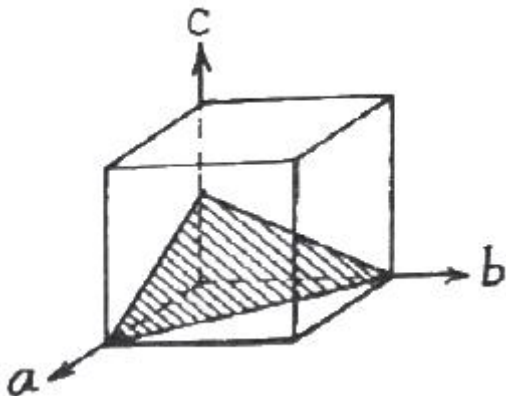


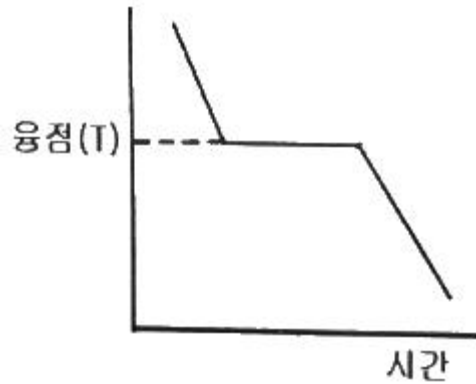
1과목 : 금속조직학

- 오스포밍(ausforming)한 금속 조직에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 소성가공의 불균일성 때문에 복잡하고 미소한 응력이 발생한다.
 ② 압연할 때는 압연방향으로 오스테나이트가 길게 된다.
 ③ 오스테나이트 입계의 면적이 증가한다.
 ④ 슬립선이 발생하지 않기 때문에 마텐자이트의 성장이 방해 받지 않는다.
- 다음 중 순금속 주괴의 중심부에서 관찰될 수 있는 조직은?
 ① 주형철 ② 주상철
 ③ 등축정 ④ 철층
- 알루미늄 금속이 응고할 때 결정이 우선 성장하는 방향은?
 ① [100] ② [101]
 ③ [011] ④ [111]
- 다음 중 규칙격자가 불규칙격자와 비교하여 전기전도도가 큰 이유는?
 ① 풀림을 단시간에 처리하므로
 ② 고온에서 핵생성이 촉진되므로
 ③ 전도전자의 산란이 적어지므로
 ④ 불규칙격자의 상호치환이 활발하므로
- 재결정 현상에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 냉간가공의 변형량이 클수록 재결정 온도는 낮아진다.
 ② 일반적으로 순수한 금속에 가까울수록 재결정 온도는 높아진다.
 ③ 냉간가공도가 커짐에 따라 핵발생속도의 증가량이 핵성장속도의 증가량보다 크다.
 ④ 금속의 용융점이 높을수록 재결정 온도가 일반적으로 높다.
- 다음 금속 결정구조 중 전연성이 가장 우수하고, 가공성이 뛰어난 것은?
 ① 면심입방구조 ② 조밀육방구조
 ③ 체심입방구조 ④ 단사입방구조
- 다음 그림에서 빗금친 면의 Miller 지수는?

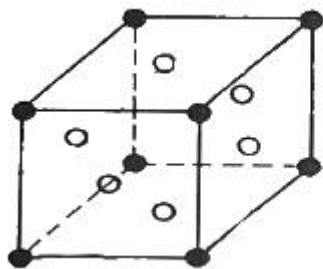


- ① (100) ② (112)
- ③ (111) ④ (110)

- 다음 중 재결정이 일어난 금속에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 재결정이 일어나면 인장강도가 감소한다.
 ② 재결정이 일어나면 탄성한도가 감소한다.
 ③ 재결정이 일어나면 전기저항이 감소한다.
 ④ 재결정이 일어나면 연신율이 감소한다.
- Fe-Fe₃C 상태도에서 0.2%C인 탄소강이 723℃ 선상에서의 초석 α와 austenite는 약 몇 % 인가? (단, 723℃에서의 탄소 고용한도는 0.8% 이며, α의 고용한도는 0.025% 이다.)
 ① α = 77.42%, austenite : 22.58%
 ② α = 22.58%, austenite : 77.42%
 ③ α = 61.50%, austenite : 38.50%
 ④ α = 38.50%, austenite : 61.50%
- 다음은 순금속의 냉각 곡선이다. 융점에서 Gibbs의 상률을 적용한 자유도는? (단, 압력이 일정하다.)



