

1과목 : 누설시험원리

- 일반적으로 누설률을 확인하고자 할 때의 측정법에 해당되지 않는 것은?  
 ① 압력변화 측정법      ② 방사성 동위원소 계수법  
 ③ 적외선 가스 분석법      ④ 비누방울 검사법
- 다음 중 점성유동에 대한 설명이 아닌 것은?  
 ① 기체의 자유도가 누설직경보다 크다.  
 ② 압력차이에 비례한다  
 ③ 고압력 시스템에서 발생한다.  
 ④ 레이놀드 상수와 관련이 있다.
- 거품검사를 실시하기 전에 수행해야 하는 검사방법은?  
 ① 액체침투탐상검사      ② 수압검사  
 ③ 자분탐상검사      ④ 육안검사
- 누설검사를 실시한 결과 불합격되는 누설이 검출되었다. 그 이후의 조치사항으로 적합한 것은?  
 ① 누설부분을 보수하고 동일절차서에 따라 재검사한다  
 ② 보수 후 액체 침투탐상검사를 실시한다.  
 ③ 보수 후 다른 누설탐상 기체로 재검사한다.  
 ④ 보수 후 누설검사 기법을 변화시켜 재검사한다.
- 누설시험에 사용하는 진공펌프 중에 확산펌프(diffusion pump)는 다음의 어느 기체유동에서 작동하는가?  
 ① 와류유동      ② 층상유동  
 ③ 천이유동      ④ 분자유동
- 발포누설시험에서 시험 용액을 적용하는 방법이 아닌 것은?  
 ① 시험면에 흘린다.      ② 시험면에 분무한다.  
 ③ 시험면에 솔질한다.      ④ 시험면에 가압한다.
- 자력에 대한 자속밀도의 비율을 투자율이라 한다. 다음 중 자력이 시험체가 없을 때와 동일 점에서 측정될 때의 투자율을 무엇이라 하는가?  
 ① 초기투자율      ② 실효투자율  
 ③ 재료투자율      ④ 최대투자율
- 다음 중 방사선투과검사로 판단하기 가장 곤란한 것은?  
 ① 시험체 조직구조      ② 결함의 모양  
 ③ 결함의 높이      ④ 콘크리트 내부 구조
- 전자기유도 원리인 와전류탐상검사에서 와전류와 자장에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 와전류란 교류 자장에 의해 전도체 안에 유도된 원형의 전류이다  
 ② 시험 코일 안에 전도체를 위치시키면 코일의 자장이 전도체에 전류를 유도한다.  
 ③ 전도체 안의 와전류는 시험 코일에서 발생하는 자장과 동일한 방향의 약한 자장을 만든다.  
 ④ 시험 코일이 결함 위를 통과할 때 와전류에 의해 발생하는 자장의 변화가 와전류 흐름을 변화시킨다.
- 다음 중 기계나 구조물의 설계시 치수, 형상, 재료의 적합성을 판단하거나 혹은 제작된 기계나 구조물이 사용중 변형,

파손되지 않도록 감시하는데 이용되는 검사법은?

- ① 누설검사      ② 전위차시험법  
 ③ 스트레인 측정      ④ 전자초음파공명법
- 초음파누설검사의 장점이 아닌 것은?  
 ① 특별한 추적가스가 필요치 않다.  
 ② 잡음신호가 발생될 때에도 검사가 가능하다.  
 ③ 누설시 음파가 발생하면 어떤 유체에도 사용이 가능하다.  
 ④ 대기 중으로 누설이 존재하면 음파를 발생할 때 측정이 가능하다.
- 누설검사법 중 가열양극 할로겐법의 장점이 아닌 것은?  
 ① 사용이 간편하고, 휴대용이다.  
 ② 대기압 하에서 작업할 수 있다.  
 ③ 모든 추적 가스에 응답이 가능하다.  
 ④ 기름에 막혀있는 누설을 검출할 수 있다.
- 진공상자 누설검사법의 일반적인 감도( $\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ )는?  
 ①  $10^{-6} \sim 10^{-8}$       ②  $10^{-5} \sim 10^{-6}$   
 ③  $10^{-2} \sim 10^{-3}$       ④  $1 \sim 10^{-2}$
- 별도의 전원 공급 장치 없이 검사가 가능한 비파괴 검사법은?  
 ① 누설검사      ② 염색침투탐상검사  
 ③ 초음파탐상검사      ④ 와전류탐상검사
- 금속을 자석에 접근시킬 때, 자석의 극과 반대되는 극이 생겨 서로 잡아당기는 것으로 대표적인 금속이 Mn인 자성체는?  
 ① 상자성체      ② 초자성체  
 ③ 강자성체      ④ 비자성체
- 구부러진 관 내부를 육안검사할 때 이용하기 편리한 광학 기구는?  
 ① Microscope      ② Borescope  
 ③ Magnifier      ④ Telescope
- 비파괴검사의 주목적이라고 볼 수 없는 것은?  
 ① 신뢰성 향상      ② 제조 원가의 절감  
 ③ 제조 공정의 개선      ④ 최상의 품질확보
- 제품을 설계할 때 개념(conceptual)설계, 예비설계, 배치 설계(layout), 상세설계의 단계로 이루어진다고 한다. 이 중 비파괴검사의 적용성을 고려해야 할 단계는?  
 ① 배치설계      ② 예비설계  
 ③ 개념설계      ④ 상세설계
- 와전류탐상시험법에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 자동화에 용이하다.  
 ② 비접촉성 검사 방법이다.  
 ③ 표면 결함의 검출능력이 우수하다.  
 ④ 강자성체 금속에 적용이 유리하다.
- 시험부의 양쪽 면에 접근 가능해야만 검사를 할 수 있는 비파괴검사법은?

