

## 1과목 : 금속재료

1. 결정의 격자상수를 나타내는 Å의 단위는 몇 cm인가?

- ①  $10^{-4}$ cm                      ②  $10^{-6}$ cm  
③  $10^{-8}$ cm                      ④  $10^{-10}$ cm

2. 구상흑연주철에서 페라이트가 석출한 페라이트형 주철의 생성은 어느 경우에 발생되는가?

- ① 냉각속도가 느릴 때  
② Mn 첨가량이 많을 때  
③ C, Si 중 특히 C가 많을 때  
④ 담금질 및 뜨임을 하였을 때

3. 다음의 강 중에 탄소함량은 중탄소이며, 바나듐(V)을 첨가하여 열피로성을 개선한 열간가공용 금형강은?

- ① SKH51                      ② STD11  
③ STS3                      ④ STD61

4. 전동기나 변압기의 자심으로 사용되는 고추자율 재료합금이 아닌 것은?

- ① Fe-Si 계                      ② Fe-Al 계  
③ Fe-Ni 계                      ④ Cu-Zn 계

5. 다음의 철광석 중 철분이 가장 많이 함유된 광석은?

- ① 적철광                      ② 자철광  
③ 갈철광                      ④ 능철광

6. 항복구역까지 변형한 후 변형을 제거하면 원상태로 되돌아가는 합금법은?

- ① 초제진합금                      ② 초탄성합금  
③ 초내열합금                      ④ 비정질합금

7. Fe-C계 평형 상태도에서  $A_{cm}$ 선에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ①  $\delta$ 고용체의 액상선이다.  
②  $\alpha$ 고용체의 탄소포화점이다.  
③  $\gamma$ 고용체에서  $Fe_3C$ 가 석출하기 시작하는 선이다.  
④  $\gamma$ 고용체의 액상선이며, 용액에서  $\gamma$ 고용체가 정출하기 시작하는 선이다.

8. 탄소강에서 상온취성의 원인이 되는 원소는?

- ① 인(P)                      ② 규소(Si)  
③ 아연(Zn)                      ④ 망간(Mn)

9. 전열합금에 요구되는 특성으로 옳은 것은?

- ① 전기저항이 클 것  
② 열팽창계수가 클 것  
③ 고온 강도가 작을 것  
④ 저항의 온도계수가 클 것

10.  $Fe_3C$ 의 금속간 화합물에서 Fe의 원자비는?

- ① 25%                      ② 50%  
③ 75%                      ④ 90%

11. 구리의 성질을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 전기 및 열의 전도성이 우수하다.  
② 전연성이 좋아 가공하기가 쉽다.  
③ 화학 저항력이 커서 부식에 강하다.  
④ Zn, Sn, Ni 등과는 합금이 잘 안된다.

12. 온도에 따른 열팽창계수, 탄성계수 변화가 작아 고급시계, 정밀 저울 등의 부품에 사용되는 Ni 합금은?

- ① 콘스탄탄(Constanran)  
② 모넬합금(Monel metal)  
③ 알드레이(Aldrey)  
④ 엘린바(Elinvar)

13. 7:3 황동에 1% 내외의 Sn을 첨가하여 내해수성을 향상시켜 증발기, 열교환기 등에 사용되는 특수 황동은?

- ① 델타 메탈                      ② 니켈 황동  
③ 네이벌 황동                      ④ 애드미럴티 황동

14. 다음 중 수소저장용 합금의 기능이 아닌 것은?

- ① 수소의 정제  
② 열에너지 저장  
③ 고온-고압에서의 수소 저장  
④ 암모니아 합성의 촉매 사용

15. 금속을 자석에 접근 시킬 때, 금속에 같은 극이 생겨서 반발하는 반자성체는?

- ① Au                      ② Fe  
③ Ni                      ④ Co

16. 부유대역 정제법(Zone Refining)에 의해 고순도화하고, 단결정화하여 반도체로 사용하는 금속은?

- ① Au                      ② Si  
③ Ti                      ④ Bi

17. 해드필드(hadfield)강에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 페라이트계 강이다.  
② 항복점은 높으나 인장강도는 낮다.  
③ 1050℃ 부근에서 서냉하여 인성을 높인다.  
④ 높은 인성을 부여하기 위해 수인법을 이용한다.

18. 인청동에서 취약한 성질을 나타내는 화합물은?

