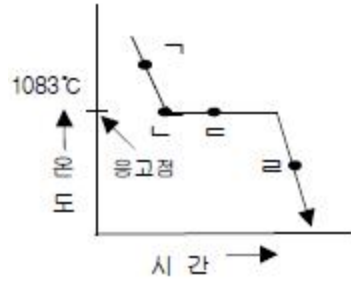


1과목 : 금속재료

- 특수강을 제조하는 목적이 아닌 것은?  
 ① 경도 증대                      ② 내식성, 내열성 증대  
 ③ 취성, 전연성 증대          ④ 내마모성, 절삭성 증대
- 실루민의 주조 조직에 나타나는 규소는 육각판상의 거친 결정이므로 개량처리하여 조직을 미세화 시켜야 한다. 이 때 사용하는 접충제가 아닌 것은?  
 ① 알루미늄                      ② 불화알카리  
 ③ 수산화나트륨                ④ 금속나트륨
- 특수용도용 합금강에서 일반적으로 전자기적 특성을 개선하는 원소는?  
 ① Ni                                ② Mo  
 ③ Si                                ④ Cr
- 인청동의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?  
 ① 내식성 및 내마모성이 우수하다.  
 ② 펌프부품, 기어 및 화학기계용 부품에 사용된다.  
 ③ 주석 청동 중에 보통 0.05~0.5%의 인을 함유한다.  
 ④ 인은 극소량의 Cu 중에 고용되고, 나머지 Cu<sub>3</sub>P 상을 형성성을 높여주는 역할을 한다.
- 18-8 스테인레스강에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① Cr18%, Ni8%를 함유한다.  
 ② 페라이트 조직으로 강자성이다.  
 ③ 입계부식 방지를 위해 Ti를 첨가한다.  
 ④ 내식성, 내충격성, 기계가공성이 우수하다.
- 상온 또는 가열된 금속을 실러던 모양의 컨테이너에 넣고 한 쪽에 있는 램에 압력을 가하여 밀어 내어 봉, 관, 형재 등의 가공방법은?  
 ① 전조가공                      ② 단조가공  
 ③ 프레스가공                    ④ 압출가공
- 순철에서 일어나지 않는 변태는?  
 ① A<sub>1</sub>변태                        ② A<sub>2</sub>변태  
 ③ A<sub>3</sub>변태                        ④ A<sub>4</sub>변태
- 탄소강의 상온 특성에 대한 설명 중 옳은 것은?  
 ① 비중, 열전도도는 탄소량의 증가에 따라 증가한다.  
 ② 탄소량의 증가에 따라 경도, 인장강도는 감소한다.  
 ③ 탄성계수, 항복점은 온도가 상승하면 증가한다.  
 ④ Fe<sub>3</sub>C가 석출하면 경도는 증가하나 인장강도는 감소한다.
- 그림과 같은 순금속의 냉각곡선에서 응고 잠열을 방출하기 시작하는 곳은?  
 ① a                                ② b  
 ③ c                                ④ d



- 소결 초경합금으로 사용되는 것이 아닌 합금계는?  
 ① WC-Co 계                      ② WC-TiC-Co 계  
 ③ Zn-Cr-W-C 계                ④ WC-TiC-TaC-Co 계
- 형상기억합금 제조에 이용되는 성질은?  
 ① 냉간가공                      ② 시효경화  
 ③ 확산 변태                      ④ 마틴자이트 변태
- 반도체 소자의 틀로 사용되는 리드프레임(lead frame)이 갖 추어야 할 성질이 아닌 것은?  
 ① 열방출성이 낮을 것  
 ② 도금과 납땀이 잘 될 것  
 ③ Si와 열팽창 차가 적을 것  
 ④ 펀치 가공 후에도 소재의 평탄도가 유지될 것
- 다음 중 순철의 동소체가 아닌 것은?  
 ① α-Fe                            ② β-Fe  
 ③ γ-Fe                            ④ δ-Fe
- 일명 화이트메탈이라 불리는 베어링용 합금의 성분으로 조합되지 않는 것은?  
 ① Zn-Al-Bi                      ② Sn-Sb-Cu  
 ③ Pb-Sn-Sb                      ④ Sn-Sb-Cu-Pb
- 구상흑연주철의 바탕(matrix)조직에 따른 형태가 아닌 것은?  
 ① 페라이트(ferrite)형  
 ② 펄라이트(pearlite)형  
 ③ 오스테나이트(austenite)형  
 ④ 시멘타이트(cementite)형
- Ti 특징을 설명한 것으로 옳은 것은?  
 ① 열 및 도전율이 높다.  
 ② 비강도(강도/중량비)가 높다.  
 ③ 용융점이 낮고 중금속이다.  
 ④ 상온에서 물 또는 공기 중에서는 부동태 피막이 형성되지 않는다.
- 분말야금법의 특징을 설명한 것 중 옳은 것은?  
 ① 가공 정밀도가 낮다.  
 ② 고용점재료의 제조가 어렵다.  
 ③ 편석, 결정립 조대화의 문제가 작다  
 ④ 실수율이 낮아 양산품 제조에 부적합하다.

