

1과목 : 금속조직학

1. 다음 철강 조직 중 연성이 가장 좋은 것은?

- ① 마텐자이트 ② 페라이트
- ③ 펄라이트 ④ 베이나이트

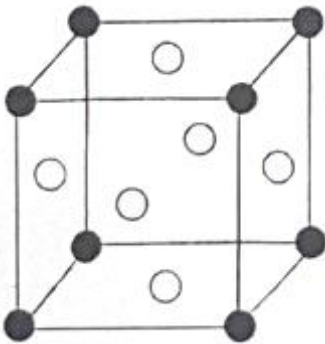
2. 면심입방격자의 배위수는?

- ① 4 ② 8
- ③ 12 ④ 16

3. 순금속의 냉각 곡선에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 순금속이 액상에서 단일 고상으로 냉각된다고 가정한다.)

- ① 잠열이 발생하면서 응고가 진행된다.
- ② 수평직선부에는 고체만이 존재한다.
- ③ 수평직선부에서 발생하는 열량은 용해 과정에서 흡수된 열량과 관계가 있다.
- ④ 액상→액상+고상→고상 순으로 응고가 일어난다.

4. 금속의 기본 결정구조가 아래 그림과 같을 때, 조성으로 옳은 것은? (단, ●는 A원자이며, ○는 B원자이며 각 면의 중심에 자리하고 있다.)



- ① A 25%, B 75% ② A 50%, B 50%
- ③ A 75%, B 25% ④ A 67%, B 33%

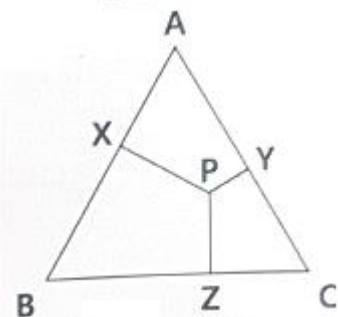
5. 고온의 불규칙상태 고용체를 천천히 냉각할 때, 규칙격자가 형성되기 시작하는 온도의 명칭은?

- ① 규칙온도 ② 천이온도
- ③ 변형온도 ④ 불규칙온도

6. Fe-Fe₃C 상태도에서 'δ-Fe+L-Fe→γ-Fe'의 반응은?

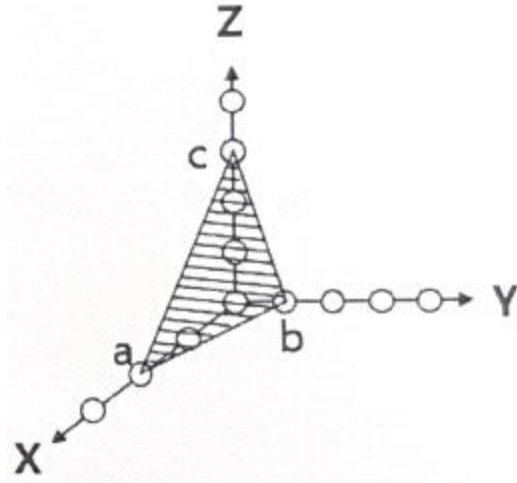
- ① 석출경화 ② 공적반응
- ③ 포정반응 ④ 편정반응

7. 다음과 같은 A-B-C 3원계 상태도에서 P점의 A성분 농도를 옳게 나타낸 것은?



- ① \overline{PZ} ② \overline{PY}
- ③ \overline{PX} ④ \overline{ZC}

8. 다음 그림에서 빗금 친 abc 면의 밀러 지수로 옳은 것은? (단, 모든 원의 간격은 동일하다.)



- ① (263) ② (236)
- ③ (312) ④ (362)

9. 다음 중 철의 상과 조직에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 원자 충전율은 오스테나이트보다 페라이트가 더 크다.
- ② 펄라이트는 페라이트와 레데뷰라이트가 층상형태로 구성하고 있다.
- ③ 페라이트는 탄소를 약 0.85% 함유하며, 강도가 좋고, 마모에 강하다.
- ④ 오스테나이트는 강자성의 성질을 갖지 않는다.

10. 다음 중 전율고용체의 조건이 아닌 것은?