- ①  $Cu_2N$                       ②  $Cu_3P$   
③  $Fe_2S$                       ④  $Fe_2N$

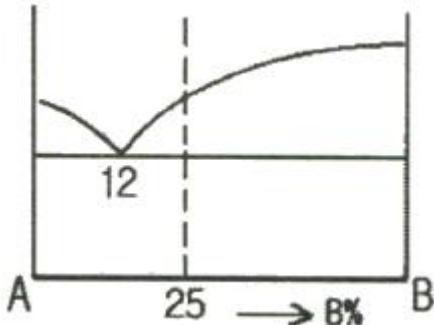
19. Cu, Mn, Cr을 함유한 Al-Zn-Mg 계 합금으로 인장강도가 매우 커서 항공기용 신소재로 사용되는 합금은?

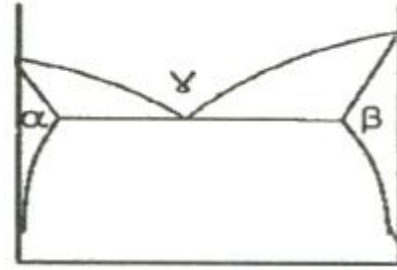
- ① ESD                      ② DPP  
③ POM                      ④ KSL

20. 탄소강에서 규소(Si)의 영향으로 틀린 것은?

- ① 강의 인장강도, 탄성한계, 경도를 크게 한다.  
② 연신율과 충격값을 증가시킨다.  
③ 결정립을 조대화시킨다.  
④ 용접성을 저하시킨다.

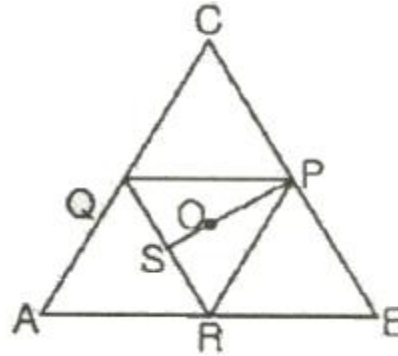
2과목 : 금속조직

21. 고용체에서 용매 원자와 용질 원자의 크기 차에 의해 결정 격자의 변형이 발생할 때 금속의 물리적, 기계적 성질의 변화를 설명한 것 중 옳은 것은?
- ① 전도전자가 산란된다.                      ② 전기저항이 감소한다.  
③ 경도가 감소한다.                          ④ 강도가 감소한다.
22. 강의 담금질 시효(quench aging)는 무엇 때문에 경화 현상이 일어나는가?
- ① 시효온도가 극히 높아지므로  
② 다각형화에 의한 전위의 이동성 때문에  
③ 과포화의 C, N 이 탄화물, 질화물로 석출되므로  
④ 코트렐효과에 의하여 산화물을 생성하므로
23. 그림과 같은 상태도에서 25% B합금이 액상으로부터 냉각되어 공정점에 도달하는 순간의 고상의 양은 약 몇 %인가?
- 
- ① 14.8%                                      ② 25.0%  
③ 75.0%                                      ④ 85.2%
24. 재결정온도가 가장 낮은 금속은?
- ① Al    ② Zn  
③ Mg    ④ Cu
25. 고용체 조직에 해당하는 것은?
- ① 펄라이트                                      ② 오스테나이트  
③ 베이나이트                                      ④ 레데뷰라이트
26. 냉간가공 한 금속을 고온에서 풀림처리하면 회복, 재결정이 일어나는데 이들의 구동력(driving force)이 되는 것은?
- ① 운동에너지(kinetic energy)  
② 축적에너지(stored energy)  
③ 표면에너지(surface energy)  
④ 용적에너지(volume energy)
27. 다음 중 황동에서 발생하는 자연균열의 가장 큰 원인은?
- ① 고온    ② 수소  
③ 잔류응력                                      ④ 적층결함
28. 다음 상태도에서는 어떤 불변반응이 나타나는가? (단,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  = 고상이다.)



- ① 포정반응                                      ② 공석반응  
③ 포석반응                                      ④ 편정반응

29. 다음 3원계 상태도에서 O 합금 중 P 합금의 양은?



