

**1과목 : 금속재료**

- 다음 중 불변강이 아닌 것은?  
 ① 인바(invar)                      ② 엘린바(elinvar)  
 ③ 프라티나이트(platinite)      ④ 슈퍼말로이(supermalloy)
- 탄소 함유량에 따라 탄소강의 용도로 분류한 것 중 잘못 설명된 것은?  
 ① 0.05-0.3%C : 강도만을 요구하는 경우  
 ② 0.3-0.45%C : 가공성과 강인성을 동시에 요구하는 경우  
 ③ 0.45-0.65%C : 강인성과 내마모성을 동시에 요구하는 경우  
 ④ 0.65-1.2%C : 내마모성과 경도를 동시에 요구하는 경우
- 황동의 자연균열 방지책이 아닌 것은?  
 ① 도료                                  ② 아연도금  
 ③ 저온 응력제거 풀림              ④ 산화물 피막형성
- 형상기억 합금은 변형응력을 가할 때는 일반 금속과 같이 소성변형이 발생한다. 이들 변형은 어느 변태온도 이상의 범위로 가열하면 변형 전의 상태로 돌아가는 특성을 가지고 있다. 이 변태온도는?  
 ① A<sub>0</sub>                                  ② A<sub>6</sub>  
 ③ A<sub>r</sub>'                                  ④ A<sub>r</sub>"
- 금속변태 중 동소변태를 틀리게 나타낸 것은?  
 ① 원자배열이 바뀐다.  
 ② 격자배열의 변화가 발생한다.  
 ③ 자성변화를 발생한다.  
 ④ 일정온도에서 불연속적인 성질변화를 일으킨다.
- 구리계 중에서 무급유 베어링(오일레스 베어링)으로 가장 많이 사용되는 것은?  
 ① Cu - Pb - Ni                      ② Cu - Pb - Al  
 ③ Cu - Sn - Cr                      ④ Cu - Sn - C
- 분말을 제조하는 분말 야금의 제조 공정이 아닌 것은?  
 ① 산 화                                  ② 혼 합  
 ③ 압축 성형                          ④ 예비 소결
- 금속이 용해할 때는 시간이 지나도 온도가 올라가지 않는다. 즉 금속 전부가 용해 해야만 온도가 올라가는 현상은?  
 ① 열전도                              ② 비열  
 ③ 용융 잠열                          ④ 비중
- 금속판에 힘을 주어 구부리면 변형되는데 그 힘을 없애도 그 변형은 남게 되는 것은?  
 ① 소성변형                          ② 의탄성변형  
 ③ 탄성변형                          ④ 크리프변형
- 다음 중 섬유강화 금속은?  
 ① NFRP                              ② FRM  
 ③ MEM                              ④ WP

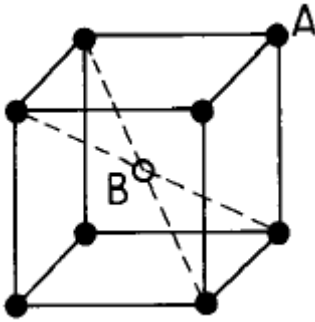
- 탄소강재에서 구조용과 공구용 강재를 구분하는 탄소함량(%)은?  
 ① 약 0.6                              ② 약 2.0  
 ③ 약 3.5                              ④ 약 6.7
- 오스테나이트 스테인리스강의 주 성분으로 맞는 것은?  
 ① Ni - Mo - Co                      ② Cr - W - V  
 ③ Cr - Ni - Fe                      ④ Ni - Co - Cu
- 용융점이 가장 낮은 금속은?  
 ① Ti                                      ② Fe  
 ③ Ni                                      ④ Al
- 탄소강에서 충격값을 저하시켜 상온 취성의 원인이 되는 주 원소는?  
 ① Mn                                  ② P  
 ③ Si                                      ④ S
- 반도체적 특성을 이용하여 전자 공업에서 많이 사용되고 있는 금속은?  
 ① Ge                                      ② Fe  
 ③ S                                      ④ Hg
- 탄소강에서 나타나는 조직과 결정구조가 틀리게 짝지어진 것은?  
 ① α -Fe : BCC                      ② γ-Fe : FCC  
 ③ δ -Fe : HCP                      ④ Fe<sub>3</sub>C :금 속간화합물
- PR형 열전대를 이용한 냉접점 20℃에서 미터의 지시온도가 850℃라면 참온도는? (단, 보정계수는 0.5이다)  
 ① 760℃                              ② 820℃  
 ③ 860℃                              ④ 920℃
- 가공성이 가장 좋은 금속의 결정격자는?  
 ① 면심입방격자                      ② 체심입방격자  
 ③ 조밀육방격자                      ④ 정방격자
- 6:4 황동에 1~2% 철을 첨가한 동합금은?  
 ① 인바                                  ② 쾌삭강  
 ③ 델타 메탈                          ④ 암코철
- 구리에 대한 일반적인 설명 중 맞는 것은?  
 ① 전기전도도가 낮다.              ② 열전도도가 낮다.  
 ③ 내식성이 높다.                      ④ 취성이 높다.

