

1과목 : 방사선투과시험원리

1. γ 선원으로 철판 시험체를 촬영할 때 선원의 종류에 따라 적용 가능한 시험체의 두께범위로 틀린 것은?
 ① Ir-192 : 7.6cm(3인치)이하
 ② Co-60 : 22.9cm(9인치)이하
 ③ Cs-137 : 9cm(3.5인치)이하
 ④ Tm-170 : 25cm(10인치)이하
2. 방사선투과시험의 장, 단점에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 방사선투과시험은 마이크로 기공 또는 마이크로 터짐의 결함 검출능력이 좋다.
 ② 주변 재질과 비교하여 1% 이상 방사선의 흡수차를 나타내는 결함을 검출할 수 있다.
 ③ 검사결과를 반영구적으로 기록 및 보관할 수 있다.
 ④ 모든 재질에 적용할 수 있으며, 특히 내부 결함의 검출이 용이하다.
3. X선의 관전압이 100kV 일 때 최소 파장은 약 얼마인가?
 ① 0.04 Å ② 0.12 Å
 ③ 0.51 Å ④ 0.72 Å
4. 방사성동위원소인 Ir-192 100Ci가 30일이 경과한 후에는 약 몇 Ci가 되는가? (단, Ir-192의 반감기는 75일로 한다.)
 ① 68.9Ci ② 75.8Ci
 ③ 83.8Ci ④ 131.9Ci
5. 공업용 X선 발생장치의 표적 물질로 가장 많이 사용되는 것은?
 ① 구리 ② 탄소
 ③ 납 ④ 텅스텐
6. 방사성 동위원소가 붕괴할 때 핵으로부터 나오는 방사선이 아닌 것은?
 ① α 입자 ② β 입자
 ③ X선 ④ γ 선
7. 맞대기 용접부를 방사선 투과사진 촬영시 선형투과도계를 놓는 방법이 바르게 설명된 것은?
 ① 필름에 밀착시킨다.
 ② 가는 선이 시험체의 중앙을 향하도록 한다.
 ③ 별도의 규정이 없으면 선원쪽 시험체 표면에 놓는다.
 ④ 방사선빔의 방향과 가능한 한 평행이 되도록 놓는다.
8. 다음 중 연속에너지 스펙트럼을 나타내는 방사선은?
 ① 특성 X선 ② α 선
 ③ 제동 X선 ④ γ 선
9. 방사선 투과사진의 질을 결정하는 요인은 콘트라스트와 명료도로 대별된다. 다음 중 콘트라스트에 영향을 주는 요인이 아닌 것은?
 ① 검사체의 두께차 ② 방사선의 선질
 ③ 사진농도 ④ 선원의 형상
10. 방사선의 에너지가 증가되면 피사체 콘트라스트(Subject Contrast)는 어떻게 되는가?