- ①  $\frac{OS}{PS} \times 100$                                       ②  $\frac{PS}{OS} \times 100$   
③  $\frac{QS}{SP} \times 100$                                       ④  $\frac{SR}{QS} \times 100$

30. 금속에서 전기 및 열이 잘 전달되는 주된 이유는?
- ① 반데르발스인력에 의해                                      ② 이온결합에 의해  
③ 공유결합에 의해                                      ④ 자유전자에 의해
31. 금속이 응고할 때 자유에너지의 변화를 설명한 것으로 틀린 것은?
- ① 표면에너지는 증가한다.  
② 체적에너지는 감소한다.  
③ 응고 금속의 자유에너지는 표면에너지 및 체적에너지와 관계있다.  
④ 엠브리오의 임계 크기에서 응고 금속의 자유에너지는 최소가 된다.
32. 다결정재료의 결정입계에 의한 강화방법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 결정입계가 많을수록 재료의 강도는 증가한다.  
② 결정의 입도가 작아질수록 재료의 강도는 증가한다.  
③ 결정입계에 의한 강화는 결정립 내의 슬립이 상호 간섭함으로써 발생된다.  
④ Hall-Petch식에 의하면 결정질 재료의 결정립의 크기가 작아질수록 재료의 강도는 감소한다.
33. 상온에서 순철에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 체심입방격자이다.  
② 담금질해도 경화되지 않는다.

- ③ 귀속원자 수는 2개이다.  
 ④ A<sub>1</sub> 변태를 하기 때문에 담금질하면 경화된다.
34. 체심입방격자의 단위격자 원자수와 원자 충전율은 얼마인가?  
 ① 단위격자 원자수 2개, 원자 충전율 68%  
 ② 단위격자 원자수 4개, 원자 충전율 68%  
 ③ 단위격자 원자수 2개, 원자 충전율 74%  
 ④ 단위격자 원자수 4개, 원자 충전율 74%
35. 다음 중 고용체 강화합금에서 용매 원자와 용질 원자사이의 원자 크기 차가 가장 크고, 항복강도가 제일 높은 합금은?  
 ① Cu-Ni                      ② Cu-Sn  
 ③ Cu-Be                      ④ Cu-Zn
36. Fick의 확산 제2법칙에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, D는 확산계수이며, 정수이다.)  
 ①  $J = -D \frac{dC}{dx}$  으로 표현된다.  
 ②  $\frac{dC}{dt} = D \frac{d^2C}{dx^2}$  으로 표현된다.  
 ③ 용질원자의 농도가 시간에 따라 변화하는 관계를 나타낸다.  
 ④ 확산에서의 물질의 흐름이 시간에 따라 변화하지 않는다.
- $\frac{dC}{dt}$
- 상태를 정상상태라 하며  $\frac{dC}{dt}$  는 0이다.
37. 칼날전위(Edge dislocation)에 대한 설명 중 옳은 것은?  
 ① 부피 결함의 일종이다.  
 ② 잉여반면을 가지지 않는다.  
 ③ 전위선과 버거스 벡터(Burgers vector)가 서로 수직이다.  
 ④ 전위선이 움직이는 방향은 버거스 벡터에 수직으로 움직인다.
38. 일정한 온도와 압력에서 일어나는 상변태에 있어 깁스의 자유에너지(G) 식으로 옳은 것은? (단, H는 엔탈피, T는 절대 온도, S는 엔트로피이다.)  
 ①  $G = H - \frac{T}{S}$                       ②  $G = H + \frac{T}{S}$   
 ③  $G = H - TS$                       ④  $G = H + TS$
39. 탄소강에서 탄소의 증가에 따른 물리적 성질의 변화로 틀린 것은?  
 ① 비열이 증가한다.              ② 비중이 증가한다.  
 ③ 자기변태                      ④ 규칙-불규칙 변태
40. 규칙화한 합금을 재가열하면 가역적으로 규칙도가 감소하고 불규칙한 상태로 되는 현상은?  
 ① 고용체                      ② 동소변태  
 ③ 자기변태                      ④ 규칙-불규칙 변태