18. Ni-Cr 계 합금의 특징을 나타낸 것 중 틀린 것은?  
 ① 내열성이 크다.  
 ② 전기 저항이 대단히 작다.  
 ③ 내식성이 크고 산화도가 적다.  
 ④ Fe 및 Cu에 대한 열전효과가 크다.
19. 다음 중 일반적으로 합금이 순금속보다 우수한 성질은?  
 ① 전성                      ② 연성  
 ③ 전기 전도율            ④ 강도 및 경도
20. 탄소강에서 황(S)으로 인한 적열취성을 방지하기 위하여 첨가하는 원소는?  
 ① C                         ② Mn  
 ③ Si                         ④ Se

**2과목 : 금속조직**

21. 다음 중 탄성률(E)을 나타내는 식으로 옳은 것은? (단,  $\sigma$  : 응력,  $\epsilon$  : 변형률이다.)  
 ①  $E = \sigma / \epsilon$             ②  $E = \sigma \cdot \epsilon$   
 ③  $E = \epsilon / E$             ④  $E = \sigma + \epsilon$
22. 니켈과 구리는 상온에서 FCC 격자구조를 가지며 원자 반경이 각각 1.234 Å와 1.275 Å이다. 니켈과 구리로 합금을 만들 경우 상온에서의 상태는?  
 ① 금속간 화합물        ② 치환형 전을 고용체  
 ③ 이차형 한을 고용체   ④ 침입형 전을 고용체
23. 전을 고용체 합금에서 강도가 최대인 경우는?  
 ① 합금에 따라 다르다.  
 ② 동일 비율로 합금된 경우이다.  
 ③ 용점이 낮은 금속이 많이 포함된 경우이다.  
 ④ 용점이 높은 금속이 많이 포함된 경우이다.
24. 고속도강이나 금형강을 담금질 한 후 뜨임하여 경화시키는 처리는?  
 ① 수인처리                ② 용체화처리  
 ③ 1차경화처리            ④ 2차 경화처리
25. 면심입방격자(FCC)의 충전율은?  
 ① 26%                      ② 32%  
 ③ 68%                      ④ 74%
26.  $F = C - P + 1$ 의 상률 공식에서 P가 가지는 의미는?  
 ① 자유도                   ② 대기압  
 ③ 상의 수                   ④ 성분 수
27. 금속을 소성가공할 때 가공도가 증가하면 일어나는 현상으로 옳은 것은?  
 ① 연성이 증가한다.        ② 밀도가 증가한다.  
 ③ 항복강도가 증가한다.   ④ 전기저항이 감소한다.
28. 변형을 받은 금속에서 축적에너지의 크기에 관한 설명으로 틀린것은?  
 ① 내부변형이 복잡할수록 축적에너지 축적에너지의 양은

- 증가한다.  
 ② 축적에너지 양은 결정립도가 증가함에 따라 증가한다.  
 ③ 낮은 가공온도에서의 변형은 축적에너지 양을 증가시킨다.  
 ④ 주어진 변형에서 불순물 원자를 첨가할수록 축적에너지 양은 증가한다.
29. 두 금속을 합금하는 경우 나타나는 일반적인 성질로 옳은 것은?  
 ① 밀도는 두 금속의 결정구조와 무관하다.  
 ② 합금을 하면 인장강도는 증가한다.  
 ③ 용점은 두 금속 중 고온의 금속보다 항상 높아진다.  
 ④ 두 금속 원자의 크기 차가 클수록 치환형 고용체를 형성하기 쉽다.
30. 2성분계 합금에서 핵편석(coring)현상이 가장 심한 반응계로 재석출형이라 부르는 것은?  
 ① 포석반응                ② 포정반응  
 ③ 편정반응                ④ 공정반응
31. 황동의 평형상태도에서 6개의 상 중  $\alpha$ 의 결정격자는?  
 ① 면심입방격자        ② 정방격자  
 ③ 조밀육방격자        ④ 체심입방격자
32. 침입형 고용체를 형성하는 원소가 아닌 것은?  
 ① 탄소(C)                ② 질소(N)  
 ③ 붕소(B)                ④ 규소(Si)
33. 용질원자가 전위와 상호작용을 할 때 단범위 장애물을 형성하며 저온에서만 유동 응력에 기여하는 작용은?  
 ① 강성을 상호 작용    ② 탄성적 상호 작용  
 ③ 전기적 상호 작용    ④ 장범위 규칙도 상호 작용
34. 결정내의 슬립(slip)면 위에 슬립한 부분과 슬립하지 않은 부분의 경계에 생기는 결함은?  
 ① 킥(kink)                ② 쌍정(twin)  
 ③ 공공(Vacancy)        ④ 전위(dislocation)
35. 다음 중 규칙-불규칙변태와 무관한 것은?  
 ① 자성                      ② 전기전도도  
 ③ 금속간 화합물        ④ 기계적 성질
36. 금속의 합금에서 온도가 일정할 때 확산속도가 가장 빠른 것은?  
 ① 표면확산                ② 입계확산  
 ③ 격자확산                ④ 입내확산
37. 원자 확산계수 D의 단위를 나타내는 것은?  
 ① cm/in                    ② cm<sup>2</sup>/in  
 ③ cm/sec                  ④ cm<sup>2</sup>/sec
38. 체심입방격자가 결정구조를 갖는 Mo의 슬립면과 슬립방향은?  
 ① {0001}, < 2110 >        ② {111}. <110>  
 ③ {110}, <111>            ④ {123}, <111>



