

- ① 경강 ② 고탄소강
- ③ 순철 ④ 합금강

18. 마그네슘 합금이 아닌 것은?

- ① 다우메탈 ② 미쉬메탈
- ③ 퍼말로이 ④ 엘렉트론

19. 높이 1000 mm에서 낙하체를 시험편 위에 낙하시켰더니 반발하여 올라온 높이가 650 mm가 되었을 때 쇼어경도 값은?

- ① 50 ② 100
- ③ 150 ④ 200

20. 피복초경합금의 코팅재가 아닌 것은?

- ① TiC ② TiN
- ③ Al₂O₃ ④ Cr₂O₃

2과목 : 금속조직

21. 마텐자이트 변태의 특징이 아닌 것은?

- ① 원자의 협동에 의해 일어난다.
- ② 확산변태로 조성이 변한다.
- ③ 상내에 격자결함이 존재한다.
- ④ 변태에 수반하여 표면의 기복이 생긴다.

22. 격자점에서 원자가 빠진상태를 무엇이라고 하는가?

- ① 전위 ② 쌍정
- ③ 공격자점 ④ 점결함

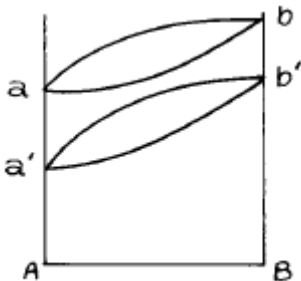
23. 어떤 합금에서 규칙-불규칙 변태가 일어났는가를 조사하고자 할 때의 실험 중 가장 적당한 것은?

- ① 현미경 조직검사 ② X-선 회절검사
- ③ 시차열분석 ④ 투자율검사

24. 순수 금속의 강도를 증가시킬 수 있는 가장 적절한 방법은?

- ① 냉간가공 ② 열간가공
- ③ 석출경화 ④ 마텐자이트 변태

25. 그림과 같은 평형 상태도에서 고용체는 몇개인가?



- ① 1개 ② 2개
- ③ 3개 ④ 4개

26. 순철에는 몇 개의 동소변태가 있는가?

- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 4

27. 냉간가공에 따른 금속재료의 성질 변화 중 옳지 못한 것은?

- ① 인장강도가 증가한다. ② 경도가 증가한다.
- ③ 연신율이 감소한다. ④ 인성이 증가한다.

28. 금속의 동소 또는 자기 변태점에서 일어나는 현상이 아닌 것은?

- ① 자기적성질이 변한다.
- ② 결정구조가 변한다.
- ③ 격자상수가 변한다.
- ④ 함유하고 있는 원소량과 무게가 변한다.

29. 전하의 정전기적 인력에 의해 형성되는 화학적 결합은?

- ① 루스 붐 ② 린스 도나비치
- ③ 코트렐 에펙트 ④ 반데르 발스

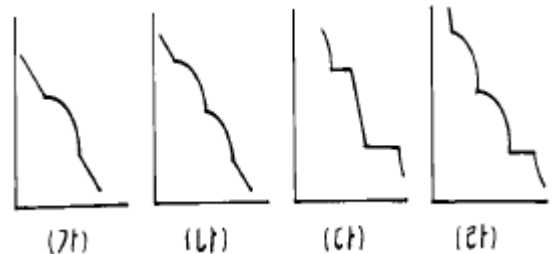
30. 다음 중 고용체인 것은?

- ① Ledeburite ② Pearlite
- ③ Cementite ④ Austenite

31. 치환형고용체를 만들 때에는 두원자의 크기 차이가 얼마이어야 하는가?

- ① 15% 이하 ② 30% 이하
- ③ 45% 이하 ④ 50% 이상

32. 3성분계 완전공정형의 합금에서 가장 알맞은 냉각곡선은?

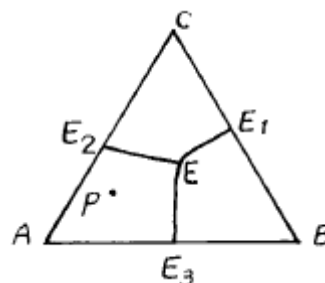


- ① (가) ② (나)
- ③ (다) ④ (라)

33. 결정의 구조에서 브라베 격자의 정계(晶系)에 속하지 않은 것은?

- ① 저심격자 ② 편심격자
- ③ 체심격자 ④ 면심격자

34. 3성분계의 순공정형 상태도의 액상면의 투영도에서 P 합금의 초정(初晶)은?