- ① 자본탐상검사      ② 침투탐상검사  
③ 초음파탐상검사      ④ 방사선투과검사

**2과목 : 누설검사**

21. 다음 누설검사 중 색변화를 이용한 검출법이 아닌 것은?  
① 암모니아 누설시험  
② 할라이드 토치법  
③ 가스크로마토그래피법  
④ 수용성 용지와 알루미늄 호일에 의한 검사
22. 헬륨질량분석-진공시스템에서 표준누설  $1 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ , 출력 신호 100 division 및 지시 눈금당 10의 누설률을 가질 때 누설 검출기 감도는 얼마인가? (단, division : 최소 누설률 지시 척도(눈금) 이다.)  
①  $2 \times 10^{-10} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}/\text{div}$       ②  $2 \times 10^{-11} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}/\text{div}$   
③  $1 \times 10^{-12} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}/\text{div}$       ④  $1 \times 10^{-13} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}/\text{div}$
23. 할로겐 다이오드 검출기 누설시험에서 일반적으로 이용되는 할로겐 추적가스는?  
① R-10      ② R-12  
③ R-20      ④ R-23
24. 미소 누설을 탐지하고자 할 때 시험체의 표면에 검사용액을 적용하는 방법으로 가장 적절한 것은?  
① 검사용액의 표면장력을 감소시킨다.  
② 기포형성이 없도록 두껍게 도포한다.  
③ 많은 거품이 나도록 빠르게 적용한다.  
④ 표면의 세척 여부에 무관하게 적용한다.
25. 시험종료 후 용기 내에 남아있는 할로겐추적가스와 습기가 미치는 영향은?  
① 용기를 냉각시킨다.      ② 폭발성 혼합물을 생성한다.  
③ 응력부식을 가속시킨다.      ④ 포스겐 가스를 생성한다.
26. 액상염료추적자 누설검사에 사용되는 형광추적자용 염료에 해당되지 않는 것은?  
① 수용성 증감염료      ② 유용성 증감염료  
③ 후유화성 증감염료      ④ 수용성 색채대비염료
27. 할로겐누설시험에 사용되는 추적가스의 화학식이 잘못된 것은?  
① R11- $\text{CCl}_3\text{F}$       ② R12- $\text{CCl}_2\text{F}_2$   
③ R13- $\text{CClF}_3$       ④ R22- $\text{CHCl}_2\text{F}$
28. 기체 방사성동위원소법에 의한 누설시험에서 추적가스로 이용되는 방사성물질은?  
① Kr-85      ② Cd-109  
③ Yb-169      ④ Am-241
29. 누설검사 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?  
① 연속적인 기포의 성장은 누설지시이다.  
② 헬륨질량분석시험은 대기압 하에서 감도가 가장 우수하다.  
③ 압력경계부위의 압력차를 크게 하면 누설감도가 증가된다.

- ④ 압력용기의 옆판은 침투제로 누설검사 할 수 있다.

