

1과목 : 침투탐상시험원리

- 다음 침투탐상시험법 중 일반적으로 가장 감도가 높으나 값이 비싼 방법은?  
 ① 후유화성 염색침투탐상시험법  
 ② 후유화성 형광침투탐상시험법  
 ③ 수세성 형광침투탐상시험법  
 ④ 용제 제거성 염색침투탐상시험법
- 침투탐상검사시 현상제를 적용한 후 관찰할 때까지의 시간을 무엇이라 하는가?  
 ① 유화시간                      ② 현상시간  
 ③ 침투시간                      ④ 전처리시간
- 후유화성 침투탐상시험의 유화시간에 대해 바르게 설명한 것은?  
 ① 가능한 한 시간이 길면 길수록 좋다.  
 ② 중요하게 고려되지만 탐상에 큰 영향을 미치지는 않는다.  
 ③ 상당히 중요한 인자로서 탐상결과의 가부를 결정해 주기도 한다.  
 ④ 탐상 표면에 잔존하는 유화제와 과잉침투제의 세척에 요하는 시간이다.
- 후유화성 형광침투액과 속건식 현상제를 사용하여 침투탐상시험을 하고자 한다. 다음 중 시험순서가 옳은 것은?  
 ① 전처리→침투→세척→유화→현상→건조→관찰  
 ② 전처리→침투→유화→세척→현상→건조→관찰  
 ③ 전처리→침투→유화→세척→건조→현상→관찰  
 ④ 전처리→침투→세척→유화→건조→현상→관찰
- 다음 침투탐상시험 절차에 대한 설명 중 옳바른 것은?  
 ① 세척시간은 가능한 한 짧게 해야 시험물 표면의 추가 오염을 방지할 수 있다.  
 ② 유화시간이 길수록 불필요한 시험물 표면의 침투제 제거를 확실히 할 수 있다.  
 ③ 침투시간이 길수록 미세한 결함검출이 확실하게 될수 있다.  
 ④ 현상제는 두껍게 도포할수록 미세한 결함검출이 확실하게 될 수 있다.
- 30,000개의 소형 주철주물을 침투탐상시험에 의해 신속하게 검사하고자 한다. 가장 적합한 침투제의 선택은?  
 ① 후유화성 염색침투액    ② 수세성 염색침투액  
 ③ 후유화성 형광침투액    ④ 수세성 형광침투액
- 수세성 침투제에 대한 물의 오염도 측정시험으로 100ml 실린더에 침투제를 40ml 넣고 80 °F의 온도를 유지시킨후 뷰렛으로 0.5ml의 물을 혼합시켜 침투제의 변화를 관찰하였다. 이와 같은 방법으로 계속하여 혼합시킨 물의 양이 10ml가 되었을 때 침투제가 혼탁해지며 분리되는 변화가 나타났다면 오염도는?  
 ① 20%                      ② 25%  
 ③ 75%                      ④ 80%
- 다음 중 침투탐상시험시 결함검출에 가장 큰 영향을 주는 요인은?  
 ① 건조시간                      ② 현상시간

