

## 1과목 : 금속재료

- 다음 중 불변강이 아닌 것은?
  - 인바(invar)
  - 엘린바(elinvar)
  - 프라티나이트(platinite)
  - 수퍼말로이(supermalloy)
- 탄소 함유량에 따라 탄소강의 용도로 분류한 것 중 잘못 설명된 것은?
  - 0.05-0.3%C : 강도만을 요구하는 경우
  - 0.3-0.45%C : 가공성과 강인성을 동시에 요구하는 경우
  - 0.45-0.65%C : 강인성과 내마모성을 동시에 요구하는 경우
  - 0.65-1.2%C : 내마모성과 경도를 동시에 요구하는 경우
- 황동의 자연균열 방지책이 아닌 것은?
  - 도료
  - 아연도금
  - 저온 응력제거 풀림
  - 산화물 피막형성
- 형상기억 합금은 변형응력을 가할 때는 일반 금속과 같이 소성변형이 발생한다. 이들 변형은 어느 변태온도 이상의 범위로 가열하면 변형 전의 상태로 돌아가는 특성을 가지고 있다. 이 변태온도는?
  - $A_0$
  - $A_6$
  - $Ar'$
  - $Ar''$
- 금속변태 중 동소변태를 틀리게 나타낸 것은?
  - 원자배열이 바뀐다.
  - 격자배열의 변화가 발생한다.
  - 자성변화를 발생한다.
  - 일정온도에서 불연속적인 성질변화를 일으킨다.
- 구리계 중에서 무급유 베어링(오일레스 베어링)으로 가장 많이 사용되는 것은?
  - Cu - Pb - Ni
  - Cu - Pb - Al
  - Cu - Sn - Cr
  - Cu - Sn - C
- 분말을 제조하는 분말 야금의 제조 공정이 아닌 것은?
  - 산 화
  - 혼 합
  - 압축 성형
  - 예비 소결
- 금속이 용해할 때는 시간이 지나도 온도가 올라가지 않는 다. 즉 금속 전부가 용해 해야만 온도가 올라가는 현상은?
  - 열전도
  - 비열
  - 용융 잠열
  - 비중
- 금속판에 힘을 주어 구부리면 변형되는데 그 힘을 없애도 그 변형은 남게 되는 것은?
  - 소성변형
  - 의탄성변형
  - 탄성변형
  - 크리프변형
- 다음 중 섬유강화 금속은?
  - NFRP
  - FRM
  - MEM
  - WP

- 탄소강재에서 구조용과 공구용 강재를 구분하는 탄소함량(%)은?
  - 약 0.6
  - 약 2.0
  - 약 3.5
  - 약 6.7
- 오스테나이트 스테인리스강의 주 성분으로 맞는 것은?
  - Ni - Mo - Co
  - Cr - W - V
  - Cr - Ni - Fe
  - Ni - Co - Cu
- 용융점이 가장 낮은 금속은?
  - Ti
  - Fe
  - Ni
  - Al
- 탄소강에서 충격값을 저하시켜 상온 취성의 원인이 되는 주 원소는?
  - Mn
  - P
  - Si
  - S
- 반도체적 특성을 이용하여 전자 공업에서 많이 사용되고 있는 금속은?
  - Ge
  - Fe
  - S
  - Hg
- 탄소강에서 나타나는 조직과 결정구조가 틀리게 짝지어진 것은?
  - $\alpha$ -Fe : BCC
  - $\gamma$ -Fe : FCC
  - $\delta$ -Fe : HCP
  - $Fe_3C$  : 금속간화합물
- PR형 열전대를 이용한 냉접점 20℃에서 미터의 지시온도가 850℃라면 참온도는? (단, 보정계수는 0.5이다)
  - 760℃
  - 820℃
  - 860℃
  - 920℃
- 가공성이 가장 좋은 금속의 결정격자는?
  - 면심입방격자
  - 체심입방격자
  - 조밀육방격자
  - 정방격자
- 6 : 4 황동에 1~2% 철을 첨가한 동합금은?
  - 인바
  - 패삭강
  - 델타 메탈
  - 암코철
- 구리에 대한 일반적인 설명 중 맞는 것은?
  - 전기전도도가 낮다.
  - 열전도도가 낮다.
  - 내식성이 높다.
  - 취성이 높다.

## 2과목 : 금속조직

- 냉간 가공에서 전위밀도와 강도가 증가되는 주된 이유는?
  - 가열하여 회복이 일어나므로
  - 가공경화한 소성변형에 의해서
  - 금속의 변형에너지가 감소되므로
  - 전위운동을 촉진하여 인성을 증가시키므로
- 상온에서 다음 열거한 금속의 결정구조는?

