|  |
| --- |
| **1과목 : 금속조직학** |

**1. 다음 철강 조직 중 연성이 가장 좋은 것은?**

   ① 마텐자이트 **❷**페라이트

   ③ 펄라이트 ④ 베이나이트

**2. 면심입방격자의 배위수는?**

   ① 4 ② 8

**❸**12 ④ 16

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

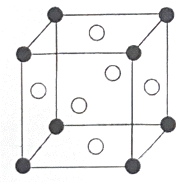
   ① 잠열이 발생하면서 응고가 진행된다.

**❷**수평직선부에는 고체만이 존재한다.

   ③ 수평직선부에서 발생되는 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.)**



**❶**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 **❷**천이온도

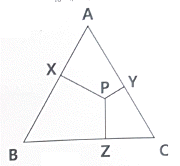
   ③ 변형온도 ④ 불규칙온도

**6. Fe-Fe3C 상태도에서 ‘δ-Fe+L-Fe→γ-Fe’의 반응은?**

   ① 석출경화 ② 공적반응

**❸**포정반응 ④ 편정반응

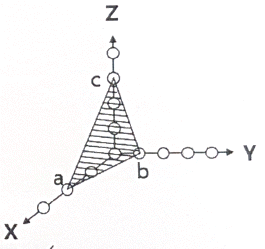
**7. 다음과 같은 A-B-C 3원계 상태도에서 P점의 A성분 농도를 옳게 나타낸 것은?**



**❶**EMB00004f606996     ② EMB00004f606997

   ③ EMB00004f606998     ④ EMB00004f606999

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



   ① (263) ② (236)

   ③ (312) **❹**(362)

**9. 다음 중 철의 상과 조직에 대한 설명으로 옳은 것은?**

   ① 원자 충진율은 오스테나이트보다 페라이트가 더 크다.

   ② 펄라이트는 페라이트와 레데뷰라이트가 층상형태로 구성하고 있다.

   ③ 페라이트는 탄소를 약 0.85% 함유하며, 강도가 좋고, 마모에 강하다.

**❹**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.

**❹**두 금속의 격자상수가 최소 15%이상 차이가 있어야 한다.

**11. 다음 금속 결함 중 면결함에 속하는 것은?**

    ① dislocation ② vacancy

**❸**twin ④ creep

**12. 다음 중 상온에서 결정구조가 다른 하나는?**

    ① Co **❷**Fe

    ③ Zr ④ Ti

**13. 물의 3중점의 Gibbs 상률은?**

**❶**0 ② 1

    ③ 2 ④ 3

**14. 다음 중 동소변태가 일어나지 않은 금속은?**

    ① Fe ② Ti

    ③ Co **❹**Ni

**15. 금속의 변태점 측정에 사용되는 방법이 아닌 것은?**

    ① 열분석법 ② 전기저항법

    ③ 열팽창법 **❹**매크로검사법

**16. 금속의 재결정에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 결정 입자가 미세할수록 재결정 온도는 낮아진다.

**❷**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

**❸**마텐자이트 조직 ④ 레데뷰라이트 조직

**18. 다음 중 철강 소재에 침입형 원소로 고용되기 어려운 것은?**

    ① C ② H

**❸**P ④ N

**19. 오스테나이트 안정화 원소에 해당되는 것은?**

**❶**Mn ② Si

    ③ Cr ④ Nb

**20. 다음 중 격자상수가 a=b≠c 이고, 축각이 α=β=γ=90°인 결정계는?**

    ① 입방정계 **❷**정방정계

    ③ 사방정계 ④ 삼사정계

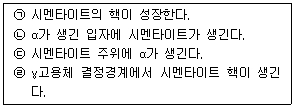
|  |
| --- |
| **2과목 : 금속재료학** |

**21. 다음 중 고속도 공구강 강재인 것은?**

    ① STC 95 ② STD 93

    ③ STS 3 **❹**SKH 55

**22. 층상 펄라이트의 생성과정 순서로 옳게 나타낸 것은?**



    ① ㉠→㉡→㉢→㉣ ② ㉡→㉠→㉢→㉣

**❸**㉣→㉠→㉢→㉡ ④ ㉢→㉣→㉡→㉠

**23. 분말야금법의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 절삭공정의 생략이 가능하다.

**❷**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?**

**❶**열에 강하다.     ② 결정이방성이 없다.

    ③ 전기저항이 크다.   ④ 가공경화를 일으키지 않는다.

**25. 로크웰 경도 시험에서 시험하중이 가장 큰 스케일은?**

    ① A ② B

**❸**C ④ D

**26. 관, 봉 형태의 황동에서 자연균열(season cracking)의 가장 큰 원인은?**

    ① 쌍정 ② 템퍼 인성

**❸**잔류 응력 ④ 결정립의 조대

**27. 다음 중 강의 담금질에 따른 용적변화가 가장 큰 조직은?**

**❶**마텐자이트 ② 미세 펄라이트

    ③ 오스테나이트 ④ 조대 펄라이트

**28. 탄소강에 존재하는 원소 중 Si가 미치는 영향으로 틀린 것은?**

    ① 충격치를 저하시킨다. **❷**연신율을 증가시킨다.

