

1과목 : 침투탐상시험원리

- 침투탐상시험시 사용하는 자외선조사등의 필터를 통과하는 자외선의 파장은?  
 ① 3650 Å                      ② 6500 Å  
 ③ 5500 Å                      ④ 8500 Å
- 정교한 부품을 침투탐상시험할 때 가장 효과적인 세척방법으로 올바른 것은?  
 ① 증기 탈지                      ② 산 세척  
 ③ 알칼리 세척                      ④ 초음파 세척
- 침투액의 성능이 우수한가를 결정하는 두가지의 대표적인 물리적 특성치는?  
 ① 표면장력 및 접촉각                      ② 표면장력 및 점성  
 ③ 점성 및 접촉각                      ④ 밀도 및 표면장력
- 적심 성능은 무엇을 측정하는가?  
 ① 비중                      ② 밀도  
 ③ 접촉각                      ④ 표면장력
- 침투탐상시험시 현상제 적용방법에 있어 가장 효과적인 경우는?  
 ① 분사법(spraying)                      ② 마름법(swabbing)  
 ③ 솔질법(brushing)                      ④ 담금법(dipping)
- 후유화성 형광침투액-건식현상법(FD-D)을 사용한 시험을 할 때 탐상 순서가 옳은 것은?  
 ① 전처리→침투→세척→유화→현상→건조→관찰→후처리  
 ② 전처리→침투→예비세척→유화→세척→현상→건조→관찰→후처리  
 ③ 전처리→침투→예비세척→유화→세척→건조→현상→관찰→후처리  
 ④ 전처리→침투→세척→유화→건조→현상→관찰→후처리
- 후유화침투시험에서 유화시간의 책정시 사용되는 방법은?  
 ① 물방울의 떨어트림(drop-through test)에 의하여  
 ② 기준자료를 참고하여  
 ③ 유화제 내의 물의 혼합량 시험(water tolerance test)에 의하여  
 ④ 실험적 경험의 자료에 의한 성능시험으로
- 눈에 관찰될 수 있는 지시의 분별 정도는 색채 대비 비율의 값으로 표시되곤 하는데 이 비율은 어느 것을 근거로 한 것인가?  
 ① 염색침투제가 흡수한 빛의 양에 비교하여 검사시 나타나는 자연광의 양  
 ② 염색침투제가 흡수한 빛의 양에 비교하여 주위 배경에서 반사된 빛의 양  
 ③ 염색침투제로 부터 반사된 빛의 양에 비교하여 주위 배경에서 흡수한 빛의 양  
 ④ 염색침투제로 부터 반사된 빛의 양에 비교하여 주위 배경에서 반사된 빛의 양
- 형광침투시험에서 자외선등은 어떤 목적 때문에 사용하는가?  
 ① 침투제가 형광을 발하게 하기 위해서

- 침투제의 모세관현상을 도와주기 위해서
- 표면의 과잉침투제를 중화시키기 위해서
- 탐상부분의 표면장력을 줄이기 위해서
- 현상제 적용에 관한 설명 중 가장 적절한 것은?  
 ① 염색침투제를 사용하는 경우에는 일반적으로 건식현상제는 적용하지 않는다.  
 ② 건식현상제의 부착력이 너무 강하면 자외선등 아래에서 형광의 밝기가 너무 강해질 수 있다.  
 ③ 수세성침투제를 사용하는 경우에 수용성 습식현상제를 사용하면 검출감도가 높아진다.  
 ④ 형광침투제를 사용하는 경우 건식현상제를 적용하면 감도가 가장 높아진다.
- 다음 중 어느 경우에 습식현상제의 감도가 심각하게 저하되는가?  
 ① 현상제의 온도가 대기 온도보다 매우 높을 때  
 ② 코팅된 두께가 두꺼울 때  
 ③ 부식방지제가 현상제에 첨가되었을 때  
 ④ 탐상 표면이 광택처리 되었을 때
- 단속적으로 용접이 된 단조검침에서 나타날 수 있는 지시의 형태는?  
 ① 넓고 연속적인 선으로 나타남  
 ② 지시가 나타나지 않음  
 ③ 매우 가늘고 연속된 선으로 나타남  
 ④ 단속적인 선으로 나타남
- 다음 침투탐상시험중 가장 탐상감도가 우수한 것은?  
 ① 용제성 염색침투탐상  
 ② 후유화성 염색침투탐상  
 ③ 용제성 형광침투탐상  
 ④ 후유화성 형광침투탐상
- 비파괴검사에서 다음 중 대표적인 비관련 지시는?  
 ① 비 자성체에 의한 지시  
 ② 다중지시  
 ③ 부품의 형태, 구조 및 부분용접에 의해 생기는 지시  
 ④ 비선형지시
- 기름베이스 유화제를 사용하는 시험에서 형광 침투액을 사용할 때의 유화시간은?  
 ① 30초 이하                      ② 1분 이하  
 ③ 2분 이하                      ④ 3분 이하
- 알루미늄 합금의 A형 대비시험편을 재사용할 때 처리과정을 설명한 것으로 다음 중 옳은 것은?  
 ① 흐르는 물에 수세한 후 건조하여 사용한다.  
 ② 약산에 1-2시간 담구었다가 수세한 후 건조하여 사용한다.  
 ③ 판의 한 쪽면 중앙을 버너로 서서히 가열한 후 300℃에서 급냉시킨 후 약 110℃에서 습기를 제거하고 증기탈지하여 사용한다.  
 ④ 420℃까지 버너로 서서히 가열한 다음 급냉시킨 후 약 110℃에서 습기를 제거하고 증기탈지하여 사용한다.