- ① 0 ② 1
 ③ 2 ④ 3
- 다음 구조의 화학식은? (단, A원자는 각 면의 중심에 존재한다.)



○ : A 원자
 ● : B 원자

- ① A₃B₄ ② A₃B
 ③ AB ④ A₂B

- 단순입방격자에서 (110)면과 수직을 이루는 면은?

- ① $(\bar{1}10)$ ② $(0\bar{1}1)$
 ③ (111) ④ (100)

- 다음 중 강자성 재료인 것은?

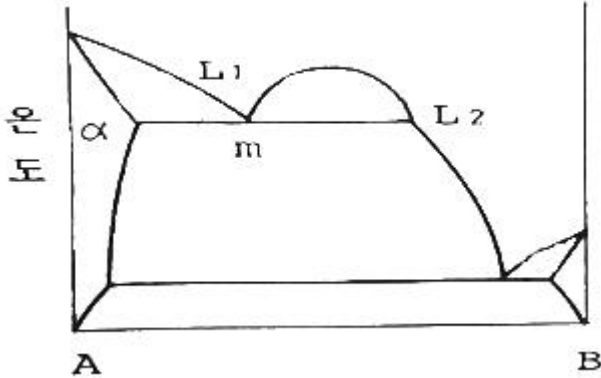
- ① 500℃의 순철 ② 1000℃의 순철
 ③ 1500℃의 순철 ④ 2000℃의 순철

- BCC 결정구조의 버거스 벡터를 바르게 표시한 것은? (단,

a는 격자 상수이다.)

- ① $a[110]$ ② $\frac{a}{2}[110]$
③ $a[111]$ ④ $\frac{a}{2}[111]$

15. 그림과 같은 2성분계 상태도의 m점에서 일어나는 평형 반응은? (단, L_1 은 용액 I, L_2 는 용액 II 및 α 는 고용체이다.)



- ① 공정반응 ② 편정반응
③ 공석반응 ④ 편석반응

16. 금속간 화합물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 금속과 비금속이 결합한 화합물이다.
② 일반적으로 연하며 간단한 결정구조를 갖는다.
③ 일반적으로 용점이 낮아 고온에서 분해되지 않는다.
④ $CuAl_2$ 합금은 금속간화합물이다.

17. 냉간가공에 의해 일어나는 현상은?

- ① 결정의 이방성 발생 ② 잔류응력의 감소
③ 전위의 증가 ④ 인장강도의 감소

18. 다음 중 강의 TTT곡선에서 나타나는 상변태에 영향을 주는 인자와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 탄소함량 ② 결정구조
③ 결정립도 ④ 합금원소

19. 고용체에서 규칙도(Degree of order)가 1인 것을 무엇이라 하는가?

- ① 반규칙 고용체 ② 반불규칙 고용체
③ 완전규칙 고용체 ④ 완전불규칙 고용체

20. 순철이 체심입방격자에서 면심입방격자로 변태하는 것은?

- ① 자기변태 ② 상온변태
③ 고온변태 ④ 동소변태

2과목 : 금속재료학

21. 강의 담금질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 위험구역은 빨리 냉각하여 크랙 생성을 방지한다.
② 아공석강의 가열 온도는 약 $A_3 + 50^\circ C$ 이다.

- ③ 임계구역을 빠르게 통과한 강의 조직은 마텐자이트이다.
④ 탄소의 함량이 높을수록 M_s 온도는 낮아진다.

22. 베이나이트 변태에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 약 $550^\circ C$ 이하의 온도에서 상온변태시키면 베이나이트가 형성되기 시작한다.
② 상부 베이나이트는 하부 베이나이트보다 낮은 온도에서 생성된다.
③ 베이나이트 형성은 페라이트 결정입계에서 핵의 형성이 시작된다.
④ 베이나이트의 생성은 결정립 내부에서만 일어난다.

23. 다음 중 실용적 소수저장합금이 가져야할 성질이 아닌 것은?