- ① 감소한다. ② 동일하다.
 ③ 증가한다. ④ 에너지의 곱에 비례한다.
11. 철강재의 용접으로 발생하는 냉간균열을 찾아내기 위한 적절한 비파괴시험의 시기는?
 ① 용접 후 즉시 ② 용접 후 약 3시간 후
 ③ 용접 후 약 6시간 후 ④ 용접 후 약 24시간 후
12. 두께 차가 있는 구조물의 방사선투과시험에서 양질의 사진을 얻기 위한 방법으로 틀린 것은?
 ① 차폐 재료의 이용
 ② 필름 중첩법의 사용
 ③ 연 X선의 이용
 ④ 적절한 조사 방향의 선정
13. 필름의 농도가 3.0이면 이 필름을 입사한 광은 투과한 광의 밝기의 몇 배가 되겠는가?
 ① 3배 ② 30배
 ③ 100배 ④ 1000배
14. 방사선투과시험의 필름 콘트라스트에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 저농도 필름일수록 크다.
 ② 감마치가 높을수록 좋다.
 ③ 감마치와 무관하게 일정하다.
 ④ 피사체 콘트라스트가 클수록 크다.
15. 다음 중 방사선 투과사진의 상질 구비조건이 아닌 것은?
 ① 필름 콘트라스트
 ② 투과사진의 농도 범위
 ③ 투과도계 식별 최소 선경
 ④ 계조계의 값 또는 식별 최소 선경
16. 다중필름 기법을 적용하기 위해 속도가 다른 2가지 필름을 선택하고자 할 때 특성곡선상에서 다음 어떤 조건을 만족하여야 하는가?
 ① 농도(density) 축에서 약간 겹쳐(overlap)야 한다.
 ② 농도(density) 축에서 겹쳐서는 안된다.
 ③ 로그 상대노출(log E) 축에서 약간 겹쳐(overlap)야 한다.
 ④ 로그 상대노출(log E) 축에서 겹쳐서는 안된다.
17. 자로(磁路)의 길이가 40cm인 중심도체에 200회 코일을 감고 전류는 7A를 흐르게 했다. 이 때의 자화력[A/m]은 얼마인가?
 ① 700 ② 1400
 ③ 1750 ④ 3500
18. 방사선 투과사진의 촬영에서 계조계의 값을 더 높일 수 있는 방법으로 옳은 것은?
 ① 노출시간을 늘린다. ② 관전류를 높인다.
 ③ 사진농도를 낮춘다. ④ 관전압을 낮춘다.
19. X선 발생장치의 취급에 대한 주의사항으로 틀린 것은?
 ① X선 발생장치의 확인은 복수의 방법으로 행한다.
 ② X선 발생기의 제어기는 주기적으로 커버를 열고 내부를

정소한다.

- ③ X선 발생를 사용 중에는 필름 배지를 휴대해야 한다.
- ④ 인더록, 도어 스위치 등의 외부 안전회로와 연동하여 사용할 때는 정기적으로 인접회로의 작동을 확인한다.

20. 방사선과 물질과의 상호작용 중에서 광전효과에 의하여 발생하는 X선을 무엇이라 하는가?

- ① 백색 X선 ② 연속 X선
- ③ 형광 X선 ④ 제동복사선

2과목 : 방사선투과검사

21. 방사선투과 상을 기록하는 매체로서 필름 대신 사용하는 IP(imaging Plate)가 있다. IP의 특성을 필름과 비교하여 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 필름에 비해 감도가 높다.
- ② 필름에 비해 관용도(latitude)가 넓다.
- ③ 필름에 비해 노출시간의 단축이 가능하다.
- ④ 필름에 비해 약간 더 어두운 암실이 필요하다.

22. 방사선투과사진의 판독에 관한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 투과사진의 농도가 높은 경우 필름판독기는 밝은 것이 좋다.
- ② 투과사진을 관찰할 경우 직사광선이 드는 장소가 좋다.
- ③ 투과사진의 농도가 높을 경우 장소는 약 300룩스의 실내보다 암실이 좋다.
- ④ 투과사진의 투과도계 식별도는 농도와 관계가 있다.

23. X선관의 필라멘트는 정화되어 있으나 관전류계 바늘이 움직이지 않는 원인은 다음 중 어느 것인가?

- ① X선관의 파손
- ② 양극회로의 접속불량
- ③ 가열용 변압기의 단선
- ④ 필라멘트 회로의 접속불량

24. 제로라디오그래피(Xeroradiography)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 암실 작업이 불필요하다.
- ② X선 필름에 비해 감도가 매우 좋다.
- ③ 대전량이 방사선의 강도에 따라 변한다.
- ④ 알루미늄판 위에 셀레늄 박막을 입힌 감광판을 사용한다.

25. 두께의 차이가 아주 심하거나 형상이 복잡한 주물 등을 방사선투과검사할 때 종종 사용되고 있는 X선 차폐액의 주성분으로 옳은 것은?

- ① 물 ② 수은
- ③ 글리세린 ④ 아세트산 연

26. γ선 투과시험장치에 주로 사용하는 방사 선원의 Rhm 값(γ정수)으로 다음 중 옳은 것은?