Ag, Al, Pb, Cu, Ni

- ① 면심입방격자      ② 체심입방격자  
③ 조밀육방격자      ④ 단순정방격자

23. 면심입방격자의 단위격자(단위포)에 속하고 있는 원자수는 몇 개인가?

- ① 2개                      ② 3개  
③ 4개                      ④ 6개

24. 일정한 압력하에 있는 Fe-C 합금의 포정점이 일정한 온도와 조성에서 생기는 이유는?

- ① 상률의 자유도가 0 이기 때문이다.  
② 상률의 자유도가 1 이기 때문이다.  
③ 상률의 자유도가 2 이기 때문이다.  
④ 상률의 자유도가  $\infty$  이기 때문이다.

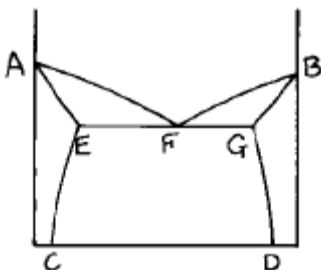
25. 격자정수가  $a=b \neq c$ 이고 축각이  $\alpha = \beta = 90^\circ$ ,  $\gamma = 120^\circ$  인 것은?

- ① 입방정계              ② 정방정계  
③ 사방정계              ④ 육방정계

26. 금속을 가공하면 변형 에너지가 발생한다. 이 변형에너지가 집적되기 쉬운 곳이 아닌 것은?

- ① 공격자점(공공)      ② 크라우디온  
③ 전위                      ④ 표면

27. 다음 상태도에서 액상선은?

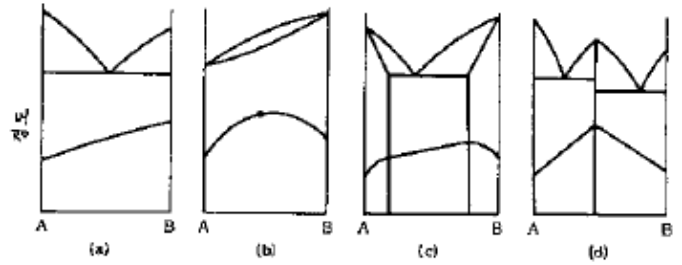


- ① DG 선이다.              ② AF 선이다.  
③ EC 선이다.              ④ GF 선이다.

28. 마텐자이트(martensite)변태에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 무확산 변태이다.  
② 공석강의  $[\gamma]$  조직을 수중냉각하면 마텐자이트조직으로 변한다.  
③ 마텐자이트 조직은 모체인 오스테나이트의 조성하고 같다.  
④ 변태개시온도는 반드시 냉각속도를 크게 하여야 강하시킬 수 있다.

29. 경도와 2원계 상태도와와의 관계에서 단순 공정조직에 해당되는 상태도는?



- ① a                          ② b  
③ c                          ④ d

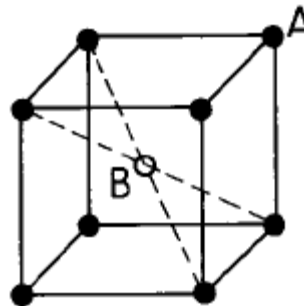
30. 금속에서 2차 재결정에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 결정립의 성장과정이라고 할 수 있다.  
② 반드시 핵생성을 수반하여야 한다.  
③ 소수의 결정립이 합해져서 크게 성장한다.  
④ 이상결정 성장이라고 한다.

31. 황동에 관한 설명 중 옳지 못한 것은?

- ① 약 38% Zn 이하의 황동 합금은 상온에서 단상조직이다.  
② 알파( $\alpha$ )상의 결정형은 면심입방격자이다.  
③ 황동은 Fe-Sn 의 합금으로 인성이 아주 우수하다.  
④ 주조성과 내식성이 좋다.