- ① 수소의 흡수와 방출속도가 빠를 것
② 수소의 흡수와 방출 시 평형압력의 차가 클 것
③ 상온근방에서 수 기압의 수소해리 평형압력을 가질 것
④ 단위중량 및 단위체적당 수소 흡수와 방출량이 많을 것

24. 아연(Zn)의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 용점은 약 $420^\circ C$ 이다.
② 고온의 증기압이 높다.
③ 상온에서 면심입방격자이다.
④ 일반적으로 $25^\circ C$ 에서 밀도는 약 7.13 g/cm^3 이다.

25. 다음 중 티타늄 및 티타늄 합금에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일반적으로 α 상, δ 상 조직이 존재한다.
② 합금 성분 중 Al은 α 상을 안정화하는 성분이다.
③ 화학공업의 밸브나 펌프 부품, 항공기의 부품으로 사용된다.
④ 순수한 티타늄의 용융점은 약 $1940K$ 이다.

26. Lo-Ex 합금의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 내마모성이 좋다.
② 열팽창 계수가 크다.
③ 고온 강도가 낮다.
④ 합금조성은 $Al-12\%Cu-1\%Si-15\%Mg-1.8\%Ni$ 이다.

27. 분말야금법의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 절삭공정을 생략할 수 있다.
② 다공질의 금속재료를 만들 수 있다.
③ 용해법으로 만들 수 없는 합금을 만들 수 있다.
④ 제조과정에서 용점 이상까지 온도를 올려야 한다.

28. Cu의 수소 취성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 생성되는 수증기가 원인이 되어 발생하는 취성이다.
② 정련동 중의 Cu_2O 를 제거하는 과정에서 생길 수 있다.
③ 동을 전해액 중에서 정련할 때 수소 침입으로 생기는 취성이다.
④ 동 중의 산소를 제거할 때 사용하는 환원성 수소 가스로 인해 발생하는 취성이다.

29. 오스테나이트계 스테인리스강의 품질을 감소시키는 현상은?

- ① 뜨임취화 ② 입계부식

③ 고온취화

④ σ 상 취화

30. 오스테나이트계 스테인리스강의 표면 미세 갈라짐을 검사하려고 할 때, 다음 중 가장 적합한 비파괴검사 방법은?

① 침투탐상검사

② 음향방출검사

③ 자분탐상검사

④ 초음파탐상검사

31. 40~50%Ni과 Fe의 합금으로 열팽창계수와 내식성이 우수하여 전구에 사용하는 것은?

① ESD

② Hiduminium

③ Raffina

④ Platinite

32. 금속의 강화기구 중 강도와 인성을 동시에 증가시키는데 효과적인 방법은?

① 고용강화

② 가공경화

③ 분산강화

④ 결정립 미세화강화

33. 다음 강재에 존재하는 비금속개재물 중에서 열간가공에 의해 가장 잘 연신되는 것은?

① 산화물

② 규화물

③ 황화물

④ 안정한 대형 탄질화물

34. 스프링강에서 담금질성을 높이고 탄성한도를 향상시키는 반면, 열처리 중에 탈탄을 촉진시켜서 표면경도의 저하를 유발하는 원소는?

① S

② W

③ Mo

④ Si

35. 레데뷰라이트 조직에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 주철의 응고 시 생기는 공정조직이다.

② α 와 Fe_3C 의 혼합물이다.

③ 액상 철로부터 생성되는 조직이다.

④ 생성온도는 약 1130℃ 이다.

36. 재료시험법 중 동적시험에 해당되는 것은?

① 인장시험

② 충격시험

③ 전단시험

④ 압축시험

37. 다음 조직 중 경도가 가장 높은 것에서 낮은 순으로 옳은 것은?

① 펄라이트 > 마텐자이트 > 베이나이트 > 페라이트

② 마텐자이트 > 펄라이트 > 베이나이트 > 페라이트

③ 마텐자이트 > 베이나이트 > 펄라이트 > 페라이트

④ 마텐자이트 > 펄라이트 > 페라이트 > 베이나이트

38. 다음 중 순철의 변태가 아닌 것은?

① A_0 ② A_2 ③ A_3 ④ A_4

39. 납을 제조할 때 사용되는 습식 전해법은?