17. 형광침투탐상 시험결과의 신뢰성을 보장하기 위한 작업조건 중 잘못 규정된 것은?
- ① 특별한 규정이 없는 한 암실에서 결과를 관찰해야 한다.
  - ② 자외선조사장치의 자외선 강도는  $800\sim 1000\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 를 넘어서야 한다.
  - ③ 시험은 공인된 자격보유자에 의해 수행되어야 한다.
  - ④ 시험면의 밝기는 500룩스 이상이어야 한다.
18. 형광침투탐상시험에 사용되는 자외선 조사장치에 관한 설명으로 옳바른 것은?
- ① 파장이  $5500\text{\AA}$  정도의 자외선을 사용하면 지시의 관찰 강도는 보다 높아지나 인체에 매우 위해하다.
  - ② 자외선등은 한번 점멸할 때마다 약 30분 정도의 수명이 단축된다.
  - ③ 자외선등의 전구 유효 수명이란 초기 광량의 10%정도까지 감소되었을 때의 소요시간을 말한다.
  - ④ 고압수은등에 100Watt 전구를 사용하였을 때 인가 전압이 100V를 초과하게 되면 방출되는 빛의 양은 줄어든다.
19. 다음 결함 중 사용중 결함인 것은?
- ① 슬래그 개재물                      ② 응력 부식 균열
  - ③ 겹침                                      ④ 기공
20. 침투액의 점성이 탐상에 미치는 설명으로 옳은 것은?
- ① 침투액의 침투속도와 침투력에 큰 영향을 미치지 않는다.
  - ② 침투속도에는 영향을 미치지만 침투력에는 큰 영향을 미치지 않는다.
  - ③ 침투력에는 영향을 미치지만 침투속도에는 큰 영향을 미치지 않는다.
  - ④ 침투액의 침투속도와 침투력 모두에 큰 영향을 미친다.
- 2과목 : 침투탐상검사**
21. 주조품에서 두께차에 따른 냉각속도 차이로 발생하는 결함이다. 그리고 내부 모서리 부분에 찢어진 형태로 표면에 나타나는 선형지시는?
- ① 핫 티어(Hot Tear)      ② 수축관(Shrinkage)
  - ③ 콜드 섯(Cold Shut)      ④ 주름(Folds)
22. 침투액 중의 염소(Cl) 성분은 일부 금속재료와 반응하여 균열 발생 및 부식 등의 악영향을 미치므로 ASTM E 165는 염소 함량을 ASTM D 808에 의해 분석했을 때 1% 미만으로 규제하고 있다. 다음 금속재료 중 염소에 가장 덜 민감한 재질은?
- ① 오스테나이트강(austenitic steel)
  - ② 티타늄(titanium)
  - ③ 고니켈강(high nickel steel)
  - ④ 주철(cast iron)
23. 침투제의 점성과 표면장력은 침투력에 많은 영향을 미치는데 다음 중 20℃에서 점성 및 표면장력이 가장 작은 물질은?
- ① 나프타(Naphtha)      ② 물(water)
  - ③ 에틸알콜(Ethanol)      ④ 케로신(Kerosene)
24. 액체의 침투 성능이 우수한가를 결정하는 두가지 대표적인

특성치는?