32. 그림과 같은 체심입방격자 구조의 고용체에서 A원자:B원자의 비는? (● : A원자, ○ : B원자)



- ① A : B = 1 : 1              ② A : B = 2 : 1  
③ A : B = 4 : 1              ④ A : B = 8 : 1

33. A, B 양 금속으로 된 합금의 경우 일반적으로 규칙격자를 만드는 것이 틀린 것은?

- ① AB                          ②  $A_3B$   
③  $A_{1.5}B_2$                       ④  $AB_3$

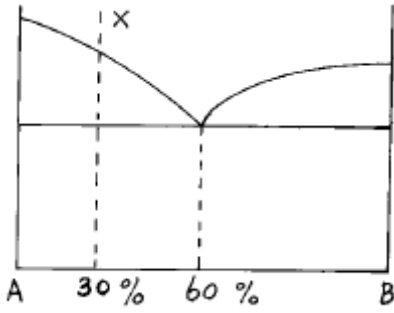
34. 전위 증식의 원(源)과 관계가 가장 깊은 것은?

- ① 전위의 상승(Dislocation climbing)  
② 커어켈 효과(Kirkendall effect)  
③ 코트렐 효과(Cottrell effect)  
④ 프랭크-리드원(Frank-Read source)

35. Fe-C 상태도에서 공정이 생기는 온도( $^\circ\text{C}$ )와 탄소함량(%)은 약 어느 정도인가?

- ① 760, 0.8                      ② 910, 2.1  
③ 1135, 4.3                      ④ 1380, 6.7

36. 다음 상태도에서 X합금의 공정 중 A의량은?



- ① 10%                      ② 20%  
③ 30%                      ④ 40%

37. 담금질 조직 중에서 냉각속도가 가장 빠를 때 얻어지는 조직은?

- ① 마텐자이트              ② 트루스타이트  
③ 솔바이트                ④ 펄라이트

38. 고용체 조직에 속하는 것은?

- ① 레데부라이트          ② 오스테나이트  
③ 솔바이트                ④ 베이나이트

39. 자기변태 온도가 가장 높은 것은?

- ① Fe                        ② Ni  
③ Co                        ④ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

40. 원자배열의 변화를 수반하지 않는 변태는?

- ① 액체→ 고체(Liquid→ Solid)  
② 동소변태(Allotropy transformation)  
③ 규칙-불규칙변태(Order-Disorder transformation)  
④ 자기변태(Magnetic transformation)

### 3과목 : 금속열처리

41. 일반 주철의 1단계 흑연화 온도와 2단계 흑연화 온도로 가장 적합한 것은?

- ① 800~900℃, 700~760℃  
② 600~700℃, 600~660℃  
③ 400~500℃, 800~860℃  
④ 200~300℃, 600~660℃

42. 동 합금을 어닐링 하기전에 냉간가공을 할 경우 냉간가공량이 증가하면 어닐링 온도에는 어떤 영향을 미치는가?

- ① 어닐링 온도의 저하  
② 어닐링 온도의 상승  
③ 어닐링 강화 온도의 상승  
④ 어닐링 온도의 변화는 없음

43. 물리적 증착법(PVD)중 이온을 이용하지 않는 방법은?

- ① 진공 증착(evaporation)  
② 스퍼터링(sputtering)  
③ 이온 빔 믹싱(ion beam mixing)  
④ 이온 플레이팅(ion plating)

44. 강의 가열 및 냉각 변태에서 조직변화 과정이 옳지 않은 것

은?

- ① Ac<sub>1</sub> : 펄라이트→ 오스테나이트  
② Ar<sub>1</sub> : 오스테나이트→ 펄라이트  
③ Ar<sub>3</sub> : 오스테나이트→ 페라이트 석출  
④ Ar'' : 오스테나이트→ 시멘타이트

45. 탄소공구강(STC4)의 담금질 온도(℃)로 가장 적합한 것은?

- ① 200~260                      ② 430~500  
③ 760~820                      ④ 980~1020

46. 황소 눈 조직(Bull's eye)이 나타나는 주철은?

- ① 구상흑연주철              ② 백심가단주철  
③ 백주철                      ④ 연주철

47. 700[℃]에서 냉각속도가 가장 느린 것은? (단, 액온은 20 [℃]임)

- ① 공기름                      ② 증류수  
③ 수돗물                      ④ 11[%]식염수

48. 가시광선(可視光線)을 이용하여 측정하는 온도계는?

- ① 봉상 온도계              ② 복사 온도계  
③ 광 고온계                ④ 바이메탈식 고온계

49. 고주파 담금질의 전(前)처리로서 적합한 것은?

- ① Hair crack이 있는 부분은 표면경화 열처리이므로 무시해도 좋다.  
② 구상화가 균일하지 않더라도 표면경화 열처리이므로 무시해도 좋다.  
③ 제품 표면에 산화피막이 있으면 이를 제거해야 한다.  
④ 표면경화이므로 풀림, 노멀라이징 등의 열처리는 필요하지 않다.