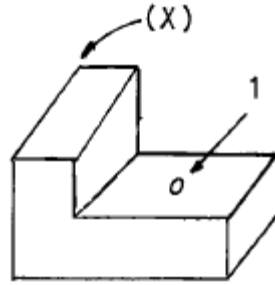


- ① A ② B
- ③ C ④ B + C

35. 결정경계에 있는 원자는 결정립 내에 있는 원자보다 어떻게 되는가?
 ① 결합에너지가 크므로 안정하다.
 ② 결합에너지가 크므로 불안정하다.
 ③ 결합에너지가 적으므로 안정하다.
 ④ 결합에너지가 적으므로 불안정하다.
36. 금속표면에 생긴 약 3000 Å 이하의 두께를 갖는 산화물층은?
 ① 스케일(scale) ② 산화막(oxide film)
 ③ 슬래그(slag) ④ 부식(corrosion)
37. 상온의 순철을 설명한 것 중 관련이 가장 적은 것은?
 ① 체심입방격자이다.
 ② 담금질해도 경화되지 않는다.
 ③ 귀속원자 수는 2개이다.
 ④ A₁변태를 하기 때문에 담금하면 경화된다.
38. 철강의 격자변태와 관련이 없는 변태점은?
 ① A₄ ② A₃
 ③ A₂ ④ A₁
39. 산소와 친화력이 가장 큰 원소는?
 ① Au ② Pt
 ③ Zn ④ Rh
40. 체심 입방격자에서 (110)면의 원자 밀도는? (단, 격자 상수는 a라 한다.)
 ① $(\sqrt{2})/a^2$ ② $(\sqrt{3})/a^2$
 ③ $(\sqrt{1})/a^2$ ④ $(\sqrt{4})/a^2$

3과목 : 금속열처리

41. 강을 A₁ 이상 온도에서 냉각시 일어나는 확산 변태는?
 ① Austenite → Martensite ② β-Fe → δ-Fe
 ③ Austenite → Fe₃C 분리 ④ BCC → FCC
42. 피열처리재의 표면산화나 표면탈탄을 방지하기 위하여 프로판가스, 도시가스, 천연가스 등을 변성시킨 보호가스 속에서 열처리하는 로는?
 ① 용선로 ② 중유로
 ③ 전기로 ④ 분위기로
43. 건조한 수소는 강에 대하여 탈탄성은 거의 없으나 강한 탈탄성을 갖을 때 수증기 함량은?
 ① 0.01 ~ 0.02 ② 0.03 ~ 0.05
 ③ 0.05 ~ 0.1 ④ 0.2 ~ 0.3
44. 길이가 길거나 얇은 판재의 강 소재를 담금질할 경우 변형을 방지하기 위해 실시하는 냉각법으로 가장 적합한 것은?
 ① 분사 냉각법 ② 염욕 냉각법
 ③ 프레스 냉각법 ④ 강제 순환수 냉각법
45. 열처리 시편에서 평면의 냉각속도를 1 이라고 할 때 (X)장소(모서리)의 냉각속도는?



- ① 3 ② 1/3
 ③ 1 ④ 7
46. 화염 담금질된 강의 경도는 C(%)로 결정되는데 SM 35C의 담금질 경도는 얼마인가?
 ① HRC=35 ② HRC=40
 ③ HRC=45 ④ HRC=50
47. 노말라이징의 목적이 아닌 것은?
 ① 조대조직의 미세화 ② 탄화물의 조대화
 ③ 내부응력의 감소 ④ 불균질성 감소
48. 단조용 Si 합금 중 두랄루민계 합금의 열처리 특징으로 맞는 것은?
 ① 담금질 후 뜨임처리
 ② 담금질 후 상온시효처리
 ③ 담금질이 없는 상온시효처리
 ④ 담금질이 없는 인공시효처리
49. 염욕열처리에서 염을 관리하기 위하여 실시하는 시험방법은?
 ① 셸퍼프린트 시험 ② 강박 시험
 ③ 조미니 시험 ④ 할셀 시험
50. 강을 Ac₃나 A_{cm}선 이상의 온도에서 실시하는 열처리가 아닌 것은?
 ① 뜨임 ② 담금질
 ③ 완전풀림 ④ 노말라이징
51. 대형의 제품을 담금질하면 내,외부의 담금질 효과가 달라져 경도편차가 나타나는 현상은?
 ① 노치 효과 ② 담금질 변형
 ③ 질량 효과 ④ 가공경화 효과
52. 가단주철에 대한 설명으로 맞는 것은?
 ① 흑심가단주철은 백주철을 산화철과 함께 풀림로에 넣고 800-900℃에서 20-30시간 유지시켜 표면을 탈탄 시킨 것이다.
 ② 흑심가단주철은 백주철을 담금처리하여 Fe₃C를 분해시켜 흑연을 편상으로 석출시킨 것이다.
 ③ 흑심가단주철은 회주철을 풀림처리하여 Fe₃C를 분해시켜 흑연을 망상으로 석출시킨 것이다.
 ④ 펄라이트가단주철은 흑심가단주철의 흑연화를 완전히 하지 않고 제1단계 흑연화가 끝난 뒤 800℃ 정도에서 일정시간 유지 후 급냉시킨 것이다.
53. 화염경화 열처리시 열원으로 쓰이지 않는 가스는?
 ① 프로판 가스 ② 부탄 가스