30. 압력변화 측정시험에서 시험체 속의 압력을 높이는데 쓰일 매질로서 가장 실용적인 것은?  
① 공기      ② 수소  
③ 아르곤      ④ 산소
31. 할로겐다이오드 검출기 프로브시험에 대한 누출시험절차는 공기 또는 불활성기체에 일정 비율의 할로겐이 섞인 유체가 쓰인다. 압축된 공기가 없는 경우, 압축가스로써 안전하게 이용할 수 있는 것은?  
① 산소      ② 부탄  
③ 질소      ④ 프로판
32. 진공압력을 얻기 위해 배기펌프를 연결하여 배기한 결과 예상보다 많은 시간이 걸렸다. 만약 누설이 없다고 가정했을 경우 이와 같은 현상이 발생한 이유로 타당한 것은?  
① 시스템 내부의 온도 저하      ② 탈기체(outgassing)  
③ 배기 속도의 증가      ④ 대기압의 변화
33. 진공 시스템의 누설검사에는 헬륨 가스가 사용되는 이유가 아닌 것은?  
① 가벼운 기체이기 때문에 확산률이 높다.  
② 비독성, 비인화성이며 인체에 무해하다.  
③ 불활성 기체로 화학적으로 안정되어 있기 때문에 금속재품을 부식시키지 않는다.  
④ 무거운 기체이어서 검출이 용이하다.
34. 다음 중 할로겐 원소가 아닌 것은?  
① 염소(Cl)      ② 불소(F)  
③ 황(S)      ④ 브롬(Br)
35. 기포누설검사-가압법으로 누설검사시 거품형성 용액의 설명으로 틀린 것은?  
① 시험표면으로부터 이탈하지 않는 얇은 막을 형성하여야 한다.  
② 누설에 의해 형성된 거품은 급격히 소멸되지 말아야 한다.  
③ 용액 자체에서 만들어지는 거품수는 가능한 한 많아야 한다.  
④ 일반 가정용 비눗물이나 세제는 사용할 수 없다.
36. 헬륨질량분석 누설검사에서 추적가스로 헬륨을 사용하는 이유로 틀린 것은?  
① 불활성 기체이다.      ② 취급이 안전하다.  
③ 빠르게 확산할 수 있다.      ④ 인화점이 낮은 기체이다.
37. 기체 유동에 대한 설명 중 틀린 것은?  
① 누설률이  $10^{-2} \text{atm} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$  이상이면 점성흐름이다.  
② 설률이  $10^{-1} \sim 10^{-4} \text{atm} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$  이상이면 층상흐름이다.  
③ 설률이  $10^{-5} \text{atm} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$  보다 작으면 분자흐름이다.  
④ 음향유동은 유속이 공기 중 음속과 같아질 때 발생한다.
38. 기포누설시험에 대한 설명 중 틀린 것은?  
① 진공상자는 시험체의 형태에 따라 제작하여 사용한다.  
② 표면에 뿌릴 수 있을 정도의 점도를 갖고 시험기간 동안 표면에서 정체되어야 한다.

- ③ 하나의 기포가 연속적으로 성장하면 누설지시이다.
- ④ 침지법에서는 시험체 내부를 진공배기하여 적용한다

39. 기포누설검사-침지법에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 누설 위치를 찾는데 효과적이다.
- ② 간편하다.
- ③ 대형용기에 적용하는 것이 적합하다.
- ④ 기포누설시험법의 일종이다.

40. 다음 중 누설을 발생시키는 결함의 종류가 아닌 것은?

- ① 균열(crack)                      ② 터짐(crevice)
- ③ 홀(hole)                        ④ 라미네이션(lamination)

### 3과목 : 누설관련규격

41. 보일러 및 압력용기에 대한 누설검사(ASME Sec. V Art. 10)에서 헬륨질량분석기 시험-검출프로브법에서 시험기기가 가져야 할 교정감도는?

- ① 최소  $1 \times 10^{-8} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$                       ② 최소  $1 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
- ③ 최소  $1 \times 10^{-10} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$                       ④ 최소  $1 \times 10^{-11} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$

42. 액화 석유 가스 용기용 밸브(KS B 6212)에 따라 액화석유 가스가 충전된 밸브 몸통 내압시험을 할 때 올바른 시험 압력은?

- ①  $8 \text{kgf/cm}^2$                       ②  $9 \text{kgf/cm}^2$
- ③  $26 \text{kgf/cm}^2$                       ④  $31 \text{kgf/cm}^2$

43. 보일러 및 압력용기에 대한 누설검사(ASME Sec. V Art. 10)에 규정한 가스 및 발포누설 시험에 있어서 시험전 최소 압력유지 시간은?