- ① 조도와 농도                      ② 압력과 접촉각
- ③ 접촉각과 조도                      ④ 표면장력과 점성

25. 무현상법과 관계없는 것은?

- ① 형광침투탐상검사에만 적용한다.
- ② 다른 현상법에 비해 결함검출 능력이 저하되는 경우가 많다.
- ③ 모세관현상을 이용하여 결함내부의 침투액을 표면으로 나오게 하는 현상이다.
- ④ 검사체에 기계적인 힘을 가해 결함 체적이 축소되는 현상을 이용한다.

26. 다음 중 염색침투액에 비해 형광침투액의 장점은?

- ① 밝은 장소에서 검사가 가능하다.
- ② 물과 접촉이 더 좋은 곳에서 가능하다.
- ③ 작은 지시들을 더 쉽게 볼 수 있다.
- ④ 지시들은 오염에 대한 민감도가 적다.

27. 침투탐상시험시 침투시간은 시험체의 재질 및 형태에 따라 다르다. 다음 중 침투시간을 가장 길게해야 하는 시험체는?

- ① 강의 용접부                      ② 세라믹
- ③ 강의 단조품                      ④ 카바이드 팁볼이 공구

28. 용접부를 침투탐상검사할 때 직경 2mm정도 되는 동그란 원형지시가 나타났다. 검출된 지시의 예상되는 불연속의 종류는?

- ① 표면기공(Porosity)      ② 개재물(Inclusion)
- ③ 터짐(Burst)                      ④ 언더컷(Undercut)

29. 100,000ℓ 용량의 저유 탱크가 건설중에 있다. 건설시방서에는 용접부위에 대하여 염색침투탐상시험 및 내압시험을 실시해야 한다고 명시되어 있다. 침투탐상시험과 내압시험을 실시하는 시기로 제일 적당한 방법은?

- ① 압력시험은 침투탐상시험전에 행하여야 한다.
- ② 침투탐상시험은 압력시험전에 실시해야 한다.
- ③ 압력시험에서 발견된 부위만을 보수후 침투탐상시험을 행한다.
- ④ 압력시험 전후에 걸쳐 침투탐상시험을 실시하는 것이 원칙이다.

30. 침투탐상시험시 검사체의 과도한 건조가 바람직하지 않은 이유는?

- ① 많은 시간이 소비되므로
- ② 과잉 침투액의 제거가 어려우므로
- ③ 현상제의 흡수능력이 상실되므로
- ④ 침투액의 감도가 손상되므로

31. 다음 중 알칼리성 세척제로 가장 잘 제거되는 오염물은?

- ① 그리이스                      ② 녹이나 스케일
- ③ 기름                                      ④ 물

32. 주물의 입구 절단 부위에 나타나는 지시인 것은?

- ① 담근 균열                      ② 기공
- ③ 열간 균열                      ④ 수축

33. 어떤 부품의 침투탐상검사시 침투제를 적용시켜 침투시간이 30분 소요되었다. 절차에 따라 이 부품을 건식현상제로 현상시킬 때 현상시간은 약 얼마가 적당한가?  
 ① 15 분                      ② 20 분  
 ③ 30 분                      ④ 60 분
34. 매우 지저분하고 표면에 그리이스가 묻어 있는 부품의 표면 처리에는 물을 주원료로 제조된 화학약품의 세척제가 사용되는데, 이 후의 후속조치로서 올바른 것은?  
 ① 용제세척제로 다시 한번 세척해야 한다.  
 ② 표면에는 어떠한 잔유물도 남아 있지 않도록 완전히 세정해야 한다.  
 ③ 표면 개구부에 청정제가 들어 있지 못하도록 열을 가하여 제거시킨다.  
 ④ 휘발성 용제 세척제로 다시 한번 세척해야 한다.
35. 알루미늄 단조품에 대한 침투탐상검사시 모양이 날카롭고 반달형태이며, 깊지 않은 결함이 발견되었다. 어떤 결함으로 판단되는가?  
 ① 랩(Lap)                      ② 기공(氣孔)  
 ③ 열간균열                      ④ 의사지시
36. 침투탐상시험에서 미세한 터짐이나 폭이 넓고 얇은 터짐에 적용하는 방법으로 가장 알맞는 것은?  
 ① 수세성 형광침투탐상시험  
 ② 후유화성 형광침투탐상시험  
 ③ 용제 제거성 형광침투탐상시험  
 ④ 수세성 염색침투탐상시험
37. 형광침투탐상에 사용되는 자외선에 대한 설명이다. 이 중 가장 옳은 것은?  
 ① 자외선의 파장이 길어질수록 탐상감도는 높아지나 인체에 유해하기 때문에 파장이 짧은 자외선을 사용해야 한다.  
 ② 형광침투제의 안료에 가시광선을 비추면 거의 형광을 발하지 않는다.  
 ③ 고압수은등에서 방출하는 빛의 파장은 90% 이상이 3000~4000 Å 이다.  
 ④ 자외선은 가시광선과는 달리 시험면으로부터 1m 이상에서는 그 강도가 0(Zero)이 된다.
38. 두 개의 물체를 끼워 맞춘 틈새에 생긴 지시를 무엇이라고 하는가?  
 ① 결함 지시                      ② 불연속선 지시  
 ③ 화학적 지시                      ④ 무관련 지시
39. 다음 중 용접부에서 나타나는 불연속은?  
 ① 수축                              ② 접합선  
 ③ 융합불량                      ④ 겹침
40. 염색침투탐상시험에서 솜소일(shop soil)을 제거하는 방법중 부적합한 것은?  
 ① 알칼리 세척법                      ② 증기 탈유법  
 ③ 솔벤트 세척법                      ④ 사포연마법(emery cloth)

