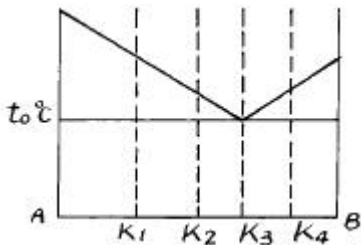


- ① ㄱ                      ② ㄴ
- ③ ㄷ                      ④ ㄹ

**2과목 : 금속조직**

21. 그림과 같은 공정형 상태도를 갖는 합금이 용액 상태에서부터 냉각되어 온도  $t_0$  °C 에 도달하였을 때 이 온도에서 공정정체 시간이 가장 긴 합금의 조성은?

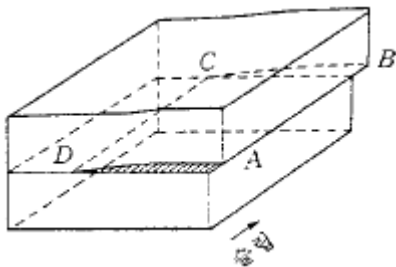


- ①  $k_1$                       ②  $k_2$
- ③  $k_3$                       ④  $k_4$

22. 그림과 같이 순금속을 용융상태에서 부터 냉각시킬 때 용융점 보다 낮은 온도에서 응고되는 현상은?

- ① 재용해                      ② 재응고
- ③ 과냉각                      ④ 단결정

23. 그림과 같은 원자 배열의 형식은?



- ① 수직전위                      ② 나선전위
- ③ 전단전위                      ④ 원형전위

24. 격자 결함의 종류에 속하지 않는 것은?

- ① 공격자점(Vacancy)
- ② 격자간 원자(Interstitial atom)
- ③ 전위(Dislocation)
- ④ 확산(Diffusion)

25. ABC 3금속을 합금시켰을 때 이 합금의  $t_1$  온도에서 금속간

화합물( $A_3C$ )과 고용체  $\alpha$  가 공존하고 있었다면 이 온도에서 응축계의 자유도는?

- ① 0                              ② 1
- ③ 2                              ④ 3

26. BCC 금속의 슬립방향은?

- ① [111]                      ② [110]
- ③ [010]                      ④ [011]

27. 불활성 가스 원자의 결합형식은?

- ① 결정결합                      ② 공유결합
- ③ 금속결합                      ④ 구조결합

28. Free Cutting Brass 의 올바른 뜻은?

- ① 인청동                      ② 강인강
- ③ 과삭황동                      ④ 수인강

29. 냉간가공을 받은 금속이 풀림에 의하여 결정립의 모양이나 결정의 방향에 변화를 일으키지 않고 물리적 및 기계적 성질만이 변하는 현상은?

- ① 재결정(recrystallization)                      ② 쌍정(twin)
- ③ 결정립성장(growth)                      ④ 회복(recovery)

30. 금속의 소성변형을 가능하게하는 전위는 어떤 결함인가?

- ① 수축결함                      ② 선결함
- ③ 기포결함                      ④ 자기결함

31. 0.0075°C, 0.006 기압(4.58 mmHg 압력)에서 물은 어떻게 존재하는가?

- ① 기상,액상의 2중점
- ② 기상,액상의 고용 2중점
- ③ 기상,고상의 평형상태
- ④ 고상,액상,기상의 3중점

32. 자기변태점이 없는 금속은?

- ① Fe                              ② Ni
- ③ Co                              ④ Al

33. 열분석 곡선의 측정과 관련이 없는 것은?

- ① 열팽창                      ② 전해연마
- ③ 비열                              ④ 전기저항

34. 강의 마텐자이트(martensite)의 설명이 옳은 것은?

- ① 탄소의 확산으로 된 조직이다.
- ② 무확산 변태이다.
- ③ 페라이트와 펄라이트의 혼합조직이다.
- ④ 페라이트와 시멘타이트의 혼합조직이다.

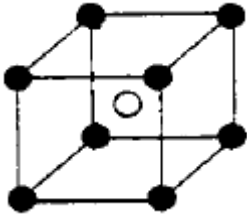
35. 용융체 +  $\alpha$  고용체  $\rightarrow$   $\beta$  고용체의 반응식은?

- ① 공정반응                      ② 편정반응
- ③ 포정반응                      ④ 편석반응

36. 재결정과 관련된 내용의 설명 중 틀린 것은?