- 수세시간                      ① 침투시간
- 무현상법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 현상과정에서 현상제를 적용하지 않고 관찰하는 방법이다.  
 ② 현상제를 적용하는 검사방법에 비해 검사 감도가 낮다.  
 ③ 시험체에 열을 가해 침투제가 시험면 밖으로 나오게 하여 관찰하는 방법이다.  
 ④ 용제제거성 염색침투탐상시험에 적용되는 방법이다.
- 다음 중 침투탐상검사법으로 탐상하기가 곤란한 것은?  
 ① 알루미늄 단조품            ② 주강품  
 ③ 세라믹스                      ④ 유리제품
- 주조품에서 주로 내부 모서리 부분에 선형 지시형태로 나타나는 결함은?  
 ① 수축관(Shrinkage)        ② 핫티어(Hot Tear)  
 ③ 콜드셧(Cold shut)        ④ 겹침(Laps)
- 후유화제법에서 가장 중요하게 다루어야 할 작업시간은?  
 ① 침투시간                      ② 현상시간  
 ③ 유화시간                      ④ 건조시간
- 증기 세척법으로 제거될 수 없는 표면의 오염 물질은?  
 ① 녹                              ② 가용성 기름  
 ③ 그리이스                      ④ 중유
- 표면에 존재하는 크레이터 균열은 침투탐상시험에서 통상적으로 어떻게 나타나는가?  
 ① 무관지시                      ② 선형지시  
 ③ 원형지시                      ④ 의사지시
- 표면이 거친 부위를 침투탐상시험할 경우 가장 효과적인 방법은?  
 ① 후유화제법                      ② 용제제거법  
 ③ 수세법                          ④ 산소공존(LOX)법
- 성능이 좋은 침투제가 구비해야 할 조건은?  
 ① 검사부품과는 화학반응을 일으키지 않아야 한다.  
 ② 점성이 커야 한다.  
 ③ 휘발성이 커야 한다.  
 ④ 무기용제의 액체이어야 한다.
- 다음 중 유화제의 역할은?  
 ① 시험표면의 전처리에 이용되며 사용시 신속한 세척이 이루어진다.  
 ② 침투제의 침투효과와 적심(wetting ability) 효과를 돕는 작용이 있다.  
 ③ 침투제와 작용하여 물로 쉽게 씻을 수 있도록 작용을 한다.  
 ④ 현상제의 일종으로 침투액을 쉽게 빨아 올림은 물론 시험 표면에 고른 분사를 위해 사용된다.
- 사용승인을 받은 록스(Lox) 침투액이 함유하고 있는 물질이 아닌 것은?  
 ① 형광 물질                      ② 세척 물질

③ 발화 물질

④ 비폭발성 물질

19. 흔히 현장에서 사용하는 초음파탐상시험법의 장점이 아닌것은?

- ① 검사되는 재료의 두께에 대한 제한이 적다.
- ② 균열과 같은 개구가 작은 결함의 검출에 알맞다.
- ③ 결함상에 직관성이 높다.
- ④ 라미네이션과 같은 결함탐상에 유용하다.

20. 자외선등은 충분히 가열되기까지는 전기능을 발휘하지 못한다. 필요한 방전 온도에 이르기까지 최소한 몇 분의 가열 시간이 요구되는가?

- ① 1분
- ② 5분
- ③ 10분
- ④ 15분

2과목 : 침투탐상검사

21. 계속 사용하고 있는 침투액의 선명도(brightness)에 대한 점검 주기는 얼마로 하는 것이 적당한가?

- ① 1개월
- ② 3개월
- ③ 6개월
- ④ 1년

22. 복잡한 형상의 소형 제품 제작단계에서 침투탐상검사시 과잉의 후유화성 침투액을 제거하는 방법으로 가장 효과적인 것은?

- ① 압력 분사
- ② 물로 임의대로 분사
- ③ 일반 용제
- ④ 고온의 물에 담금

23. 알루미늄, 마그네슘, 스테인리스 강 용접부의 결함 종류가 아닌 것은?

- ① 균열(Crack)
- ② 기공(Porosity)
- ③ 겹침(Laps)
- ④ 융합불량(Lack of bond)

24. 주조품 시험체 표면의 산화물을 제거하기 위한 가장 효과적인 전처리 방법은?

- ① 와이어 브러싱
- ② 초음파 세척
- ③ 고압용수 세척
- ④ 산 세척

25. 다음 중 수세성 침투액에 대한 물의 오염을 측정하는 계산식으로 옳은 것은?

- ① 오염도(%) = (침투액의 양 + 첨가한 물의 양 / 첨가한 물의 양) × 100
- ② 오염도(%) = (첨가한 물의 양 / 침투액의 양 + 첨가한 물의 양) × 100
- ③ 오염도(%) = (침투액의 양 / 첨가한 물의 양) × 100
- ④ 오염도(%) = (첨가한 물의 양 / 침투액의 양) × 100

26. 다음 중 수세성 형광침투탐상검사의 특성을 옳게 나타낸 것은?