## 3과목 : 금속열처리

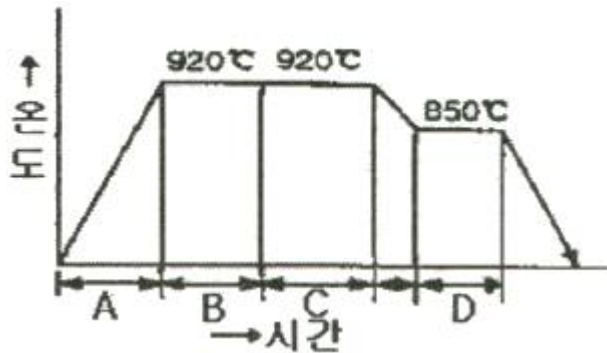
41. 과공석강(1.2%C)을 열처리한 결과 각 단계가 끝난 후에 현미경 조직으로 잘못 연결된 것은?  
 ① 물속에 담금질 : 펄라이트  
 ② 650℃에 담금질하여 5초간 유지 : 펄라이트  
 ③ 950℃로 가열하여 1시간 유지 : 오스테나이트  
 ④ 260℃에 담금질하여 300초 유지 : 미세한 펄라이트 + 침상 베이나이트
42. 탄소강을 고온에서 열처리 할 때 표면 산화나 탈탄이 발생한다. 이를 방지하기 위하여 조성하는 로내의 분위기로 틀린 것은?  
 ① 환원성 분위기              ② 진공 분위기  
 ③ 산화성 분위기              ④ 불활성 가스 분위기
43. 합금강에 첨가되었을 때 경화능 향상 효과가 가장 큰 원소는?  
 ① Si                              ② B  
 ③ Cu                              ④ Ni
44. 다음 중 담금질 균열과 변형의 가장 주된 원인은?  
 ① 응력 감소                      ② 경도 증가  
 ③ 균일한 체적변화              ④ 온도 차이로 인한 열응력
45. 강을 냉각할 때 서브제로(심냉)처리를 하면 얻을 수 있는 효과가 아닌 것은?  
 ① 조직이 미세해진다.  
 ② 강재의 내마모성을 증가시킨다.  
 ③ 잔류오스테나이트를 마텐자이트로 변태시킨다.  
 ④ 마텐자이트를 잔류오스테나이트로 분해시킨다.
46. 다음 중 수용액에서 퀀칭시 냉각속도가 가장 빠른 단계는?  
 ① 복사단계                      ② 비등단계  
 ③ 대류단계                      ④ 증기막 형성단계
47. 공석강을 오스테나이트화 한 후 로냉하였을 때의 조직은?  
 ① 소르바이트                      ② 펄라이트  
 ③ 마텐자이트                      ④ 트루스타이트
48. 비례제어식 온도 제어장치에 대한 설명 중 옳은 것은?  
 ① 전기로의 전기회로를 2회로 분할하여 그 한쪽을 단속시켜서 전력을 제어하는 방법이다.  
 ② 전기로의 공급 전력은 조절기의 신호가 온(ON)일 때 100%로 공급하고, 오프(OFF)일 때 60~80%로 낮추는 방법이다.  
 ③ 단일제어계(ON-OFF제어계)로 전자접촉기, 전자 수은 릴레이 등을 결합시켜서 전기로에 공급되고 있는 전력의 전부를 단속시키는 방법이다.  
 ④ 열처리 작업에 의한 온도-시간 곡선에 상응하는 캠(CAM)을 만들고 캠축에 고정된 캠의 주위를 따라서 프로그램용 지시를 작동시키는 방법이다.
49. 가스침탄에서 Harris의 방정식에 의한 침탄시간을 바르게 표현한 것은? (단, T<sub>c</sub>=침탄 소요시간, T<sub>t</sub>=침탄시간+확산, C=목표 표면 탄소농도(%), C<sub>0</sub>=침탄시 탄소농도(%), C<sub>i</sub>=소재 자체의 탄소농도(%))

$$\begin{aligned} ① \quad T_c &= T_t \left( \frac{C - C_i}{C_o - C_i} \right)^2 \\ ② \quad T_c &= T_t \left( \frac{C - C_i}{C_o - C_i} \right) \\ ③ \quad T_c &= T_t \left( \frac{C_o - C_i}{C - C_i} \right)^2 \\ ④ \quad T_c &= T_t \left( \frac{C_o - C_i}{C - C_i} \right) \end{aligned}$$

50. 기계 구조용 부품에 사용되는 청동의 열처리 방법은?

- ① 연화 어닐링                      ② 항온 어닐링  
③ 침탄 어닐링                      ④ 재결정 어닐링

51. 다음 그림은 가스침탄 공정도이다. 확산이 이루어지는 시간대는 어느 곳인가?