- ① 5분                              ② 10분
- ③ 15분                              ④ 20분

44. 강제 석유저장 탱크의 구조(KS B 6225)에 따라 강제 석유 저장 탱크의 제작자가 기록을 작성하고 보관하여야 하는 내용에 해당되지 않는 것은?

- ① 방사선투과시험의 기록                      ② 누설시험의 기록
- ③ 초음파탐상시험의 기록                      ④ 침투탐상시험의 기록

45. 강제 석유저장 탱크의 구조(KS B 6225)에서 누설검사를 실시해야 하는 부위가 아닌 것은?

- ① 개구부 보강재의 용접부
- ② 지붕판
- ③ 애놀러 플레이트 맞대기 용접부
- ④ 부상 지붕 주배수 설비

46. 강제 석유저장 탱크의 구조(KS B 6225)에서 몸통의 물 채우기 시험시 옆판의 이음에 결함이 발견되었다. 이 결함을 보수할 경우 물채우기 시험에 사용된 물은 어떻게 하여야 하는가?

- ① 결함부에서 100mm이상 수면을 내린 후 수분을 제거하고 보수한다.
- ② 결함부에서 200mm이상 수면을 내린 후 수분을 제거하고 보수한다.
- ③ 결함부에서 300mm이상 수면을 내린 후 수분을 제거하고 보수한다.
- ④ 결함으로부터의 거리와 관계없이 물을 완전히 제거 후

보수한다.

47. 강제 석유저장 탱크의 구조(KS B 6225)에 따라 밀판, 애놀러 플레이트의 용접부에 대해 진공에서 누설시험을 할 경우, 압력은 대기압보다 어느 정도 값으로 하는가?

- ① 최소한 수은주로 100mm 낮은 값으로 한다.
- ② 최소한 수은주로 150mm 낮은 값으로 한다.
- ③ 최소한 수은주로 300mm 낮은 값으로 한다.
- ④ 최소한 수은주로 400mm 낮은 값으로 한다.

48. 강제 석유저장 탱크의 구조(KS B 6225)에 따라 부상 지붕 배수설비는 조립한 후 몸통의 물채우기 시험 전에 몇 게이지(kPa) 정도의 압력으로 누설을 조사하여야 하는가?

- ① 100                              ② 200
- ③ 250                              ④ 300

49. 보일러 및 압력용기에 대한 누설검사(ASME Sec. V Art. 10)에 의한 잔공상자를 이용한 거품 누설검사를 할 때 사용되는 게이지 압력범위로 적합한 것은?

- ① 0~10 in. Hg                      ② 0~20 in. Hg
- ③ 0~30 in. Hg                      ④ 0~40 in. Hg

50. 보일러 및 압력용기에 대한 누설검사(ASME Sec. V Art. 10)에 의해 할로겐다이오드 누설검사를 하였을 경우 지시의 판정으로 옳은 것은?

- ① 누설률  $1 \times 10^{-4} \text{std.cm}^3/\text{sec}$  이하일 때는 합격
- ② 누설률  $1 \times 10^{-3} \text{std.cm}^3/\text{sec}$  이하일 때는 합격
- ③ 누설률  $1 \times 10^{-2} \text{std.cm}^3/\text{sec}$  이하일 때는 합격
- ④ 누설률  $1 \times 10^{-1} \text{std.cm}^3/\text{sec}$  이하일 때는 합격

51. 액화 석유 가스 용기용 밸브(KS B 6212) 규격에 따라 공기 또는 불활성 가스를 사용하여 밸브의 기밀시험을 할 때 규정에 정한 점검 위치의 시험압력 및 유지시간은?

- ① 시험압력 : 내압 시험 압력의 50% 이상, 유지 시간 : 10초 이상
- ② 시험압력 : 내압 시험 압력의 60% 이상, 유지 시간 : 30초 이상
- ③ 시험압력 : 내압 시험 압력의 70% 이상, 유지 시간 : 1분 이상
- ④ 시험압력 : 내압 시험 압력의 80% 이상, 유지 시간 : 2분 이상

52. 보일러 및 압력용기에 대한 누설검사(ASME Sec. V Art. 10)에 따라 거품시험-진공상자법 검사시 틀린 것은?