**2과목 : 금속조직**

- 전위 증식의 원(源)과 관계가 가장 깊은 것은?  
 ① 전위의 상승(Dislocation climbing)  
 ② 커어켄델 효과(Kirkendall effect)  
 ③ 코트렐 효과(Cottrel effect)  
 ④ 프랭크-리드원(Frank-Read source)
- 금속을 가공하면 변형 에너지가 발생한다. 이 변형에너지가 집적되기 쉬운 곳이 아닌 것은?

- ① 공격자점(공공)      ② 크라우디온
- ③ 전위                    ④ 표면

23. 그림과 같은 체심입방격자 구조의 고용체에서 A원자 : B원자의 비는? (● :A원자, ○ :B원자)



- ① A:B = 1:1              ② A:B = 2:1
- ③ A:B = 4:1              ④ A:B = 8:1

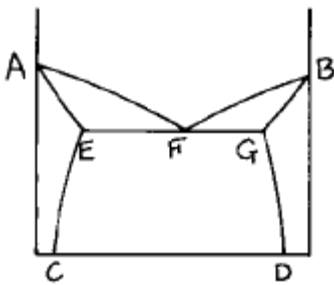
24. 면심입방격자의 단위격자(단위포)에 속하고 있는 원자수는 몇 개인가?

- ① 2개                      ② 3개
- ③ 4개                      ④ 6개

25. 상온에서 다음 열거한 금속의 결정구조는? (Ag, Al, Pb, Cu, Ni)

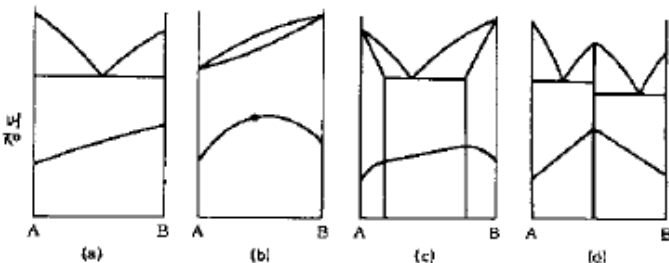
- ① 면심입방격자          ② 체심입방격자
- ③ 조밀육방격자          ④ 단순정방격자

26. 다음 상태도에서 액상선은?



- ① DG 선이다.              ② AF 선이다.
- ③ EC 선이다.              ④ GF 선이다.

27. 경도와 2원계 상태도와의 관계에서 단순 공정조직에 해당하는 상태도는?



- ① a                          ② b
- ③ c                          ④ d

28. A,B 양 금속으로 된 합금의 경우 일반적으로 규칙격자를 만

드는 것이 틀린 것은?