- ① A                                      ② B  
③ C                                      ④ D

52. 고탄소강, 특수강, 침탄강, 베어링강 등에 적용하는 것으로 오스테나이트 구역에서  $M_s$ 점 직상의 염욕에 담금질한 후 공냉하여 Ar"변태를 진행시키는 특수열처리 방법으로 적당한 것은?

- ① 마켄칭                              ② 마템퍼링  
③ 오스템퍼링                      ④ 인상담금질

53. 강의 일반적인 냉각방법과 관련이 가장 적은 것은?

- ① 연속 냉각                              ② 2단 냉각  
③ 가열판 냉각                      ④ 항온 냉각

54. 다음 열처리법에서 화학적 표면 경화법은?

- ① 질화(nitriding)  
② 쇼트피닝(shot peening)  
③ 화염경화법(flame hardening)  
④ 고주파경화법(induction hardening)

55. 탄소강에서 탄소량의 증가에 따라  $M_s$ 점과  $M_f$ 은 어떻게 되는가?

- ①  $M_s$ 점 상승,  $M_f$ 점 저하                      ②  $M_s$ 점 상승,  $M_f$ 점 상승  
③  $M_s$ 점 저하,  $M_f$ 점 상승                      ④  $M_s$ 점 저하,  $M_f$ 점 저하

56. 펄라이트 가단주철의 제조방법이 아닌 것은?

- ① 합금원소 첨가에 의한 방법  
② 열처리곡선 변화에 의한 방법  
③ 백주철의 탈탄에 의한 방법  
④ 흑심가단주철의 재가열 처리에 의한 방법

57. 진공열처리에 사용되는 냉각용 가스가 아닌 것은?

- ① 헬륨(He)                              ② 질소( $N_2$ )  
③ 아르곤(Ar)                              ④ 산소( $O_2$ )

58. 고속도강, 스테인리스강을 염욕처리할 때 사용되는 염욕은?

- ① 저온용 염욕                              ② 중온용 염욕  
③ 고온용 염욕                              ④ 심랭용 염욕

59. 강을 열처리할 때 결함이 일어나는 원인이 아닌 것은? (문제 오류로 실제 시험에서는 1, 2, 3번이 정답처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ① 염욕 및 금속용에서 가열한다.  
② 중성 분말제 속에서 가열한다.  
③ 표면에 금속 도금, 피복을 한다.  
④ 고온에서 되도록 장시간 가열한다.

60.  $A_1$  변태점 이하에서 가열하는 열처리는?

- ① 템퍼링                              ② 담금질  
③ 어닐링                              ④ 노멀라이징

#### 4과목 : 재료시험

61. 판재의 소성가공성을 평가하는데 가장 적합한 시험은?

- ① 불꽃시험                              ② 굽힘시험  
③ 커핑시험                              ④ 조미니시험

62. 피로시험에서 S-N 곡선의 S와 N은 무엇을 나타내는가?

- ① 응력과 변형                              ② 응력과 반복횟수  
③ 반복횟수와 변형                              ④ 반복횟수와 시험시간

63. 방사선 투과시험은 내부결함을 2차원의 투영상으로 검출하는 방법이며, 객관성이 우수하여 널리 이용되고 있는데 그 적용대상으로 가장 적합한 것은?

- ① 용접부 내부 검사                              ② 부식 균열 검사  
③ 압연품 표면 검사                              ④ 단조품 표면 결함 검사

64. 안전에 대한 관심과 이해가 인식되고 유지됨으로써 얻어지는 장점이 아닌 것은?

- ① 직장의 신뢰도를 높여 준다.  
② 생산효율을 원활하게 해 준다.  
③ 고유 기술의 축적으로 인하여 품질이 향상된다.  
④ 상하 동료 간에 인간관계가 개선되나 이직률이 증가한다.

65. 주사전자현미경의 관찰용도로 적합하지 않은 것은?

- ① 금속의 피로파단면  
② 금속의 표면마모상태  
③ 금속재료의 패턴(pattern) 분석

## ④ 금속기지 중의 석출물

66. 재료가 변형시에 외부 응력이나 내부의 변형 과정에서 방출되는 낮은 응력파(stress wave)를 감지하여 공학적으로 응력을 측정하는 법은?

