


1과목 : 비파괴검사 개론

- 셀레늄(Selenium) 등의 반도체 뒤에 금속판을 대고 균일한 전하를 준 후 시험체를 투과한 방사선에 노출되면 방사선의 강도에 따라 반도체의 저항이 작아지고 전하가 이동하여 방전하게 되는데, 여기에 반대 전하를 도포하면 육안으로 확인 가능한 영상이 형성되며, 이에 적절한 수지를 도포함으로써 영상을 형성할 수 있다. 이 원리를 이용하는 방법을 무엇이라고 하는가?  
 ① 건식 방사선 투과검사법(Xeroradiography)  
 ② 전자 방사선 투과검사법(Electronradiography)  
 ③ 자동 방사선 투과검사법(Autoradiography)  
 ④ 순간 방사선 투과검사법(Flash radiography)
- 부품의 체적검사에 적용되는 비파괴검사의 물리적 현상은?  
 ① 전자파, 열                      ② 방사선, 초음파  
 ③ 전자파, 음파                    ④ 침투액, 미립자
- 침투탐상검사에서 침투액의 점성(Viscosity)은 침투액의 어떠한 성능에 가장 큰 영향을 미치는가?  
 ① 침투력                            ② 세척성  
 ③ 형광성                            ④ 침투속도
- 압력용기 내에 있는 이상기체에 2배의 압력을 가하면, 이 이상기체의 부피는 몇 배가 되는가? (단, 온도는 일정하다.)  
 ① 1/2                                ② 1  
 ③ 2                                    ④ 4
- 결함의 형상을 육안으로 확인할 수 있어 해석이 용이한 비파괴검사법만으로 조합된 것은?  
 ① 방사선투과검사, 자분탐상검사  
 ② 초음파탐상검사, 침투탐상검사  
 ③ 와전류탐상검사, 자분탐상검사  
 ④ 와전류탐상검사, 침투탐상검사
- 특정온도의 3원계 금속 상태도에서 3상으로 공존할 때의 자유도는 얼마인가? (단, 압력은 일정하다.)  
 ① 0                                    ② 1  
 ③ 2                                    ④ 3
- 시효경화성이 있으며, Cu 합금 중에서 경도 및 강도가 가장 큰 합금계는?  
 ① Cu - Ag 계                      ② Cu - Pt 계  
 ③ Cu - Be 계                      ④ Cu - Zn 계
- 주철에서 흑연의 구상화 원소가 아닌 것은?  
 ① Mg                                ② Ce  
 ③ Ca                                ④ Sn
- 46% Ni-Fe 합금으로 초기에는 Pt를 대용하는 전구 봉입선으로 사용하였으나 Dumet 선이 개발되어 전자관, 전구, 방전램프 등 연질유리의 봉입부에 사용하는 것은?  
 ① 라우탈(Lautal)                      ② 퍼말로이(Permalloy)  
 ③ 콘스탄탄(Constantan)                      ④ 플래티나이트(Platinite)
- 정적 하중으로 파괴를 일으키는 응력보다 훨씬 낮은 응력으로도 반복하여 하중을 가하게 되면 파괴되는 현상은?