- ③ 산소-아세틸렌 가스 ④ 암모니아 가스
- 54. 0°C이하의 온도 즉 Sub-zero 온도에서 냉각시키는 심냉 처리의 목적은?
 - ① 잔류 오스테나이트를 펄라이트화한다.
 - ② 경화된강의 잔류오스테나이트를 마텐자이트화한다.
 - ③ 잔류 펄라이트를 시멘타이트화한다.
 - ④ 잔류 시멘타이트를 펄라이트화한다.
- 55. 진공 열처리의 특징을 설명한 것 중 맞는 것은?
 - ① 정확한 온도 및 가열 분위기에 의해 고품질의 열처리가 가능하다.
 - ② 노벽으로부터 방열, 노벽에 의한 에너지 손실이 많다.
 - ③ 노의 수명이 짧고 유지비가 저렴하다.
 - ④ 탈가스로 인한 공해가 심하다.
- 56. 주철의 주요응력을 제거하기 위한 풀림처리의 온도로 가장 적당한 것은?
 - ① 100~300°C ② 430~ 600°C
 - ③ 650~850°C ④ 950~1150°C
- 57. 고주파 담금질시에 일반적으로 가장 많이 쓰이는 냉각방법은?
 - ① 수중냉각 ② 분사냉각
 - ③ 가열냉각 ④ 노중냉각
- 58. 공구용 재료로서 구비해야 할 조건이 아닌 것은?
 - ① 상온 및 고온 경도가 높을것
 - ② 내마모성이 작을것
 - ③ 가열에 의한 경도 변화가 적을 것
 - ④ 내산화성, 내식성이 클것
- 59. 스테인리스강 용접품은 용접 후 열처리를 실시하여야 하는 이유가 아닌 것은?
 - ① 용접금속 및 열영향을 받은 모재의 재질향상
 - ② 용접잔류 응력의 완화
 - ③ 용접부의 내식성 회복
 - ④ 열영향부의 취성 향상
- 60. 열처리형 알루미늄 합금의 질별 기호 중 T₆이 나타내는 의미는?
 - ① 냉간 가공 후 자연 시효 처리 한다.
 - ② 고온 가공 후 냉간 가공 처리 한다.
 - ③ 용체화 처리 후 인공 시효 처리 한다.
 - ④ 열간 가공 후 안정화 처리 한다.

4과목 : 재료시험

- 61. 회전마모 시험기를 바르게 설명한 것은?
 - ① Sutauki 타입의 대표적인 시험기이다.
 - ② 두 개의 파이프 단면을 마찰시켜 마모량을 측정한다.
 - ③ 원판의 rpm을 다르게 회전시켜 Slip이 생기도록 한다.
 - ④ 피스톤 링과 실린더 사이의 마모에 대한 시험을 할수 있다.