41. 염색침투제에 의한 침투탐상시험시 시험체를 더운 공기로 건조시킬 필요가 있는 경우 ASTM E 165에서 규정한 일반적으로 사용하는 건조기내에서의 최대허용 부품 온도는?  
 ① 125°F                              ② 225°F  
 ③ 325°F                              ④ 425°F
42. ASME Sec.V Art.6 침투탐상시험의 침투탐상 비교시험편의 제작에 관한 설명이다. 옳은 것은?  
 ① 비교시험편의 재질은 시험대상의 재료와 동일해야 한다.  
 ② 비교시험편은 냉각후 반으로 절단하여 A 및 B로 표시하여 사용한다.  
 ③ 비교시험편은 가열 후 공기중에 천천히 냉각시킨다.  
 ④ 가열하기 전에 비교시험편의 각 면의 중심에 지름 약 2 인치의 부위를 온도측정 도료로 표시해야 한다.
43. 윈도우 운영체제에서 디스크의 단편화를 제거하기 위한 목적의 프로그램은?  
 ① 디스크 검사                      ② 디스크 정리  
 ③ 디스크 조각모음                      ④ 디스크 공간 늘림
44. 다음의 서버에 대한 설명이 잘못된 것은?  
 ① SMTP 서버 : 메일러로부터 전자우편을 받아서 상대방의 SMTP 서버로 보낸다.  
 ② FTP 서버 : 파일의 송수신을 지원한다.  
 ③ Proxy 서버 : 특정 조식의 랜과 외부 네트워크 사이에서 방화벽 역할을 수행하며, 동시에 여러 외부 서버의 데이터를 대신 받아주는 역할을 한다.  
 ④ Gopher 서버 : 원격 시스템 접속을 지원한다.
45. KS W 0914 항공우주용 기기의 침투탐상검사 방법중 형광 침투액 계통의 타입 I 의 공정에 대한 설명이다. 틀린 것은?  
 ① 검사원은 구성부품을 검사하기 전에 적어도 1분 동안 암실에 적응하여야 한다.  
 ② 검사원은 포토크로믹렌즈 또는 영구 착색렌즈를 사용해서는 안 된다.  
 ③ 자외선 조사장치는 구성부품 표면에 최소 1000μW/cm<sup>2</sup>의 방사조도를 주도록 사용하여야 한다.  
 ④ 배경이 과잉으로 형광을 발하는 구성부품은 청정화하여 재처리하여야 한다.
46. ASME Sec.V Art.6 침투탐상시험의 불순물관리에 관한 설명이다. 옳은 것은?  
 ① 비철합금에 사용되는 모든 탐상제는 불순물 함유량에 대한 증명서를 확보해야 한다.  
 ② 니켈합금을 시험할 경우 염소와 불소함유량 분석을 실시해야 한다.  
 ③ 오스테나이트강, 티타늄을 시험할 경우 황 함유량을 분석해야 한다.  
 ④ 분석을 위하여 가열할 경우 발생한 증기를 제거할 수 있는 적당한 통풍장치가 필요하다.
47. 건식 또는 속건식 현상제를 사용하는 경우 현상처리 전에 건조처리를 시행하게 되는데 물세척을 시행한 경우 건조온도는 KS 규격에서 얼마로 규정하고 있는가?  
 ① 60 °C 이하                              ② 90°C 이하  
 ③ 125°C 이하                              ④ 수분 건조시키는 정도