50. 마텐자이트가 γ고용체에서 발생한 전단응력에 의해 생성될 때의 시간은 대략 몇 초 이내인가?

- ① 10<sup>-3</sup>                      ② 10<sup>-7</sup>  
③ 550                      ④ 250

51. 공구강을 열처리할 때 고려해야 할 사항 중 틀린 것은?

- ① 공구강은 담금질을 하기전에 탄화물을 구상화하기 위한 풀림을 해야 한다.  
② 공구강의 성능은 담금질에 의해서 좌우된다.  
③ 담금질한 공구강은 뜨임처리를 해야 한다.  
④ 게이지용강은 담금질과 뜨임처리를 한 후 시효변화가 많아야 한다.

52. 0.45% 탄소강을 노멀라이징 처리하여 만들어진 표준상태의 조직은?

- ① 펄라이트와 시멘타이트  
② 페라이트와 펄라이트  
③ 레데부라이트와 시멘타이트  
④ 오스테나이트와 펄라이트

53. 침탄 경화층의 깊이 표시방법 중 경도 시험에 의한 측정방법으로 시험하중 1kgf으로 측정하여 유효경화층 깊이가 2.5 mm의 경우를 나타내는 것은? (단, CD=경화층의 깊이, H=시험하중 1kgf의 경도시험방법, M=마크로 조직 시험법, E=유

효경화층의 깊이, T=전경화층의 깊이를 나타낸다.)

- ① CD-H 0.3-T1.1      ② CD-H 1.0-E 2.5  
③ CD-M 0.3-T1.1      ④ CD-M 1.0-T 2.5

54. 진공 열처리로 쓰이는 발열체가 아닌 것은?

- ① W                      ② Cu  
③ Mo                    ④ Ta

55. 강재를 Ar'와 Ar"(Ms점) 사이의 구역에서 열욕(hot bath)중에 일정하게 유지시켜 공냉 또는 수냉시키는 항온 열처리(하부 베이나이트 담금질)방법은?

- ① 마템퍼링(martempering)  
② 마켄칭(marquenching)  
③ 오스템퍼링(austempering)  
④ 시간 담금질(time quenching)

56. 광휘 열처리에 사용되는 불활성가스는?

- ① CH<sub>4</sub>                  ② H<sub>2</sub>O  
③ Ar                    ④ CO<sub>2</sub>

57. 담금질 후 뜨임을 하는 가장 큰 목적은?

- ① 마모화                ② 산화  
③ 강인화                ④ 취성화

58. 기계 구조용 중탄소강을 A<sub>C3</sub> 이상 30℃~50℃보다 높은 온도에서 담금질할 경우 나타날 수 있는 현상으로 틀린것은?

- ① 결정립이 조대하다.  
② 담금질 균열이 발생한다.  
③ 담금질이 양호하다.  
④ 뜨임 후 인성이 증가한다.

59. 질화처리시 500~530℃에 장시간 가열하면 뜨임취성이 생긴다. 뜨임취성의 방지를 위해 첨가되는 원소로 가장 적합한 것은?

- ① Ni                    ② Cu  
③ Ti                    ④ Mo

60. 담금질 가열중에 나타나는 불량이 아닌 것은?

- ① 산화                  ② 탈탄  
③ 취성                  ④ 과열

#### 4과목 : 재료시험

61. 압축시험에 주로 사용되는 재료가 아닌 것은?

- ① 주철                  ② 순철  
③ 콘크리트            ④ 벽돌

62. 금속조직을 가장 초 고배율로 관찰할 수 있는 것은?

- ① 편광현미경            ② 보통현미경  
③ 암시야현미경        ④ 전자현미경

63. 금속재료가 인장응력의 작용하에서 환경의 영향 때문에 취화하여 파괴되는 현상은?

- ① 입상 인성              ② 응력부식균열  
③ 저온 강화              ④ 충격 피로

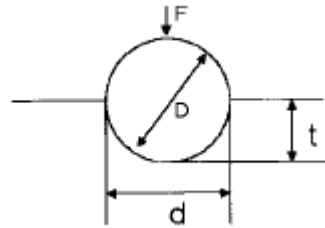
64. 비파괴 시험에 해당되는 것은?

- ① 화학적시험            ② 기계적시험  
③ 자분탐상검사법      ④ 현미경검사법

65. 피로시험에서 S-N 곡선이 나타내는 것은?