- 62. 시험 전의 직경 14mm, 시험 후 직경이 5mm 일때 단면 수축률(%)은?
 - ① 약 21 ② 약 45
 - ③ 약 63 ④ 약 87
- 63. 철강 중에 FeS 또는 MnS로 존재하는 S를 검출하기 위해 사용되는 검사법은?
 - ① 형광검사법 ② 열분석법
 - ③ 설퍼 프린트법 ④ 침투탐상법
- 64. 매우 작은 응력을 반복하여 작용시켰을 때 그 재료 전체 혹은 국부적으로 슬립변형이 생기며 이것이 시간과 더불어 점차적으로 발전해 가는 현상을 응력-반복회수로 알아보는 시험은?
 - ① 인장시험 ② 경도시험
 - ③ 피로시험 ④ 마모시험
- 65. 다음 경도시험 방법 중 맞는 것은?
 - ① 압입자 이용 : 브리넬 경도
 - ② 반발 이용 : 로크웰 경도
 - ③ 진자장치 이용 : 쇼어 경도
 - ④ 스크래치 이용 : 비커스 경도
- 66. 수직탐촉자를 사용하는 초음파탐상은 판재와 같이 평활한 부분의 두께를 통과하여 전파된다. 이러한 탐상의 측정에 가장 적합한 것은?
 - ① 압연된 표면과 평행을 이루는 적층(라미네이션)형태의 결함
 - ② 압연된 표면과 수직을 이루는 휨 방향의 결함
 - ③ 압연된 표면에 방사상으로 향한 방사상 결함
 - ④ 압연된 표면과 45° 각도를 이루는 형태의 결함
- 67. 스프링 시험에서 스프링에 작용하는 힘의 방향에 따른 종류가 아닌 것은?
 - ① 압축 스프링 ② 인장 스프링
 - ③ 전단 스프링 ④ 비틀림 스프링
- 68. 피로 시험에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
 - ① 시험편이 작을수록 피로한도가 높다.
 - ② 시험편에 구멍 등의 응력 집중 원인이 있으면 피로 한도는 낮아진다.
 - ③ 표면이 매끈할수록 파괴까지의 시간이 짧아진다.
 - ④ 일반적으로 온도가 올라가면 피로한도는 낮아진다.
- 69. 비파괴시험으로 탐상제 및 유화제의 취급상 안전과 화재 예방에 대한 특별한 관리가 필요한 것은?
 - ① 침투탐상검사법 ② 섬프검사법
 - ③ 마크로 검사법 ④ 와류탐상법
- 70. 로크웰 경도 F, B 및 G 스케일에 맞는 압자는?
 - ① 직경 1/2 인치 강구 ② 직경 1/4 인치 강구
 - ③ 직경 1/8 인치 강구 ④ 직경 1/16 인치 강구
- 71. 금속의 조직검사 방법 중 육안 또는 배율 10배 이하의 확대경으로 검사하는 것은?
 - ① 비금속 개재물 검사 ② 응력측정 시험

- ③ 마크로 검사법 ④ 비틀림 시험
72. 조미니(Jominy) 시험은 무엇을 측정하기 위한 것인가?
 ① 부피 ② 경화능
 ③ 재료 ④ 피로한도
73. 완성된 대형제품의 경도를 측정하고자 한다. 어떤 경도기 (HS)가 적당한가?
 ① 브리넬 ② 로크웰
 ③ 비커스 ④ 쇼어
74. 만능재료 시험기가 갖추어야 할 조건에 속하지 않는 것은?
 ① 시험기의 안전성이 있을 것
 ② 시험기의 내구성이 클 것
 ③ 정밀도가 낮고 감도가 우수할 것
 ④ 조작이 간편하고 정밀측정이 가능할 것
75. 금속재료의 결함이 어떤 중대한 손상, 파괴를 초래 하기 전에 검출이 가능하며 원자로 등에서 검출기를 피검체에 고정하여 놓으므로써 운전 및 가동 중 검사, 감시가 가능한 검사에 이용되는 것은?
 ① 음향방출 검사 ② 와류탐상 검사
 ③ 자분탐상 시험 ④ γ선 투과시험
76. 비파괴시험에 해당되는 것은?
 ① 피로 시험 ② 크리프 시험
 ③ 전단 시험 ④ 초음파탐상 시험
77. 금속 재료의 파면 검사에서 백점, 편석, 슬래그, 담금질 불균일 등의 검출에 사용하는 부식액으로 적당한 것은?
 ① 염산 + 물 ② 중탄산 나트륨
 ③ 수증기 + 알콜 ④ 암모니아수
78. 산업재해의 발생 원인 중 사람의 결함에 해당되는 것은?
 ① 환기 ② 정비불량
 ③ 소음 ④ 미숙련
79. 자분 탐상시험법으로 결함검출이 불가능한 것은?
 ① Fe ② Cu
 ③ Ni ④ Co
80. 전단시험시 응력이 작은 구간에서 전단 응력(τ)과 전단 변형(γ)과의 비례 관계식($\tau=G \cdot \gamma$) 중 G는?
 ① 압축률 ② 강성률
 ③ 마찰률 ④ 전단률

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