48. ASTM E 165에서 규정한 침투액 제거용 물의 적정 온도 범위는?  
 ① 10℃ ~ 38℃                      ② 18℃ ~ 50℃  
 ③ 30℃ ~ 50℃                      ④ 22℃ ~ 55℃
49. KS B 0816 침투탐상시험 방법 및 지시모양의 분류 중 결함 분류에 대한 설명이다. 틀린 것은?  
 ① 독립침투지시모양은 2 종류로 분류한다.  
 ② 선상결함은 갈라짐 이외의 결함으로 그 길이가 나비의 3배 이상인 것이다.  
 ③ 원형상결함은 갈라짐 이외의 결함으로 선상결함이 아닌 것이다.  
 ④ 분산결함은 정해진 면적 안에 존재하는 1개 이상의 결함이다.
50. ASME Sec.V Art.24 SE-165에서 규정된 침투탐상시험 방법의 분류이다. 옳은 것은?  
 ① 형광침투탐상시험-방법A-후유화성(기름베이스)  
 ② 형광침투탐상시험-방법B-후유화성(물베이스)  
 ③ 형광침투탐상시험-방법C-용제제거성  
 ④ 형광침투탐상시험-방법D-수세성
51. KS B 0816에 따르면 현상시간은 현상제의 종류, 결함의 종류와 크기 및 시험품의 온도를 고려하여 정한다. 다음중 현상시간에 대한 올바른 설명은?  
 ① 15~50℃의 범위에서는 7분을 기준으로 함  
 ② 침투에 필요한 시간의 1/3 또는 5분을 기준으로 함  
 ③ 침투에 필요한 시간의 1/2 또는 10분을 기준으로 함  
 ④ 침투에 필요한 시간만큼 또는 20분을 기준으로 함
52. KS W 0914 항공우주용 기기의 침투탐상검사 방법 중 일반 요구사항의 표면 피복에 대한 설명이다. 옳은 것은?  
 ① 화성피막에 대하여는 그 피막을 하기 위한 표면조정에 에칭이 포함되어 있으면 최종 침투탐상검사는 그 화성피막을 한 후에 하여도 좋다.  
 ② 최종 침투탐상검사는 도료, 프라이머, 양극처리, 도금, 차열재등의 표면피복을 하기 전, 후에 실시해도 좋다.  
 ③ 크롬도금면은 개별로 요구된 경우를 제외하고 최종 연삭 후에 검사하여야 한다.  
 ④ 운용중인 구성부품은 특별히 지시하지 않는 한, 표면 피복을 제거하지 않고 에칭을 한 후에 검사하여야 한다.
53. 전자우편을 이용할 때 사용자의 컴퓨터에서 다른 시스템에 도착한 전자우편을 볼 수 있도록 하는 프로토콜은?  
 ① POP3                                  ② SMTP  
 ③ NMTP                                  ④ HTTP
54. 인터넷의 개념과 관련이 없는 것은?  
 ① 수많은 사람이나 기관과 연결할 수 있는 개방구조이다.  
 ② 독자적인 주소를 할당받는다.  
 ③ 전세계 통신망들이 합쳐진 네트워크의 네트워크이다.  
 ④ 단일 운영체제로 연결된 네트워크 통신망이다.
55. 인터넷 상에서 사용자가 원하는 키워드를 입력하여 사이트를 찾고자 할 때 사용할 프로그램은?  
 ① 즐겨찾기                                  ② 검색엔진