- ① Ir-192 : 0.55 ② Co-60 : 0.37
- ③ Tm-170 : 1.35 ④ Cs-137 : 0.003

27. X선 발생장치의 구조 중 주요 구성부가 아닌 것은?

- ① X선관 ② 제어기

- ③ 고전압 발생기 ④ 선원 안내관

28. 선원의 위치를 바꾸어 촬영하는 방사선투과시험으로 결함의 위치를 측정하는 것이 가능할 때, 다음 조건으로 시험체 저면에서 결함까지의 깊이(H)를 바르게 나타낸 식은?

D : 필름면에서 결함까지의 거리
 A : 선원의 이동 거리
 T : 선원-필름간 거리
 K : 시편 하단면에서 필름면까지의 거리
 B : 결함상의 이동거리

- ① $H = \frac{B \cdot T}{A + B}$
- ② $H = K - D$
- ③ $H = \frac{B \cdot T}{A + B} - K$
- ④ $H = \frac{B \cdot T}{A - B} + K$

29. 유공형 투과도계의 상질수준(quality level) "2-1T"의 설명 중 옳은 것은?

- ① T는 투과도계이다.
- ② 감도는 1.4% 정도이다.
- ③ 최소 식벽 구멍은 2T hole이다.
- ④ 투과도계 두께는 투과 도계의 1%정도이다.

30. 주강품에 발생하는 결함 중 주형내에서 용탕의 2개의 흐름이 합류하였으나 그 경계가 완전히 용입되지 못한, 즉 금속학적으로 접합되지 못한 것을 무엇이라 하는가?

- ① 수축관 ② 미스런
- ③ 콜드셋 ④ 균열

31. 결함의 직경에 따라 방사선투과사진 콘트라스트가 변하여 검고 스므스하며, 둥근 모양의 점으로 나타나는 결함은?

- ① 가스기공 ② 수축관
- ③ 편석 ④ 코어변이

32. 다음 조건에 따라 파라렉스법(parallax method)에 의한 선원 측에서의 결함의 깊이를 구하면 약 얼마인가?

- 선원 이동거리 : 200mm
 - SFD : 400mm
 - 시험체 두께 : 25mm
 - 필름상에 나타난 결함 이동 거리 : 10mm
 - 시험체-필름간 거리는 무시한다.

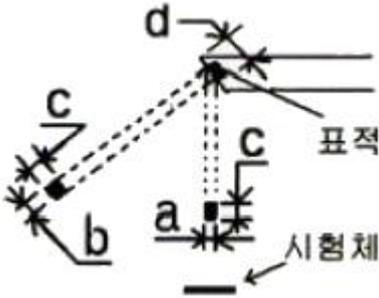
- ① 6mm ② 9mm
- ③ 15mm ④ 19mm

33. 다음 중 용접부의 개선면과 입사되는 방사선의 각도에 따라 검출율이 크게 변하는 것은 무엇인가?

- ① 슬래그(slag)
- ② 언더컷(undercut)

- ③ 융합 불량(lack of fusion)
- ④ 용입 부족(incomplete penetration)

34. 그림과 같은 형태의 표적(진초점)을 가진 X선 발생장치가 있다. 시험체에 적용하는 유효초점(f)의 크기를 나타낸 것은?



- ① a
- ② b
- ③ c
- ④ d

35. 방사선 투과사진의 필름 선정과 가장 관계가 먼 것은?

- ① 현상액의 온도
- ② 사용되는 방사선의 종류
- ③ 시험할 검사체의 조성, 형상 및 크기
- ④ 단순한 검사인지 특별히 중요한 부위의 검사인지 여부

36. 다음 중 X선의 관전압을 낮추면 어떻게 되는가?

- 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.

37. 다음 중 주강품에서 발견할 수 없는 결함은?

- ① 균열
- ② 라미네이션
- ③ 기공
- ④ 모래 개재물

38. 방사선 작업종사자에 대한 허용 피폭 선량을 연간 50mSv으로 규정하고 1년을 50주로 간주할 때 Ir-192 20Ci로 10m 거리에서 작업하는 경우 주당 작업할 수 있는 시간은 얼마인가? (단, Ir-192dml Rhm 값은 0.50R/h이다.)