- ④ 선, 판으로부터 선 스프링, 판 스프링을 만들 때는 폴링 처리로 연화시켜 성형한다.
- 56. 고주파 경화법에 관한 설명으로 옳은 것은?
  - ① 코일의 재료는 주로 탄소강을 사용한다.
  - ② 가열 면적이 좁을 때는 다권 코일을 사용한다.
  - ③ 가열 면적이 넓고 길 때는 단권 코일을 사용한다.
  - ④ 코일과 고주파 발생장치를 연결하는 리드는 될 수 있는 한 간격을 좁게 해야 한다.
- 57. 전기로 중 상부 또는 하부에 열풍 팬을 설치하여 온도 분포가 매우 좋으며 길이가 긴 부품의 담금질 및 가스 침탄의 쓰임용으로 많이 사용되는 로는?
  - ① 상형로                      ② 원통로
  - ③ 대차로                      ④ 회전 레토르트
- 58. 강을 열처리시 산화에 기인되는 것이 아닌 것은?
  - ① 탈탄                          ② 고온 표면
  - ③ 경도 불균일                ④ 담금질 시 균열
- 59. 시합금, Mg합금 등과 같은 경합금에 가장 알맞은 열처리 방법은?
  - ① 표면경화 열처리        ② 시효경화 열처리
  - ③ 항온변태 열처리        ④ 응력제거 열처리
- 60. 열처리용 온도계 중 팽창온도계는?
  - ① 방사온도계                ② 광전관 온도계
  - ③ 저항온도계                ④ 봉상온도계

**4과목 : 재료시험**

- 61. 비금속 개재물(Non-metallic inclusion)에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 응력집중의 원인이 된다.
  - ② 피로한계를 저하시킨다.
  - ③ 철강 내에 개재하는 고형체의 불순물이다.
  - ④ 투과 전자 현미경 시험으로만 발견할 수 있다.
- 62. 재료의 연성을 알기하기 위한 것으로 구리판, 알루미늄판 및 기타 연성판재를 가압 성형하여 변형능력을 시험하는 방법은?
  - ① 굽힘시험                    ② 커핑시험
  - ③ 응력파단시험              ④ 슬라이딩 마모시험
- 63. 현미경으로 측정된 비금속 개재물의 종류 중에서 그룹 A계 개재물은?
  - ① 황화물 종류                ② 알루미늄산염 종류
  - ③ 규산염 종류                ④ 단일 구형의 종류
- 64. 자분탐상시험의 자화방법에 해당되지 않는 것은?
  - ① 통전법                      ② 형광법
  - ③ 코일법                      ④ 프로드법
- 65. 물체에 해머(추)를 낙하시켰을 때 반발되어 튀어오르는 높이로 경도를 측정하는 시험은?
  - ① 브리넬 시험                ② 로크웰 시험

- ③ 비커스 시험                ④ 쇼어 시험
- 66. 황동의 비틀림 시험과 비틀림 응력 및 변형율을 구하기 위한 가정들에 대한 설명 중 틀린 것은?
  - ① 봉의 단면은 변형 후에도 역시 평면이다.
  - ② 강성계수(전단 탄성계수) 등을 구할 수 있다.
  - ③ 단면상에서의 반경은 변형 후에도 그 반경으로 취급한다.
  - ④ 비틀림 각도는 토크-비틀림 선도 초기에는 반비례로 나타나나 항복점을 지나면 감소가 급격하게 된다.
- 67. 알루미늄 압출품의 표면에 존재하는 랩(lap), 미세균열의 검출에 적합한 비파괴 시험법은?
  - ① 자분탐상 시험              ② 침투탐상 시험
  - ③ 초음파탐상 시험          ④ 음향방출 시험
- 68. 크리프(creep)시험은 긴 시간이 필요하다. 이 때 시험실의 환경조건에서 정확한 시험결과를 얻기 위한 가장 우선적인 조치는?
  - ① 내진(내충격) 설비        ② 조명 및 환기 설비
  - ③ 소음 방지 장치            ④ 보진 방지 장치
- 69. 안전보건교육의 단계별 교육과정 중 지식교육, 기능교육, 태도 교육 중 태도교육 내용에 해당되는 것은?
  - ① 안전규정 숙지를 위한 교육
  - ② 전문적 기술 및 안전 기술 기능
  - ③ 작업 전후 점검 및 검사요령의 정확화 및 습관화
  - ④ 안전의식의 향상 및 안전에 대한 책임감 주입
- 70. 금속 내부의 깊은 결함에 대한 정보를 얻기 위한 비파괴시험법은?
  - ① 와전류 탐상시험          ② 자분탐상시험
  - ③ 침투탐상시험              ④ 방사선투과시험
- 71. 다음의 열처리된 조직 중 기계적 피로 한도가 가장 큰 조직은?
  - ① 마텐자이트 + 트루스타이트
  - ② 펄라이트 + 페라이트
  - ③ 트루스타이트 + 오스테나이트
  - ④ 페라이트 + 오스테나이트
- 72. 인장시험편의 표점거리는 50mm이고, 인장 시험 후 절단된 시험편의 표점거리가 65.6mm일 때 이 시험편의 연신율은?
  - ① 21.2%                        ② 31.2%
  - ③ 41.2%                        ④ 51.2%
- 73. 피로시험의 종류 중 시험편이 축방향에 인장 및 압축이 교대로 작용하는 시험은?
  - ① 반복 굽힘시험              ② 반복 인장 압축 시험
  - ③ 반복 비틀림시험          ④ 반복 응력 피로시험
- 74. 한국산업표준에 대한 인장시험에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 시험온도는 0~40℃의 범위 내로 하고, 특히 온도 관리가 필요할 때에는 30±5℃로 한다.
  - ② 하중을 가하는 속도가 측정 결과에 현저한 영향을 미칠 우려가 있는 재료에 대해서는 그 재료 표준이 정한 바에 따른다.

- ③ 상향복점, 하향복점, 내력을 측정하는 경우는 재료 표준에서의 규정 값에 대응하는 하중의 1/2하중까지 적절한 속도로 하중을 가한다.
  - ④ 인장강도 규정 값에 해당하는 하중의 50%를 넘은 후에는 시험편 평행부의 변형 증가율이 강에서는 20~80%/min, 알루미늄 및 그 합금에서는 80%/min 이하가 되는 속도로 당긴다.
75. 초음파탐상검사에서 초음파의 특징을 설명한 것 중 옳은 것은?
- ① 파장이 짧으며, 직진성을 갖는다.
  - ② 고체 내에서 전파가 잘되지 않는다.
  - ③ 원거리에서 초음파빔은 확산되지 않아 강하다.
  - ④ 고체 내에서 종파 1종류의 초음파만이 존재한다.
76. 충격시험에서 충격값의 단위로 옳은 것은?
- ① kgf/m                      ② kgf/mm<sup>2</sup>
  - ③ kgf · m/cm<sup>2</sup>              ④ kgf · cosθ · m
77. 철강 재료를 신속, 간편하게 선별하는 불꽃시험법에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 검사는 같은 방법 및 같은 조건으로 실시하여야 한다.
  - ② 탈탄, 침탄 정도의 개략적 판정을 할 수 있다.
  - ③ 불꽃시험에서 탄소의 양(%)이 증가하면 불꽃의 수가 감소하고 그 형태도 단순해진다.
  - ④ 그라인더 불꽃시험은 불꽃의 형태에 의해 재료의 탄소 양(%)을 판정한다.
78. 황의 편석부가 짙은 농도로 착색된 점상으로 나타난 편석의 기호는?
- ① S<sub>N</sub>                          ② S<sub>C</sub>
  - ③ S<sub>D</sub>                          ④ S<sub>CO</sub>
79. 금속 현미경을 사용하여 시험편의 조직을 관찰할 때 주의해야 할 사항 중 틀린 것은?
- ① 저배율에서 고배율로 관찰한다.
  - ② 배율 확인 후에 대물 및 접안렌즈를 고정시킨다.
  - ③ 시편을 받침대에 올려놓고 크래프로 고정시킨다.
  - ④ 미동 나사로 초점을 대략 맞춘 후 조동 나사로 초점을 정확히 맞추어 관찰한다.
80. 철강 재료에 존재하는 황(S)의 분포상태와 편석을 검사하는 방법은?
- ① 제프리즈법                      ② 매크로 검사법
  - ③ 설퍼프린트법                      ④ 비금속재재물 검사법

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