- ① 진공상자법에서 요구되는 부분진공은 최소 10초의 검사 시간 동안 유지되어야 한다.
- ② 연속적인 기포는 특별한 언급이 없으면 불합격이다.
- ③ 진공상자로 연속적으로 검사할 때 이웃하는 검사에 진공상자는 최소 1인치 중첩되어야 한다
- ④ 보수 후에는 재검사해야 한다.

53. 강제 석유저장 탱크의 구조(KS B 6225)에서 발포 용액을 이용한 진공 누설 시험하는 부위는?

- ① 애놀러 플레이트 옆판과의 T용접이음부
- ② 밀판 이음 용접부의 3매 겹침부
- ③ 옆판 맞대기 용접부
- ④ 밀판, 애놀러 플레이트

54. 강제 석유저장 탱크의 구조(KS B 6225)에서 몸통의 물채우기 시험시 옆판의 이음에 결함이 발견되었다. 다시 물채우기 시험을 할 경우 다음 중 맞는 순서는?
- ① 결함 보수 → 물채우기 시험
  - ② 결함 보수 → 비파괴시험 → 물채우기 시험
  - ③ 결함 보수 → 물채우기 시험 → 비파괴시험
  - ④ 비파괴시험 → 결함 보수 → 물채우기 시험
55. 탄산가스 소화기(KS B 6262)에서 소화기의 용기에 대해 수압시험을 할 때의 압력 및 유지시간으로 옳은 것은?
- ① 10.5MPa의 압력에서 15초 이상 유지
  - ② 22.5MPa의 압력에서 1분 이상 유지
  - ③ 24.5MPa의 압력에서 30초 이상 유지
  - ④ 30.5MPa의 압력에서 5분 이상 유지
56. 강제 석유저장 탱크의 구조(KS B 6225) 규격에 따라서 개구부 보강재 용접부의 누설시험은 몸통 물 채우기 시험전에 보강재의 텔테일홀에서 얼마(게이지압) 이하의 공기압으로 압력을 걸어 용접부의 누설을 조사하는가?
- ① 100 kPa                      ② 150 kPa
  - ③ 250 kPa                      ④ 500 kPa
57. 보일러 및 압력용기에 대한 누설검사(ASME Sec. V Art. 10)에 따른 할로겐다이오드 검출기 프로브시험에서 시험 중 검출기의 감도 확인 주기는?
- ① 2시간을 초과하지 않는 주기로 확인
  - ② 3시간을 초과하지 않는 주기로 확인
  - ③ 4시간을 초과하지 않는 주기로 확인
  - ④ 8시간을 초과하지 않는 주기로 확인
58. 보일러 및 압력용기에 대한 누설검사(ASME Sec. V Art. 10)에 의한 할로겐 다이오드 누설검사시 다이오드 검출기는 교정하기 전 최소 얼마 동안 예열해야 하는가?
- ① 10분                          ② 30분
  - ③ 1시간                        ④ 제작자의 권고내용에 따라
59. 보일러 및 압력용기에 대한 누설검사(ASME Sec. V Art. 10)에 따른 누설검사 기법 중 정량적인 측정 기법은?
- ① 헬륨질량분석기시험-검출프로브법
  - ② 헬륨질량분석기시험-추적프로브법
  - ③ 헬륨질량분석기시험-후드법
  - ④ 초음파누설검출기시험
60. 보일러 및 압력용기에 대한 누설검사(ASME Sec. V Art. 10)에 규정된 헬륨 질량분광누설시험에서 누설을 지시하는 계기가 아닌 것은?
- ① 전류계(계기)                ② 스피커
  - ③ 수정진동자                  ④ 지시등
- 4과목 : 금속재료학**
61. 텅스텐계 고속도공구강의 대표적인 조성으로 옳은 것은?
- ① 18%W - 4%Cr - 1%V    ② 18%Mo - 4%Cr - 1%Mn
  - ③ 18%W - 4%Mo - 1%V    ④ 18%Mo - 4%W - 1%Cr
62. 탄소강에 Mn을 첨가하는 목적이 아닌 것은?