- ① 0.75h/주
- ② 1.00h/주
- ③ 1.25h/주
- ④ 1.50h/주

39. 방사선투과검사시 비방사능이 큰 동위원소를 사용할 때 가장 큰 장점은 무엇인가?

- ① 선원의 크기가 작아지므로 기하학적 불선명도가 작아진다.
- ② 방출하는 방사선의 흡수가 작아지므로 산란선이 줄어든다.
- ③ 선원의 강도가 강해지므로 노출시간을 줄일 수 있다.
- ④ 반감기가 길어지므로 선원을 보다 효과적으로 오래 사용할 수 있다.

40. 초음파탐상검사와 비교하여 방사선투과검사가 보다 효과적인 경우로 옳은 것은?

- ① 재질경계 부위와 같은 재질변화를 검출하고자 하는 경우
- ② 피로균열과 같은 미세한 표면결함을 검출하고자 하는 경우

- ③ 면상 결함이 아닌 내부결함을 검출하고자 하는 경우
- ④ 라미네이션과 같은 면상 결함을 검출하고자 하는 경우

3과목 : 방사선안전관리,관련규격및컴퓨터활용

41. 알루미늄 평판 접합 용접부의 방사선투과 시험방법(KS D 0242)에서 A급 상질일 경우 사진농도 범위로 옳은 것은?

- ① 1.0이상 3.5이하
- ② 1.0이상 4.0이하
- ③ 1.3이상 3.5이하
- ④ 2.0이상 4.0이하

42. 강용접 이음부의 방사선투과 시험방법(KS D 0845)에 따라 T 이음부의 실제 두께측정이 불가능한 경우 방사선 조사방향을 정하는 방법으로 옳은 것은?

- ① 1방향에서 촬영할 경우 30° 기울어진 방향으로 조사한다.
- ② 1방향에서 촬영할 경우 45° 기울어진 방향으로 조사한다.
- ③ 2방향에서 촬영할 경우 45° 기울어진 방향으로 조사한다.
- ④ 조사방향은 어느 방향이든지 무관하게 투과두께가 최대가 되도록 한다.

43. 원자력법 시행령에서 규정하는 방사선 종사자에 대한 유효선량한도는 얼마인가?

- ① 연간 30mSv를 넘지 않는 범위에서 5년간 100mSv
- ② 연간 30mSv를 넘지 않는 범위에서 5년간 150mSv
- ③ 연간 50mSv를 넘지 않는 범위에서 5년간 100mSv
- ④ 연간 50mSv를 넘지 않는 범위에서 5년간 250mSv

44. 필름배지와 비교한 열형광선량계(TLD)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 판독시간이 짧다.
- ② 열, 빛과 습도의 영향이 적다.
- ③ 소자의 재사용이 가능하다.
- ④ 가열하여 판독한 후에도 방사선에 대한 정보가 계속 유지 관리된다.

45. 개인피폭 선량계 중 필름배지의 사용에 있어서 문제가 되는 정상퇴행의 주 원인이 되는 요소는?

- ① 방사선의 종류
- ② 대기 중의 습도
- ③ 방사선 흡수량
- ④ 필름과 필터의 두께

46. “방사선 방호 등에 관한 기준”에 의거한 방사선 사고피해의 확대를 방지하기 위하여 불가피한 작업에 참여하는 자의 허용 유효선량 한계는?

- ① 0.02시버트
- ② 0.1시버트
- ③ 0.2시버트
- ④ 0.5시버트

47. “방사선안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙”에서 정의되는 방사선관리구역을 정한 내용으로 틀린 것은?

