1과목 : 금속재료

1. 다음 격자결함 중 선결함에 해당 되는 것은?
① 원자공공 ② 전위
③ 적층결함 ④ 주조결함

2. 처음에 주어진 특정 모양의 것을 인장하거나 소성변형 된 것이 가열에 의하여 원래의 모양으로 되돌아 가는 것은?
① 항복융해합금 ② 형상기억합금
③ 압축성합금 ④ 비결정합금

3. 일정온도 영역과 변형속도의 영역에서만 300-500%이상의 연성을 나타내는 신소재의 명칭은?
① 초탄성합금 ② 초소성합금
③ 비정질합금 ④ 복합재료

4. 공석강의 탄소함량(%)은?
① 약 0.1 ② 약 0.3
③ 약 0.5 ④ 약 0.8

5. 황동 합금의 주성분은?
① Cu-Fe ② Cu-Zn
③ Cu-Pb ④ Cu-Sn

6. 니켈의 설명이 틀린 것은?
① 상온에서 결정구조가 면심입방격자이다.
② 철과 합금이 잘 된다.
③ 구리와 합금이 잘 된다.
④ 알루미늄과 무게가 같다.

7. 공석 탄소강의 조직은?
① Pearlite ② Austenite
③ Cementite ④ Ferrite

8. 마우러 조직도란 주철 중의 어떤 원소의 함량과 조직분포를 나타낸 것인가?
① C 와 Si ② C 와 Mn
③ P 와 Si ④ P 와 S

9. 철강 주물이 응고했을 때 응고 온도차에 따라 농도차이가 생기는 현상은?
① 공석 ② 포석
③ 편정 ④ 편석

10. 다음 중 비중이 가장 작은 것은?
① Al ② Mg
③ Ti ④ Ni

11. 림드강을 변형시킨 것으로서 용강을 주입 후 뚜껑을 씌워 용강의 비등을 억제시켜 림 부분을 얇게하여 내부의 편석을 적게한 강괴는?
① 킬드강 ② 림드강
③ 쎄미킬드강 ④ 캐프드강

12. 초내열강(초합금 = super alloy)의 합금 원소는?
① Ni, Co, Cr 등 ② Pb, Mn, Zn 등
③ Cs, Cu, Hg 등 ④ Al , Mg, Sn 등

13. 탄소 함유량이 가장 많은 것은?
① Pure iron ② Eutectic cast iron
③ Eutectoid steel ④ Armco iron

14. 용융점이 가장 높은 금속은?
① Fe ② W
③ Hg ④ Cu

15. 편석을 막기 위하여 모서리 부분을 둥글게 하는 것은?
① 라운딩 ② 결정 경계
③ 격자 상수 ④ 고우스트라인

16. 킬드강에 속하는 것은?
① 캠을 씌워 만든 강
② 탈산을 완전히 한 강
③ 탈산을 하지 않은 강
④ 강괴를 만든 다음 압연하여 풀림한 강

17. Ni-Cr계 합금의 특징 중 틀린 것은?
① 전기 저항이 대단히 작다.
② 내식성이 크고 산화도가 적다.
③ Fe 및 Cu에 대한 열전 효과가 크다.
④ 내열성이 크다.

18. 구리의 환원성 분위기에서 가열할 때 미세 기포나 작은 균열이 발생하는 현상은?

$(Cu_2O + H_2 \rightarrow 2Cu + H_2O)$

① 뜨임취성 ② 고온취성
③ 입계취성 ④ 수소취성

19. 모터, 단전기, 자기스위치, 변압기 등에 사용되는 고투자율 재료로써 소결금속자심이 아닌 것은?
① Fe-Si 계 ② Fe-Al 계
③ Fe-Ni 계 ④ Fe-S 계

20. 형상기억효과나 초탄성현상을 나타내는 합금이 아닌것은?
① Ti-Ni 계 ② Cu-Al-Ni 계
③ Cu-Zn-Al 계 ④ Mg-Cr 계

2과목 : 금속조직

21. 철강의 공정(共晶)반응에 의하여 생긴 주 조직은?
① 펄라이트 ② 오스테나이트
③ 레데뷰라이트 ④ 페라이트

22. 전위 주위의 응력장에 용질원자가 모여 고착되어 기계적 성질에 영향을 주는 것은?
① 원자공공 ② 코트렐 효과
③ 프렌켈결함 ④ 전위의 상승

23. 금속에서 사용하는 기브스의 상율(F=n+2-P)식 중 성분의

수를 표시 하는 것은?

① F ② n

③ 2 ④ P

24. 확산(diffusion)과 관련이 가장 작은 것은?