- ① 두 금속의 결정구조가 같아야 한다.
- ② 두 금속이 액상에서 완전 혼합되어야 한다.
- ③ 두 금속은 일정한 화학적 유사성이 있어야 한다.
- ④ 두 금속의 격자상수가 최소 15%이상 차이가 있어야 한다.

11. 다음 금속 결함 중 면결함에 속하는 것은?

- ① dislocation ② vacancy
- ③ twin ④ creep

12. 다음 중 상온에서 결정구조가 다른 하나는?

- ① Co ② Fe
- ③ Zr ④ Ti

13. 물의 3중점의 Gibbs 상률은?

- ① 0 ② 1
- ③ 2 ④ 3

14. 다음 중 동소변태가 일어나지 않은 금속은?

- ① Fe ② Ti
- ③ Co ④ Ni

15. 금속의 변태점 측정에 사용되는 방법이 아닌 것은?
 ① 열분석법 ② 전기저항법
 ③ 열팽창법 ④ 매크로검사법
16. 금속의 재결정에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 결정 입자가 미세할수록 재결정 온도는 낮아진다.
 ② 금속의 순도가 높을수록 재결정 온도는 증가한다.
 ③ 가공 시간이 길수록 재결정 온도는 낮아진다.
 ④ 변형 정도가 작을수록 재결정을 일으키는데 필요한 온도는 높아진다.
17. 철 합금의 조직에서 복합상으로 구성된 조직이 아닌 것은?
 ① 과공석 조직 ② 펄라이트 조직
 ③ 마텐자이트 조직 ④ 레데뷰라이트 조직
18. 다음 중 철강 소재에 침입형 원소로 고용되기 어려운 것은?
 ① C ② H
 ③ P ④ N
19. 오스테나이트 안정화 원소에 해당되는 것은?
 ① Mn ② Si
 ③ Cr ④ Nb
20. 다음 중 격자상수가 $a=b \neq c$ 이고, 축각이 $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ 인 결정계는?
 ① 입방정계 ② 정방정계
 ③ 사방정계 ④ 삼사정계

2과목 : 금속재료학

21. 다음 중 고속도 공구강 강재인 것은?
 ① STC 95 ② STD 93
 ③ STS 3 ④ SKH 55
22. 층상 펄라이트의 생성과정 순서로 옳게 나타낸 것은?
 ㉠ 시멘타이트의 핵이 성장한다.
 ㉡ α 가 생긴 입자에 시멘타이트가 생긴다.
 ㉢ 시멘타이트 주위에 α 가 생긴다.
 ㉣ 고용체 결정경계에서 시멘타이트 핵이 생긴다.
- ① ㉠→㉡→㉢→㉣ ② ㉡→㉠→㉣→㉢
 ③ ㉢→㉠→㉣→㉡ ④ ㉣→㉢→㉡→㉠
23. 분말야금법의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 절삭공정의 생략이 가능하다.
 ② 다공질의 금속재료를 만들 수 없다.
 ③ 용해법으로는 만들 수 없는 합금을 만들 수 있다.
 ④ 제조과정에서 용융점까지 온도를 올릴 필요가 없다.
24. 비정질합금의 일반적인 특성에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 열에 강하다. ② 결정이방성이 없다.
 ③ 전기저항이 크다. ④ 가공경화를 일으키지 않는다.