- ③ 목록보기                                  ④ 인터넷웍션

56. KS B 0816에 따른 탐상제의 성능시험에 관한 내용중 틀린 것은?  
 ① A형 대비시험편을 사용한다.  
 ② B형 대비시험편을 사용한다.  
 ③ B형 대비시험편은 3편을 1조로 한다.  
 ④ 1조의 대비시험편 각각의 면에 비교할 탐상제를 각각 적용하여 비교한다.
57. KS W 0914 항공우주용기기의 침투탐상검사 방법에서는 침투탐상제의 종류에 따라 침투탐상사 방법을 분류한다. 타입, 방법, 감도로써 구별되는 탐상제는 무엇인가?  
 ① 현상제                                  ② 유화제  
 ③ 침투액계                                  ④ 용제성제거제
58. KS B 0816에 따른 유화제 점검 내용중 틀린 것은?  
 ① 비교 시험편을 사용하여 유화성능의 저하가 인정되었을 때 폐기한다.  
 ② 현저하게 오탁되었을 때 폐기한다.  
 ③ 침전물이 생길 경우 폐기한다.  
 ④ 형광 휘도가 저하되었을 때 폐기한다.
59. ASME Sec.V Art.6 침투탐상시험의 설명이다. 틀린 것은?  
 ① 제조자가 서로 다른 침투탐상제를 혼합하여 사용하여서는 안 된다.  
 ② 수세성침투액으로 재검사를 하면 불순물로 인하여 미세한 지시모양이 나타나지 않을 수 있다.  
 ③ 침투액을 압축공기장치를 이용한 분무법을 적용하는 경우 공기취입구 근처의 상류 쪽에 필터를 부착해야 한다.  
 ④ 형광침투탐상법과 염색침투탐상법을 병행할 경우 염색침투탐상검사를 먼저 수행하여야 한다.
60. 원자력발전소 부품에 대한 침투탐상시험을 행할 때 ASME규격에서 인정하는 침투탐상법에 속하지 않는 것은?  
 ① 이원성 염색침투탐상법  
 ② 수세성 형광침투탐상법  
 ③ 후유화성 염색침투탐상법  
 ④ 용제제거성 형광침투탐상법

#### 4과목 : 금속재료학

61. 와이(Y)합금을 올바르게 설명한 것은?  
 ① Al -Zn 합금에 소량의 Mg 과 Mn을 첨가한 내열성합금  
 ② Al -Cu 합금에 소량의 Mg 과 Ni를 첨가한 내열성합금  
 ③ Al -Si 합금에 소량의 Mg 과 Pb를 첨가한 내열성합금  
 ④ Al -Fe 합금에 소량의 Mg 과 Sn을 첨가한 내열성합금
62. 활자(Type metal)합금은?  
 ① Cu-Sb-Zr                                  ② Fe-Zn-Sb  
 ③ Pb-Sb-Sn                                  ④ Al-Se-Zn
63. 탄소강에서 상온취성(cold shortness)의 원인이 되는 원소는?  
 ① 황(S)    ② 인(P)  
 ③ 규소(Si)                                      ④ 망간(Mn)

64. 고력황동의 조직으로 맞는 것은?  
 ①  $\delta + \alpha$                       ②  $\alpha + \sigma$   
 ③  $\alpha + \beta$                       ④  $\beta + \gamma$
65. 주물용 AI 청동에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 고력황동을 사용해서 만든 프로펠러 보다 중량을 10~20% 가볍게 할 수 있다.  
 ② 내해수성이 좋아 대형 프로펠러를 만들수 있다.  
 ③ 경도, 내마모성이 나쁘다.  
 ④ 화학 공업장치 분야에 사용된다.
66. 피검면의 상황을 셀룰로이드피막에 옮겨서 이것을 현미경으로 검사하는 방법은?  
 ① EDT 법                      ② IMPULES 법  
 ③ UT - NDT 법              ④ SUMP 법
67. 귀금속에 속하지 않는 것은?  
 ① 철                              ② 금  
 ③ 은                              ④ 백금
68. 스프링강으로 가장 적당한 조직은?  
 ① 페라이트                      ② 오스테나이트  
 ③ 솔바이트                      ④ 시멘타이트
69. 아연의 성질을 올바르게 설명한 것은?  
 ① 주조상태에서는 조대결정이 되므로 연신이 낮고 취약 하여 상온가공이 어렵다.  
 ② 체심입방격자이며 고온에서 증기압이 낮다.  
 ③ 건조한 공기중에서는 산화가 잘되며 산, 알칼리에 강하다.  
 ④ Fe가 0.008% 이상이 되면 연질의 FeZn<sub>7</sub>상이 나타나 인성과 인장강도를 증가시킨다.
70. 델타 메탈(delta metal)의 설명이 틀린 것은?  
 ① 주물이나 단조재로 사용되며 고온가공성이 양호하다.  
 ② 6 : 4 황동에 1% 내외의 Fe 가 포함된 것이다.  
 ③ Cu 54~58%, Sn 40~43%, Mg 1% 이내의 합금이다.  
 ④ 내식성이 우수하므로 선박, 광산, 수력기계, 화학 기계 볼트 너트 등에 사용된다.
71. 열전대로 사용되는 Alumel 이란 어느 계통의 합금인가?  
 ① Ni - Al - Fe 합금    ② Al - Cr - Co 합금  
 ③ Ni - Mg - Cu 합금    ④ Al - Mn - Pb 합금
72. 마우러 조직도(maurer diagram)란?  
 ① 주철에서 C 와 Si 양에 따른 주철의 조직 관계  
 ② 주철에서 C 와 P 양에 따른 주철의 조직 관계  
 ③ 주철에서 C 와 Mn 양에 따른 주철의 조직 관계  
 ④ 주철에서 C 와 S 양에 따른 주철의 조직 관계
73. Fe<sub>3</sub>C의 금속간 화합물에 있어서의 탄소의 원자비는?  
 ① 25%                      ② 40%  
 ③ 60%                      ④ 85%