- ① AB                      ② A<sub>3</sub>B
- ③ A<sub>1.5</sub>B<sub>2</sub>                  ④ AB<sub>3</sub>

29. 금속에서 2차 재결정에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 결정립의 성장과정이라고 할 수 있다.
- ② 반드시 핵생성을 수반하여야 한다.
- ③ 소수의 결정립이 합해져서 크게 성장한다.
- ④ 이상결정 성장이라고 한다.

30. 격자정수가 a=b≠ c이고 축각이 α =β =90°, γ=120° 인 것은?

- ① 입방정계                  ② 정방정계
- ③ 사방정계                  ④ 육방정계

31. 냉간 가공에서 전위밀도와 강도가 증가되는 주된 이유는?

- ① 가열하여 회복이 일어나므로
- ② 가공경화한 소성변형에 의해서
- ③ 금속의 변형에너지가 감소되므로
- ④ 전위운동을 촉진하여 인성을 증가시키므로

32. 담금질 조직 중에서 냉각속도가 가장 빠를 때 얻어지는 조직은?

- ① 마텐자이트              ② 트루스타이트
- ③ 솔바이트                  ④ 펄라이트

33. 일정한 압력하에 있는 Fe-C 합금의 포정점이 일정한 온도와 조성에서 생기는 이유는?

- ① 상률의 자유도가 0 이기 때문이다.
- ② 상률의 자유도가 1 이기 때문이다.
- ③ 상률의 자유도가 2 이기 때문이다.
- ④ 상률의 자유도가 ∞ 이기 때문이다.

34. 황동에 관한 설명 중 옳지 못한 것은?

- ① 약 38% Zn 이하의 황동 합금은 상온에서 단상조직이다.
- ② 알파(α)상의 결정형은 면심입방격자이다.
- ③ 황동은 Fe-Sn 의 합금으로 인성이 아주 우수하다.
- ④ 주조성과 내식성이 좋다.

35. Fe-C 상태도에서 공정이 생기는 온도(°C)와 탄소함량(%)은 약 어느 정도인가?

- ① 760, 0.8                  ② 910, 2.1
- ③ 1135, 4.3                ④ 1380, 6.7

36. 고용체 조직에 속하는 것은?

- ① 레데부라이트            ② 오스테나이트
- ③ 솔바이트                  ④ 베이나이트

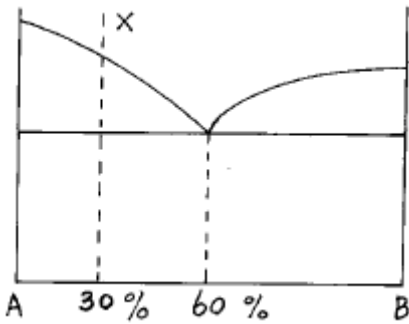
37. 마텐자이트(martensite)변태에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 무확산 변태이다.
- ② 공석강의 [γ]조직을 수중냉각하면 마텐자이트조직으로 변한다.
- ③ 마텐자이트 조직은 모체인 오스테나이트의 조성 과 같다.
- ④ 변태개시온도는 반드시 냉각속도를 크게 하여야 강하시킬 수 있다.

38. 원자배열의 변화를 수반하지 않는 변태는?  
 ① 액체→ 고체(Liquid→ Solid)  
 ② 동소변태(Allotropy transformation)  
 ③ 규칙-불규칙변태(Order-Disorder transformation)  
 ④ 자기변태(Magnetic transformation)

39. 자기변태 온도가 가장 높은 것은?  
 ① Fe                      ② Ni  
 ③ Co                      ④ Fe3O4

40. 다음 상태도에서 X합금의 공정 중 A의 량은?