25. 로크웰 경도 시험에서 시험하중이 가장 큰 스케일은?
 ① A ② B
 ③ C ④ D
26. 판, 봉 형태의 황동에서 자연균열(season cracking)의 가장 큰 원인은?
 ① 쌍정 ② 템퍼 인성
 ③ 잔류 응력 ④ 결정립의 조대
27. 다음 중 강의 담금질에 따른 용적변화가 가장 큰 조직은?
 ① 마텐자이트 ② 미세 펄라이트
 ③ 오스테나이트 ④ 조대 펄라이트
28. 탄소강에 존재하는 원소 중 Si가 미치는 영향으로 틀린 것은?
 ① 충격치를 저하시킨다. ② 연신율을 증가시킨다.
 ③ 탄성한계를 증가시킨다. ④ 입자의 크기를 증대시킨다.
29. 다음 중 응고할 때 수축하지 않고 오히려 팽창하는 원소는?
 ① Bi ② Sn
 ③ Al ④ Cu
30. 다음 중 아연에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 조밀육방격자형이다.
 ② 비중은 약 7.1, 용융점은 약 420℃이다.
 ③ 산, 알칼리에 강하고 해수에 부식되지 않는다.
 ④ 아연도금용, 전기방식용 양극재료에 사용된다.
31. 초소성을 얻기 위한 조직 조건에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 결정립의 모양은 등축이어야 한다.
 ② 모상의 입계는 저경각이 좋다.
 ③ 입도는 미세립이고 결정립의 크기는 수 이하이어야 한다.
 ④ 제2상이 존재하는 경우 강도는 모상과 같은 강도를 가지며 균일한 분포를 유지하면 좋다.
32. 강재의 시험 중 조미니 시험의 목적은?
 ① 경화능 시험 ② 초단파 시험
 ③ 자기이력 시험 ④ 전자유도 시험
33. 강의 표면처리에서 침탄용 강에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 고탄소강이어야 한다.
 ② 표면에 결함이 없어야 한다.
 ③ Cr, Ni, Mo는 침탄량을 증가시키는 원소이다.
 ④ 고온에서 장시간 가열하여도 결정입자가 성장하지 않아야 한다.
34. 카트리지 황동(cartridge brass)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 가공용 황동이다.
 ② 70%Cu+30%Zn황동이다.
 ③ 판, 봉, 관의 형태로 사용된다.
 ④ 금박 대용으로 사용하며, 통백이라고도 한다.

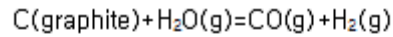
35. Sn-Sb-Cu계 합금인 화이트 메탈의 명칭은?
 ① 다우(dow)메탈 ② 배빗(babbitt)메탈
 ③ 바이(bi)메탈 ④ 플래티나이트(platinite)
36. 백주철을 탈탄 열처리하여 순철에 가까운 페라이트 기지로 만들어 연성을 갖는 주철은?
 ① 펄라이트가단주철 ② 흑심가단주철
 ③ 백심가단주철 ④ 구상흑연주철
37. 탄소강에서 인에 의해 나타나는 취성은? (문제 오류로 가답 안 발표시 4번이 답안으로 발표되었으나, 확정답안 발표시 전항 정답 처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 4번을 누르면 정답 처리 됩니다.)
 ① 수소취성 ② 고온취성
 ③ 적열취성 ④ 청열취성
38. 다음 중 용융점이 가장 높은 금속은?
 ① Au ② Co
 ③ Ni ④ Ti
39. 헤드필드(Hadfield)강에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 베이나이트 조직을 가진 강이다.
 ② 고온에서 서냉하면 결정립계에 탄화물이 석출된다.
 ③ 수인법을 통해 인성을 부여한다.
 ④ 열전도성이 나쁘고, 팽창계수도 커서 열변형을 일으킨다.
40. 동계 베어링합금에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 켈멧(kelmet)은 Cu-Pb계 합금이다.
 ② Cu-Pb계 합금은 저속저하중용 베어링에 사용된다.
 ③ Cu-Pb계 베어링은 내소착성이 좋다.
 ④ Cu-Pb계 합금은 Pb가 편석하기 쉽다.

3과목 : 야금공학

41. 다음 중 세기 성질(intensive property)에 해당되는 것은?
 ① 몰당 부피 ② 엔탈피
 ③ 깁스 자유에너지 ④ 엔트로피
42. A-B 두 성분으로 구성된 용액의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① $X_A \rightarrow 1$ 때 A는 Raoult의 법칙에 따른다.
 ② $X_B \rightarrow 0$ 때 B는 Henry의 법칙에 따른다.
 ③ 용질 B가 Henry의 법칙에 따르는 농도 영역에서는 용매 A는 Raoult의 법칙에 따른다.
 ④ 용액에서 용매는 Raoult의 법칙에 따르고 용질은 Henry의 법칙에 따른다.
43. 다음 기체 연료 중 발열량(kcal/m³)이 가장 큰 것은?
 ① 고로 가스 ② 천연 가스
 ③ 코크스로 가스 ④ 전로 가스
44. 1mol의 기체에서 압축 인자($Z=PV/(RT)$)에 관한 다음 설명 중 틀린 것은? (단, P는 압력, V는 부피, R은 기체상수, T는 절대온도이다.)
 ① 이상기체의 경우 모든 상태에서 Z는 1이 된다.

