

1과목 : 비파괴검사 개론

- 다음은 와전류탐상시험에서 표피효과와 기준이 되는 침투깊이에 대해 기술한 것이다. 올바른 것은?
 - 시험체의 투자율이 낮을수록 침투깊이는 얕다.
 - 시험체의 도전율이 높을수록 침투깊이는 깊다.
 - 시험주차수가 낮을수록 침투깊이는 얕다.
 - 탄소강과 알루미늄 중 탄소강이 침투깊이가 얕다.
- 자분 분산매가 가져야 할 특성에 대한 설명 중 옳은 것은?
 - 휘발성이 크고, 점도는 낮아야 한다.
 - 점도가 낮고, 장기간 변질이 없어야 한다.
 - 인화점이 낮고, 인체에 유해하지 않아야 한다.
 - 적심성은 나쁘며, 결함에서 활발한 화학반응이 일어나야 한다.
- 1cm 직경의 구리 봉을 2cm 직경의 코일로 검사하는 경우의 충전(진)율은?
 - 0.25(25%)
 - 0.5(50%)
 - 2.0(200%)
 - 4.0(400%)
- X선투과시험과 비교한 γ 선투과시험의 장점에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 운반하기 쉽고, 협소한 장소에 접근하기 쉽다.
 - 동일한 에너지 범위일 경우 X선 장비보다 가격이 저렴하다.
 - γ 선은 동위원소의 핵에서 방출되는 전자파이므로 외부전원이 필요치 않다.
 - 에너지가 높으므로 두꺼운 검사체에 사용할 수 있고, 선명한 투과사진을 얻을 수 있다.
- 시험체에 있는 도체에 전류가 흐르도록 한 후, 시험체중의 전위분포를 측정하는 비파괴검사방법은?
 - 전기저항법
 - 화학분석 검사법
 - 방사선투과 검사법
 - 음파 초음파 검사법
- Cu-Zn계 상태도에서 α 상의 격자구조는?
 - 조밀육방격자
 - 체심입방격자
 - 사방조밀격자
 - 면심입방격자
- 로크웰경도시험의 시험하중에 해당되지 않는 것은?
 - 588.4N
 - 980.7N
 - 1471N
 - 1962N
- 실루민은 어느 계통의 합금인가?
 - Al-Si계 합금
 - Fe-Si계 합금
 - Cu-Si계 합금
 - Ti-Si계 합금
- 2원계 상태도에서 포정 반응으로 옳은 것은?
 - (액상)→(고상A)+(고상B)
 - (액상A)+(액상B)→(고상)
 - (고상A)→(고상B)+(고상C)
 - (고상A)+(액상)→(고상B)
- 다음 중 쾌삭강에서 쾌삭성을 향상시키는 원소와 가장 거리가 먼 것은?

- S
 - Se
 - Cr
 - Pb
- 고강도 알루미늄 합금인 두랄루민의 주요 구성 원소는?
 - Al-Cu-Mn-Mg
 - Al-Ni-Co-Mg
 - Al-Ca-Si-Mg
 - Al-Zn-Si-Mg
 - 탄소의 함량이 가장 낮은 것에서 높은 순서로 나열한 것은? (단, 오른쪽으로 갈수록 탄소의 함량이 높다.)
 - 전해철 < 연강 < 주철 < 경강
 - 전해철 < 연강 < 경강 < 주철
 - 연강 < 전해철 < 경강 < 주철
 - 연강 < 전해철 < 주철 < 경강
 - 피로한도에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - 지름이 크면 피로한도는 커진다.
 - 노치가 있는 시험편의 피로한도는 크다.
 - 표면이 거친 것이 고온 것보다 피로한도가 작다.
 - 산, 알칼리, 물에서 부식된 시험편의 피로한도는 부식 전보다 크다.
 - 은백색을 띠며 비중이 1.74로 실용금속 중 가장 가볍고 HCP 격자구조를 가지는 금속은?
 - Cd
 - Cu
 - Mg
 - Zn
 - 비금속 개재물 검사 분류 항목 중 그룹 B에 해당하는 것은?
 - 황화물 종류
 - 규산염 종류
 - 단일 구형 종류
 - 알루미늄산염 종류
 - 다음 중 연납 땀과 경납 땀을 구분하는 온도는?
 - 350°C
 - 400°C
 - 450°C
 - 500°C
 - 피복 아크 용접시 발생하는 보호 가스의 성분 중 가장 많이 발생하는 가스는?
 - CO
 - CO₂
 - H₂
 - H₂O
 - 아크 용접에서 용접입열 30000J/cm, 용접전압이 40V, 용접전류 125A일 때 용접속도는 몇 cm/min인가?
 - 10
 - 20
 - 30
 - 40
 - 탄소강의 피복 아크 용접에서 기공 발생의 원인이 아닌 것은?
 - 용접 분위기 내 수소의 과잉
 - 충분히 건조한 저수소계의 용접봉 사용
 - 모재에 유황 함유량 과대와 용접부의 급랭
 - 과대 전류를 사용하고 용접속도가 빠를 때
 - 일반적인 플렉스 코어드 아크 용접의 특징으로 옳은 것은?
 - 비드 외관이 거칠다.
 - 양호한 용착금속을 얻을 수 있다.
 - 아크가 불안정하고 스파터가 많다.