- ① 10%                      ② 20%  
 ③ 30%                      ④ 40%

**3과목 : 일반주조**

41. 주형에 용융 금속을 주입한 후 주형이 용융 금속으로부터 열을 받아 변화되는 고온 특성에 대한 시험 항목으로 옳지 않은 것은?  
 ① 압축강도 시험            ② 변형량 및 팽창량 시험  
 ③ 통기도 시험              ④ 입도 시험
42. 주형에 용탕을 주입했을 때 수축이 일어나는 순서가 바르게 나열된 것은?  
 ① 액체수축-고체수축-응고수축  
 ② 응고수축-액체수축-고체수축  
 ③ 액체수축-응고수축-고체수축  
 ④ 액체수축-고체수축-액체수축
43. 유실 또는 소실 모형 재료로 쓰이지 않는 것은?  
 ① 스티로폼                  ② 왁스  
 ③ 스티로 나프탈렌        ④ 실리콘
44. 선철(장입물)의 크기가 너무 크고 두께가 너무 두꺼울 때 노 상황이 변화한 것을 바르게 설명한 것은?  
 ① 국부용해가 일어나 송풍구 부근까지 신속하게 녹는다.  
 ② 풍압이 떨어져서 정상송풍이 되지않고 재질에 악영향을 미친다.  
 ③ 초입코크스의 소모가 적어지며 걸림(hanging)을 일으키는 원인이 된다.  
 ④ 풍압이 올라가고 초입 코크스의 소모가 적어진다.
45. 주물품의 결함을 검사하기 위한 비파괴 검사법에 대한 설명이 옳지 않은 것은?  
 ① 염색 침투 탐상 검사법-형광제를 침투액에 용해하여 제

- 품에 침투시킨 후 자외선을 조사하는 상태에서 결함에 침투된 형광 침투액을 확인하여 내부 검사를 하는 방법
- ② 방사선 투과 검사법-X선이나 감마선 등의 방사선을 주물에 투과시켜 주물의 두께, 밀도 및 재질 등에 따라 투과 상태가 달라지는 원리를 이용하여 주물내의 결함을 검사하는 방법
- ③ 초음파 탐상 검사법-초음파의 직진, 반사하는 성질을 이용하여 주물에 초음파를 보내어 내부 결함을 찾아 내는 방법
- ④ 자분 탐상 검사법-자분이 포함되어 있는 용액을 주물에도포한 뒤 주물을 강자성체로 자화시켜 자분이 결함 부위로 집중하는 현상을 이용하여 결함을 찾아내는 방법
46. 목재의 인공 건조법 중 목재를 용기에 넣고 끓여서 자연건조하는 것으로 수축이 적으므로 목형용 재료에 이용하는 건조방법은?  
 ① 열기 건조법              ② 증재법  
 ③ 훈재법                    ④ 자재법
47. 단면도법에서 해칭에 대한 설명으로 잘못 된 것은?  
 ① 가는 실선으로 기선에 45도로 긋는 것을 원칙으로 한다.  
 ② 인접 단면의 해칭은 선의 방향을 바꾸어 구분한다.  
 ③ 부품도에는 해칭을 생략해서는 안되며 조립도에는 해칭을 생략해도 좋다.  
 ④ 해칭 부분은 은선 기입을 피한다.
48. 큐플라에 의한 회주철 용해 중 가스성분의 조사 결과가 다음과 같았을 때 연소율(%)은? (단, CO<sub>2</sub>가스 : 30%, CO가스 : 20%)  
 ① 60                          ② 50  
 ③ 40                          ④ 20
49. 건전한 주물을 만들기 위한 지향성응고의 촉진 방법과 관계가 없는 것은?  
 ① 압탕을 보온시킨다.  
 ② 두꺼운 부분을 보온시킨다.  
 ③ 보온 슬리브를 사용한다.  
 ④ 얇은 부분을 보온시킨다.
50. 혼련시 덩어리진 모래를 풀어 해쳐서 다지기 쉽도록 하고 모래의 성질을 균일하게 하는 주물사 처리기구는?  
 ① 혼련기                      ② 샌드 블랜더  
 ③ 건조기                      ④ 믹서기
51. 주물의 표면결함 중 파임, 꾸김의 방지 대책으로 맞는 것은?  
 ① 주입온도를 낮추고 주입속도를 높인다.  
 ② 내화도가 아주 낮은 주형재료를 사용한다.  
 ③ 용탕 운반시 슬랙처리를 한다.  
 ④ 주물사의 강도를 낮추고 수분함량을 조절한다.
52. 주형재료에 의한 모래주형의 분류 중 맞지 않는 것은?  
 ① 건조형                      ② 표면 건조형  
 ③ 탄산 가스형                ④ 개방 주형
53. 설계도면에서 기계절삭 가공을 위하여 미리 주물의 표면에 그 만큼의 여유를 붙여 주는 것은?