① Sinter법

② Betts법

③ Rotary법

④ Linz법

40. 절삭공구를 만들기에 가장 적합한 소재는?

① 내열합금

② 베어링강

③ 초경합금

④ 기계구조용강

3과목 : 야금공학

41. 다음과 관련 있는 내용은?

화학반응에서 발생 또는 흡수하는 열량은 그 반응의 최초의 상태와 최종 상태만으로 정해지며 반응의 중간 단계의 영향을 받지 않는다.

① Henry의 법칙

② Avogadro의 법칙

③ Bragg의 법칙

④ Hess의 법칙

42. 25g의 Cd와 75g의 Zn이 2원계 합금을 형성할 때, Cd의 몰분율은? (단, Cd의 원자량 : 112.41, Zn의 원자량 : 65.38)

① 0.828

② 0.222

③ 0.162

④ 1.147

43. 200K에서 $ZnO_2 = Zn + O_2$ 의 반응에 대한 평형 상수는 얼마인가? (단, 200K에서 $\Delta G^\circ = 17330\text{cal}$ 이다.)

① 1.151×10^{-19} ② -1.151×10^{-19} ③ 9.817×10^{-9} ④ -9.817×10^{-9}

44. 노외 제련법 중 진공장치 또는 진공설비를 이용하는 제련법이 아닌 것은?

① LF법

② VOD법

③ VAD법

④ RH법

45. 25℃에서 10L의 이상기체를 1.5L까지 등온 가역적으로 압축하였을 때 주위로부터 2500cal의 일을 받았다. 이 기체는 약 몇 mole 인가?

① 1.1

② 2.2

③ 3.5

④ 4.8

46. 황 32kg을 완전 연소시키기 위하여 필요한 산소 가스의 양은 몇 kg 인가?

① 32

② 16

③ 12

④ 2

47. 온도와 압력이 일정한 닫힌 계에서 A에서 B로의 상태변화가 일어난다. 평형상태는 어느 에너지가 최소값을 가질 때 도달하는가?

① 엔탈피

② 내부에너지

③ 깁스 자유에너지

④ 헬름홀츠 자유에너지

48. 고로 가스의 성분이 다음과 같을 때, ㉠~㉣에 해당하는 가스의 명칭으로 옳은 것은?

성분	성분함량(%)
CO	20 ~ 23.5
㉠	18 ~ 23
㉡	1.6 ~ 6
㉢	48 ~ 57

① ㉠ : CO_2 , ㉡ : N_2 , ㉢ : H_2 ② ㉠ : N_2 , ㉡ : CO_2 , ㉢ : H_2 ③ ㉠ : N_2 , ㉡ : H_2 , ㉢ : CO_2

④ ㉠ : CO₂, ㉡ : H₂, ㉢ : N₂

49. 1몰의 이상기체가 27℃에서 1기압으로부터 압축되어 10기압이 되었다. 이 과정이 비가역 등온 과정이면 일(w), 열(q), 내부에너지 변화(ΔU) 중 값이 항상 0 인 함수는?

- ① w ② q
③ ΔU ④ 모두 0이 아니다.

50. 다음에서 설명하는 법칙은?

어떤 일정 온도에서 혼합기체가 나타내는 전체 압력은 그 성분 기체들의 분압의 합과 같다.

- ① 달톤의 분압법칙 ② 반데르발스의 분압법칙
③ 보일의 분압법칙 ④ 게이-루삭의 분압법칙

51. 엔트로피의 절대치를 구할 수 있는 근거를 제공하는 법칙은?

- ① 열역학 제0법칙 ② 열역학 제1법칙
③ 열역학 제2법칙 ④ 열역학 제3법칙

52. 보기와 같은 조건에서 금속 A의 융점은 약 몇 K 인가?

A(고체) ↔ A(액체)
ΔG° = 3600 - 4.521T
(단, T의 단위는 K이다.)

- ① 1211 ② 885
③ 796 ④ 1024

53. 맥스웰(Maxwell) 관계식 중 틀린 것은?

- ① $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = -\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V$
② $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$
③ $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$
④ $\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$

54. 금의 시안화침출 반응식으로 옳은 것은?