- ① 펄라이트를 미세화시킨다.
  - ② 페라이트의 고용강화를 일으킨다.
  - ③ 강 중에 존재하는 S와 결합하여 MnS를 형성한다.
  - ④ 오스테나이트에서 퀴칭할 때 경화 깊이를 감소시킨다.
63. 내해수성이 좋고 수압이나 증기압에도 잘 견디므로 선박용 재료 등에 사용되는 실용 주석 청동은?
- ① 문쯔메탈                      ② 퍼말로이
  - ③ 하스텔로이                      ④ 애드미럴티 건 메탈
64. 콘스탄탄(constantan)에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 열전대선으로 사용된다.
  - ② 구리에 60~70% Ni를 첨가한 합금이다.
  - ③ 전기저항은 낮고 온도계수가 높은 합금이다.
  - ④ Cu, Fe, Pt에 대한 열기전력 값이 낮다.
65. 마레이징(maraging)강의 특징을 설명한 것으로 옳은 것은?
- ① 마레이징강은 탄소함량이 대단히 높다.
  - ② 치환될 원소를 사용하여 Fe-Cr 마텐자이트에서 가공경화를 일으킨다.
  - ③ 18% Mn과 Co, Mo 및 Ce를 첨가한 마레이징강은 초고강도구조용 강으로 개발되었다.
  - ④ Ni 함량이 높기 때문에 오스테나이트 온도에서 냉각하면 마텐자이트로 변태한다.
66. 다음 중 저온과 고압에서 사용되는 저온용 강재가 구비해야 할 조건을 설명한 것으로 틀린 것은?
- ① 용접성이 좋을 것    ② 항복점이 낮을 것
  - ③ 가공성이 좋을 것    ④ 내충격성이 좋을 것
67. 정련동을 환원성 분위기 중에서 가열할 경우 미소기포를 형성하거나 Hair crack을 일으키는 현상은?
- ① 고온 취성                      ② 상온 취성
  - ③ 수소 취성                      ④ 뜨임 취성
68. 초전도재료의 어떤 성질이 자기부상열차에 이용되는가?
- ① 반도체적 특성                ② 마이너스 효과
  - ③ 암페르 법칙                      ④ 전류제로 효과
69. 마텐자이트(martensite)의 경도가 큰 이유 중 틀린 것은?
- ① 결정의 미세화
  - ② 급냉으로 인한 내부 응력
  - ③ 확산변태에 의한 Fe 격자의 약화
  - ④ 탄소원자에 의한 Fe 격자의 강화
70. 지르코늄(Zr)의 특성에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 비중 6.5, 융점 1852℃이며, 내식성이 우수하다.
  - ② 비중 9.0, 융점 1083℃이며, 전기 저항이 작다.
  - ③ 비중 2.7, 융점 660℃이며, 가공성이 양호하다.
  - ④ 비중 7.1, 융점 420℃이며, 경도가 높다.
71. 동계 베어링합금에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 켈멧(kelmet)은 Cu-Pb계 합금이다.
  - ② Cu-Pb계 베어링은 내소착성이 좋다.
  - ③ 저속저하중용 베어링에 사용된다.

- ④ Cu-Pb계 합금은 Pb가 견석하기 쉽다.
72. 기계적 강도, 열적 특성 및 내식성 등을 충분히 향상시켜 하중을 지탱하고 열 등에 견뎌야 하는 구조물 또는 그 부품에 사용하는 파인 세라믹스는?
- ① 바이오 세라믹스(bio ceramics)
  - ② 엔지니어링 세라믹스(engineering ceramics)
  - ③ 일렉트로닉 세라믹스(electronic ceramics)
  - ④ 트레이디셔널 세라믹스(traditional ceramics)
73. 다음 중 강인강에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 강인강은 탄소강에 Ni, Cr, Mo, W, V, Ti, Zr 등을 첨가한 강이다.
  - ② 뜨임에 의해 인성이 증가되는 합금강은 0.25%~0.50%C 강에 Ni, Cr, Mo를 첨가한 것이다.
  - ③ Ni - Cr - Mo 강에서 Mo 은 담금질 질량 효과를 증가시키며 뜨임취성을 촉진시킨다.
  - ④ 흑연강은 강 중의 탄소를 흑연상태로 만들어 절삭성과 윤활성을 개선한 것이다.
74. 다음 중 금속초미립자의 특성을 설명한 것으로 틀린 것은?
- ① 저온에서 열저항이 매우 작아 열의 부도체이다.
  - ② Cr계 합금 초미립자는 빛을 잘 흡수한다.
  - ③ 표면장력이 크므로 내부에 수심 기압의 높은 압력이 발생한다.
  - ④ Fe계 합금 초미립자는 금속덩어리보다 자성이 강하므로 자성재료로 이용된다.
75. 펄라이트와 미세한 흑연의 현미경 조직을 가지며 인장강도 245Mpa(25kgf/mm<sup>2</sup>) 이상의 고급주철을 만드는 여러 공법 중에서 Fe-Si, Ca-Si 등 흑연 핵의 생성을 촉진시키는 접종처리를 이용하는 공법은?
- ① 란쯔법(Lanz process)
  - ② 에멜법(Emmel process)
  - ③ 코오살리법(Corsalli process)
  - ④ 미이한법(Meehan process)
76. 다음의 강 중 탄소(C)의 양이 가장 많은 것은?
- ① 연강                      ② 경강
  - ③ 공정주철                ④ 탄소공구강
77. 초경합금 구를 사용한 경도 보고서에 600HBW 1/30/20 이라고 적혀 있을 때 각각의 의미를 설명한 것 중 틀린 것은?
- ① 600은 브리넬 경도값이 600을 의미한다.
  - ② 1은 구의 체적이 10mm<sup>3</sup>임을 의미한다.
  - ③ 30은 시험하중이 30kgf를 의미한다.
  - ④ 20은 누르개를 이용하여 20초 동안 시험편을 누르는 시간을 의미한다.
78. 일반구조용강에서 강도 40~45kgf/mm<sup>2</sup>의 C-Mn강이 변형시 효경화를 일으키므로 가공을 피해야 하는 온도 범위는?
- ① 200~300℃              ② 300~400℃
  - ③ 400~500℃              ④ 500~600℃
79. 18-8 스테인리스강의 오스테나이트 결정입계에 석출하여 입계부식(intergranular corrosion)을 일으키는 원인이 아닌 것은?