    ③ 탄성한계를 증가시킨다. ④ 입자의 크기를 증대시킨다.

**29. 다음 중 응고할 때 수축하지 않고 오히려 팽창하는 원소는?**

**❶**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.

**❸**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.

**❷**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?**

**❶**경화능 시험 ② 초단파 시험

    ③ 자기이력 시험 ④ 전자유도 시험

**33. 강의 표면처리에서 침탄용 강에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**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.

**❹**금박 대용으로 사용하며, 톰백이라고도 한다.

**35. Sn-Sb-Cu계 합금인 화이트 메탈의 명칭은?**

    ① 다우(dow)메탈 **❷**배빗(babbit)메탈

    ③ 바이(bi)메탈 ④ 플래티나이트(platinite)

**36. 백주철을 탈탄 열처리하여 순철에 가까운 페라이트 기지로 만들어 연성을 갖는 주철은?**

    ① 펄라이트가단주철 ② 흑심가단주철

**❸**백심가단주철 ④ 구상흑연주철

**37. 탄소강에서 인에 의해 나타나는 취성은? (문제 오류로 가답안 발표시 4번이 답안으로 발표되었으나, 확정답안 발표시 전항 정답 처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 4번을 누르면 정답 처리 됩니다.)**

    ① 수소취성 ② 고온취성

    ③ 적열취성 **❹**청열취성

**38. 다음 중 용융점이 가장 높은 금속은?**

    ① Au ② Co

    ③ Ni **❹**Ti

**39. 해드필드(Hadfield)강에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**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 켈밋(kelmet)은 Cu-Pb계 합금이다.

**❷**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?**

**❶**몰당 부피 ② 엔탈피

    ③ 깁스 자유에너지 ④ 엔트로피

**42. A-B 두 성분으로 구성된 용액의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① XA→1 때 A는 Raoult의 법칙에 따른다.

    ② XB→0 때 B는 Henry의 법칙에 따른다.

    ③ 용질 B가 Henry의 법칙에 따르는 농도 영역에서는 용매 A는 Raoult의 법칙에 따른다.

**❹**용액에서 용매는 Raoult의 법칙에 따르고 용질은 Henry의 법칙에 따른다.

**43. 다음 기체 연료 중 발열량(kcal/m3)dl 가장 큰 것은?**

    ① 고로 가스 **❷**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 Z값이 일단 감소하였따가 증가한다.

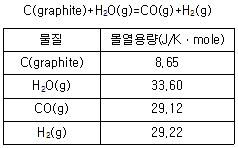
**❹**실제기체에서는 어떤 온도에서도 Z값이 1이 될 수 없다.

**45. 2몰의 단원자 이상기체가 순환과정을 거쳐 100J의 일을 하였다면, 이 순환에서 기체가 흡수한 열은? (단, 순환가정을 통한 내부에너지는 변화는 0이다.)**

    ① -100J ② -50J

    ③ 50J **❹**100J

**46. 다음 반응식에 대한 298K에서의 엔탈피 변화량(△H0)은 131.335kJ일 때, 398K에서 △H0값은 약 몇 kJ인가?**



    ① 115.1 **❷**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 30mmHg이었다면 이 용액에서 A성분의 활동도 계수값은?**

    ① 0.3 ② 0.6

    ③ 1.0 **❹**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

**❸**2.22 ④ 2.84

**49. Van’t Hoff 식에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, K는 평형상수이고, H는 엔탈피다.)**

    ① △H＜0인 경우 화학 반응은 발열반응이다.

    ② 화학 반응에서 K에 미치는 온도의 영향은 △H의 부호와 크기에 의하여 결정된다.

    ③ 화학 반응에서 K에 미치는 온도의 영향과 관계가 있는 식이다.

**❹**△H＞0인 경우 온도상승에 따라 K는 감소한다.

**50. 25℃에서 1 몰의 물을 등온 상태에서 1atm에서 100atm으로 압축했다면, 이때 엔트로피 변화는 약 몇 J/K인가? (단, 물의 압축율(β)은 0이고, 25℃에서 물의 열팽창계수는 2×10-4/K이고, 밀도는 1g/cm3으로 가정한다.)**

**❶**-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 △G와 온도의 관계를 나타낸 것으로 황 또는 산소와의 친화력을 알 수 있다.

**❸**전위와 pH의 관계도로 수용액 중에서의 안정상을 확인할 수 있다.

    ④ 수용액 중에서의 전류 밀도와 음극 전위를 나타내는 도표이다.