- ① 외부방사선량율 : 1주당 400μSv
- ② 공기 중의 방사성 물질의 농도 : 유도공기 중 농도
- ③ 물체 표면의 오염도 : 허용표면오염도
- ④ 물체 표면의 외부방사선량율 : 1주당 200μSv

48. 강용접 이음부의 방사선투과 시험방법(KS D 0845)에 따라 갈판 맞대기 용접부에 대한 검사를 실시할 때 B급의 상질을

- 요구하는 경우 투과사진의 농도범위로 옳은 것은?
- ① 1.30이상 4.00이하 ② 1.50이상 3.80이하
 ③ 1.80이상 4.00이하 ④ 2.00이상 3.80이하
49. 강용접 이음부의 방사선투과 시험방법(KS D 0845)에서 모재 두께 25mm, 투과 두께가 30mm인 경우 제1종 결함에 대한 시험 시야로 옳은 것은?
- ① 10×10mm ② 15×15mm
 ③ 10×20mm ④ 10×30mm
50. 보일러 및 압력용기에 대한 표준 방사선투과검사(ASME Sec.V Art.22 SE 94)에 따라 Co-60의 방사성 동위원소를 사용하여 촬영할 때 최소한 두께가 얼마 이상인 연발증감지를 사용하여야 하는가?
- ① 0.05mm(0.002인치) ② 0.13mm(0.005인치)
 ③ 0.25mm(0.01인치) ④ 0.5mm(0.02인치)
51. 강용접 이음부의 방사선투과 시험방법(KS D 0845)에서 분류한 2종 결함에 포함되지 않는 것은?
- ① 용랍불량 ② 용입불량
 ③ 텅스텐 혼입 ④ 슬래그 혼입
52. 보일러 및 압력용기에 대한 방사선투과검사(ASME Sec.V Art.2)에서 모재 두께가 12mm, 덧살 높이가 2mm, 두께 5mm의 보강판이 사용되었을 때 투과도계 선정에 위한 투과 두께는 얼마인가?
- ① 12mm ② 14mm
 ③ 17mm ④ 19mm
53. Co-60에서 방출하는 방사선량을 허용 준위로 감소하는데, 밀도 11.3g/cm³인 납판을 5cm 두께가 필요하다면 밀도가 2.35g/cm³인 콘크리트는 두께가 약 몇 cm가 필요하겠는가?
- ① 4.8cm ② 12cm
 ③ 24cm ④ 48cm
54. 보일러 및 압력용기에 대한 방사선투과검사(ASME Sec.V Art.2)에 따른 내용을 기술한 것이다. 다음 중 틀린 것은?
- ① 후방산란선 유무를 확인하기 위한 납글자 "B"의 최소크기는 높이 1/2인치, 두께 1/16인치 이다.
 ② 농도계의 교정은 스텝웨이 필름을 사용하여 최소한 6개월마다 수행한다.
 ③ 접근이 불가능하여 투과도계를 선원쪽에 놓을 수 없는 경우에는 필름 쪽에 놓고, 납글자 "F"를 투과도계에 근접시켜 놓아야 한다.
 ④ 투과사진의 어두운 배경위에 후방산란 확인용 "B"의 밝은 상이 나타나면 그 투과사진은 불합격이다.
55. 보일러 및 압력용기에 대한 방사선투과검사(ASME Sec.V Art.2)에서 투과사진 상에 농도 변화가 어느 범위 이상이면 추가로 상질계를 배치하고 재촬영하여야 하는가?
- ① 지정된 농도보다 -15% 또는 30% 이상으로 변화한 경우
 ② 지정된 농도보다 -10% 또는 30% 이상으로 변화한 경우
 ③ 지정된 농도보다 -15% 또는 35% 이상으로 변화한 경우
 ④ 지정된 농도보다 -10% 또는 35% 이상으로 변화한 경우
56. 컴퓨터 보조기억 장치에 해당하지 않는 것은?
- ① USB Memory ② Floppy Disk

- ③ DVD ④ Scanner
57. 클라이언트가 접속하려는 웹서버에 직접 데이터를 가져오지 않고 저장된 데이터를 가져옴으로써 속도가 빠르고 전체 네트워크 부하를 줄일 수 있는 역할을 하는 것은?
- ① 프록시(Proxy) ② 도메인(Domain)
 ③ 방화벽(Firewall) ④ 웹서버(Web server)
58. 컴퓨터에서 타이머에 의한 인터럽트 방식은?
- ① 외부 인터럽트
 ② 관리자 호출 인터럽트
 ③ 기계검사 인터럽트
 ④ 프로그램 검사 인터럽트
59. 다음 중 공통 주제에 대하여 정보다 견해를 나눌 수 있는 인터넷 서비스로 다양한 그룹으로 분리되어 새로운 정보를 실시간에 얻을 수 있는 것은?
- ① 채팅 ② 뉴스그룹
 ③ 웹메일 ④ 텔넷
60. 인터넷상에서 전화를 걸 수 있는 기술을 무엇이라고 하는가?
- ① VoIP ② VOD
 ③ AOD ④ ADSL