- ① $4\text{Au} + 8\text{NaCN} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4[\text{NaAu}(\text{CN})_2] + 4\text{NaOH}$
② $4\text{Au} + 8\text{NaCN} + 2\text{H}_2\text{O} = 4[\text{NaAu}(\text{CN})_2] + 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + 2\text{Na}$
③ $2\text{Au} + 4\text{NaCN} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2[\text{NaAu}(\text{CN})_2] + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$
④ $2\text{Au} + 4\text{NaCN} + 2\text{H}_2\text{O} = 2[\text{NaAu}(\text{CN})_2] + 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

55. 다음 중 내화도가 가장 높은 내화물은?

- ① 마그네시아 ② 알루미늄
③ 실리카 ④ 포스테라이트

56. 125℃, 1몰의 수증기가 압력 20mmHg에서 0.50mmHg까지 등온 팽창할 때 깁스 자유에너지 변화 값(ΔG)은? (단, 수증기는 이상기체로 가정한다.)

- ① 0 J/mol ② -12206 J/mol
③ 827.6 J/mol ④ 12206 J/mol

57. 철강에 사용되는 탈산제 중 탈산력의 세기가 큰 것부터 순서대로 나열한 것은?

- ① Al > Ca > Mn > Si ② Si > Al > Ca > Mn
③ Ca > Al > Si > Mn ④ Ca > Si > Al > Mn

58. 내화물에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① SiO₂는 산성 성분이다.
② 마그네시아는 염기성 내화물이다.
③ 내화물은 열전도도가 커야 한다.
④ 내화물은 SK 26 이상의 내화도를 가진 비금속 물질 또는 그 제품을 말한다.

59. 온도 1000K에서 A, B로 구성된 2성분계 규칙용액 중의 A의 활동도 계수가 0.12 일 때, 1200K에서 A의 활동도 계수는? (단, 1000K, 1200K에서의 A, B의 조성은 동일하다.)

- ① 0.14 ② 0.17
③ 0.21 ④ 0.23

60. 387.5℃에서 칼륨의 증기압은 3.25mmHg 이다. 같은 온도에서 칼륨의 몰분율이 0.5인 칼륨-수은 합금에서 칼륨의 증기압이 1.07mmHg 이었다면, 합금 내의 칼륨의 활동도 계수는? (단, 칼륨의 증기는 이상기체로 가정한다.)

- ① 0.6584 ② 0.3292
③ 0.2276 ④ 0.1125

4과목 : 금속가공학

61. 취성파괴의 파괴양식에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 컵앤콘 형상의 파단이 일어난다.
② 소성변형을 크게 하면서 균열의 속도가 매우 느리다.
③ 유리와는 달리 금속의 경우는 전단면에서 파괴가 매우 빠르게 진행된다.
④ BCC 구조를 갖는 금속이 큰 소성변형을 수반하지 않고 결장의 벽개면에서 파괴가 빠르게 발생한다.

62. 분산강화 및 석출강화에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 금속기지 속에 미세하게 분산된 불용성 제2상으로 인하여 생기는 가와를 분산강화라 한다.
② 석출강화에서는 석출물이 모상과 비정합 계면을 만들 때 가장 효과가 크다.
③ 석출입자에 의한 강화에서 석출물의 강도와 그 분포가 강도에 가장 큰 영향을 미친다.
④ Orowan 기구는 과시효된 석출 경화형 합금의 강화기구를 설명하고 있다.

63. 단일 축 인장시험 시 항복강도를 σ₀라 할 때, 최대전단응력(τ_{max})로 옳은 것은? (단, Tresca의 항복조건을 고려한다.)

- ① $\tau_{\max} = \sigma_0$ ② $\tau_{\max} = \frac{\sqrt{3}}{2} \sigma_0$

$$\textcircled{3} \tau_{\max} = \frac{\sigma_0}{\sqrt{2}} \quad \textcircled{4} \tau_{\max} = \frac{\sigma_0}{2}$$

64. 길이 100mm, 폭 50mm, 두께 5mm인 철판을 폭은 변화시키지 않고 길이 방향으로 140mm까지 냉간압연 하면 판의 최종두께는 약 몇 mm 인가?