④ 용제에 탈산제, 아크 안정제 등이 포함되어 있지 않다.

2과목 : 침투탐상검사 원리

- 21. 잉여 침투액의 제거가 용이하여 표면이 거친 부품의 검사로 적합한 침투검사방법은?
 - ① 용제제거성 형광침투검사
 - ② 후유화성 형광침투검사
 - ③ 수세성 형광침투검사
 - ④ 이원성 침투검사
- 22. 침투탐상검사 종류 후 현상제 및 침투제가 시험체 표면에 남아 있을 경우 발생할 수 있는 현상은?
 - ① 습기에 의한 부식 ② 피로 균열
 - ③ 응력 부식 균열 ④ 크리프 파단
- 23. 형광침투검사에 사용되는 자외선등 전구에는 항상 필터가 사용되는데, 그 이유로서 틀린 것은?
 - ① 필터가 없으면 백색광이 너무 많이 나오기 때문에
 - ② 필터가 없으면 사람의 눈에 해롭기 때문에
 - ③ 필터는 불필요한 파장의 광선을 차단해주기 때문에
 - ④ 필터를 사용함으로써 자외선의 강도가 증가되기 때문에
- 24. 형광침투검사에서 의사지시모양으로 볼 수 없는 것은?
 - ① 먼지, 보푸라기 등 이물질에 의한 지시
 - ② 시험체 형상이나 구조에 의해 침투액이 남아있어 나타나는 지시
 - ③ 표면의 미세한 피로균열에 의한 불연속지시
 - ④ 검사자 손에 묻은 침투제에 의한 지시
- 25. 형광침투검사에서 세척제가 일반적으로 갖추어야 할 특성으로 틀린 것은?
 - ① 세척성이 좋아야 한다.
 - ② 인화점이 높아야 한다.
 - ③ 중성으로 부식성이 없어야 한다.
 - ④ 휘발성이 커야 한다.
- 26. 형광침투검사의 효과를 증대시키기 위해 갖추어야 할 침투제의 조건은?
 - ① 세척성이 좋아야 하고 적심성이 좋지 않아야 한다.
 - ② 현상제를 적용할 때 미세개구부로부터 흡출이 느려야 한다.
 - ③ 시험체와 화학반응이 없어야 하며, 냄새가 없고 무독성이어야 한다.
 - ④ 인화점이 높아야 하고 온도 변화에 민감해야 한다.
- 27. 소형부품을 대량으로 형광침투검사 하고자 할 때, 가장 효율적이고 편리한 현상제 처리방법은?
 - ① 건식 현상법 ② 속건식 현상법
 - ③ 무 현상법 ④ 수현탁성 현상법
- 28. 후유화성 형광침투검사 중 건식 현상제를 적용하는 방법으로 틀린 것은?
 - ① 공기교반법 ② 매몰법
 - ③ 분무법 ④ 건조법