4과목 : 금속재료학

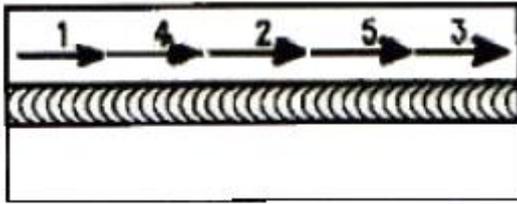
61. 전처리 효과에 의하여 재료의 내·외부가 다르게 경화되는 현상을 무엇이라 하는가?
- ① 연화풀림 ② 소성변형
 ③ 질량효과 ④ 가공경화
62. 강의 잔류응력이 가장 심하게 발생되지만 강의 경화가 주목적인 열처리는?
- ① Quenching ② Annealing
 ③ Normalizing ④ Tempering
63. 강의 변태에서 C.C.T 곡선이란?
- ① TTT 곡선과 동일하다.
 ② 연속냉각변태 곡선이다.
 ③ CAC 곡선과 같은 곡선이다.
 ④ 마텐자이트 생성에만 관계되는 곡선이다.
64. 두랄루민(duralumin)의 기본 합금계는?
- ① Pb-Mn-Si 계 ② Al-Cu-Mg 계
 ③ Al-Zn-Ni 계 ④ Ca-Si-Cu 계
65. 다음 중 금속초미립자의 특성을 설명한 것으로 틀린 것은?
- ① 표면적이 커서 촉매로 이용된다.
 ② Cr 계 합금 초미립자는 빛을 잘 흡수한다.
 ③ Fe계 합금 초미립자는 금속덩어리보다 자성이 강하므로 자성재료로 이용된다.
 ④ 저온에서 열저항이 매우 작아서 열의 부도체이다.
66. 순철에는 없고 탄소강(Carbon steel)에 존재하는 변태는?

- ① A₁ ② A₂
 - ③ A₃ ④ A₄
67. 다음 중 형상기억합금의 조성 성분으로 옳은 것은?
- ① Mn-B ② Co-W
 - ③ Cr-Co ④ Ti-Ni
68. Hadfield 강이라고 하며, 조직은 오스테나이트이고, 가공경화성이 우수한 특수강은?
- ① Ni-Cr 강 ② 고 Mn 강
 - ③ Cr 강 ④ Cr-Mo 강
69. 오스테나이트 상태에서 Ms 이상인 250~450℃의 영역으로 담금질 하여 과냉 오스테나이트가 영역 중에서 항온 변태가 종료 할 때까지 항온을 유지하여 Bainite 조직을 얻기 위한 열처리법은?
- ① Marquenching ② Martempering
 - ③ Austempering ④ Ausforming
70. 다음 중 접종(Inoculation)처리에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① Chill화를 방지한다.
 - ② 흑연의 형상을 개량한다.
 - ③ 결정의 핵생성을 저하시킨다.
 - ④ 기계적 성질을 향상시킨다.
71. 다음 중 Ti에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 불순물에 의한 영향이 크다.
 - ② 300℃ 근방의 온도구역에서 경도저하가 현저하다.
 - ③ 면심입방격자이며, 내력/인장강도 의 비가 2에 가깝다.
 - ④ 연신재에서는 섬유조직에 따른 이방성을 나타낸다.
72. 황동의 조직에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① α+β상은 Zn이 38%이상일 때 형성된다.
 - ② α상은 Cu에 Zn을 고용한 상이며, 면심입방격자이다.
 - ③ γ상은 Cu₂Zn₃의 조성을 갖는 중간상으로 고아연합금에서는 실용성이 없다.
 - ④ β상은 700~800℃에서 β(불규칙격자)↔β'(규칙격자)의 비연속적 변화를 일으키며 조밀입방격자를 갖는다.
73. 탄소강에 존재하는 원소 중 Si가 기계적 성질에 미치는 영향으로 틀린 것은?
- ① 연신율을 증가시킨다.
 - ② 탄성한계를 증가시킨다.
 - ③ 충격치를 저하시킨다.
 - ④ 입자의 크기를 증대시킨다.
74. 다음 중 정결함이 아닌 것은?
- ① 전위 ② 원자공공
 - ③ 격자간 원자 ④ 치환형 원자
75. 0.5%의 탄소를 포함하는 아공석강을 오스테나이트 영역으로 가열한 다음 상온까지 서냉하였을 때, 관찰되지 않는 조직은 무엇인가?
- ① 마텐자이트 ② 초석 페라이트
 - ③ 공석 페라이트 ④ 시멘타이트