- ② 압력이 낮고 온도가 높으면 Z는 1에 근접한다.
 ③ 압축하기 쉬운 기체는 저온에서 압력이 증가함에 따라 Z 값이 일단 감소하였다가 증가한다.
 ④ 실제기체에서는 어떤 온도에서도 Z값이 1이 될 수 없다.
45. 2몰의 단원자 이상기체가 순환과정을 거쳐 100J의 일을 하였다면, 이 순환에서 기체가 흡수한 열은? (단, 순환과정을 통한 내부에너지는 변화는 0이다.)
 ① -100J ② -50J
 ③ 50J ④ 100J

46. 다음 반응식에 대한 298K에서의 엔탈피 변화량(ΔH°)은 131.335kJ일 때, 398K에서 ΔH° 값은 약 몇 kJ인가?



물질	몰열용량(J/K · mole)
C(graphite)	8,65
H ₂ O(g)	33,60
CO(g)	29,12
H ₂ (g)	29,22

- ① 115.1 ② 132.9
 ③ 141.4 ④ 1740.3
47. 증기압이 50mmHg인 액체 A와 액체 B를 섞어서 A의 몰분율이 0.4 되는 용액을 만들었을 때, A의 증기압이 30mmHg 이었다면 이 용액에서 A성분의 활동도 계수값은?
 ① 0.3 ② 0.6
 ③ 1.0 ④ 1.5
48. 탄소 0.5kg를 공기로 연소하여 CO가스가 생성될 때, 탄소 전체를 연소하기 위해 필요한 공기량(m³)은?
 ① 0.933 ② 1.76
 ③ 2.22 ④ 2.84
49. Van't Hoff 식에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, K는 평형상수이고, H는 엔탈피다.)
 ① $\Delta H < 0$ 인 경우 화학 반응은 발열반응이다.
 ② 화학 반응에서 K에 미치는 온도의 영향은 ΔH 의 부호와 크기에 의하여 결정된다.
 ③ 화학 반응에서 K에 미치는 온도의 영향과 관계가 있는 식이다.
 ④ $\Delta H > 0$ 인 경우 온도상승에 따라 K는 감소한다.
50. 25°C에서 1 몰의 물을 등은 상태에서 1atm에서 100atm으로 압축했다면, 이때 엔트로피 변화는 약 몇 J/K인가? (단, 물의 압축률(β)은 0이고, 25°C에서 물의 열팽창계수는 $2 \times 10^{-4}/K$ 이고, 밀도는 1g/cm³으로 가정한다.)
 ① -0.364 ② -0.319
 ③ -0.277 ④ -0.252
51. 푸베이(pourbaix) diagram에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 산소의 분압과 황의 분압에 따른 안전상의 평형구역을 나타내는 그림이다.
 ② 반응의 ΔG 와 온도의 관계를 나타낸 것으로 황 또는 산소와의 친화력을 알 수 있다.
 ③ 전위와 pH의 관계도로 수용액 중에서의 안정상을 확인

할 수 있다.

- ④ 수용액 중에서의 전류 밀도와 음극 전위를 나타내는 도표이다.