- ① 마모(wear)                      ② 피로(fatigue)  
 ③ 크리프(creep)                      ④ 취성파괴(brittle fracture)
- 실루민을 Na 혹은 NaF로 개량처리하는 주된 목적은?  
 ① 공정점 부근 조성의 Si 결정을 미세화하기 위하여  
 ② 공석점 부근 조성의 Si 결정을 미세화하기 위하여  
 ③ 공정점 부근 조성의 Fe 결정을 미세화하기 위하여  
 ④ 공석점 부근 조성의 Fe 결정을 미세화하기 위하여
- 분말야금의 특징을 옳게 설명한 것은?  
 ① 절삭공정을 생략할 수 있다.  
 ② 다공질 재료를 제조할 수 없다.  
 ③ 재료를 용해하여야만 제조가 가능하다.  
 ④ Fe계 제품의 금속표면층을 침탄으로 경화시킬 수 없다.
- 순철의 변태에 관한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 동소변태는 A<sub>3</sub>와 A<sub>4</sub> 변태가 있다.  
 ② Ar은 냉각변태, Ac는 가열변태를 의미한다.  
 ③ A<sub>2</sub> 변태점을 시멘타이트의 자기변태점이라 한다.  
 ④ 자기변태는 자기적 서지링 변화하는 변태이다.
- 황동 가공재를 상온에서 방치할 경우 시간의 경과에 따라 가공에 의한 불균일 변형(strain)이 균등화되어 경도 등 여러 서지링 약화하는 현상은?  
 ① 패턴팅                            ② 용체화  
 ③ 가공경화                            ④ 경연변화
- 형상기억효과나 초탄성 현상을 나타내는 합금이 아닌 것은?  
 ① N-Ti                                ② Cu-Al-Ni  
 ③ Cu-Zn-Al                            ④ Al-Cu-Si
- 피복 아크 용접에서 아크쏠림을 방지하기 위한 조치 사항으로 틀린 것은?  
 ① 직류(DC)용접기 대신 교류(AC)용접기를 사용한다.  
 ② 접지점을 될 수 있는 대로 용접부에서 멀리한다.  
 ③ 피복재가 모재에 접촉할 정도로 짧은 아크를 사용한다.  
 ④ 용접봉 끝을 아크 쏠림 동일방향으로 기울인다.
- 피복 아크 용접 작업에서 아크 발생을 4분, 아크 정지를 6분 하였다면 용접기 사용률은?  
 ① 20%                                ② 30%  
 ③ 40%                                ④ 60%
- 다음 그림과 같은 용접이음의 명칭으로 옳은 것은?  
  
 ① 겹치기 이음                      ② 변두리 이음  
 ③ 맞대기 이음                      ④ 측면 필릿 이음
- 일반적인 용접의 특징으로 틀린 것은?



36. 현상시간에 따른 지시모양의 변화가 큰 시험법은?  
 ① 습식현상법, 무현상법  
 ② 건식현상법, 무현상법  
 ③ 습식현상법, 속건식현상법  
 ④ 속건식현상법, 무현상법
37. 액체침투탐상시험에 적용되는 현상제 중 벤토나이트, 활성 백토 등에 습윤제, 계면활성제, 소포제 등을 첨가하여 사용하는 현상제는?  
 ① 건식 현상제                      ② 무현상  
 ③ 습식 현상제                      ④ 속건식 현상제
38. 두께가 45mm, 직경이 10m인 구형 탱크 제작 시 외부에서 용접한 다음, X형 홈 내부에서 가우징(Gouging) 후 용접하려고 한다. 가우징 부위의 검사방법으로 가장 적절한 것은?  
 ① 방사선투과검사                  ② 초음파탐상검사  
 ③ 자분탐상검사                    ④ 액체침투탐상검사
39. 액면과 관의 접촉각을  $\theta$ , 표면장력을  $\gamma$ 라 할 때, 표면장력을 구하는 식으로 옳은 것은? (단,  $\rho$  : 액체의 밀도,  $r$  : 관의 반지름,  $h$  : 액 기둥의 높이,  $g$  : 중력가속도이다.)  
 ①  $\Gamma = \frac{\rho g r h}{2 \cos \theta}$                   ②  $\Gamma = \frac{2 \pi r \rho g}{\cos \theta}$   
 ③  $\Gamma = \frac{\rho g \pi r^2}{\cos \theta}$                       ④  $\Gamma = \frac{\rho g}{2 \pi r \cos \theta}$
40. 후유화제법에서 가장 중요하게 다루어야 할 작업시간은?  
 ① 전처리시간                      ② 현상시간  
 ③ 유화시간                        ④ 건조시간

**3과목 : 침투탐상검사 시험**

41. 판매할 제품에 대한 침투지시모양의 기록 방법으로 옳지 않은 것은?  
 ① 전사                              ② 사진  
 ③ 각인                              ④ 스케치
42. A형 표준시험편을 사용할 때에 주의하지 않아도 되는 것은?  
 ① 실제 탐상 시와 동일한 조건의 환경을 맞추어야 한다.  
 ② 재사용 시에는 반드시 에칭(Etching)을 하여야 한다.  
 ③ 중간의 흠을 기준으로 비교대상 물질을 적용하여야 한다.  
 ④ 성능에 의심이 갈때마다 적용하여 점검해야 한다.
43. 주조품 시험체 표면의 산화물을 제거하기 위한 가장 효과적인 전처리 방법은?  
 ① 산 세척                        ② 초음파 세척  
 ③ 고압용수 세척                ④ 와이어 브러싱
44. 후유화성 침투탐상검사서 유화제의 조건으로 옳지 않은 것은?  
 ① 침투액과 서로 섞이지 않는 성질이 있어야 한다.  
 ② 소량의 수분이 혼입되어도 열화되지 않아야 한다.