76. 분산강화와 석출경화에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 분산강화는 미세하게 분산된 불용성 제 2상에 의해 재료를 강화시키는 방법으로 고온에서도 상당한 강도를 유지할 수 있다.
 - ② 석출경화용 합금은 온도가 올라가면 석출물이 성장하고 기지 내로 재용해되기 때문에 강화 효과가 줄어들어 없어진다.
 - ③ Cu-Be 합금은 분산강화형 합금으로 시효열처리에 의해 석출물이 형성되어 재료의 강도를 증가시킨다.
 - ④ 분산강화와 석출경화에서 재료의 강도가 증가하는 이유는 분산상이나 석출상이 전위의 이동을 방해하는 장애물로 작용하기 때문이다.
77. 다음 중 Ni이 첨가된 황동 합금이 아닌 것은?
- ① 양백 ② 양은
 - ③ German Silver ④ Naval brass
78. 다음 중 주석의 특성을 설명한 것으로 틀린 것은?
- ① 상온가공경화가 없으므로 소성가공이 쉽다.
 - ② 비중은 약 10.3이고, 용점은 약 670℃ 정도이다.
 - ③ 무독성이므로 의약품, 식품 등의 포장용, 튜브에 사용된다.
 - ④ 주석은 백색주석(β-Sn)이 저온에서 변태하여 회색주석(α-Sn)으로 변화한다.
79. 염소(Cl)가 함유된 물을 쓰는 관에 황동을 사용할 경우 흔히 발생하는 탈아연부식의 방지책으로 가장 적합한 것은?
- ① Zn 도금을 한다.
 - ② As, Sn 등을 첨가한다.
 - ③ 잔류응력을 제거한다.
 - ④ 도료로 도장한다.
80. 구상흑연과 편상흑연의 중간 형태로 형성된 주철로 강도, 연성, 열전도도 등은 회주철보다 우수하며, 디젤엔진, 실린더 블록 및 헤드, 자동차 브레이크, 유압밸브 등에 사용되는 주철은?
- ① CV주철 ② 가단주철
 - ③ 합금주철 ④ 칠드(chilled)주철

5과목 : 용접일반

81. 다음 용접의 종류 중 전기저항용접에 속하지 않는 것은?
- ① 스폿 용접 ② 프로젝션 용접
 - ③ 심 용접 ④ 스택드 용접
82. 아크 쏠림(Arc blow)의 방지대책으로 틀린 것은?
- ① 직류용접을 피하고 교류용접을 사용한다.
 - ② 용접봉을 아크 쏠림의 반대편으로 향하게 한다.
 - ③ 긴 용접에서는 후퇴법(Back step)으로 용접한다.
 - ④ 접지점은 가능한 한 용접부에 가장 가까이 접지한다.
83. 직류 피복 금속아크 용접에서 용접봉을 음극(-)에, 모재를 양극(+에) 접속한 극성은?
- ① 음극성 ② 정극성
 - ③ 역극성 ④ 쌍극성



- ① 대칭법 ② 전진법
- ③ 후진법 ④ 스킵법

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