- 29. 기체 방사성동위원소를 이용한 형광침투시험 방법에서 사용하는 것은?
 - ① 코발트 60 ② 이리듐 192
 - ③ 크립톤 85 ④ 세슘 137
- 30. 용제제거성 형광 형광침투검사가 용제제거성 염색 형광침투검사와 비교할 때 특징이 아닌 것은?
 - ① 표면 거칠기에 영향을 많이 받는다.
 - ② 제거조작을 잘못하면 검출강도가 저하될 수 있다.
 - ③ 형상이 복잡하고 좁은 부분에 대한 검사에 용이하다.
 - ④ 시험환경을 어둡게 해야 한다.
- 31. 접촉각이 90° 미만일 경우, 모세관 속의 액체 요철면(미니스커스)은 어떻게 되는가?
 - ① 오목면이 되고 액체가 상승한다.
 - ② 오면면이 되고 액체가 하강한다.
 - ③ 볼록면이 되고 액체가 상승한다.
 - ④ 볼록면이 되고 액체가 하강한다.
- 32. 형광침투탐상검사에서 자외선등은 어떤 목적 때문에 사용하는가?
 - ① 침투제가 형광을 발하게 하기 위해서
 - ② 침투제의 모세관현상을 도와주기 위해서
 - ③ 표면의 과잉침투제를 중화시키기 위해서
 - ④ 탐상부분의 표면장력을 줄이기 위해서
- 33. 침투시간이 경과한 후 과잉의 수세성 침투제를 제거하는 바람직한 방법은?
 - ① 솔질로 제거
 - ② 저압(275kPa 이하)의 물로 분사시켜 제거
 - ③ 고압(475kPa 이상)의 물로 분사시켜 제거
 - ④ 깨끗한 헝겊으로 제거
- 34. 침투검사의 전처리 방법으로서 화학적 처리를 통해 금속표면을 부식시켜 새로운 금속표면이 노출되도록 하는 방법은?
 - ① 증기탈지(Vapor Degreasing)
 - ② 에칭(Chemical Etching)
 - ③ 알칼리 세척(Alkaline Cleaning)
 - ④ 초음파 세척(Ultrasonic Cleaning)
- 35. 수은등(mercury lamp)을 장착한 자외선등의 스위치를 켜 후, 일정한 휘도가 얻어지는데 필요한 시간은 약 얼마인가?
 - ① 1분 ② 5분
 - ③ 15분 ④ 30분
- 36. 침투탐상검사에서 용접 크레이터(Crater)균열은 통상적으로 어떤 모양의 지시로 나타나는가?
 - ① 별 모양 지시 ② 미세한 선형지시
 - ③ 분선명하고 긴 선형지시 ④ 긴 원형지시
- 37. 침투탐상검사에서 온도가 높은 시험체에 침투제를 적용하면 어떤 현상이 발생하겠는가?
 - ① 침투제의 점성은 변화 없다.
 - ② 침투액이 열화되어 성질이 변화도리 우려가 있다.

- ③ 온도가 높은 시험체나 온도가 낮은 시험체 모두 침투제 적용에는 별 차이가 없다.
 - ④ 침투제는 시험체가 냉각됨에 따라 시험체 내부로 스며들어간다.
38. 모세관 속의 액체가 상승하는 높이에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 액체와 유리관이 이룬 물질과의 접촉각이 작을수록 높아진다.
 - ② 액체와 유리관이 이룬 물질과의 접촉각이 클수록 높아진다.
 - ③ 유리관의 지름이 작을수록 높아진다.
 - ④ 액체의 밀도가 낮을수록 높아진다.
39. 침투탐상검사에서 유화제의 분자구조를 모형적으로 표시한 것은?
- ① 친수기, 친화기 ② 친수기, 친유기
 - ③ 친유기, 친화기 ④ 친유기, 친배기
40. 침투탐상검사에서 경금속 시험체의 부식을 증가시키는 요인으로 옳은 것은?
- ① 점도가 높은 침투액 ② 침투액과 유화제의 수분량
 - ③ 형광침투액의 휘도 ④ 습식 현상제의 농도

