범위가 넓어 잔류응력이 크다.  
 ② 광선이 용접의 열원이다.  
 ③ 열의 영향범위가 좁다.  
 ④ 원격 조작이 용이하다.
82. 용접전류가 180A, 전압이 15V, 속도가 18 cm/min 일 때, 용접길이 1cm당 용접입열(heat input)은 몇 Joule인가?  
 ① 9000                      ② 150  
 ③ 48600                    ④ 2.5
83. 용접부가 급냉되었을 때, 나타나는 현상 설명으로 틀린 것은?  
 ① 연신을 저하              ② 용접부의 취화  
 ③ 내균열성 향상          ④ 열영향부의 경화
84. 아크전압 30V, 아크전류 300A, 무부하전압이 80V인 용접기의 역률(power factor)은 얼마인가? (단, 내부 손실은 4 kW 이다)  
 ① 48%                      ② 54%  
 ③ 68%                      ④ 86%
85. 아세틸렌가스와 접촉하면 폭발성 화합물을 생성하는 금속은?  
 ① 강                          ② 주철  
 ③ 동                          ④ 알루미늄
86. 가스절단작업에서 다음 가스 중 예열 연소시 산소를 가장 많이 필요로 하는 가스는?  
 ① 프로판                    ② 부탄  
 ③ 에틸렌                    ④ 아세틸렌
87. 다음 중 비용극식 용접법은?  
 ① 이산화탄소 아크용접  
 ② 서브머지드 아크용접  
 ③ 일렉트로 가스용접  
 ④ 불활성가스 텅스텐 아크용접
88. 다음의 용접 결함 중에서 치수상 결함에 해당하는 것은?  
 ① 스트레인 변형            ② 용접부 융합불량  
 ③ 기공                        ④ 용접부 접합불량
89. 용접이 끝나는 종점부분에서 아크를 짧게 천천히 운봉하며 다시 용접봉을 뒤로 보내 재빨리 아크를 끊는 방법과 가장 관계 있는 것은?  
 ① 덧붙이의 처리방법                      ② 용접 슬래그 처리방법

- ③ 언더컷의 처리방법                      ④ 크레이터의 처리방법
90. 일렉트로 슬래그 용접의 장·단점 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.
91. 피복 금속 아크용접기에는 발전형과 정류형이 있다. 발전형에 비교한 정류형의 특징 설명으로 틀린 것은?  
 ① 소음이 적다.  
 ② 취급이 쉽고 가격이 싸다.  
 ③ 보수나 점검이 간단하다.  
 ④ 옥외 현장 사용시에 편리하다.
92. 아크용접기의 정격 2차전류가 400A이고 정격사용율이 40% 이면 300A로 용접전류를 사용하여 용접할 경우 이 용접기의 허용 사용율은 약 몇 % 인가?  
 ① 71%                      ② 80%  
 ③ 88%                      ④ 91%
93. 산소창(Oxygen lance)절단을 가장 적합하게 설명한 것은?  
 ① 수중의 기포발생을 적게하여 작업을 용이하게 하기 위하여 보통 산소 수소염을 이용한다.  
 ② 미세한 철분이나 알루미늄 분말을 소량 배합하고 첨가제를 혼합하여 건조공기 또는 질소를 절단부에 연속적으로 공급절단하는 방법이다.  
 ③ 내경  $\phi 3.2 \sim 6\text{mm}$ , 길이 1.5~3m 정도의 파이프를 사용하여 파이프 자체가 연소하면서 절단하는 방법이다.  
 ④ 스테인레스강의 절단을 주목적으로 한 것이며, 중탄산소다를 주성분으로 용제 분말을 송급하여 절단하는 방법이다.
94. 다음 중 용접의 장점이 아닌 것은?  
 ① 재료가 절약되고 중량이 가벼워진다.  
 ② 두께의 제한이 없다.  
 ③ 작업의 자동화가 쉽다.  
 ④ 잔류응력이 존재한다.
95. 자체 생성되는 화학 반응열을 이용하여 금속을 용접하는 용접법은?  
 ① 스팀 용접법                      ② 테르밋 용접법  
 ③ 초음파 용접법                      ④ 고주파 용접법
96. 티그 용접시 모재의 용입이 가장 깊어지는 경우는?  
 ① He가스로 DCRP일 때                      ② He가스로 DCSP일 때  
 ③ Ar가스로 DCRP일 때                      ④ Ar가스로 DCSP일 때
97. 다층(multi-layer)용접시 전층의 용접 경화부에 대하여 후 층의 용접열로 조직 개선 효과를 줄 수 있는 것은 다음 중 어느 효과에 의하여 가능한가?  
 ① 뜨임(tempering)                      ② 담금질(quenching)  
 ③ 풀림(annealing)                      ④ 불림(normalizing)
98. 보기와 같은 용접 도시기호가 의미하는 것은?



- ① 화살표측에 V홈 용접
- ② 화살표의 반대측에 V홈 용접
- ③ 판의 양쪽에 X홈 용접
- ④ 판의 양쪽에 V홈 용접

99. 아크용접에 비교한 가스용접의 설명으로 틀린 것은?

- ① 아크용접에 비해서 유해 광선의 발생이 적다.
- ② 아크용접에 비해서 불꽃 온도가 높다.
- ③ 열 집중성이 나빠서 효율적인 용접이 어렵다.
- ④ 폭발 위험성이 크고 금속이 탄화 및 산화될 가능성이 많다.

100. 한 개의 용접봉으로 살을 불일만한 길이로 구분해서 흠을 한 부분씩 여러 층으로 쌓아올린 다음 다른 부분으로 진행하는 방법은?

- ① 스킵법
- ② 덧살 올림법
- ③ 캐스케이드법
- ④ 전진 블록법

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 CBT 안드로이드 어플 : 구글플레이에서 전자문제집으로 검색 하세요.

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 어플 완벽 연동, 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자, 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT 에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	③	③	①	①	③	④	③	④	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	②	④	③	④	④	①	③	①	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	③	④	①	①	①	②	①	①	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	④	①	④	③	①	③	③	④	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	①	③	④	②	①	④	①	①	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	①	④	④	①	①	①	③	②	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	②	②	③	③	④	①	①	①	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
①	③	①	②	②	④	④	①	③	③
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	①	③	②	③	②	④	①	④	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
④	①	③	④	②	②	①	①	②	④