- ① 응력과 탄성            ② 응력과 반복회수  
③ 굴곡회수와 시험기간    ④ 소성과 압축

66. 다음 그림은 어떤 경도시험을 표시한 것인가?



- ① 에릭슨                ② 스크래치  
③ 브리넬               ④ 쇼어

67. 주철 주물의 기공과 공극균열, 라미네이션, 수축공 등의 내부 불연속 결함을 찾아낼 수 있는 시험법은?

- ① 크리프시험            ② 피로시험  
③ 전단시험              ④ 비파괴시험

68. 피로시험에서 재료를 완전한 탄성체로 생각할 때 노치 부분에 생긴 최대응력을  $\sigma_{max}$ 이라 하고 노치가 없을 때의 응력을  $\sigma_n$ 이라 했을 때 형상계수(응력집중계수)  $\alpha$  는?

- ①  $\alpha = \sigma_{max} / \sigma_n$       ②  $\alpha = \sigma_n / \sigma_{max}$   
③  $\alpha = \sigma_{max} \times \sigma_n$     ④  $\alpha = (\sigma_n / \sigma_{max}) \times 100$

69. 인간의 귀에 들리는 음파의 주파수는 한정되어 있고, 이보다 높은 주파수의 음파를 초음파라고 하여 이를 이용하여 재료의 속성을 측정하고 있다. 초음파 탐상법에서 주로 사용되는 주파수 대역은 대략 어느 정도인가?

- ① 100~500Hz            ② 500~1000Hz  
③ 1~5MHz               ④ 25MHz 이상

70. 금속 원소에 대한 격자간 거리와 구조를 결정하기 위한 결정격자 측정법에 이용되는 시험법은?

- ① 자력 측정 시험        ② 크리프 시험  
③ X 선 회절 시험        ④ 에릭슨 시험

71. 금속재료의 연신율을 측정할 수 있는 시험방법은?

- ① 인장시험              ② 경도시험  
③ 충격시험              ④ 마모시험

72. 비틀림 시험시 안전 및 유의 사항이 아닌 것은?

- ① 시험기를 작동할 때 적은 힘으로부터 천천히 하중을 가해야 한다.  
② 시험편은 비틀림 모멘트를 가할 때 미끄러져야 한다.  
③ 고정된 시험편의 중심선과 시험기의 중심선이 잘 일치하여야 한다.  
④ 시험편은 규격이 맞게 제작하여야 한다.

73. 노치부의 단면적 A[cm<sup>2</sup>]인 시험편을 절단하는데 필요한 에

너지를 E[kg · m]라 할 때 샤르피 충격값은 어떻게 표시하는가?

- ① EA                      ② E/A  
③ A/E                    ④ E

74. 시험편에 식염수를 규정에 따라 분사하여 부식을 촉진 시켜서 내식성을 조사하는 시험은?

- ① 염수분무시험          ② 광탄성시험  
③ 침투탐상시험          ④ 선팅창시험

75. 금속재료의 인장시험에 사용하는 시험편의 중앙부에서 동일 단면을 갖는 부분의 명칭은?

- ① 평행부                  ② 표점거리  
③ 물림부                  ④ 어깨부의 반지름

76. 브리넬 경도를 표시한 식이 아닌 것은? (단, P : 하중(kgf), D : 강구의 지름 (mm), d : 압흔의 지름(mm), h : 압흔의 깊이(mm), A : 압흔의 표면적)

- ①  $HB = P / A$   
②  $HB = P / \pi Dh$

③  $HB = \frac{2P}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$

④  $HB = \frac{2P}{\pi d(D - \sqrt{d^2 - d^2})}$

77. 금속재료의 결함을 탐상하는 비파괴 시험 중 옳지 않은 것은?

- ① 초음파 탐상시험      ② 침투 탐상시험  
③ 와전류 탐상시험      ④ 스프링 탐상시험

78. 인장시험 후 시험편의 파단면 형상이 고장력강의 열처리 상태의 끈질긴 파단을 나타낸 형상은?

- ① 취성파단                  ② 스타파단  
③ 컵모양파단              ④ 원추형파단

79. 시험 목적에 따라 시험편 채취 방법이 다르다. 횡단면을 채취하여 시험하는 종류가 아닌 것은?

- ① 결정입도 측정          ② 침탄 질화층  
③ 편석                      ④ 비금속 개재물

80. 결정입도 측정법이 아닌 것은?

- ① ASTM 결정립 측정법      ② 제프리즈(Jefferies)법  
③ 헤인(Heyn)법              ④ 폴링(Polling)법

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 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동

교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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