3과목 : 침투탐상검사 시험

41. 용제제거성 세척제에 필요한 특성이 아닌 것은?
- ① 휘발성이 적당해야 한다.
 - ② 부식성이 없어야 한다.
 - ③ 독성이 적어야 한다.
 - ④ 인화점이 낮아야 한다.
42. 동일 방법으로 재차 침투탐상시험한 결과 초기 탐상에서 나타났던 희미한 지시가 나타나지 않았다. 이 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 초기 탐상 시 전처리가 부족한 경우
 - ② 초기 탐상 시 침투시간이 부족한 경우
 - ③ 초기 탐상 시 세척처리가 부족한 경우
 - ④ 초기 탐상 시 외부원인에 의한 오염이 있는 경우
43. 다음 중 침투제나 현상제의 잔류물을 제거해 주는 후처리 과정이 필수적으로 요구되는 경우로 볼 수 없는 것은?
- ① 탐상 결과를 판정하여 폐기되는 경우
 - ② 현상제가 흡습성이 강하여 부식의 우려가 있는 경우
 - ③ 후속 공정으로 시험체를 가공할 때 지장을 줄 우려가 있는 경우
 - ④ 사용할 때 시험체에 남아 있는 침투액이 사용에 지장을 줄 우려가 있는 경우
44. 사용 중인 용접구조물에 침투탐상시험을 시용하여 보수검사(정기검사)할 때 검출되는 결함이 아닌 것은?
- ① 수축균열 ② 피로균열
 - ③ 응력균열 ④ 부식균열
45. 대비시험편의 종류 중 균열의 깊이를 조절할 수 있는 것은?
- ① 알루미늄 대비시험편 ② 니켈-크롬 도금 시험편

- ③ 모니터 판별 ④ ISP 2형 대비시험편
46. 침투탐상검사를 할 때 시험체의 표면 온도가 표준온도 범위를 벗어난 것은?
- ① 22℃ ② 32℃
 - ③ 42℃ ④ 58℃
47. 니켈합금 재질에 적용할 침투액은 함유되는 황의 함량을 제한하고 있는데 일반적으로 몇 % 까지 허용되는가?
- ① 0.01% ② 0.1%
 - ③ 1.0% ④ 10.0%
48. 유화제의 색상이 오렌지색 또는 핑크색이 주된 이유는?
- ① 현상액과 구별하기 위해서
 - ② 침투액과 구별하기 위해서
 - ③ 유성과 수성을 구별하기 위해서
 - ④ 계면활성제의 성분을 구별하기 위해서
49. 침투탐상검사에 사용되는 에어졸(캔) 형태의 탐상제에서 캔 압력이 저하되어 미약하게 분무되면 어떤 조치를 취하는가?
- ① 침투제 캔은 폐기 시킨다.
 - ② 세척제 캔은 폐기 시킨다.
 - ③ 현상제 캔은 폐기 시킨다.
 - ④ 모든 탐상제 캔은 폐기 시킨다.
50. 침투탐상시험에서 재검사를 정확하게 한 결과 나타났던 지시가 나타나지 않았을 경우 옳은 판단은?
- ① 작은 결함이었을 것이다.
 - ② 거짓지시일 가능성이 많다.
 - ③ 그 부위가 과다하게 세척되었다.
 - ④ 재검사로 불연속의 개구부를 막았을 것이다.
51. 다음 중 주조품에 대한 침투탐상검사의 내용으로 적절하지 않은 것은?
- ① 전면탐상이 필요 없고 형상이 복잡한 주조품은 주로 용제제거성 침투탐상시험을 적용한다.
 - ② 주조품 표면에 슬래그, 스케일, 모래 등이 부착되어 있으면 의사지시 모양이 나타나기 쉽고 미세결함을 식별할 수 없다.
 - ③ 주조품에서 검출되는 콜드셋은 주로 단면이 급변하는 부위에서 선형지시형태로 나타나는 경우가 많다.
 - ④ 주조품에서 검출되는 수축공은 주로 내부모서리 부분에 찢어진 형태로 나타나는 경우가 많다.
52. 불연속지시가 나타난 것을 제거한 후 다시 현상제를 적용하여도 뚜렷한 지시가 관찰되었다. 이 불연속의 설명으로 다음 중 가장 알맞은 것은?
- ① 미세한 불연속이기 때문이다.
 - ② 기공류의 불연속이기 때문이다.
 - ③ 얇은 균열의 불연속에서 대부분 나타난다.
 - ④ 큰 불연속 안에 침투액의 양이 많기 때문이다.
53. 후유화성 형광침투액을 사용할 때 자외선등을 사용할 두 곳은?
- ① 침투액이 적당히 도포되었는가, 유화제가 적당히 도포되었는가의 부분