- ① 일반적으로 다른 방법에 비하여 침투시간을 단축할 수 있다.
- ② 다른 침투액에 비해 수분의 혼입 또는 온도의 영향에 의한 성능의 저하가 적다.
- ③ 다른 검사방법에 비해 가장 미세한 결함의 탐상이 가능하다.
- ④ 비교적 표면이 거칠고 형상이 복잡한 시험체의 탐상이 가능하다.

27. 주로 소형 대량부품 및 주조품과 같이 표면이 거칠거나, 형상이 복잡한 것에 적용하기 가장 좋은 침투탐상검사로 야외에서보다는 공장에서 효과적인 침투탐상검사는 어떤 검사법인가?

- ① 수세성 형광침투탐상검사
- ② 용제 제거성 염색침투탐상검사
- ③ 후유화성 형광침투탐상검사
- ④ 후유화성 염색침투탐상검사

28. 섬유강화 복합재료에 형광침투탐상검사를 할 때 침투액에 킬레이트 약품을 첨가하여 사용하기도 한다. 이 킬레이트 약품에 의하여 일어나는 현상은?

- ① 형광침투액의 침투속도를 증가 시킨다.
- ② 침투액의 건조속도를 빠르게 한다.
- ③ 침투액의 점성을 감소시킨다.
- ④ 형광 물질에서 발생하는 파장에 비해 더 긴 파장의 형광이 발생된다.

29. 침투탐상검사법 중에서 가장 결함검출능력이 좋은 방법으로, 미세한 결함과 다른 방법으로 과세척이 되기 쉬운 얇은 결함 및 폭이 넓은 결함 등을 검출해야 하는 경우에 사용되는 검사법은?

- ① 후유화성 형광침투탐상검사
- ② 수세성 형광침투탐상검사
- ③ 용제제거성 형광침투탐상검사
- ④ 수세성 염색침투탐상검사

30. 침투탐상검사에서 탐상제를 적용하는 방법중 붓칠을 해서는 안되는 공정은?

- ① 침투제 적용
- ② 유화제 적용
- ③ 현상제 적용
- ④ 과잉침투제 제거

31. 침투탐상시험에서 검사조건으로 기록해야 할 최소한의 필요내용에 해당되지 않는 것은?

- ① 시험 장소
- ② 탐상방법
- ③ 시험체의 온도
- ④ 현상시간

32. 침투액에 함유되는 황의 함량을 제한하고 있는데 일반적으로 몇 % 까지 허용되는가?

- ① 0.01%
- ② 0.1%
- ③ 1.0%
- ④ 10.0%

33. 침투탐상검사에 사용하는 대비시험편의 사용 방법을 맞게 설명한 것은?

- ① 탐상제의 침투시간을 설정하는데 사용된다.
- ② A형 비교시험편으로 온도에 의한 영향을 점검할 때에는 중간의 홀을 기준으로 기준탐상제와 비교탐상제를 동시에 확인한다.
- ③ B형으로 조작의 적합성 여부를 확인할 때에는 도금이 된 면에서 탐상한다.
- ④ 한번 사용한 대비시험편은 재사용이 불가능하다.

34. 용접부의 검사에 적용하기 가장 적합한 것은?

- ① 용제제거성 침투탐상검사
- ② 수세성 침투탐상검사
- ③ 후유화성 침투탐상검사(기름베이스 유화제)

④ 후유화성 침투탐상검사(물베이스 유화제)

35. 침투탐상시험시 침투제에 함유된 황이나 염화물(Chlorine)은 특히 다음의 어느 시험체 검사에 영향을 미치는가?

- ① 알루미늄합금      ② 니켈합금  
③ 마그네슘합금      ④ 연강

36. 불연속지시가 나타난 것을 제거한 후 다시 현상제를 적용하여도 뚜렷한 불연속 지시가 관찰되었다. 이 불연속의 설명으로 다음 중 가장 알맞는 것은?

- ① 미세한 불연속이기 때문이다.  
② 가공류의 불연속에서 대부분 나타난다.  
③ 얇은 균열의 불연속에서 대부분 나타난다.  
④ 큰 불연속 안에 침투액의 양이 많기 때문이다.