- ① 음향 방출법
- ② 열탄성 응력 해석법
- ③ 무아레 응력 측정법
- ④ X-ray에 의한 응력 측정법

67. 다음 중 크리프시험에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 제1단계를 정상 크리프라 하며, 일정하게 진행되는 단계이다.
- ② 제2단계를 가속 크리프라 하며, 점차 증가하여 파단에 이르는 단계이다.
- ③ 제3단계를 감속 크리프라 하며, 변형률이 감소되는 단계이다.
- ④ 재료에 어떤 일정한 하중을 가하고 어떤 온도에서 긴 시간 동안 유지하며 스트레인의 증가를 측정하는 시험이다.

68. 설파프린트법에 의한 황 편석 분류에서 역편석의 기호는?

- ①  $S_c$
- ②  $S_i$
- ③  $S_N$
- ④  $S_D$

69. 비커스 경도시험에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 기준편은 자기를 띠지 않아야 한다.
- ② 인증용 금속 기준편의 두께는 4mm 이상이어야 한다.
- ③ 다이아몬드 피라미드의 중심축과 누르개 부착축 사이의 각도는  $0.3^\circ$ 보다 작아야 한다.
- ④ 대면각이  $136^\circ$ 인 피라미드 형상의 다이아몬드 추를 압입자로 사용한다.

70. 상대적으로 경한 입자나 미세돌기와의 접촉에 의해 표면으로부터 마모입자가 이탈되는 현상으로서 긁힘자국이나 끝이 파인 흠들이 나타나는 마모기구는?

- ① 피로마모
- ② 응착마모
- ③ 산화마모
- ④ 연삭마모

71. 알루미늄과 그 합금의 현미경 조직검사에 사용하는 부식제로 가장 적합한 것은?

- ① 질산 용액
- ② 염화제2철 용액
- ③ 수산화나트륨 용액
- ④ 피크린산 알콜 용액

72. 연강, 동합금, 알루미늄합금 및 가단주철 등을 측정할 수 있으며, 1/16인치 강구를 사용하는 로크웰 경도 스케일(scale)은?

- ① B, F, G
- ② A, C, D
- ③ A, 30-N, C
- ④ 15-N, R, 15-T

73. 연신율 산출 공식으로 옳은 것은?

①

$$\frac{\text{연신된요점간의거리} - \text{표점거리}}{\text{표점거리}} \times 100(\%)$$

②

$$\frac{\text{표점거리} - \text{연신된요점간의거리}}{\text{표점거리}} \times 100(\%)$$

③

$$\frac{\text{표점거리}}{\text{연신된요점간의거리} - \text{표점거리}} \times 100(\%)$$

④

$$\frac{\text{표점거리}}{\text{표점거리} - \text{연신된요점간의거리}} \times 100(\%)$$

74. 전도체 내에 유도되는 원형전류(circulating electrical currents)를 와전류라고 일컫는다. 이러한 와전류는 무엇에 의하여 유도되는가?

- ① 감마선
- ② 압전력
- ③ 전자유도
- ④ 감광속도

75. 금속재료의 파괴원인 중 화학적인 현상에 해당되는 것은?

- ① 충격에 의한 파괴
- ② 마모에 의한 파괴
- ③ 피로에 의한 파괴
- ④ 부식에 의한 파괴

76. 초음파 탐상시 사용되는 접촉매질로 사용할 수 없는 것은?

- ① 물
- ② 염산
- ③ 기계유
- ④ 글리세린

77. 재료의 강성계수를 측정하는 시험법은?

- ① 경도시험
- ② 전단시험
- ③ 마모시험
- ④ 비틀림시험

78. 압축시험에서 단면치수에 대한 길이의 비에 따라 파괴현상에 차이가 있다. 가능고 긴 직주(slender column)를 압축하였을 때 굽히면서 파괴되는 현상은?

- ① 좌굴(Buckling)
- ② 연성파괴(Ductile Fracture)
- ③ 전단파괴(Shear Fracture)
- ④ 취성파괴(Brittle Fracture)

79. 충격시험편에서 노치(Notch) 반지름의 영향을 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 노치 반지름이 클수록 응력집중이 크다.
- ② 노치 반지름이 클수록 충격값은 낮다.
- ③ 노치 반지름이 클수록 흡수에너지가 크다.
- ④ 노치 반지름이 클수록 파괴가 잘 일어난다.

80. 결정립의 지름이 0.12mm 이상인 결정조직 상태나, 가공방향 등을 검사하려면 어떤 시험법이 적합한가?

- ① X선 회절법
- ② 매크로 검사법
- ③ 초음파 검사법
- ④ 조직량 측정법

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