- ③ 38mm ④ 50mm
69. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상시험(ASME SecV. Art6)에 따른 침투탐상시험에서 특정 시험체에 대해 모든 침투탐상 재료의 할로겐 함량을 무게비 1% 미만으로 제한하고 있다. 이 특정 시험체에 해당하지 않는 것은?
- ① 탄소강
 - ② 티타늄
 - ③ 듀플렉스 스테인리스강
 - ④ 오스테나이트 스테인리스강
70. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상시험(ASME SecV. Art6)에서 최종 판독 전 현상시간의 적용 시점에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 건식 현상제인 경우 현상제 적용 직전부터 시작
 - ② 건식 현상제인 경우 현상제 적용 직후부터 시작
 - ③ 습식 현상제인 경우 현상제가 건조된 직후부터 시작
 - ④ 습식 현상제인 경우 현상제 피막이 형성되기 직전부터 시작
71. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 FB-D의 시험방법 순서로 올바른 것은?
- ① 전처리→침투→유화→세척→건조→현상→관찰→후처리
 - ② 전처리→침투→세척→건조→관찰→후처리
 - ③ 전처리→세척→침투→유화→예비세척→관찰→건조→후처리
 - ④ 전처리→건조→침투→유화→세척→후처리
72. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상시험(ASME SecV. Art6)에서 특별히 규정하지 않는 한 물베이스 유화제의 적용 시간은?
- ① 1분 이내 ② 2분 이내
 - ③ 3분 이내 ④ 5분 이내
73. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 선상 침투지시모양이란?
- ① 갈라짐의 침투지시모양 가운데 그 길이가 나비의 2배 이상인 것
 - ② 갈라짐 이외의 침투지시모양 가운데 그 길이가 나비의 3배 이상인 것
 - ③ 갈라짐 이외의 침투지시모양 가운데 그 길이가 나비의 4배 이상인 것
 - ④ 갈라져 있는 것이 확인된 결함지시 모양
74. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상시험(ASME SecV. Art6)에서 수세성 침투액을 물 분무로 제거하는데 이 때 수압과 수온은 얼마로 규정되어 있는가?
- ① 수압은 40psi 이하, 수온은 100°F 이하
 - ② 수압은 40psi 이하, 수온은 115°F 이하
 - ③ 수압은 52psi 이하, 수온은 100°F 이하
 - ④ 수압은 50psi 이하, 수온은 110°F 이하
75. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 속건식 현상제를 적용할 수 없는 방법은?
- ① 붓칠 ② 붓기
 - ③ 분무 ④ 침지

76. 압력용기에 대한 침투탐상시험(ASME Sec.VIII Div.1)에서 규정하고 있는 침투탐상 시험 시 평가 대상에서 제외되는 결함 지시는?
- ① 1/6인치 크기의 타원형 결함지시
 - ② 1/8인치 크기의 직선형 결함지시
 - ③ 1/10인치 크기의 타원형 결함지시
 - ④ 1/18인치 크기의 원형 결함지시
77. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상시험(ASME SecV. Art.24 SE-165)에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 침투제의 온도 범위는 10~52°C이다.
 - ② 온도 범위가 5~10°C일 때 최소 침투시간은 20분이다.
 - ③ 허용된 최대 현상시간은 수성 현상제의 경우 4시간이다.
 - ④ 허용된 최대 현상시간은 비수성 현상제의 경우 1시간이다.
78. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따라 건식 또는 속건식 현상제를 사용하는 경우 건조온도는?
- ① 수분을 건조시키는 정도 ② 60°C이하
 - ③ 90°C이하 ④ 125°C이하
79. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 규정한 관찰방법이 아닌 것은?
- ① 현상제 적용 후 7~60분 사이에 한다.
 - ② 형광침투액 관찰 시 관찰하기 전 어두운 곳에서 1분간 적응한다.
 - ③ 자외선 강도는 시험체 표면에서 1000μW/cm²이상 이어야 한다.
 - ④ 염색침투액 관찰시에는 500lx 이상에서 관찰한다.
80. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상시험(ASME SecV. Art.24 SE-165)에 규정한 자외선조사등의 설명으로 잘못된 것은?
- ① 시험체 검사 전 최소 1분 이상 어두운 장소에서 시력적응이 필요하다.
 - ② 자외선조사등의 최소 예열시간은 5분이다.
 - ③ 자외선조사등의 필터점검은 매일 한다.
 - ④ 자외선조사등의 시험체 효면 최소 밝기는 500μW/cm²이다.

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