- ① 1.6 ② 2.6
③ 3.6 ④ 4.6

65. FCC 금속 결정에서 일어나는 교차 슬립(Cross Slip)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (111)면상에 $[\bar{1}01]$ 방향의 Burgers 벡터를 가진 나선 전위선이 $(1\bar{1}\bar{1})$ 면으로 슬립할 수 있다.
② (101)면상에 $[1\bar{1}\bar{1}]$ 방향의 Burgers 벡터를 가진 칼날 전위선이 (110)면으로 슬립할 수 있다.
③ (111)면상에 $[001]$ 방향의 Burgers 벡터를 가진 나선전위선이 $(1\bar{1}\bar{1})$ 면으로 슬립할 수 있다.
④ (011)면상에 $[111]$ 방향의 Burgers 벡터를 가진 칼날전위선이 (110)면으로 슬립할 수 있다.

66. 고온크리프의 변형 기구에 해당되지 않는 것은?

- ① 전위의 상승 ② 공공의 확산
③ 쌍정의 발생 ④ 결정 입계의 미끄럼

67. 어느 방향으로 소성변형을 가한 재료에 역방향의 하중을 가하면 전과 같은 방향으로 하중을 가한 경우보다 소성변형에 대한 저항이 감소하는 현상은?

- ① 코트렐 효과 ② 표피 효과
③ 바우싱거 효과 ④ 변형 경화 효과

68. 원형의 깊은 모양을 한 제품을 만드는 가공방법으로 용기, 전등 갓 등의 제조가 가능하며 제품의 바깥면에 원형자국이 있는 가공법은?

- ① 관통 압출법 ② 스피닝법
③ 포트홀다이 압출법 ④ 만네스만 밀 방법

69. 취성 고체의 파괴가 표면 조건에 따라 민감하게 변하는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① Joffe effect ② Bauschinger effect
③ P-L effect ④ Cottrell effect

70. 다결정체의 소성변형에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 결정입계는 변형에 대한 저항 역할을 한다.
② 변형 후에 결정립들은 우선적인 방위로 배열하는 경향이 있다.
③ 소성변형 기구는 slip, twin, kink 등이다.
④ 결정립이 미세할수록 변형이 용이하다.

71. 금속 재료의 피로에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 지름이 크면 피로 한도는 작아진다.
② 노치가 있는 시험편의 피로 한도는 크다.
③ 표면이 거친 것이 고온 것보다 피로 한도가 작다.

④ 노치가 없을 때와 있을 때의 피로 한도 비를 노치계수라 한다.

72. HCP에서 완전 전위의 Burger 벡터 $\frac{a_0}{3} [11\bar{2}0]$ 가 2개의 shockley 부분 전위로 분해되는 반응식으로 옳은 것은?

- ① $\frac{a_0}{3} [11\bar{2}0] \rightarrow \frac{a_0}{3} [10\bar{1}0] + \frac{a_0}{3} [01\bar{1}0]$
② $\frac{a_0}{3} [11\bar{2}0] \rightarrow \frac{a_0}{3} [100\bar{1}] + \frac{a_0}{3} [01\bar{1}0]$
③ $\frac{a_0}{3} [11\bar{2}0] \rightarrow \frac{a_0}{3} [10\bar{1}0] + \frac{a_0}{3} [100\bar{1}]$
④ $\frac{a_0}{3} [11\bar{2}0] \rightarrow \frac{a_0}{3} [11\bar{1}0] + \frac{a_0}{3} [01\bar{1}0]$

73. 다음 중 가공 경화에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 재료에 외력을 가하면 변형되지 않는 현상이다.
② 가공된 재료를 가열하였다가 냉각시킬 때 발생하는 현상이다.
③ 재료에 변형이 진행됨에 따라 강도와 경도가 증가하는 현상이다.
④ 재료에 외력을 가하면 영구변형을 일으키는 현상이다.

74. 전위의 집적이 생기면 전위의 증식원(源)인 프랭크 리드(Frank Read)원에도 응력이 미치는 것은 무엇인가?