- ① 황화물 입자              ② 탄화물 입자
- ③ 산화물 입자              ④ 질화물 입자

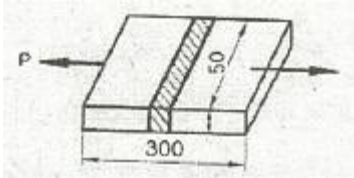
80. 고강도 알루미늄 합금에서 두랄루민과 초초두랄루민계는 어느 계통의 합금인가?
- ① Al - Cu - Mg계, Al - Zn - Mg계
  - ② Al - Fe - Mn계, Al - Si - Mg계
  - ③ Al - Mn - Co계, Al - Mn - Sn계
  - ④ Al - Mg - Sn계, Al - Cu - Ni계

#### 5과목 : 용접일반

81. 모재의 양측에 수냉식 동판을 대어주고 용융 슬래그의 저항열로 와이어와 모재를 용융시키면서 단층 수직 상진 용접을 하는 것은?
- ① 일렉트로 슬래그 용접    ② 일렉트로 가스 아크 용접
  - ③ 논가스 아크 용접        ④ 논가스 논용제 아크 용접
82. 피복아크 용접봉에서 피복제의 주요역할이 아닌 것은?
- ① 아크를 안전시키고 용착금속에 필요한 합금원소를 첨가한다.
  - ② 용착금속의 탈산 정련작용을 한다.
  - ③ 피복제는 전기를 잘 통하게 한다.
  - ④ 용접을 미세화하여 용착효율을 높인다.
83. Co<sub>2</sub>가스 아크용접에서 전진법과 후진법을 설명한 것 중 틀린 것은?
- ① 전진법은 토치각을 용접진행 방향으로 15~20° 기울여 유지하며 용접한다.
  - ② 전진법은 비드 높이가 낮고 평탄한 비드가 형성된다.
  - ③ 후진법은 스파터의 발생이 전진법보다 적다.
  - ④ 후진법은 비드 높이가 높고 폭이 좁은 비드를 얻을 수 있다.
84. 용착부를 두들겨서 용착금속의 수축을 방지하고 변형을 감소시키는 방법은?
- ① 피닝법                      ② 케이스케이드법
  - ③ 도열법                      ④ 빌드업법
85. 다음 중 용접작업으로 인하여 발생된 결함이 아닌 것은?
- ① 힐 균열                      ② 라미네이션
  - ③ 라멜라테어                ④ 델라미네이션
86. 용접부 부근을 냉각하여 변형방지를 하는 방법이다. 이 중 맞는 것은?
- ① 부식법을 사용한다.
  - ② 교호법을 사용한다.
  - ③ 비석법을 사용한다.
  - ④ 석면포를 용접부 부근에 덮어 냉각하는 법을 사용한다.
87. 용제(flux)의 종류 중 연납용 용제에 해당되지 않는 것은?
- ① 봉사                        ② 염산
  - ③ 염화아연                  ④ 인산
88. 서브머지드 아크 용접에서 이음부의 구속이 크거나 용착금속내에 Si량이 많을 때 발생하는 결함은?