37. 기준탐상제에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 검사 기준을 마련하기 위하여 대비시험편에 적용하는 탐상제  
② 탐상제 구입시에 일부를 청결한 용기에 채취하여 보존한 것  
③ 탐상 지시의 기준을 마련하는데 사용하는 탐상제  
④ 탐상 감도를 비교하기 위한 탐상제

38. 검사중에 침투액의 침투성이 좋아지도록 통상적으로 행하는 효율적인 방법은?

- ① 진동을 준다.  
② 침투제를 가열한다.  
③ 초음파 펌핑을 한다.  
④ 진공을 만들어 압력을 올려준다.

39. 침투탐상검사를 할 때 안전관리상 주의할 사항 중 옳지 않은 것은?

- ① 형광침투탐상시 적절한 필터를 사용하여 불필요한 광선을 걸러 낸다.  
② 뚜껑없는 용기에 담아 사용하는 침투액은 인화점이 보통 120°F 이하의 것을 요구한다.  
③ 피부의 자극을 막기 위해 앞치마, 장갑 등을 사용하여 필요없는 접촉을 피한다.  
④ 건식현상제나 침투액의 증기가 있는 제한된 구역에는 환기를 시키는 팬을 설치한다.

40. 침투탐상검사용 모니터 판넬에 대한 내용이 아닌 것은?

- ① 재질은 스테인레스이고, 판의 반쪽은 크롬도금이 되어있다.  
② 크롬도금이 된 부분의 중심부에는 4개의 결함이 큰 것부터 작은 순서로 배열되어 있다.  
③ 크롬도금 면은 검출능력을 조사한다.  
④ 균열이 없는 반 쪽은 세정성을 시험하는데 사용된다.

3과목 : 침투탐상관련규격

41. KS W 0914에 따르면, 사용 중인 침투액은 형광휘도시험을 하였을 때 성능이 저하되면 폐기 처리한다. 그 기준은?

- ① 사용하지 않은 침투액 휘도의 95% 미만이었을 때  
② 사용하지 않은 침투액 휘도의 90% 미만이었을 때  
③ 사용하지 않은 침투액 휘도의 85% 미만이었을 때

④ 사용하지 않은 침투액 휘도의 50% 미만이었을 때

42. ASME Sec.V, Art.6의 규정에 따라 강용접부의 용합부족을 검출하고자 할 때 수세성 형광침투제의 최소 침투시간은?

- ① 5분      ② 7분  
③ 10분      ④ 14분

43. KS W 0914에서 규정하고 있는 액체산소와 양립할 수 있는 재료에 대한 침투탐상제는 다음 중 어느 값 이상의 충격 강도시험을 합격한 것이라야 하는가?

- ① 95J      ② 85J  
③ 75J      ④ 65J

44. KS B 0816에 따른 침투탐상시험에서 특별한 규정이 없으면 시험 장치를 사용하지 않아도 되는 시험은?

- ① 용제제거성 형광침투탐상시험-건식현상  
② 후유화성 형광침투탐상시험(물베이스)-건식현상  
③ 후유화성 염색침투탐상시험(기름베이스)-속건식현상  
④ 용제제거성 염색침투탐상시험-속건식현상

45. KS B 0816에 따른 용제제거성 침투액의 제거 방법으로 적합한 것은?

- ① 침투시간을 사양서에서 요구하는 시간의 두배로 한다.  
② 적용하는 침투액의 양을 증가시킨다.  
③ 세척액이 스며든 형겅 또는 종이수건으로 제거한다.  
④ 세척액에 직접 침지한다.

46. ASME 규격에 따르면, 침투 탐상제의 불순물(황) 관리는 침투제 50g을 증발점시에 담아 90~100℃의 온도로 60분간 가열시킨 후 남은 잔류물을 분석하여 0.0025g미만이면 탐상이 가능하고 이상이면 재분석 후 황의 함유량이 잔류물 무게비 몇 %를 초과해서는 안되는가?