- ① 동적회복 ② 시효응력
③ 역응력 ④ 항복강하

75. FCC 격자에서 쌍정면과 쌍정방향으로 옳은 것은?

- ① 면 : (111), 방향 : $[112]$ ② 면 : (112), 방향 : $[111]$
③ 면 : (110), 방향 : $[111]$ ④ 면 : (110), 방향 : $[112]$

76. 연강의 인장 시험에서 넥킹(necking)현상은 어떤 강도에서 발생하기 시작하는가?

- ① 인장강도 ② 파단강도
③ 비례강도 ④ 탄성강도

77. 탄성계수(E)와 체적탄성계수(K)의 관계식으로 옳은 것은? (단, ν 는 푸아송 비이다.)

- ① $K = \frac{E}{1+\nu}$ ② $K = \frac{E}{2(1+\nu)}$
③ $K = \frac{E}{1-2\nu}$ ④ $K = \frac{E}{3(1-2\nu)}$

78. 가공경화 후 어닐링 시 재결정에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 온도를 감소시키면 재결정에 필요한 어닐링 시간이 증가한다.
② 재결정을 일으키는데 최소한의 변형이 필요하다.
③ 금속의 순도가 높아질수록 재결정온도는 증가한다.

- ④ 변형 정도가 작을수록 재결정을 일으키는데 필요한 온도는 높아진다.
79. 단조작업 시 마지막 단계에 이르렀을 때 과잉의 금속이 금형 속으로부터 밀려나서 금속의 얇은 띠가 생기는 것은?
- ① 핫티어 ② 플래시
③ 플레이크 ④ 산화물랩
80. 연성-취성 전이온도에 미치는 영향에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 강 중의 Mn, Ni은 전이온도를 높인다.
② 노치가 날카로울수록 전이온도는 낮아진다.
③ 변형 속도가 작을수록 전이온도는 높아진다.
④ 결정립의 크기가 클수록 전이온도는 높아진다.

5과목 : 표면공학

81. 페러데이 법칙에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 전기도금 시에 석출량은 전류에 비례한다.
② 전기도금 시에 석출량은 원자가에 비례한다.
③ 전기도금 시에 석출량은 시간에 비례한다.
④ 화학 당량을 페러데이로 나눈 값을 전기화학당량이라 한다.
82. 진공증착이 이루어지는 챔버(진공관) 내부의 진공도와 가장 가까운 범위는?
- ① 1~10 torr ② $10^{-1} \sim 10^{-2}$ torr
③ $10^{-3} \sim 10^{-4}$ torr ④ $10^{-5} \sim 10^{-6}$ torr
83. PVD법의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 코팅층의 표면이 균일하다.
② 고순도의 코팅층을 얻을 수 있다.
③ PVD법에는 진공증착, 음극스퍼터링, 이온플레이팅 등이 있다.
④ 헬륨 가스가 가압된 상태에서 주입되어야하기 때문에 가스 비용이 많이 든다.
84. 다음 중 철강 기지에 용융도금하기 어려운 경우는?
- ① 몰리브덴 도금 ② 아연 도금
③ 알루미늄 도금 ④ 주석 도금
85. 다음 중 화학적 기상도금(CVD)법으로 제조하지 않는 박막은?
- ① Si_3N_4 ② SiO_2
③ Cr_{23}C_6 ④ MoSi_2
86. 공업적으로 쓰이고 있는 양극산화 방법이 아닌 것은?
- ① 황산법 ② 옥살산법
③ 크롬산법 ④ 염화칼륨법
87. 금속 제품에 사용하는 열처리 용어에 대한 설명이 틀린 것은? (단, KS를 기준으로 한다.)
- ① 가스 퀴칭은 금속 제품을 정해진 고온 상태에서부터 산소로 냉각하는 처리이다.
② 표면 열처리는 금속 제품의 표면에 필요한 성질을 주기 위한 목적으로 하는 열처리이다.
- ③ 분무 퀴칭은 금속 제품을 정해진 고온 상태에서부터 물 등의 분무로 냉각하는 처리이다.
④ 진공 침탄은 강 제품을 진공 노에서 감압한 침탄성 가스 중에서 가열하여 침탄하는 처리이다.
88. 화학증착법에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 피복하고자 하는 증발된 금속을 이온화시켜 피복한다.
② 타겟 재료의 원자를 스퍼터(Sputter) 시켜 마주보는 기판 위에 피복한다.
③ 금속용액에 기판을 침지하여 화학적으로 치환 도금한 것이다.
④ 가열된 소재에 피복하고자 하는 피막성분을 포함한 원료의 혼합가스를 접촉시켜 증착한다.
89. 진공증착법과 비교한 음극 스퍼터링에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 음극 스퍼터링은 전류량과 생성피막의 두께가 정비례하므로 두께 조절이 쉽다.
② 음극 스퍼터링은 진공증착법 보다 저진공에서 가능하다.
③ 음극 스퍼터링은 스퍼터 입자의 수가 많아서 도금속도가 빠르다.
④ 음극 스퍼터링은 텅겨진 입자가 큰 운동에너지를 가지고 있어서 막이 치밀하고 밀착도 좋다.
90. 다음 중 탈탄에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 탈탄은 강이 고온에서 산화되면서 발생하는 현상이다.
② 표면에 금속 도금, 피복을 통해서 탈탄을 방지할 수 있다.
③ 탈탄된 강재를 급랭 경화하면 탈탄 전의 강재보다 담금질 경도가 증가한다.
④ 중성분위기에서 열처리를 하면 탈탄을 방지할 수 있다.
91. 주사전자현미경을 통한 시료의 분석에서 상호작용 부피에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 산란단면은 가속전자 에너지의 제공에 비례하여 증가한다.
② 상호작용 부피는 시편의 원자번호가 증가할수록 감소한다.
③ 시료에 대한 입사빔의 각도가 직각에서 벗어남에 따라 상호작용 부피가 감소한다.
④ 상호작용 부피는 시료 표면에서 탄성산란의 증가와 단위거리당 에너지 손실의 증가로 공 모양으로 나타난다.
92. 분위기 열처리에서 가스에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 암모니아 가스는 탈탄성 가스이다.
② 질소 가스는 중성 가스이다.
③ 메탄 가스는 침탄성 가스이다.
④ 수증기는 산화성 가스이다.
93. 다음 중 강의 경화능에 영향을 미치는 인자와 가장 거리가 먼 것은?
- ① 탄소량 ② 잔류응력
③ 합금원소량 ④ 오스테나이트의 결정입도
94. 마텐자이트 조직이 경도가 높은 이유가 아닌 것은?
- ① 결정의 미세화
② 급랭으로 인한 내부 응력