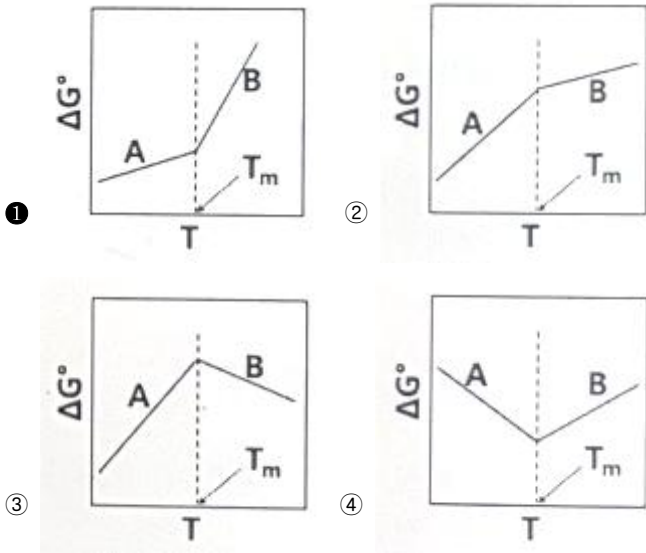
52. 제강공정에서 사용하는 탈산제의 구비조건에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 산소와의 친화력이 Fe보다 낮아야 한다.
- ② 탈산제가 용강 중에 급속히 용해되어야 한다.
- ③ 탈산생성물의 부상속도가 커야 한다.
- ④ 탈산생성물이 용강 중에 남지 않게 제거가 잘되어야 한다.

53. 압력P, 온도T인 1몰의 이상기체가 진공으로 등은 팽창하여 부피가 2배로 되었을 때, ΔH , ΔS , ΔG 를 구한 것으로 틀린 것은? (단, H: 엔탈피, S: 엔트로피, A: 헬름홀츠 자유에너지, G: 깁스 자유에너지)

- ① $\Delta H=0$
- ② $\Delta A=RT\ln 2$
- ③ $\Delta G=-RT\ln 2$
- ④ $\Delta S=R\ln 2$

54. 녹는점(T_m)에서 $A(S) \rightarrow A(L)$ 반응에 대해 $H^{\circ}_m > 0$ 일 때, 다음 중 엘링엄(Ellingham) 그래프가 옳게 그려진 것은? (단, $A(S)+O_2=AO_2(S)$...직선 A, $A(L)+O_2=AO_2(S)$...직선 B이고, $T_m(A(S)) < T_m(AO_2(S))$ 이다.)



55. 이상기체로 이루어진 어떤 계가 가역 단열팽창을 했을 때 계의 엔트로피는 어떻게 되는가?

- ① 증가한다.
- ② 감소한다.
- ③ 변하지 않는다.
- ④ 증가할 때도 있고 감소할 때도 있다.

56. 제철 콘 번호가 26일 때 표준 온도는?

- ① 1580℃
- ② 1660℃
- ③ 1760℃
- ④ 1860℃

57. 내화물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 샤모트질은 중성 내화물이다.
- ② 마그네시아질은 중성 내화물이다.
- ③ 돌로마이트질은 염기성 내화물이다.
- ④ SiO_2 는 산성과 염기성의 이중성을 가지고 있다.

58. 298K에서 2몰의 이상기체 A와 3몰의 이상기체 B와 5몰의 이상기체 C가 서로 섞여 이상기체 혼합물을 형성할 때 자유

에너지 변화 값은?

- ① 0
- ② -2551J
- ③ -25510J
- ④ 24269J

59. 1몰의 이상기체가 10L에서 100L로 가역등온 팽창할 때 이상기체의 엔트로피 변화값은 약 몇 J/K인가? (단, 기체상수는 8.314J/mole · K이다.)

- ① 0
- ② 5.76
- ③ 13.38
- ④ 19.14

60. 고체 및 액체연료에서 고위발열량(H_H)와 저위발열량(H_L)과의 관계식은? (단, H=수소, W=수분, 발열량 단위 kcal/kg)

- ① $H_L=H_H+600(9H+W)$
- ② $H_L=H_H-600(9H+W)$
- ③ $H_L=H_H+486(9H+W)$
- ④ $H_L=H_H-486(9H+W)$

4과목 : 금속가공학

61. 나사나 기어 모양의 다이로 소재를 눌러 소재 표면에 다이 모양을 그대로 각인시키는 가공법은?

- ① 압연 가공법
- ② 트림 가공법
- ③ 인발 가공법
- ④ 전조 가공법

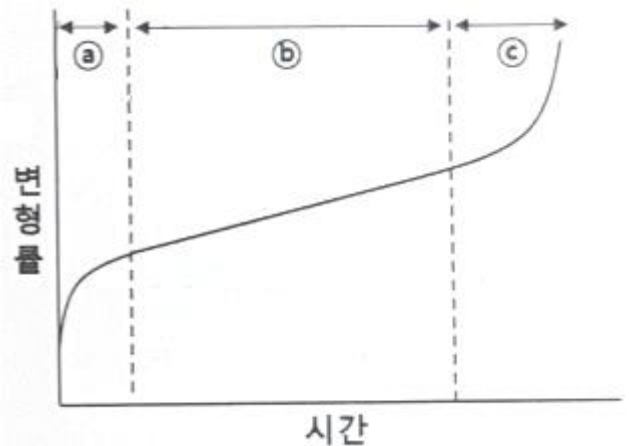
62. 다음 중 금속의 결정립 미세화와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 충격 인성을 상승시킨다.
- ② Hall-Petch 식과 관계가 있다.
- ③ 연성-취성 전이온도를 상승시킨다.
- ④ 고장력강에 유효하게 적용 가능하다.

63. 굽힘가공 시 스프링 백(spring back)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 항복응력이 클수록 스프링백이 증가한다.
- ② 탄성계수가 클수록 스프링백이 증가한다.
- ③ 소성변형이 클수록 스프링백이 증가한다.
- ④ 판재의 두께가 얇아질수록 스프링백이 증가한다.

64. 크리프 곡선이 다음과 같을 때, a 부분에 해당하는 명칭은?



- ① 피로크리프
- ② 정상크리프
- ③ 천이크리프
- ④ 탄성크리프

65. 일반적으로 금속의 단결정에서 탄성률이 최대가 되는 방향은?

- ① [111] ② [110]
- ③ [100] ④ [101]

66. 취성파괴에 관한 Griffith식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 탄성계수가 작을수록 파괴응력은 증가한다.
- ② 표면에너지가 클수록 파괴응력은 증가한다.
- ③ 탄성변형에너지와 표면에너지 개념을 도입하여 균열 전 파조건을 제시하였다.
- ④ Griffith식은 유리와 같이 매우 취약한 재료에 적용된다.

67. 2원 응력계의 모어 원(Mohr's circle)의 직경은? (단, τ : 전단응력)

- ① τ_{min} ② $\frac{1}{2}\tau_{max}$
- ③ τ_{max} ④ $2\tau_{max}$

68. 강 연성-취성 전이온도를 측정하기 위하여 가장 널리 사용되는 시험법은?

- ① 인장시험 ② 충격시험
- ③ 비틀림시험 ④ 굽힘시험

69. 재료 내 최대전단응력이 일정한 값에 이르면 항복이 일어난다는 항복 조건은?

- ① Fink의 항복조건 ② Tresca의 항복조건
- ③ Ekelund의 항복조건 ④ Mises-Hencky의 항복조건

70. 피로 저항을 향상시킬 수 있는 방법으로 옳은 것은?

- ① 결정립의 크기를 증가시킨다.
- ② 적층 결함 에너지를 작게 한다.
- ③ 소수의 심한 슬립영역을 조장한다.
- ④ 비금속 개재물의 수를 증가시킨다.

71. 균일변형 시 진변형률(ϵ)과 단면감소율(r)과의 관계로 옳은 것은?

- ① $\epsilon = \ln\left(\frac{1}{1-r}\right)$ ② $\epsilon = \ln(1-r)$
- ③ $\epsilon = \frac{1}{1-r}$ ④ $\epsilon = 1-r$

72. 항복점 현상에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 저탄소강에서 잘 나타나는 현상이다.
- ② 항복점연신에서 일어나는 변형은 불균일하다.
- ③ 항복점연신에 의하여 매끄러운 표면이 얻어진다.
- ④ 침입형 원자와 전위와의 상호작용 결과로 나타나는 현상이다.

73. 전위에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전위는 선결함에 해당된다.
- ② 각 온도에서 평형 전위농도가 존재한다.
- ③ 칼날전위의 경우 Burgers 벡터와 전위선은 수직이다.

④ 전위가 활주할 수 있는 면은 전위선과 Burgers 벡터가 공존하는 면이다.

74. 흑쿠의 법칙을 바르게 나타낸 것은? (단, σ :응력(Stress), ϵ : 변형률(Strain), E:영률(Young's modulus))

- ① $\sigma=E+\epsilon$ ② $\sigma=E-\epsilon$
- ③ $\sigma=E \times \epsilon$ ④ $\sigma=E/\epsilon$

75. 압출가공에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 직접 압출을 전방 압출이라 한다.
- ② 간접 압출을 후방 압출이라 한다.
- ③ 압출력은 간접 압출이 직접 압출보다 작다.
- ④ 간접 압출은 제품의 램 진행 방향과 같은 방향으로 압출된다.

76. 변형시효 현상에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 항복점 현상과 관련된 현상이다.
- ② 강도가 증가하고 연성이 감소한다.
- ③ 치환형 용질원자에 의한 분위기(atmosphere) 형성과 관련된 현상이다.
- ④ 냉간가공된 금속을 비교적 저온에서 시효 시킨 후 다시 변형시킬 때 나타나는 현상이다.

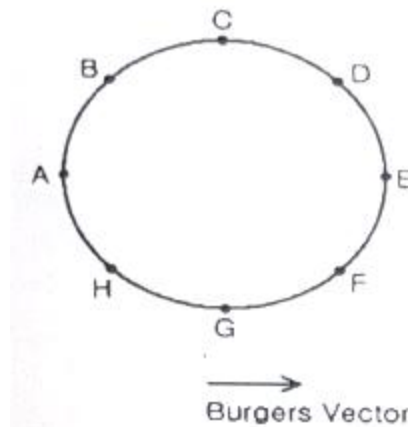
77. 소성가공에서 열간가공과 냉간가공을 비교 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 냉간가공보다 열간가공한 것이 산화물층이 적다.
- ② 냉간가공보다 열간가공한 것이 치수 정밀도가 높다.
- ③ 냉간가공보다 열간가공한 것이 조직과 표면상태가 우수하다.
- ④ 냉간가공보다 열간가공한 것이 단면감소율을 크게 할 수 있다.

78. 나선전위가 한 슬립면에서 활주하다가, 다른 슬립면으로 활주방향을 바꾸어 활주하는 것은?

- ① 상승운동 ② 비보존운동
- ③ 교차슬립 ④ 평면슬립

79. 그림의 전위폐곡선(loop)과 관련하여 잘못 설명된 것은?



- ① A에서의 전위는 칼날전위이다.
- ② G에서의 전위는 나선전위이다.
- ③ B에서의 전위는 혼합전위이다.
- ④ A에서의 전위와 E에서의 전위는 부호가 같다.

80. 다음 중 인장시험에서 얻을 수 있는 정보가 아닌 것은?

- ① 인장강도 ② 연신율
- ③ 항복강도 ④ 피로강도

5과목 : 표면공학

81. 주사전자현미경(SEM)의 특징이 아닌 것은?

- ① X선 회절현상을 이용하여 물질의 전자구조를 알 수 있다.
- ② 주사전자현미경은 광학현미경에 비하여 매우 높은 분해능을 가지고 있어 고배율로 대상을 관찰할 수 있다.
- ③ 주사전자현미경은 광학현미경에 비하여 초점심도가 깊어서 높낮이가 큰 대상을 관찰할 수 있다.
- ④ EDS를 장착하여 성분분석이 가능하다.

82. 용사법과 비교한 물리적 증착법의 특징이 아닌 것은?

- ① 피막의 조성이 고순도이다.
- ② 피막과 기판의 부착력을 조절할 수 있다.
- ③ 공정을 구성하는 장치가 간단하고 비용이 비교적 저렴하다.
- ④ 대기압보다 낮은 압력이 필요하다.

83. CVD 증착에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 밀착성이 PVD에 비해 매우 우수하다.
- ② 균일한 피막을 얻을 수 있다.
- ③ 화학반응 없이 증착이 가능하여 안전하다.
- ④ Throwing Power가 좋다.

84. 인산염 피막 처리에서 피막의 종류가 아닌 것은?

- ① 인산철계 ② 인산니켈계
- ③ 인산아연계 ④ 인산망간계

85. 담금질 균열의 방지 대책으로 틀린 것은?

- ① 시간담금질을 활용한다.
- ② 구멍에는 찰흙이나 석면으로 채운다.
- ③ Ms ~ Mf범위는 가능한 한 급냉한다.
- ④ 날카로운 모서리를 이루지 않도록 한다.

86. 진공증착 후 래커(Lacquer) 코팅을 하는 목적이 아닌 것은?

- ① 내마모성 향상 ② 염색 색상 보호
- ③ 변색 방지 ④ 취성 향상

87. 진공가열 중 강 표면에 기대되는 효과가 아닌 것은?

- ① 표면이 산화된다.
- ② 가스의 침입을 방지한다.
- ③ 표면에 탈가스 작용을 한다.
- ④ 표면에 부착된 절삭유나 방청유의 탈지 작용을 한다.

88. 다음 금속 중 자기 변태를 일으키는 금속이 아닌 것은?

- ① Fe ② Ti
- ③ Co ④ Ni

89. 강재의 표면 경화 시 경화불량의 원인이 아닌 것은?

- ① 침탄 부족이 발생한 경우
- ② 침탄 후 담금질 온도가 너무 낮은 경우
- ③ 침탄 후 담금질 시 냉각속도가 빠를 경우
- ④ 표면층에 잔류 오스테나이트가 많이 존재할 경우

90. 입방결정에 입사되는 X선에 회절이 일어날 수 있는 다음의 면 중 브래그 각이 가장 큰 면은?

- ① (100) ② (111)
- ③ (311) ④ (331)

91. 전기도금과 비교한 무전해도금에 대한 특징으로 틀린 것은?

- ① 정류기기가 필요하다.
- ② 도금의 속도가 느리다.
- ③ 비금속 소재에도 도금이 가능하다.
- ④ 도금액 관리를 엄격하게 해야 한다.

92. 인산염처리 후 방청성을 향상시키기 위한 봉공처리액으로 효과적인 것은?

- ① 염화나트륨 수용액 ② 알칼리액
- ③ 초순수액 ④ 크롬산

93. 다음 중 이온도금에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 도금층의 밀착력이 우수하다.
- ② 화합물막의 형성이 용이하다.
- ③ 메톡스(MATTOX)법은 이온도금의 한 종류이다.
- ④ 이온도금은 고상에서 기상으로 결정성장을 시킨다.

94. 아연도금이 완료된 제품에 변색을 방지하기 위한 처리는?

- ① 크로메이트 처리 ② 인산염피막 처리
- ③ 봉공 처리 ④ 크롬도금 처리

95. 일반적으로 용융도금에 사용되지 않는 금속은?

- ① Zn ② Al
- ③ Sn ④ Ni

96. 다음 중 오스포밍(ausforming)과 관련 없는 내용은?

- ① 소성 가공 ② 베이나이트 변태
- ③ 강도와 인성의 향상 ④ 불안정한 오스테나이트 상태

97. 다음 중 양극산화처리의 종류가 아닌 것은?

- ① 수산화법 ② 황산법
- ③ 염산법 ④ 크롬산법

98. 다음 중 진공챔버(Vacuum Chamber)내에 플라즈마가 형성되었을 때, 존재하지 않는 것은?

- ① 전자 ② Ar⁺ 이온
- ③ Ar기체분자 ④ 천이금속

99. 다음 중 강재를 정지상태에서 냉각할 때, 냉각능력이 가장 큰 것은?

- ① 공기 ② 기름
- ③ 식염수 ④ 물

100. 화학적 기상도금(CVD)의 반응 형식에 속하지 않는 것은?

- ① 치환반응 ② 액체확산

③ 수소환원

④ 반응증착

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	③	②	①	②	③	①	④	④	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	②	①	④	④	②	③	③	①	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	③	②	①	③	③	①	②	①	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	①	①	④	②	③	④	④	①	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	④	②	④	④	②	④	③	④	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	①	②	①	③	①	③	③	④	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	③	②	③	①	①	④	②	②	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
①	③	②	③	④	③	④	③	④	④
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	③	③	②	③	④	①	②	③	④
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	④	④	①	④	②	③	④	③	②