**52. 제강공정에서 사용하는 탈산제의 구비조건에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**산소와의 친화력이 Fe보다 낮아야 한다.

    ② 탈산제가 용강 중에 급속히 용해되어야 한다.

    ③ 탈산생성물의 부상속도가 커야 한다.

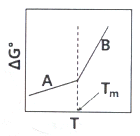
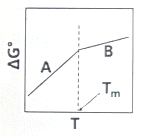
    ④ 탈산생성물이 용강 중에 남지 않게 제거가 잘되어야 한다.

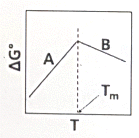
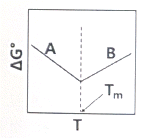
**53. 압력P, 온도T인 1몰의 이상기체가 진공으로 등온 팽창하여 부피가 2배로 되었을 때, △H, △S, △G를 구한 것으로 틀린 것은? (단, H: 엔탈피, S: 엔트로피, A: 헬름홀츠 자유에너지, G: 깁스 자유에너지)**

    ① △H=0 **❷**△A=RTln2

    ③ △G=-RTln2 ④ △S=Rln2

**54. 녹는점(Tm)에서 A(S)→A(L) 반응에 대해 Hom＞0일 때, 다음 중 엘림강(Ellingham) 그래프가 옳게 그려진 것은? (단, A(S)+O2=AO2(S)...직선 A, A(L)+O2=AO2(S)...직선 B이고, Tm(A(S))＜Tm(AO2(S))이다.)**

**❶** ② 

    ③  ④ 

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

    ① 증가한다. ② 감소한다.

**❸**변하지 않는다. ④ 증가할 때도 있고 감소할 때도 있다.

**56. 제겔 콘 번호가 26일 때 표준 온도는?**

**❶**1580℃ ② 1660℃

    ③ 1760℃ ④ 1860℃

**57. 내화물에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 샤모트질은 중성 내화물이다.

    ② 마그네시아질은 중성 내화물이다.

**❸**돌로마이트질은 염기성 내화물이다.

    ④ SiO2는 산성과 염기성의 이중성을 가지고 있다.

**58. 298K에서 2몰의 이상기체 A와 3몰의 이상기체 B와 5몰의 이상기체 C가 서로 섞여 이상기체 혼합물을 형성할 때 자유에너지 변화 값은?**

    ① 0 ② -2551J

**❸**-25510J ④ 24269J

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

    ① 0 ② 5.76

    ③ 13.38 **❹**19.14

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

    ① HL=HH+600(9H+W)    **❷**HL=HH-600(9H+W)

    ③ HL=HH+486(9H+W)    ④ HL=HH-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 **❹**전조 가공법

**62. 다음 중 금속의 결정립 미세화와 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 충격 인성을 상승시킨다.

    ② Hall-Petch 식과 관계가 있다.

**❸**연성-취성 천이온도를 상승시킨다.

    ④ 고장력강에 유효하게 적용 가능하다.

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

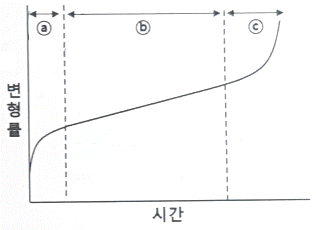
    ① 항복응력이 클수록 스프링백이 증가한다.

**❷**탄성계수가 클수록 스프링백이 증가한다.

    ③ 소성변형이 클수록 스프링백이 증가한다.

    ④ 판재의 두께가 얇아질수록 스프링백이 증가한다.

**64. 크리프 곡선이 다음과 같을 때, ⓐ 부분에 해당하는 명칭은?**



    ① 피로크리프 ② 정상크리프

**❸**천이크리프 ④ 탄성크리프

**65. 일반적으로 금속의 단결정에서 탄성률이 최대가 되는 방향은?**

**❶**[111] ② [110]

    ③ [100] ④ [101]

**66. 취성파괴에 관한 Griffith식에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**탄성계수가 작을수록 파괴응력은 증가한다.

    ② 표면에너지가 클수록 파괴응력은 증가한다.

    ③ 탄성변형에너지와 표면에너지 개념을 도입하여 균열 전파조건을 제시하였다.

    ④ Griffith식은 유리와 같이 매우 취약한 재료에 적용된다.

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

    ① EMB00004f6069aa      ② EMB00004f6069ac

    ③ EMB00004f6069ae      **❹**EMB00004f6069b0

**68. 강의 연성-취성 천이온도를 측정하기 위하여 가장 널리 사용되는 시험법은?**

    ① 인장시험 **❷**충격시험

    ③ 비틀림시험 ④ 굽힘시험

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

    ① Fink의 항복조건 **❷**Tresca의 항복조건

    ③ Ekelund의 항복조건 ④ Mises-Hencky의 항복조건

**70. 피로 저항을 향상시킬 수 있는 방법으로 옳은 것은?**

    ① 결정립의 크기를 증가시킨다.