- ① 1%      ② 2%  
③ 3%      ④ 5%

47. KS B 0816('04년판)에 따른 침투탐상시험에서 다음 중 수세에 의한 염색침투액의 분류에 해당하는 것은?

- ① FA      ② VA  
③ VB      ④ FB

48. KS B 0816에 의한 침투탐상시험시 선상 침투지시 모양이란 어떠한 지시를 말하는가? (단, 갈라짐에 의한 지시 중에서)

- ① 결함 길이가 나비의 1배 이상인 것  
② 결함 길이가 나비의 2배 이상인 것  
③ 결함 길이가 나비의 3배 이상인 것  
④ 결함 상호간 거리가 2mm 이상인 결함

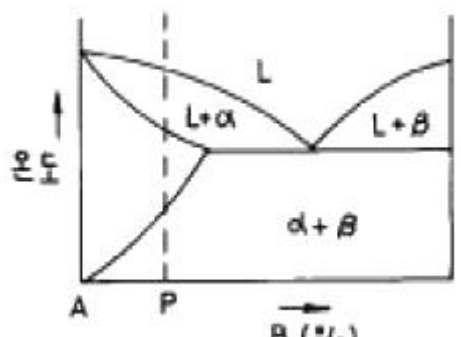
49. ASME Sec.VIII에 따르면 침투탐상시험에서 나타나는 지시중 판정의 대상이 되는 지시는 크기가 최소한 얼마를 초과하여야 하는가?

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

50. KS B 0816에 따르면 침투탐상시험의 결과, 합격한 시험체 표시를 요할 때 표시방법이 아닌 것은?

- ① 각인      ② 부식  
③ 적갈색 착색      ④ 적색 착색

51. KS W 0914에 의한 항공우주용 기기를 침투탐상검사할 때 수세성 과잉침투액을 물로 세척하는 경우 적절한 물의 온도 범위는?  
 ① 0℃ ~ 10℃                      ② 10℃ ~ 38℃  
 ③ 38℃ ~ 72℃                      ④ 72℃ ~ 90℃
52. KS B 0816에서 세척처리시 형광 침투액을 사용할 경우 최대 허용 수온은? (단, 특별한 규정이 없을 때)  
 ① 10℃                                  ② 18℃  
 ③ 20℃                                  ④ 40℃
53. KS W 0914에서 분류한 침투액계 중 Type II는 어느 것을 말하는가?  
 ① 수세성침투액 계통              ② 후유화성침투액 계통  
 ③ 형광침투액 계통                ④ 염색침투액 계통
54. KS W 0914에 의해 형광침투제는 적용하지만 현상제는 사용하지 않을 때 허용되는 최대 침투시간은?  
 ① 30분                                  ② 60분  
 ③ 120분                                ④ 240분
55. ASME Sec.V, Art.24 SE-165의 용접부에서 발견될 수 있는 것은?  
 ① 크레이터 균열                      ② 겹침  
 ③ 수축공                                ④ 라미네이션
56. 인터넷에서 다른 문서와 연결할 수 있도록 작성된 문서를 무엇이라 하는가?  
 ① 멀티미디어                      ② 하이퍼미디어  
 ③ 하이퍼텍스트                      ④ 멀티텍스트
57. 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
58. 인터넷 전자우편이나 채팅 그리고 메시지를 뉴스그룹 등에 올릴 때, 글의 내용을 보충하기 위해 키보드 글자나 부호들의 짧은 나열을 이용하여, 보통 얼굴표정을 흉내내거나 느낌을 나타내기 위한 것은 무엇인가?  
 ① emoticon                              ② icon  
 ③ banner                                ④ prompt
59. 인터넷에서 사용하는 문서 중 성격상 서로 다른 것은?  
 ① HTML                                  ② SGML  
 ③ TCL                                      ④ XML
60. 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)

61. 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.
62. 질화강의 주요 합금원소가 아닌 것은?  
 ① Al    ② Cr  
 ③ Si    ④ Mo
63. Al합금의 종류 중 Al-Si계 합금에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 고용체에 의해 시효경화를 이용하여 경도를 증대한 대표적인 Al합금이다.  
 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.
64. 그림의 상태도는 어떠한 상변태를 하는 합금을 나타낸 것인가?  
  
 ① 동소 변태형 합금                  ② 공석 변태형 합금  
 ③ 석출 경화형 합금                  ④ 전율 고용체형 합금
65. 다음 중 비정질 합금의 제조 방법이 아닌 것은?  
 ① 기체 급냉법                          ② 액체 급냉법  
 ③ 고체 침탄법                          ④ 전기 또는 화학 도금법
66. 합금강 재료의 마텐자이트 변태 개시 온도(Ms)를 낮게 하는 가장 큰 요인은?  
 ① 탄소 함량의 증가                  ② 코발트 함량의 증가  
 ③ 결정입도의 조대화                  ④ 소성가공
67. 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 나

뾰고 저순도의 경우 매우 좋다. 따라서 피막처리가 필요 없다.

- ④ 고온에서는 매우 활성이고, 분말이나 절삭屑은 발화의 위험이 있다.

68. 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

69. 중성자를 잘 통과 시키므로 원자로 연료의 피복재, 중성자의 반사제나 원자핵 분열기에 이용되는 금속은?

- ① Ge ② Be  
③ Si ④ Te

70. 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.

71. 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

72. 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

73. 다음 중 내마모성을 주목적으로 하는 특수강은?

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

74. 0.2% 탄소강의 723℃ 선상에서 오스테나이트의 양(%)은?

- ① 약 23% ② 약 40%  
③ 약 67% ④ 약 80%

75. 알루미늄합금의 제조시 과열(overheating)을 피해야 하는 이유로 적합하지 않는 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.

76. 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.

77. 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.

78. 탄소강에 나타나는 조직 중 연성이 가장 풍부한 것은?

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

79. 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.

80. 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.

#### 5과목 : 용접일반

81. 다음의 용접 결함 중에서 치수상 결함에 해당하는 것은?

- ① 스트레인 변형 ② 용접부 융합불량  
③ 기공 ④ 용접부 접합불량

82. 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%

83. 다음 중 비용극식 용접법은?

- ① 이산화탄소 아크용접  
② 서브머지드 아크용접  
③ 일렉트로 가스용접  
④ 불활성가스 텅스텐 아크용접

84. 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.

85. 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.

86. 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

87. 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

88. 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%

89. 용접부가 급냉되었을 때, 나타나는 현상 설명으로 틀린 것은?

- ① 연신을 저하              ② 용접부의 취화
- ③ 내균열성 향상            ④ 열영향부의 경화

90. 다층(multi-layer)용접시 전층의 용접 경화부에 대하여 후속층의 용접열로 조직 개선 효과를 줄 수 있는 것은 다음중 어느 효과에 의하여 가능한가?

- ① 뜨임(tempering)        ② 담금질(quenching)
- ③ 풀림(annealing)        ④ 불림(normalizing)

91. 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.

92. 티그 용접시 모재의 용입이 가장 깊어지는 경우는?

- ① He가스로 DCRP일 때      ② He가스로 DCSP일 때
- ③ Ar가스로 DCRP일 때      ④ Ar가스로 DCSP일 때

93. 자체 생성되는 화학 반응열을 이용하여 금속을 용접하는 용접법은?

- ① 스팀 용접법              ② 테르밋 용접법
- ③ 초음파 용접법            ④ 고주파 용접법

94. 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

95. 아세틸렌가스와 접촉하면 폭발성 화합물을 생성하는 금속은?

- ① 강                          ② 주철
- ③ 동                          ④ 알루미늄

96. 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

97. 다음 중 용접의 장점이 아닌 것은?

- ① 재료가 절약되고 중량이 가벼워진다.
- ② 두께의 제한이 없다.
- ③ 작업의 자동화가 쉽다.
- ④ 잔류응력이 존재한다.

98. 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.

99. 가스절단작업에서 다음 가스 중 예열 연소시 산소를 가장 많이 필요로 하는 가스는?

- ① 프로판                    ② 부탄
- ③ 에틸렌                    ④ 아세틸렌

100. 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.

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