- ① 수축여유                    ② 보정여유
- ③ 인발여유                    ④ 가공여유

54. Auto CAD에서 현존하는 객체를 대칭으로 복사하는 기능은?

- ① Trim                         ② Erase
- ③ CpoY                        ④ Mirror

55. 지름이 비교적 작으며 긴 코어를 제작할 때 사용하는 코어 형은?

- ① 살붙임 코어형            ② 회전굽기 코어형
- ③ 누름식 코어형            ④ 고정식 코어형

56. 주철주물의 표면을 깨끗이 하기 위해 사용되는 첨가제는?

- ① 탄소계                      ② 목분
- ③ 석고                         ④ 아마인유

57. 소정의 주입온도로 주형에 주입할 때 소정의 단면의 주형내를 흘러서 응고 정지할 때 까지의 길이를 무엇이라 하는가?

- ① 유동성                      ② 용해성
- ③ 수축성                      ④ 표면장력

58. 주조 후에 발생하는 주물의 고온 균열(열간 균열)결함의 대책과 관련이 가장 적은 것은?

- ① 주형 재료의 내화도를 아주 높게 하여야 한다.
- ② 주물 두께에 급격한 변화가 없도록 한다.
- ③ 최종 응고 부위에 냉금을 사용한다.
- ④ 특정 합금원소의 함유량을 조절한다.

59. 단면의 변화가 없는 직선관이나 곡선 모양의 관을 만들 때 사용되는 원형은?

- ① 회전형                      ② 부분형
- ③ 굽기형                      ④ 골격형

60. 주물의 제조공정에서 가장 먼저 하여야 하는 것은?

- ① 표면청정                    ② 원형제작
- ③ 주조계획수립              ④ 주입

**4과목 : 특수주조**

61. 발포정밀주형법에 사용하는 기포제는?

- ① 알킬 벤젠 술폰산 소오다    ② 에칠실리케이트
- ③ 고알루미나 분말            ④ 규산졸

62. 인베스트먼트 주조법에 사용되는 왁스 모형의 구비조건이 아닌 것은?

- ① 상온에서 강도가 클 것
- ② 응고 수축률이 적을 것
- ③ 주형 건조시 연화하지 않을 것
- ④ 녹는 온도가 아주 높을 것

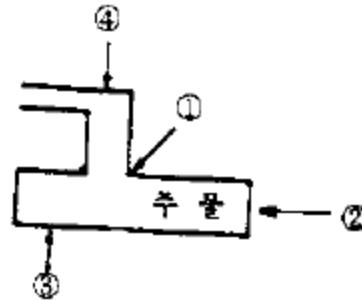
63. CO<sub>2</sub> 조형법에서 규산소오다의 경화메카니즘으로 가장 옳은 것은?

- ① 정전기적 결합에 의한 경화    ② 표면장력에 의한 경화
- ③ 입자간 마찰에 의한 경화      ④ 탈수반응에 의한 경화

64. Shell mold process용 모형으로 사용할수 없는 재료는?

- ① 나무                         ② 알루미늄
- ③ 구리                         ④ 철

65. 그림에서 핫스팟(hot spot)이 가장 발생하기 쉬운 곳은?