- ① 기공                      ② 언더컷  
③ 유황균열                ④ 고온균열
89. 인너트(inert) 가스 아크용접에서 텅스텐봉에 아르곤 가스를 사용하고 역극성으로 하였을 때 일어나는 주된 효과는?  
① 용입 작용                ② 청정 작용  
③ 정류 작용                ④ 스파터링

90. [그림]과 같은 용접부에 인장하중이 60kN을 받고 200MPa 이 작용하고 있을 때 두께는 몇 mm로 설계하여야 하는가?



- ① 4.24                      ② 6  
③ 8.48                      ④ 12
91. 용접에 사용되는 아르곤(Ar)가스의 특징이 아닌 것은?  
① 헬륨보다 용접입열이 커 후판용접에 많이 사용한다  
② 헬륨보다 아크 안정성이 좋다  
③ 아크발생이 용이하다.  
④ 일반적으로 이중금속간 용접에 헬륨보다 우수하다.
92. 전기 저항 용접법의 설명으로 옳은 것은?  
① 프로젝션 용접의 용접 전류 통전 방법은 단속 통전법, 연속 통전법, 맥동 통전법이 있다.  
② 용접 결과에 영향을 미치는 저항 용접의 3대 요소는 용접 전류, 통전 시간, 가압력이다.  
③ 플래시 용접, 업셋 용접, 퍼커션 용접은 저항 용접법을 이용한 겹치기 용접에 속한다  
④ 시임 용접은 제품의 한쪽 또는 양쪽에 돌기를 만들어 이 부분에 용접 전류를 집중시켜 압접하는 방법이다.
93. 전기 저항 용접시 발열량 계산식으로 옳은 것은? (단, H는 발열량(cal), I는 전류(A), R은 저항(Ω), t는 통전시간(sec)이다.)  
①  $H=0.238IRT^2$             ②  $H=0.238IRT$   
③  $H=0.238I^2RT$             ④  $H=0.238IR^2T$
94. 압력조정기 취급시 주의사항으로 거리가 먼 것은?  
① 산소조정기를 설치할 때는 설치구의 접촉을 좋게 하기 위해 그리스를 사용한다.  
② 아세틸렌 조정기는 원나사인 것에 유의하여 압력지시계가 잘 보이도록 설치한다  
③ 조정기는 미세조정이 되어야 하므로 조심해서 체결하고 비눗물로 누설 검사한다.  
④ 압력조정기는 견고하게 설치하고 조정밸브를 서서히 열어 충격이 가지 않도록 조심한다.
95. 일반적으로 다층 용접에서 층을 쌓는 방법이 아닌 것은?  
① 스킵법(skip method)  
② 전진 블록법(block method)  
③ 케이스케이드법(cascade method)  
④ 덧살 올림법(build up method)

96. 가스용접을 하기 전 아세틸렌 병의 무게가 64kg이었고, 사용 후 빈병의 무게가 61kg이었다면 사용한 아세틸렌 가스의 양은 몇 리터인가? (단, 15℃, 1기압 상태이고, 이 상태에서 아세틸렌 1kg의 용적은 905리터이다.)  
① 348                      ② 450  
③ 1044                      ④ 2715
97. 알루미늄 분말과 산화철의 혼합물의 화학 반응에 의한 발열 반응으로 차축, 레일 등의 맞대기용접에 활용되는 것은?  
① 테르밋 용접                ② 전자 빔 용접  
③ 레이저 용접                ④ 일렉트로 슬래그 용접
98. 강재의 표면 흠집이나 개재물, 탈탄층 등을 제거하기 위하여 가능한 한 얇게 표면을 깎아내는 가스 가공법은?  
① 가우징                      ② 스카핑  
③ 아크 에어 가우징        ④ 산소칭 가공
99. 서브머지드 아크용접의 장점에 대한 설명으로 옳바른 것은?  
① 장비의 가격이 가장 싸다.  
② 용접부 개선 흠을 가공하지 않는다.  
③ 용접 진행상태를 육안으로 확인할 수 있다.  
④ 용입이 깊고, 용융속도 및 용착속도가 빠르다.
100. 다음 용접 변형 중 면내 변형이 아닌 것은?  
① 가로 수축                      ② 세로 수축  
③ 회전 변형                      ④ 각 변형

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/xs](http://www.comcbt.com/xs)

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