74. 자석강이 아닌 것은?  
 ① NKS강                      ② Köster강  
 ③ MK강                      ④ Vanity강
75. Silumin의 개량 처리법에 있어서 미량의 Na 첨가에 대한 설명 중 가장 옳은 것은?  
 ① 과냉현상과 결정성장의 저지에 의한다.  
 ② 용체화 처리에 따른 공공(vacancy)의 형성에 의한다.  
 ③ 풀림에 따른 응고핵발생수의 증가에 의한다.  
 ④ 풀림 처리에 따른 결정립성장에 의한다.
76. 서브 제로(sub-zero)에 대한 설명 중 맞지 않는 것은?  
 ① 0℃이하의 온도에서 냉각시키는 조작이다.  
 ② 마텐자이트변태를 중지시키기 위한 것이다.  
 ③ 마텐자이트변태를 진행시키기 위한 것이다.  
 ④ 심냉처리라고도 한다.
77. 열처리 목적에 적합하지 않는 것은?  
 ① 조직을 연화시키거나 기계가공에 적합한상태로 한다.  
 ② 조직을 조대화시키고 방향성을 크게하며 편석을 많게 한다.  
 ③ 냉간가공 후 나쁜 영향을 제거한다.  
 ④ 조직을 안정화시키고 내식성을 개선시킨다.
78. 석출경화형 스테인리스강인 것은?  
 ① SS 형                      ② RS 형  
 ③ EF 형                      ④ PH 형
79. Ti 제련시 사염화티타늄(TiCl<sub>4</sub>)을 환원하여 스폰지(sponge) 티탄을 얻는데 사용하는 환원제는?  
 ① Al                              ② Mg  
 ③ Cu                              ④ Si
80. 셰라다이징(sherardizing)은 어느 금속을 철강제품의 표면에 확산 피복시킨 것인가?  
 ① Cr                              ② Al  
 ③ Si                              ④ Zn

**5과목 : 용접일반**

81. 산소-아세틸렌 가스 절단시 절단조건으로 설명이 잘못된 것은?  
 ① 모재 중 불연소물이 적을 것  
 ② 슬랙의 유동성이 좋고 쉽게 이탈할 것  
 ③ 모재의 연소온도가 용융온도보다 높을 것  
 ④ 슬랙의 용융온도가 모재의 용융온도보다 낮을 것
82. 저수소계, 일미나이트계, 티탄계, 고산화철계 용접봉의 용접성에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 내균열성은 피복제의 염기도가 높을수록 양호하다.  
 ② 작업성은 피복제의 염기도가 높을수록 향상된다.  
 ③ 내균열성은 저수소계가 가장 좋다.  
 ④ 티탄계는 내균열성은 가장 나쁘다.

83. 다음의 용접법 중에서 전기적인 아크(Arc)에너지를 이용하는 것은?

- ① 테르밋 용접                      ② 플라즈마 용접  
③ 일렉트로슬래그 용접      ④ 프로젝션 용접

84. 현장에서 많이 사용하고 있는 일반적인 용해 아세틸렌에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 발생기 아세틸렌에 비하여 불안정하다.  
② 일정온도 이상이 되면 산소가 없어도 폭발한다.  
③ 아세틸렌가스를 아세톤에 용해시킨것이다.  
④ 발생기 아세틸렌보다 고순도이다.

85. 용접봉 용제(Flux)의 종류에 따라서 용접금속의 충격치가 다르다. 다음중 그 값이 가장 우수하게 나오는 계(系)는 어느 것인가?