- ① 냉간가공으로 변형을 일으킨 금속을 가열하면 그 내부에 결정립의 핵이 생긴다.

- ② 새로운 결정립의 핵생성과 성장의 과정이다.
  - ③ 재결정이 일어나는 온도를 재결정온도라고 한다.
  - ④ 저온도의 풀림에서는 회복없이도 재결정이 일어난다.
37. 격자상수 a,b,c 및  $\alpha, \beta, \gamma$  사이에  $a=b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$  인 결정계에 해당되는 것은?
- ① 입방정                      ② 정방정
  - ③ 사방정                      ④ 3방정
38. 그림과 같은 규칙격자는 어느 형에 속하는가? (단, A : ○, B : ●)



- ① AB                              ② A<sub>2</sub>B
  - ③ AB<sub>2</sub>                          ④ AB<sub>3</sub>
39. 장범위 규칙도(degree of long order)가 1인 합금은?
- ① 완전규칙 고용체이다.
  - ② 완전불규칙 고용체이다.
  - ③ 불완전규칙 고용체이다.
  - ④ 불완전불규칙 고용체이다.
40. 열분석 장치에 직접적으로 필요한 것이 아닌 것은?
- ① 교반기                      ② 열전대
  - ③ 발열체                      ④ 전기로

**3과목 : 금속열처리**

41. 제 3과목: 금속열처리 마텐자이트의 특징으로 맞지 않는 것은?
- ① 무확산 변태이다
  - ② 표면기복이 나타난다.
  - ③ 격자결함이 감소한다.
  - ④ 체심정방정 결정구조이다.
42. 구상흑연 주철의 열처리 목적이 아닌 것은?
- ① 조직의 조대화를 위해서
  - ② 뜨임 취성을 예방하기 위해서
  - ③ 치수의 안정성을 위해서
  - ④ 강인한 조직을 위해서
43. 강의 열처리시 담금질성을 향상시키는 원소로 가장 적합한 것은?
- ① Mn                              ② Pb
  - ③ S                                 ④ Cu
44. 노말라이징의 목적이 아닌 것은?
- ① 조대조직의 미세화    ② 탄화물의 조대화
  - ③ 내부응력의 감소      ④ 불균질성의 감소

45. 알루미늄 합금(두랄루민)을 상온 가공하려고 한다. 상온 가공전에 하여야 하는 열처리로 가장 적합한 것은?
- ① 켄칭                              ② 노말라이징
  - ③ 어닐링                          ④ 템퍼
46. 유도 전류를 이용하여 열처리제품의 필요한 표면만을 부분 담금질 할 수 있는 열처리 설비는?
- ① 염욕로                          ② 연속로
  - ③ 피트로                          ④ 고주파로
47. 단조용 Si 합금(두랄루민)의 열처리에 관한 설명이 틀린 것은?
- ① 두랄루민은 담금질 열처리를 한다.
  - ② 담금질 가열은 배치로에서 할 수 있다.
  - ③ 이 담금질을 용체화 처리라고도 한다.
  - ④ 담금질 온도는 1050℃ 가 적합하다.
48. 강의 열처리시 뜨임의 목적이 아닌 것은?
- ① 담금질에 의해 강 내부에 발생한 내부응력을 제거한다.
  - ② 적당한 인성을 부여하지 못한다.
  - ③ 조직의 불안정성을 제거한다.
  - ④ 조직 및 기계적 성질을 안정화한다.
49. 열처리로의 자동 온도 제어 장치가 아닌 것은?
- ① 온-오프(ON-OFF)식 온도 제어 장치
  - ② 수축 열전대식 온도 제어 장치
  - ③ 비례 제어식 온도 제어 장치
  - ④ 프로그램 제어식 온도 제어 장치
50. 합금공구강 중 STD11의 담금질 온도(℃)로 적당한 것은?
- ① 1000~1050                      ② 800~850
  - ③ 720~770                         ④ 450~500
51. 기어나 스프링의 담금질시 발생하는 변형의 방지 대책이 아닌 것은?
- ① 프레스 담금질한다.    ② 쇼트 피닝을 한다.
  - ③ 표면처리한다.            ④ 프레스 템퍼링한다.
52. 합금공구강(STD61)을 질화처리 하기 위하여 전처리 작업으로 담금질 및 뜨임을 통하여 조절처리할 때 이 재료의 중심부의 강인성을 위한 처리에 가장 좋은 조직상태는?
- ① 오스테나이트                      ② 페라이트
  - ③ 솔바이트                          ④ 시멘타이트
53. 전, 후 열처리설비 중 6각 또는 8각형의 용기에 공작물, 연마제, 콤파운드를 넣고 회전시켜 상대운동으로 표면을 다듬질하는 연마법은?
- ① 버프연마(buffing)
  - ② 배럴 다듬질(barrel finishing)
  - ③ 쇼트피닝(short peening)
  - ④ 액체호닝(liquid honing)
54. 질화처리의 특징이 아닌 것은?
- ① 내마모성이 좋다.                      ② 내식성이 나쁘다.