- ③ 탄소 원자에 의한 Fe 격자의 강화
④ C의 확산 변태에 의한 전위, 쌍정 조직의 강화
95. 다음 중 침탄 후 담금질 시 담금질의 위한 가열 온도가 너무 낮거나, 냉각 속도가 너무 느릴 때 발생하기 쉬운 결함은?
① 박리 ② 균열
③ 탈탄 ④ 경도 불량
96. 다음 중 화성처리와 관련된 설명으로 가장 적절한 것은?
① 적당한 팽창계수를 가진 유리를 피복하는 것
② 금속 표면에 화학반응을 일으켜 물에 불용성인 화합물을 생성시켜 피복하는 것
③ 유기물질인 도료를 이용하여 금속 표면을 피복하는 것
④ 전해액을 통한 갈바닉 전류를 이용하여 피복하는 것
97. 다음 중 인산염 피막의 종류에 해당하지 않는 것은?
① 인산망각 피막 ② 인산아연 피막
③ 인산구리 피막 ④ 인산철 피막
98. 브래그 법칙이 다음과 같을 때, d_{hkl} 이 의미하는 것은?
- $$n\lambda = 2d_{hkl} \times \sin\theta$$
- ① 입사파의 파장 ② 격자의 면간거리
③ 격자면과 회절 X선 사이의 각도 ④ 회절빔의 주파수
99. 아노다이징 과정에서 Sealing 처리와 관계없는 것은?
① 수증기 ② 고진공
③ 봉공처리 ④ 알루미늄 착색 유지
100. 고속도 도금을 하기 위한 방법이 아닌 것은?
① 금속이온의 농도를 크게 한다.
② 확산정수가 작은 염을 사용한다.
③ 액의 온도를 높여 작업한다.
④ 액의 교반을 심하게 해준다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com
전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com
기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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