- ① 일미나이트계(ilmenite계)                      ② 산화철계(酸化鐵系)  
③ 티타니아계(titania계)                      ④ 저수소계(低水素系)

86. 다음 중 아크 특성에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 음극구역 전압강하는 양극구역 전압강하보다 많이 일어난다.  
② 아크의 특성은 용접봉의 조성, 보호가스 등에 관계없이 일정하다.  
③ 양극과 음극사이의 아크 간격이 길어지면 전압강하는 증가한다.  
④ 양극구역 전압강하는 아크 길이 및 전류에 관계없이 거의 일정하다.

87. 플라스마 제트 용접의 특징 중 틀린 것은?

- ① 열에너지의 집중이 좋다.  
② 용접속도가 빠르다.  
③ 맞대기 용접에서 모재 두께의 제한을 받지 않는다.  
④ 각종 재료의 용접이 가능하다.

88. 서브머지드 아크용접시 아크의 길이가 길어지면 어떤 현상이 일어나는가?

- ① 용입이 얇고 폭이 넓어진다.  
② 오버랩이 발생한다.  
③ 용입이 깊어진다.  
④ 용접비드가 좁아진다.

89. 용접 제품에서 잔류응력의 영향이 아닌 것은?

- ① 취성파괴의 원인이 된다.  
② 응력부식의 원인이 된다.  
③ 박판 구조물에서는 국부 좌굴을 촉진한다.  
④ 사용 중에는 변형의 원인은 되지 않는다.

90. 용접부를 피닝하는 주목적으로 가장 적합한 것은?

- ① 모재의 재질을 검사한다.  
② 미세한 먼지 등을 털어 낸다.  
③ 응력을 강하게 하고 변형을 크게 한다.  
④ 용접부의 잔류응력을 완화하고 변형을 방지한다.

91. 아크용접 작업에서 아크시간이 7분, 휴식시간이 3분이라 할 때 실제 사용률(duty cycle)은 몇 % 가 되는가?

- ① 30                                      ② 43  
③ 70                                      ④ 93

92. 다음 설명 중 저수소계 용접봉의 특징이 아닌 것은?

- ① 탄산칼슘( $\text{CaCO}_3$ ), 불화칼슘( $\text{CaF}_2$ )이 주성분이다.  
② 아크에 탄산가스 분위기를 주어 용착금속에 용해되는 수 소량을 적게 한다.  
③ 용착 금속은 기계적성질, 내균열성이 우수하다.  
④ 아크가 안정되어 작업성이 우수하다.

93. 아세틸렌 가스에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 공기보다 가볍다.  
② 순수한 아세틸렌 가스는 무색 기체이다.  
③ 불순물인 황화수소 등을 포함하고 있어 악취가 난다.  
④ 물에는 25배정도 용해되어서 용해 아세틸렌으로 만들어 용접에 이용되고 있다.

94. 아크전류가 300A 아크전압이 25V 용접속도가 20cm/min인 경우 용접길이 1cm당 발생되는 용접입열은 몇 J/cm인가?

- ① 20000                                      ② 22500  
③ 25500                                      ④ 30000

95. 일반적인 불활성가스 아크용접에 속하지 않는 것은?

- ① TIG 아크용접                      ② 알곤 아크용접  
③ 캐스케이드 아크용접      ④ MIG 아크용접

96. 피복 금속 아크용접봉의 용융속도에 관한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 아크 전류에 비례한다.  
② 아크 전압에 비례한다.  
③ 같은 전류의 경우 봉의 크기와 무관하다.  
④ 심선이 같더라도 피복제에 따라 다르다.

97. 용접기의 1차 입력이 20kVA 이고 전원 전압이 200V일 때, 용접기 1차측 안전 스위치로 가장 적합한 것은?

- ① 100A                                      ② 10A  
③ 5A                                      ④ 0.1A

98. 강 용접물의 용접 변형에 영향을 주는 것이 아닌 것은?

- ① 용접입열                                      ② 강의 상변태  
③ 용착량                                      ④ 용접결함

99. 가스용접에서 좌(전)진법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 용접속도는 우진법에 비하여 느리다.  
② 소요 흡각도는 우진법에 비하여 작다.  
③ 용접 변형은 우진법에 비하여 크다.  
④ 열 이용률은 우진법에 비하여 나쁘다.

100. 탄산가스 용접시 와이어 돌출길이가 적당해야 용접이 잘된다. 용접전류 200[A] 미만일 때 다음 중 몇 mm 정도면 적당한가?

- ① 5 ~ 7                                      ② 10 ~ 15  
③ 20 ~ 25                                      ④ 25 ~ 30

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