- ③ 내피로성이 향상된다.                      ④ 비교적 변형이 적다.
- 55. 유기용제를 적하하며 열분해에 의해 발생한 분위기속에서 침탄하는 것을 적하 침탄법이라고 한다. 적하침탄법의 특징이 아닌 것은?
  - ① 변성과 침탄을 동일 노(爐)에서 할 수 있다.
  - ② 설비가 소규모이다.
  - ③ 설비유지 등이 경제적이다.
  - ④ 한개의 노(爐)로 침탄 질화처리가 불가능하다.
- 56. 열처리 변형을 방지하는 요령의 설명 중 틀린 것은?
  - ① 담금질 전에 가공응력을 미리 제거한다.
  - ② 가열을 천천히 한다.
  - ③ 담금질은 열처리 변형과 관계가 없다.
  - ④ 변형이 일어날 곳은 미리 반대로 휘어놓고 담금질 한다.
- 57. 열처리할 때 국부적으로 경화되지않은 연점(soft spot)이 발생하는 가장 큰 원인은?
  - ① 소금물을 사용할 때
  - ② 수냉했을 때의 기포가 부착 되었을 때
  - ③ 냉각액의 양이 많을 때
  - ④ 오일의 냉각액을 사용할 때
- 58. 강의 표면경화법 중 물리적 방법에 의한 열처리법이 아닌것은?
  - ① 침탄경화                                      ② 고주파경화
  - ③ 화염경화                                      ④ 방전경화
- 59. 칠드주철의 칠드부 기지조직은 어떤 조직으로 만들어야 하는가?
  - ① 페라이트                                      ② 펄라이트
  - ③ 오스테나이트                                ④ 마텐자이트
- 60. 모든 조건이 동일할 때 20℃에서 냉각능이 가장 낮은 것은?
  - ① 11%석염수                                ② 공기름
  - ③ 수도물                                        ④ 증류수

**4과목 : 재료시험**

- 61. 제 4과목: 재료시험 자분탐상시험에 관한 설명 중 맞지 않는 것은?
  - ① 표면에 존재하는 균열을 검출할 수 있다.
  - ② 표면으로부터 1~2mm 의 깊이에 존재하는 균열 및 결함을 검출할 수 있다.
  - ③ 비자성체 시험편의 내부 결함탐상에 적합하다.
  - ④ 핀홀같은 깊숙한 내부의 정상 결함의 검출에는 적합하지 않다.
- 62. 금속재료의 자연균열을 검사할 수 있는 화학적 검사 방법으로 가장 적합한 것은?
  - ① 아말감법                                      ② 크리프시험법
  - ③ 도금시험법                                    ④ 설퍼프린트법
- 63. 설퍼프린트법에 의한 황 편석 분류에서 정편석의 기호는?
  - ① S<sub>1</sub>                                                ② S<sub>c</sub>

- ③ S<sub>N</sub>                                                ④ S<sub>D</sub>
- 64. 비틀림 시험에서 측정할 수 없는 것은?
  - ① 비틀림강도                                    ② 강성계수
  - ③ 포아슨비                                      ④ 비례한도
- 65. 마이크로 경도 시험 방법에 해당 되는 것은?
  - ① 아이조드(impact)시험                    ② 누프(knoop)경도시험
  - ③ 향절(transverse)시험                    ④ 에릭슨(cupping)시험
- 66. 와전류 탐상시험에서 검사코일을 형상에 따라 분류한 것이 아닌 것은?
  - ① 매몰형 코일                                ② 내삽형 코일
  - ③ 관통형 코일                                ④ 프로브형 코일
- 67. 정지상태에서 압입자를 눌러서 경도를 측정하는 경도계가 아닌 것은?
  - ① 브리넬 경도계                                ② 쇼어 경도계
  - ③ 비커즈 경도계                                ④ 로크웰 경도계
- 68. 방사선 투과시험에 사용되지 않는 것은?
  - ① 투과도계                                      ② 서베이메터
  - ③ 접촉매질                                      ④ 증감지
- 69. 압축시험에 의해서 결정할 수 없는 재료의 성질은?
  - ① 노취각도                                      ② 탄성계수
  - ③ 항복점                                        ④ 비례한도
- 70. 비파괴 시험법에 속하지 않는 것은?
  - ① 음향방출시험(Acoustic Emission Test)
  - ② 열적현상 이용 시험(Thermal Test)
  - ③ 스트레인 측정시험(Strain Test)
  - ④ 에릭슨 시험(Erichsen Test)
- 71. 항복점이 일어나지 않는 재료는 항복점 대신 무엇을 쓰는가?
  - ① 비례한도                                      ② 내력
  - ③ 탄성한도                                      ④ 인장강도
- 72. 충격시험 순서 중 맨 처음 실시해야 하는 것은?
  - ① 시험편을 앤빌 위에 고정시킨다.
  - ② 시험기의 0점을 조정한다.
  - ③ 해머를 시험 각도(120°)α 까지 조정해 놓는다.
  - ④ 해머의 고정 핀을 푼다.
- 73. 굽힘강도 시험에서 안전 및 유의 사항이 아닌 것은?
  - ① 지점에서의 마찰 저항을 제거해야 하는데 한지를 이용하면 좋다.
  - ② 시험편 길이는 규격에 맞도록 한다.
  - ③ 시험편이 접촉되는 면에는 반드시 기름칠을 해야한다.
  - ④ 시험편을 규격에 맞게 제작 해야한다.
- 74. 에릭슨시험(Erichsen test)은 무엇을 알아 보기 위한 시험인가?
  - ① 재료의 취성을 알아보기 위해서 판재를 소결성형하여 확

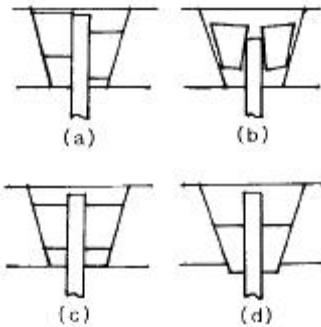
인한다.

- ② 재료의 연성을 알기 위한 시험으로 판재를 가압 성형하여 변형능력을 시험한다.
- ③ 판재의 가단성을 알아보기 위하여 판재를 압축하여 판단한다.
- ④ 재료의 마모성을 알아보기 위하여 판재를 구부려보는 시험을 한다.

75. 피로한도를 알기위해 반복횟수와 응력과의 관계를 표시한 선도는?

- ① TTT곡선                      ② S-N 곡선
- ③ Greep 곡선                  ④ 항온변태 곡선

76. 인장시험기의 시험편 물림 상태가 가장 양호한 것은?



- ① (a)                              ② (b)
- ③ (c)                              ④ (d)

77. 금속의 육안 조직검사의 설명 중 틀린 것은?

- ① 돋보기로 관찰할 수 있다.
- ② 육안으로 관찰할 수 있다.
- ③ X선 필름으로 관찰한다.
- ④ 표면결함 유무를 어느 정도 알 수 있다.

78. 표점거리가 50mm, 두께가 2mm, 평행부 나비가 25mm인 강판을 인장시험 하였을 때 최대하중은 2500kgf이었고 파단 후 늘어난 길이는 60mm이었다. 이 재료의 인장강도(kgf/mm<sup>2</sup>)는?

- ① 30                                ② 40
- ③ 50                                ④ 60

79. KSB 0801의 4호 인장시험편 제작에서 지름(D)이 14 mm일 때 평행부의 길이(P)는 약 얼마(mm)로 하는가?

- ① 20                                ② 35
- ③ 60                                ④ 85

80. X-ray 회절법을 사용하는 용도로 적합한 것은?

- ① 압축 변형의 측정            ② 결정 격자구조의 측정
- ③ 주물의 결함 탐상            ④ 개재물의 탐상

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