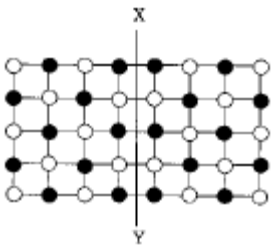
① 침탄(carburizing)

② 질화(nitriding)

③ 담금질(quenching)

④ 금속침투(metallic cementation)

25. 다음 그림에서 XY축을 경계로 좌우측의 원자들은 완전한 규칙배열로 되어 있으나 전체로 보면 XY축을 경계로 하여 대칭으로 되어있다. 이러한 원자배열의 구역은?



① 완화 구역 ② 자성 구역

③ 역위상 구역 ④ 전이 구역

26. 면심입방 결정구조에서 단위격자 소속 원자수가 4일 때 배위수는?

① 1개 ② 4개

③ 7개 ④ 12개

27. 강의 Martensite 변태를 바르게 설명한 것은?

① 변태량은 냉각온도의 영향을 받지 않는다.

② 무확산 과정이다.

③ 면심입방격자이다.

④ 원자의 협동운동에 의한 변태가 아니다.

28. 열분석 곡선으로부터 평행상태도를 작성할려고 할 때 이들과 관계없는 변수는?

① 온도 ② 시간

③ 습도 ④ 농도

29. 금속재료를 상온가공해서 성질이 변했을 때 틀린 것은?

① 경도는 증가한다. ② 인장강도는 증가한다.

③ 연신율은 증가한다. ④ 항복점이 높아진다.

30. 전율고용체를 이루는 합금에서 전기저항이 가장 큰 것은 두 원자의 혼합비에서 어느 때인가? (단, M과 N 두 원자의 2원계)

① 100% M ② 100% N

③ 50% M 과 50% N ④ 10% M 과 90% N

31. 순철을 가열할 때 1400℃에서 면심입방격자인 γ-철이 체심입방격자인 δ -철로 동소변태를 일으키는 변태는?

① A_1변태 ② A_2변태

③ A_3변태 ④ A_4변태

32. 금속간 화합물의 특성이 아닌 것은?

① 결정구조가 간단하다.

② 취약(brittle)하다.

③ 소성변형이 어렵다.

④ 경하고 전기저항이 크다.

33. 조밀육방격자의 충전율을 구하는 식이 옳은 것은?

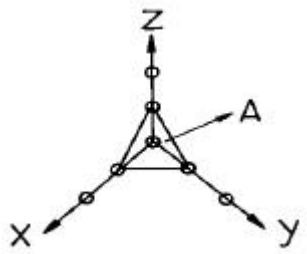
① $p.f = \dfrac{\frac{4}{3}\pi\left(\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}a\right)\times 2}{a^3}$

② $p.f = \dfrac{\frac{4}{3}\pi\left(\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}a\right)\times 2}{\sqrt{2a^3}}$

③ $p.f = \dfrac{\frac{4}{3}\pi\left(\frac{a}{2}\right)\times 2}{a^3}$

④ $p.f = \dfrac{\frac{4}{3}\pi\left(\frac{a}{2}\right)^3\times 2}{\sqrt{2}a^3}$

34. 그림에서 A 면의 밀러지수는?



① (123)면 ② (132)면

③ (111)면 ④ (124)면

35. 순철에서 나타나는 변태가 아닌 것으로 공석변태는?

① A_1 ② A_2

③ A_3 ④ A_4

36. Fe-C 상태도에서 관계가 없는 상태도 형은?

① 포정 반응형 ② 균형 반응형

③ 공정 반응형 ④ 공석 반응형

37. 금속이 용해할 때 부피변화가 가장 큰 것은?

① Li ② Na

③ Sn ④ Al

38. 아공석강의 표준상태에 있어서 [(35×F)+(80×P)]/100으로 나타내는 기계적 성질의 식은? (단, F는 페라이트(%), P는 펄라이트(%)의 분율을 나타냄)

① 인장강도 ② 연신율

③ 단면수축율 ④ 전성

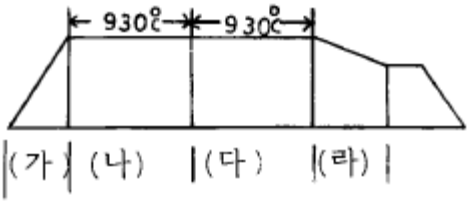
39. 금속의 결정격자 결함 중 선(line)결함에 해당하는 결함은?
① 수축공(shrinkage cavity)
② 적층결함(stacking fault)
③ 원자공공(vacancy)
④ 전위(dislocation)

40. BCC에서 원자 밀도가 가장 큰 면은?
① (111) ② (100)
③ (110) ④ (0001)

3과목 : 금속열처리

41. 강의 노말라이징 온도를 나타낸 것 중 옳은 것은?
① A_0 또는 A_1 + 50℃ ② A_1 또는 A_2 + 50℃
③ A_1 또는 A_4 + 50℃ ④ A_3 또는 A_{cm} + 50℃

42. 침탄처리도에서 (나)에 들어갈 공정은?



① 승온 ② 침탄
③ 확산 ④ 하강

43. 회주철주물의 응력제거열처리시 가장 적합한 온도(℃)는?
① 1000 ② 650
③ 350 ④ 150

44. 고주파 담금질의 장점 중 틀린 것은?
① 열처리 시간이 짧다.
② 산화 및 탈탄이 많다.
③ 대량 생산이나 연속작업에 적합하다.
④ 경제적이다.

45. 고주파 담금질에서 물체의 표면만 발열되는 원인은?
① 질량효과와 전압효과 ② 와전효과와 역류효과
③ 표피효과와 근접효과 ④ 침투효과와 저항효과

46. 고속도 공구강의 열처리에 사용되는 적합한 가열로는?
① 염욕로 ② 전로
③ 용광로 ④ 소결로

47. SM35C 의 화염 담금질경도(HRC)값은?
① 30 ② 50
③ 70 ④ 90

48. 가열장치를 열원, 용도, 구조 등에 따라 분류하는 것 중 열원에 따른 분류가 아닌 것은?
① 전기로 ② 중유로
③ 가스로 ④ 연속로

49. 두 종류의 금속선 양단을 접합하고 양 접합점에 온도차를 부여하여 기전력을 이용한 온도계는?
① 복사온도계 ② 열전대온도계
③ 광전온도계 ④ 광온도계

50. 알루미늄(Al)열처리 기호 중 가공경화한 재질을 나타내는 것은?
① F ② O
③ H ④ T

51. 금속의 변태 중 자기변태를 바르게 설명한 것은?
① 고체 상태로 어느 온도에 있어서 원자의 배열과 결정구조가 변화한다.
② 원자의 배열은 변화하지 않고 강자성으로부터 상자성으로 자성이 변화한다.
③ 체적에 팽창이나 수축현상을 볼 수 있고 기계적 물리적 성질이 변화한다.
④ 금속 또는 합금에서 응고된 후에 내부상태에 변화를 일으키는 성질이다.

52. 응고된 강속에 포함되어 백점을 형성하는 주 원인이 되는 것은?
① 크롬 ② 탄소
③ 수소 ④ 황

53. 고속도 공구강의 담금질 온도 상승에 따른 성질 변화 중 맞지 않는 것은?
① 탄화물의 고용량이 증대하여 기지 중 합금원소 증가
② 오스테나이트 결정립의 조대화
③ 잔류 오스테나이트 양의 증가
④ 충격값, 항절력, 인성 등의 증가

54. 고주파 담금질할 때의 경도가 부족한 원인이 아닌 것은?
① 재료가 부적당하다.
② 냉각이 부적당하다.
③ 가열온도가 부족하다.
④ 마텐자이트 변태를 일으킨다.

55. 구상화 풀림의 목적이 아닌 것은?
① 담금질 효과를 균일하게 하기 위해서
② 담금질 변형을 크게하기 위해서
③ 담금질 경도를 높이기 위하여
④ 기계적 가공성을 좋게하기 위하여

56. 직경 25㎜의 봉재를 A_3 + 30℃까지 가열 후 수냉을 실시하기 위한 냉각의 3단계를 바르게 나열한 것은?
① 비등단계→ 증기막단계→ 대류단계
② 비등단계→ 대류단계→ 증기막단계
③ 증기막단계→ 비등단계→ 대류단계
④ 대류단계→ 증기막단계→ 비등단계

57. 흑심가단주철의 주 바탕 조직은?
① 시멘타이트 ② 페라이트
③ 펄라이트 ④ 베이나이트

58. 침투법 중에서 세라다이징에 사용되는 원소는?
① 알루미늄 ② 보론
③ 아연 ④ 크롬

59. 고체 침탄법에서 침탄 촉진제로서 가장 많이 사용되는 것은?
① NaCN ② $BaCO_3$
③ KCN ④ NaCl

60. 강재를 담금질 할 때 연속 냉각변태의 표시로 맞는 것은?
① CCT ② TAA
③ ESA ④ FRT

4과목 : 재료시험

61. 충격시험과 관계없는 용어는?
① 샤르피시험법 ② 눌림저항
③ 파괴인성 ④ 흡수에너지

62. 액체 침투탐상검사로서 검출할 수 없는 결함은?
① 단조 겹침 ② 크레이터 균열
③ 그라인딩 균열 ④ 비금속 내부 개재물

63. 기계적 성질중에서 동적 시험으로 샤르피 시험기가 필요한 것은?
① 충격 시험 ② 인장 시험
③ 압축 시험 ④ 전단 시험

64. 자분탐상 시험에서 자화방법에 속하지 않는 것은?
① 플로트법 ② 통전법
③ 코일법 ④ 형광법

65. 표점거리 50mm, 직경 14mm인 인장시험편을 인장시험한 결과 최대하중이 7.5ton, 파단 후 표점거리는 65mm로 측정되었을 때 인장강도(kgf/mm^2) 및 연신율(%)은 약 얼마인가?
① 48.7, 30 ② 12.2, 30
③ 50.7, 35 ④ 15.2, 35

66. 굽힘 저항 시험과 관련이 가장 먼 것은?
① 굽힘강도 ② 탄성계수
③ 전단 변형율 ④ 탄성에너지

67. KSB 0801 에 의해 주조한 일반 주강 및 주철품을 인장시험하고자할 때 가장 적당한 봉 시험편은?
① 1호 ② 5호
③ 8호 ④ 11호

68. 두랄루민 등의 비철금속재료에서 얼마의 반복횟수에 견딜수 있는 한도의 응력을 취할 때 그 횟수에 대한 시간 한도를 결정하는가?
① $10^0 \sim 10^1$ ② $10^2 \sim 10^3$
③ $10^4 \sim 10^5$ ④ $10^7 \sim 10^8$

69. 금속재료의 흠집, 결함 등의 위치, 크기를 알며 진동파의 차이로 결함유무를 판단하는 비파괴 검사법은?
① 침투탐상법 ② 자분탐상법
③ γ - 선 시험법 ④ 초음파탐상법

70. 불꽃검사법의 종류가 아닌 것은?
① 그라인더 불꽃검사법 ② 매입시험
③ 파렛트시험 ④ 아말감시험

71. 비금속 개재물(Non-metallic inclusion)에 대한 설명이 적합치 않은 것은?
① 응력집중의 원인이 된다.
② 피로한계를 저하시킨다.
③ 철강내에 개재하는 고형체의 불순물이다.
④ 마이크로 조직시험으로만 발견할 수 있다.

72. 불꽃시험에 대한 설명 중 맞지 않는 것은?
① 불꽃의 구조는 뿌리, 중앙, 앞끝으로 되어 있다.
② 불꽃의 유선의 길이, 유선의 색, 불꽃의 수를 보고 강종을 판별한다.
③ 불꽃의 중앙부분은 주로 S, P 의 량을 추정한다.
④ 불꽃 유선의 길이는 0.5m 정도가 적당하다.

73. 압축시험편의 지름(D)과 길이(L)의 관계비는 어느 범위가 가장 널리 사용되는가?
① L/D=1～3 ② L/D=5～6
③ L/D=7～8 ④ L/D=9～11

74. 사람의 눈에 가장 해로운 영향을 가져 올 수 있는 자외선의 파장은?
① 2500Å ② 1500Å
③ 1000Å ④ 500Å

75. 방사선 투과에 의한 비파괴시험시 선량의 차폐에 쓰이는 재질은?
① Cu ② Pb
③ Fe ④ Al

76. 미소경도시험이 필요치 않는 경우는?
① 시험편이 작고 경도가 높은 부분 측정
② 도금층 등 표면의 경도측정
③ 박판 또는 가는 선재의 경도측정
④ 경도가 낮고 시험편이 큰 재료

77. 한 곳에 밀집된 고층 건물이나 주택의 난방시설, 자동차나 하수 등에서 배출되는 유해물질에 의한 산업재해는?
① 해상 오염 ② 응력 오염
③ 도시 오염 ④ 시각 오염

78. 재료에 일정한 하중을 가하고 일정한 온도에서 긴시간 동안 유지하면 시간이 경과함에 따라 변형량이 증가하는 현상은?
① 크리프 시험 ② 피로 시험
③ 충격 시험 ④ 경도 시험

79. 황의 편석부가 짙은 농도로 착색된 점상으로 나타난 편석은?

① S_N ② S_C
③ S_D ④ S_{CO}

80. 작은 응력을 반복해서 작용시켰을 때 시간과 더불어 점차적으로 파괴되는 것을 무엇이라고 하는가?
① 충격파괴 ② 피로파괴
③ 응력파괴 ④ 인장파괴

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