- ① ①                              ② ②
- ③ ③                              ④ ④

66. CO<sub>2</sub> process에서 주형의 붕괴성을 향상시키기 위해 첨가하는 것으로 적당한 것은?

- ① 규사, 알루미늄            ② 탄산칼슘, 석회석
- ③ 시콜, 톱밥                 ④ 생석회, 마그네시아

67. 셸몰드법의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 크기가 균일한 주물의 양산에 적합하다.
- ② 치수가 정밀하고 표면이 미려하므로 기계가공수가 적게 든다.
- ③ 고도로 숙련된 조형공이 필요하지 않다.
- ④ 통기성이 좋지 않으므로 가스결함이 많다.

68. 인베스트먼트 금형의 품질에서 주의 하여야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 금형의 형상 및 치수공차는 도면공차의 10% 이내로 제작한다.
- ② 최종다듬질은 왁스모형이 빠져나오는 방향으로 해야 한다.
- ③ 역경사나 언더컷트 등은 허용된다.
- ④ 금형은 왁스모형이 빠져나올 때 변형을 일으키지 않아야 한다.

69. Die casting 주물에 기공이 형성되는 주 원인은?

- ① 수소가스                    ② 공기방출
- ③ 충전부족                    ④ 수축

70. 쇼오 프로세스의 특징 중 옳지 않은 것은?

- ① 복잡한 모양이나 곡면이 잘 나오지 않는다.
- ② 크기에 제한이 없다.
- ③ 모형재료에 제한이 없다.
- ④ 치수가 정밀하고 주물표면이 아름답다.

71. 쇼오 주형법(shaw process)중 백업 모울드법(back up mold)이 아닌 것은?

- ① CO<sub>2</sub> 형법                    ② 영구 주형법
- ③ 메탈 백업형법            ④ 겔형법

72. CO<sub>2</sub>법의 경화반응과 관계되지 않는 물질은?

- ① CO<sub>2</sub>                      ② Na<sub>2</sub>·SiO<sub>3</sub>  
 ③ H<sub>2</sub>O                        ④ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·SiO<sub>2</sub>
73. 주물에서 수축공의 크기에 영향을 미치는 요인으로 관계가 먼 것은?  
 ① 주물의 크기 및 형상              ② 주형재료의 종류  
 ③ 금속의 화학적 성질              ④ 원형재료의 비중
74. 자경성 주형의 N 법에 사용되는 점결제는?  
 ① 황산염                      ② 알루미늄  
 ③ 규산나트륨                  ④ 마그네슘
75. 자경성 주형법의 경화기구에 의한 자경성 주형의 분류에 해당되지 않는 것은?  
 ① 축합반응에 의한 것              ② 수경성에 의한 것  
 ③ 겔화에 의한 것                  ④ 응력에 의한 것
76. 주물불량 중 소착(Sand Burning)의 방지대책으로 옳지 않은 것은?  
 ① 모래의 입도를 크게 한다.  
 ② 순도가 높은 모래를 사용한다.  
 ③ 규정된 경도로 다진다.  
 ④ 모래에 탄소질 물질을 배합한다.
77. 정밀주조법(investment casting process)으로 쓰이는 용어가 아닌 것은?  
 ① 시멘트 주형법(Cement mold process)  
 ② 솔리드 주형법(Solid mold process)  
 ③ 세라믹 셸 주형법(Ceramic shell mold process)  
 ④ 로스트 왁스법(Lost wax process)
78. 셸 모우드 조형에서 셸을 모래형으로부터 쉽게 빼내기 위한 이형제로 사용되는 것은?  
 ① 등유                      ② 실리콘유  
 ③ 글리세린                  ④ 메타놀
79. Die casting법에 의해서 제조하기 어려운 주물은?  
 ① 철계 주물                      ② 구리계 주물  
 ③ 마그네슘계 주물              ④ 알루미늄계 주물
80. 다이캐스트 주조품에 발생하는 표면 결함이 아닌 것은?  
 ① 균 열                      ② 변 색  
 ③ 탕주름                      ④ 성분불량

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