- ③ 중성으로 부식성이 없어야 한다.  
 ④ 인화점이 높아야 한다.
45. 침투제와 유화제의 비중 측정에 사용되는 계측기는?  
 ① Hydrometer                      ② Viscometer  
 ③ U.V.meter                        ④ Photoflyorometer
46. 초음파 세척 방법은 물과 비누 또는 솔벤트를 용제로 사용한다. 다음 중 어떤 것을 세척하는데 가장 효과적인가?  
 ① 큰 부품의 표면 세척  
 ② 압력용기의 내면 세척  
 ③ 작은 부품의 다량 세척  
 ④ 20m 길이의 용접부위 세척
47. 단조품에 대하여 침투탐상검사를 수행했을 때 나타날 수 있는 결함이 아닌 것은?  
 ① 터짐(Burst)                      ② 백점(Flake)  
 ③ 탕계(Cold shut)                ④ 겹침(Lap)
48. 침투의 형광성능을 평가할 경우 통상적으로 나타나는 결과치는 무엇을 의미하는가?  
 ① 지시에서 발산되는 실제 빛의 양  
 ② 재료를 형광화하는 데 소요되는 자외선의 양  
 ③ 다른 침투제와 비교할 때 형광물질에서 발산되는 빛의 상대량  
 ④ 주위에서 발산되는 빛과 비교할 때 형광 물질에서 발산되는 빛의 상대량
49. 다음 탐상제의 오염형태 중 탐상결과에 가장 적은 영향을 미치는 오염은?  
 ① 수세성 침투액의 물의 오염  
 ② 습식현상제의 물의 오염  
 ③ 형광침투제의 산(Acid)의 오염  
 ④ 물베이스 유화제의 물의 오염
50. 다음 중 침투탐상검사에 사용되는 건조장치로서 가장 바람직한 것은?  
 ① 전열식 건조기                      ② 열풍식 건조기  
 ③ 백열등식 건조기                  ④ 적외선식 건조기
51. 주로 소형 대량부품 및 주조품과 같이 표면이 거칠거나 형상이 복잡한 것에 적용하기 가장 좋은 침투탐상검사로 야외에서보다는 공장에서 효과적임 침투탐상검사는 어떤 검사법인가?  
 ① 수세성 형광침투탐상검사  
 ② 용제 제거성 염색침투탐상검사  
 ③ 후유화성 형광침투탐상검사  
 ④ 후유화성 염색침투탐상검사
52. 침투탐상검사 시 미세한 터짐이나 폭이 넓고 얇은 터짐에서 가장 검출 성능이 우수한 시험방법은?  
 ① 수세성 형광침투탐상검사  
 ② 수세성 염색침투탐상검사  
 ③ 후유화성 형광침투탐상검사  
 ④ 용제제거성 형광침투탐상검사

53. 자외선조사장치에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 자외선조사등의 강도는 Lux 단위를 사용한다.  
 ② 전원의 점등 횟수는 전등 사용수명과는 무관하다.  
 ③ 주로 많이 사용되는 자외선조사등으로는 수은증기램프가 있다.  
 ④ 사용되는 자외선의 파장은 320~420Å 범위 내의 것이 사용된다.
54. 전처리방법 중 열간탱크 알칼리세척법을 수정한 방법으로서 대형의 부피가 큰 시험체에 사용되며 깊은 결함의 밑바닥까지는 도달하여 세척할 수 없어서 후속 용제세척이 추천되는 방법은?  
 ① 증기 탈지                      ② 세제 세척  
 ③ 증기 세척                      ④ 기계적 세척
55. 침투탐상검사에 사용되는 탐상제의 품질과 성능 유지에 사용되는 B형 대비시험편에 대한 설명 중 옳은 것은?  
 ① 모재는 청동 재질이다.  
 ② 크롬도금 후 니켈도금 한다.  
 ③ 균열의 최대 깊이는 모재와 도금층 두께의 합이다.  
 ④ PT-B20형의 도금균열 폭의 목표값은 1.0µm 이다.
56. 자외선등의 선원용 램프로 볼 수 없는 것은?  
 ① 백열등                      ② 밀폐수은증기램프  
 ③ 금속 또는 탄소아크      ④ 손전등
57. 침투탐상검사에서 침투능력에 대한 설명으로 잘못된 것은?  
 ① 시험체의 온도가 낮을수록 침투시간이 길어진다.  
 ② 결함의 종류에 따라 침투능력이 다르다.  
 ③ 전처리 시 사용된 세척액은 결함 내에 남아 있어야 침투액과 혼합되어 성능이 좋아진다.  
 ④ 전처리 시 오염 등이 제거되어야 침투액의 성능이 높아질 수 있다.
58. 수용성 현상제에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 건조시키면 시험체의 표면에 매우 얇은 현상막을 형성한다.  
 ② 검사 후 현상제의 제거가 간단하다.  
 ③ 시험면이 백색이 아니라도 적용 가능한 방법이다.  
 ④ 주로 형광침투액과 조합하여 사용하는 경우가 많다.
59. 용접부를 침투탐상검사할 때 직경 2mm 정도 되는 동그란 원형지시가 나타났다. 검출된 지시의 예상되는 불연속의 종류는?  
 ① 표면기공(Porosity)      ② 개재물(Inclusion)  
 ③ 터짐(Burst)              ④ 언더컷(Undercut)
60. 유화시간에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 유화제를 적용해서 세척처리까지의 시간  
 ② 유화제를 적용해서 건조처리까지의 시간  
 ③ 유화제를 적용해서 현상처리까지의 시간  
 ④ 유화제를 적용해서 관찰까지의 시간

61. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 의하면 용제 제거성 침투액 제거시 가장 적당한 세척 방법은?  
 ① 헹겂으로 닦는다.  
 ② 용제를 흘려 준다.  
 ③ 물로 닦는다.  
 ④ 용제를 묻힌 헹겂으로 문지른다.
62. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 의한 침투탐상시험에 대한 설명으로 잘못된 것은?  
 ① 사용하지 않는 탐상제는 용기에 밀폐하여 냉암소에 보관한다.  
 ② 습식 및 속건식 현상제는 소정의 분산 상태를 유지해야 한다.  
 ③ 암실의 침투지시모양을 관찰하는 장소는 50 lx 이하이어야 한다.  
 ④ 자외선 조사장치는 파장이 320~400nm인 자외선을 얻을 수 있어야 한다.
63. 보일러 및 압력용기에 대한 표준침투탐상검사(ASME Sec.V Are.24 SE-165)에서 강 용접부의 균열 혹은 융합불량을 탐상하기 위하여 권고되는 최소 침투시간은 얼마인가?  
 ① 5분                              ② 10분  
 ③ 15분                            ④ 30분
64. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따른 규정된 표준 온도 범위로 옳은 것은?  
 ① 0~20℃                      ② 5~52℃  
 ③ 25~60℃                      ④ 40~125℃
65. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따른 침투탐상검사 절차에 관한 내용으로 옳은 것은?  
 ① 형광침투제를 적용한 경우에는 건식현상제만 사용해야 한다.  
 ② 염색침투제를 적용한 경우에는 건식현상제만 사용해야 한다.  
 ③ 불연속 지시를 가릴 우려가 있는 불균일한 표면은 연삭, 기계가공 또는 기타 방법으로 표면처리를 할 수 있다.  
 ④ 전처리는 시험할 표면 및 그 표면에 이웃하여 최소한 10mm 내의 범위를 한다.
66. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따라 시험편을 가열 후 찬물에 급랭시킨 뒤 다시 시험편을 약 149℃로 가열 건조 시키는데 이를 °F로 환산했을 때 가장 알맞은 값은?  
 ① 250 °F                      ② 275 °F  
 ③ 300 °F                      ④ 321 °F
67. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따른 탐상시험에서 여러 개의 지시모양이 거의 동일 직선상에 존재하고 그 상호거리가 얼마 이상일 경우 연속침투지시모양이라 하는가?  
 ① 2mm                            ② 4mm  
 ③ 5mm                            ④ 10mm
68. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 탐상 후 '시험기록'에는 탐상제에 대해 적도록 규정하고

- 있다. 다음 중 기록에 포함할 내용이 아닌 것은?
- ① 침투액의 명칭
  - ② 현상제를 점검했을 때 그 방법
  - ③ 유화제를 점검했을 때 그 결과
  - ④ 탐상제의 사진 또는 스케치한 내용
69. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따르면, 수세성 침투액을 사용하였을 때 물로 잉여 침투액을 제거하는데, 이때 수압은 최대 얼마를 초과하지 않아야 하는가?
- ① 75 kPa                      ② 160 kPa
  - ③ 350 kPa                    ④ 600 kPa
70. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)의 B형 대비시험편에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 시험편은 도금의 두께에 따라 4종류로 나눈다.
  - ② 시험편의 재료는 A2024P로 한다.
  - ③ 탐상제의 성능 및 조작방법의 적합여부를 조사하는데 사용한다.
  - ④ 도금은 시험편 재료에 니켈도금을 한 후 다시 크롬 도금을 한다.
71. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 기호 E는 어떤 현상 방법인가?
- ① 건식현상제를 사용하는 방법
  - ② 속건식현상제를 사용하는 방법
  - ③ 특수한 현상제를 사용하는 방법
  - ④ 습식현상제를 사용하는 방법
72. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따른 탐상에서 결함을 기록할 때 다음 중 기록에 포함하지 않아도 되는 것은?
- ① 결함 길이                    ② 결함 면적
  - ③ 결함의 종류                ④ 결함의 위치
73. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에서 침투제의 적용방법에 해당되지 않는 것은?
- ① 침지                          ② 솔질
  - ③ 분무                          ④ 흘림
74. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 규정한 표준 침투시간이 5분이 아닌 시험체의 형태는?
- ① 동 용접부                    ② 마그네슘 압출품
  - ③ 알루미늄 주조품        ④ 티타늄 용접부
75. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 자외선조사장치는 필터 또는 관구의 앞면에서 38cm되는 거리에서 자외선 강도가 얼마 이상이어야 하는가?
- ① 300  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$             ② 500  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
  - ③ 800  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$             ④ 1000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
76. ASME SEC.VIII App.8에 따라 침투탐상하였을 때 침투지시의 평가방법으로 틀린 것은?
- ① 0.8mm(1/32인치)보다 큰 지시는 관련지시로 간주한다.
  - ② 길이가 너비의 3배를 초과하는 지시는 선형지시이다.
  - ③ 길이가 너비의 3배 이하인 지시는 원형지시이다.
- ④ 의심스러운 지시의 확인을 위해 재시험한다.
77. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 규정된 유화처리 후의 혼합물 제거 방법은?
- ① 담금(Immersing) 또는 붓기(Flooding)
  - ② 담금(Immersing) 또는 분무(Spraying)
  - ③ 담금(Immersing) 또는 씻기(Rinsing)
  - ④ 담금(Immersing) 또는 솔질(Brushing)
78. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 의한 유화처리에 관한 내용으로 틀린 것은?
- ① 침지, 붓기, 분무 등의 방법으로 적용한다.
  - ② 기름베이스 유화제일 때 형광침투액의 유화시간은 3분 이내로 한다.
  - ③ 물베이스 유화제일 때 염색침투액의 유화시간은 2분 이내로 한다.
  - ④ 유화처리는 시험품의 표면에 부착되어 있는 여분의 침투액을 물로 세척하는 조작이다.
79. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따른 후유화성 형광 침투탐상시험에서 별도의 규정이 없을 때 세척처리를 위한 수온의 범위로 옳은 것은?
- ① 3~15 $^{\circ}\text{C}$                       ② 10~40 $^{\circ}\text{C}$
  - ③ 20~50 $^{\circ}\text{C}$                     ④ 25~60 $^{\circ}\text{C}$
80. 보일러 및 압력용기에 대한 표준침투탐상검사(ASME Sec.V Are.24 SE-165)에서 사용되는 용제 세척제의 성분 함량을 제한하는 원소는?
- ① 수소(H)                      ② 붕소(B)
  - ③ 탄소(C)                      ④ 염소(Cl)

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