**❷**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?**

**❶**EMB00004f6069b2 ② EMB00004f6069b4

    ③ EMB00004f6069b6      ④ EMB00004f6069b8

**72. 항복점 현상에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 저탄소강에서 잘 나타나는 현상이다.

    ② 항복점연신에서 일어나는 변형은 불균일하다.

**❸**항복점연신에 의하여 매끄러운 표면이 얻어진다.

    ④ 침입형 원자와 전위와의 상호작용 결과로 나타나는 현상이다.

**73. 전위에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 전위는 선결함에 해당된다.

**❷**각 온도에서 평형 전위농도가 존재한다.

    ③ 칼날전위의 경우 Burgers 벡터와 전위선은 수직이다.

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

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

    ① σ=E+ε ② σ=E-ε

**❸**σ=E×ε ④ σ=E/ε

**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.

**❹**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.

**❸**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.

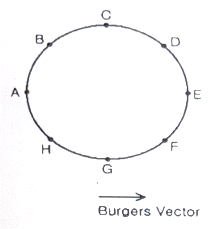
**❹**냉간가공보다 열간가공한 것이 단면감소율을 크게 할 수 있다.

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

    ① 상승운동 ② 비보존운동

**❸**교차슬립 ④ 평면슬립

**79. 그림의 전위폐곡선(loop)과 관련하여 잘못 설명된 것은?**



    ① A에서의 전위는 칼날전위이다.

    ② G에서의 전위는 나선전위이다.

    ③ B에서의 전위는 혼합전위이다.

**❹**A에서의 전위와 E에서의 전위는 부호가 같다.

**80. 다음 중 인장시험에서 얻을 수 있는 정보가 아닌 것은?**

    ① 인장강도 ② 연신율

    ③ 항복강도 **❹**피로강도

|  |
| --- |
| **5과목 : 표면공학** |

**81. 주사전자현미경(SEM)의 특징이 아닌 것은?**

**❶**X선 회절현상을 이용하여 물질의 전자구조를 알 수 있다.

    ② 주사전자현미경은 광학현미경에 비하여 매우 높은 분해능을 가지고 있어 고배율로 대상물을 관찰할 수 있다.

    ③ 주사전자현미경은 광학현미경에 비하여 초점심도가 깊어서 높낮이가 큰 대상물을 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.

**❸**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.

**❸**화학반응 없이 증착이 가능하여 안전하다.

    ④ Throwing Power가 좋다.

**84. 인산염 피막 처리에서 피막의 종류가 아닌 것은?**

    ① 인산철계 **❷**인산니켈계

    ③ 인산아연계 ④ 인산망간계

**85. 담금질 균열의 방지 대책으로 틀린 것은?**

    ① 시간담금질을 활용한다.

    ② 구멍에는 찰흙이나 석면으로 채운다.

**❸**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 **❹**취성 향상

**87. 진공가열 중 강 표면에 기대되는 효과가 아닌 것은?**

**❶**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 **❷**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

**❸**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) **❹**(331)

**91. 전기도금과 비교한 무전해도금에 대한 특징으로 틀린 것은?**

**❶**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 **❹**크롬산

**93. 다음 중 이온도금에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 도금층의 밀착력이 우수하다.

    ② 화합물막의 형성이 용이하다.

    ③ 메톡스(MATTOX)법은 이온도금의 한 종류이다.

**❹**이온도금은 고상에서 기상으로 결정성장을 시킨다.

**94. 아연도금이 완료된 제품에 변색을 방지하기 위한 처리는?**

**❶**크로메이트 처리 ② 인산염피막 처리

    ③ 봉공 처리 ④ 크롬도금 처리

**95. 일반적으로 용융도금에 사용되지 않는 금속은?**

    ① Zn ② Al

    ③ Sn **❹**Ni

**96. 다음 중 오스포밍(ausforming)과 관련 없는 내용은?**

    ① 소성 가공     **❷**베이나이트 변태

    ③ 강도와 인성의 향상  ④ 불안정한 오스테나이트 상태

**97. 다음 중 양극산화처리의 종류가 아닌 것은?**

    ① 수산법 ② 황산법

**❸**염산법 ④ 크롬산법

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

    ① 전자 ② Ar+ 이온

    ③ Ar기체분자 **❹**천이금속

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

    ① 공기 ② 기름

**❸**식염수 ④ 물

**100. 화학적 기상도금(CVD)의 반응 형식에 속하지 않는 것은?**

    ① 치환반응 **❷**액체확산

    ③ 수소환원 ④ 반응증착

**전자문제집 CBT PC 버전** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://www.comcbt.com/xe)  
  
**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 CBT 에서 확인하세요.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |