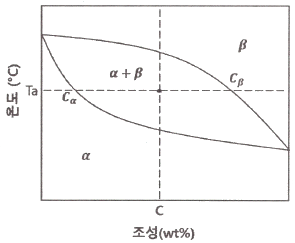
|  |
| --- |
| **1과목 : 금속조직학** |

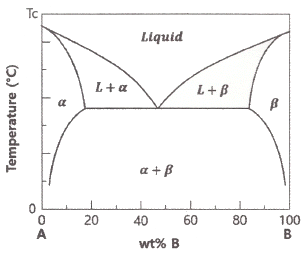
**1. 그림과 같은 상태도를 가진 2성분계에서 C조성을 가진 합금을 평형 냉각하여 온도 Ta에 이르렀을 때 β상과 α상의 중량비(β/α)는? (단, Ca는 온도 Ta에서 α상의 조성 Cβ는 온도 Ta에서 β상의 조성)**



**❶**EMB000006406996 ② EMB000006406997

   ③ EMB000006406998 ④ EMB000006406999

**2. 다음 상태도에서 70wt%A-30wt%B인 합금을 Tc온도까지 열을 가한 뒤 0℃까지 냉각시켰을 때, 합금의 조직은?**



   ① 초정(β) + 석출(α) **❷**초정(α) + 공정(α+β)

   ③ 초정(β) + 공정(α+β) ④ 초정(α) + 석출(β)

**3. 마텐자이트 변태의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?**

   ① 무확산 변태이다.

**❷**조성의 변화를 수반하면서 변태를 한다.

   ③ 마텐자이트는 고용체의 단일상이다.

   ④ 마텐자이트가 생성되면 모상의 표면에 기복이 생긴다.

**4. 장범위규칙도가 1인 합금은?**

   ① 완전 불규칙 고용체이다.

   ② 불완전 규칙 고용체이다.

**❸**완전 규칙 고용체이다.

   ④ 불완전 불규칙 고용체이다.

**5. 다음 중 2차 재결정과 같은 과정은?**

   ① 회복 ② Ac1변태

   ③ 핵의 생성 **❹**이상결정성장

**6. 대형 잉곳의 주조조직에 대한 설명으로 틀린 것은?**

   ① 주상정은 수지상정이 성장하여 생성된 조직인 경우가 많다.

   ② 가장자리에서 결정립의 크기가 가장 미세하다.

   ③ 내부에는 조대한 등축정이 존재한다.

**❹**칠층의 결정립이 가장 조대하다.

**7. 공석강을 오스테나이트화한 후 급냉하여 마텐자이트 조직을 얻었을 때 치수 변화는?**

   ① 수축한다. **❷**팽창한다.

   ③ 일정하지 않다. ④ 변화하지 않는다.

**8. 2원계 상태도에서 공정점의 상의 수는? (단, 압력은 1atm으로 일정하다.)**

   ① 0 ② 1

   ③ 2 **❹**3

**9. Fe-Fe3C 상태도에서 순철의 동소변태점은 몇 개인가?**

   ① 0 ② 1

**❸**2 ④ 3

**10. 금속의 냉간가공도와 재결정에 대한 설명으로 옳은 것은?**

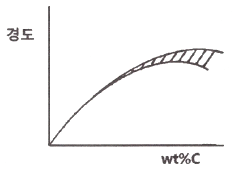
    ① 항온풀림하면 가공도가 낮을수록 재결정이 더욱 빨리 일어난다.

    ② 1시간 동안에 재결정을 완료하는 온도는 가공도가 낮을수록 더욱 낮다.

**❸**항온풀림하면 가공도가 높을수록 재결정이 더욱 빨리 일어난다.

    ④ 1시간 동안에 재결정을 완료하는 온도는 가공도가 높을수록 더욱 높다

**11. 탄소의 고농도 부근에서 마텐자이트의 경도가 탄소의 농도에 비례하여 직선적으로 증가하지 못하는 이유는?**



    ① 탄소가 많으면 담금질 시 Fe3C가 생성하기때문이다.

    ② C가 많으면 담금질 시 C가 석출하기 때문이다.

**❸**잔류 오스테나이트가 많아지기 때문이다.

    ④ 담금질 시 ε-Carbide가 생성되기 때문이다.

**12. 규칙-불규칙 변태에서 규칙 격자가 생길 때 일반적으로 감소하는 성질은?**

    ① 전기전도도 ② 강도

**❸**연성 ④ 경도

**13. 전위에 관한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**Edge 전위의 버거스 벡터는 전위선과 평행하다.

    ② Screw 전위는 뒤틀림을 일으키는 전단응력에 의해서 발생한다.

    ③ 혼합 전위의 전위선은 곡선으로 나타난다.

    ④ 나선전위를 Screw 전위라고 한다.

**14. 금속의 재결정 후 변화된 기계적 성질에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 경도가 커진다. ② 연신율이 작아진다.

    ③ 인장강도가 커진다. **❹**탄성한도가 작아진다.

**15. 격자 결함 중 면결함에 해당되는 것은?**

    ① 원자공공 **❷**적층 결함

    ③ 프렌켈 결함 ④ 전위

**16. BCC 격자에서 (110), (101) 두 면이 교차하는 방향은?**

**❶**EMB00000640699f ② [111]

    ③ EMB0000064069a1 ④ [110]

**17. 결정구조 중 사방정계의 축길이와 축각으로 옳은 것은?**

    ① a=b=c, α=β=γ=90°

**❷**a≠b≠c, αα=ββ=γγ=90°°

    ③ a≠b=c, α=β=90°, γ=120°

    ④ a≠b≠c, α=β=90°, γ=120°

**18. 0.5wt% 탄소강이 A1선 직상에서 평형상태를 유지하고 있는 경우 미세조직을 구성하고 있는 상 성분의 양은? (단, α의 탄소함유량은 0.025wt%, 공석점의 탄소함유량은 0.8wt%이다.)**

    ① 페라이트 12%, 오스테나이트 88%

    ② 페라이트 18%, 오스테나이트 82%

    ③ 페라이트 27%, 오스테나이트 73%

**❹**페라이트 39%, 오스테나이트 61%

**19. 순철의 동소변태에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**비중의 변화가 없다.

    ② α, γ, δ의 동소체가 존재한다.

    ③ 결정구조의 변화가 일어난다.

    ④ 성질 변화는 일정한 온도에서 급격히 비연속적으로 일어난다.

**20. 공석강을 오스테나이트화한 후 Ms점보다 50℃ 높은 온도로 급히 냉각시킨 다음 그 온도에서 항온처리 했을 때 얻을 수 있는 조직은?**

    ① 펄라이트 ② 페라이트

**❸**베이나이트 ④ 마텐자이트

|  |
| --- |
| **2과목 : 금속재료학** |

**21. 다음 중 주성분이 Cu와 Zn이 아닌 것은?**

    ① Tombac ② Muntz metal

    ③ Naval brass **❹**Platinite

**22. 온도에 따른 치수의 변화가 큰 바이메탈용 합금에 해당되지 않는 것은?**

    ① Mn-Cu-Ni ② Fe-Ni-Mn

**❸**Al-Cu-Mg ④ Fe-Ni-Cr

**23. 원자력발전에 사용되는 금속으로 비중이 19.1, 융점이 1129℃인 것은?**

**❶**우라늄 ② 토륨

    ③ 세슘 ④ 지르코늄

**24. 탄소강에 합금원소를 첨가하여 합금강을 만드는 목적이 아닌 것은?**

**❶**열처리의 질량효과를 높인다.

    ② 저온에서의 충격강도를 높인다.

    ③ 고온에서의 내열성을 개선한다.

    ④ 부식 환경에서의 내식성을 개선한다.

**25. 합금원소가 주철의 조직과 성질에 미치는 영향에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① Si는 Fe3C를 분해하여 흑연화하는 원소이다.

**❷**Cu는 페라이트에 고용되며, 흑연화를 저지시킨다.

    ③ Ni은 흑연화를 돕고 탄화물의 생성을 저지하여 칠(chill)방지에 효과적이다.

    ④ V은 흑연화를 방해하는 원소이며, 주철기지인 펄라이트를 치밀하게 하고, 흑연을 미세하게 하여 인장강도를 높인다.

**26. 다음 중 금속분말의 유동도에 영향을 미치는 요소와 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 분말의 형태 ② 분말의 입도분포

**❸**분말의 화학조성 ④ 분말의 표면거칠기

**27. 다음 중 Fe-Fe3C 상태도에서 오스테나이트 영역을 확대시키는 성분은?**

**❶**Mn ② Cr

    ③ Ti ④ Al

**28. 다음 중 탄소의 함량이 가장 높은 소재는?**

**❶**STC 120 ② STC 60

    ③ SM50C ④ SM20CK

**29. 다음 중 석출경화계 스테인리스강은?**

    ① STS304L ② STS420J1

    ③ STS430F **❹**STS631J1

**30. 다음 중 열전도도가 가장 높은 재료는?**

    ① Cu **❷**Ag

    ③ Au ④ Pt

**31. 다음 중 양백(Nickel Silver)에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 10~20%Ag를 포함한 청동합금이다.

**❷**10~20%Ni를 포함한 구리아연합금이다.

    ③ 10~20%Au과 5%Ag를 포함한 청동합금이다.

    ④ 10~20%Mn과 5%Ag를 포함한 청동합금이다.

**32. 다음 중 강재의 불꽃시험에서 강재의 탄소함량에 따른 유선 및 파열의 결과로 옳지 않은 것은?**

    ① 탄소의 함량이 높을수록 파열의 모양은 복잡해진다.

    ② 탄소의 함량이 증가함에 따라 유선의 색깔은 변화한다.

    ③ 탄소의 함량이 높을수록 유선의 굵기는 가늘어진다.

**❹**탄소의 함량이 높을수록 유선의 길이는 길어진다.

**33. 다음 중 마텐자이트 조직의 경도가 큰 이유와 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 결정의 미세화

    ② 급냉으로 인한 내부 응력

    ③ 탄소 원소에 의한 Fe 격자의 강화

**❹**확산변태에 의한 시멘타이트의 분리

**34. 체심정방구조를 가지며, 오스테나이트화된 Fe-C 합금이 급랭될 때 생성되는 조직은?**

    ① 레데뷰라이트 ② 펄라이트

**❸**마텐자이트 ④ 스페로이다이트

**35. 다음 중 철강 재료의 피로 특성을 개선하기 위한 처리방법이 아닌 것은?**

    ① 가공 시 표면에 노치가 없도록 한다.

    ② 침탄처리, 질화처리 등 표면경화 처리를 한다.

**❸**재료의 심부에 압축 잔류 응력을 남긴다.

    ④ 부식성 분위기에서 사용될 경우에는 방식용 도금을 한다.

**36. 다음 중 Pb가 포함된 베어링 합금이 아닌 것은?**

    ① Kelmet ② White metal

    ③ Bahn metal **❹**Monel metal

**37. 두랄루민의 주성분으로 옳은 것은?**

    ① Al-Si-Mg-Mn **❷**Al-Cu-Mg-Mn

    ③ Al-Zn-Mg-Mn ④ Al-Ni-Mg-Mn

**38. 다음 중 Mg에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 비중은 약 1.74 정도이며, 조밀육방격자를갖는다.

**❷**기계적 절삭성은 나쁘나, 산이나 염류에 대한 내식성은 매우 우수하다.

    ③ 감쇠능이 우수하여 소음방지 구조재로 사용가능하다.

    ④ 마그네슘의 원료로는 Magnesite가 있다.

**39. 다음 Fe-Fe3C 상태도에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① Ledeburite 조직은 γ와 Fe3C의 혼합조직이다.

    ② 표준 조직에서 ferrite, pearlite, cementite의체적비는 탄소함량에 따라 결정된다.

    ③ 상온에서 α가 고용할 수 있는 최대 탄소함량은 약 0.008% 정도이다.

**❹**강 중의 탄소는 보통 Fe3C로 존재하는데, 이것은 상온이하 저온에서 쉽게 분해된다.

**40. Babbite Metal에 대한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**주석을 주성분으로 하고 구리 및 안티몬을첨가한 주석계 화이트메탈이다.

    ② 납을 주성분으로 하고 주석 및 안티몬을 첨가한 납계 화이트메탈이다.

    ③ 아연을 주성분으로 하고 구리 및 주석을 첨가한 아연계 화이트메탈이다.

    ④ 구리를 주성분으로 하고 납 및 주석을 첨가한 구리계 화이트메탈이다.

|  |
| --- |
| **3과목 : 야금공학** |

**41. 다음 중 염기성 내화물에 해당되는 것은?**

    ① 규석질 ② 납석질

    ③ 샤모트질 **❹**돌로마이트질

**42. 다음의 설명과 관계있는 것은?**

EMB0000064069a3

    ① Henry의 법칙 **❷**Raoult의 법칙

    ③ Darken의 법칙 ④ Freundlich의 법칙

**43. 다음 중 내화물의 구비조건과 가장 거리가 먼 것은?**

**❶**고온에서 휘발성이 강할 것

    ② 고온에서 용융, 연화하지 않을 것

    ③ 슬래그 및 가스에 대하여 화학적으로 안정할 것

    ④ 열충격과 마모에 강할 것

**44. 탄소 36kg이 완전 연소할 때 생성되는 CO2가스의 체적은 약 몇 m3인가? (단, 0℃, 1기압을 기준으로 한다.)**

    ① 32.3 ② 54.7

**❸**67.2 ④ 95.4

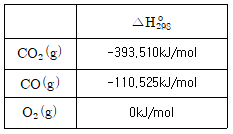
**45. 다음 관계식의 명칭으로 옳은 것은?**

EMB0000064069a5

    ① 헨리의 식 **❷**반트 호프의 식

    ③ 깁스 라울의 식 ④ 클라우시우스 클레페이론식

**46. 주어진 표의 조건을 이용하여 CO 가스의 산화반응인 CO(g) +**EMB0000064069a7 **= CO2(g)의 298K 에서의 반응열**EMB0000064069a9 **를 구하면 약 몇 kJ/mol인가?**



**❶**-282.985 ② 282.985

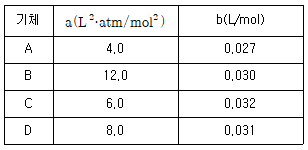
    ③ -172.460 ④ 172.460

**47. 전로에서 사용되는 냉각제가 아닌 것은?**

    ① Mill Scale ② 소결광

    ③ 철광석 **❹**용선

**48. 다음은 A, B, C, D 기체의 반데르발스 상수값(a, b)을 각각 나타낸 것일 때, 다음 중 임계온도가 가장 높은 기체는?**



    ① A **❷**B

    ③ C ④ D

**49. 이상 기체의 내부 에너지에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 내부 에너지는 온도만의 함수이다.

    ② 내부 에너지는 압력만의 함수이다.

    ③ 내부 에너지는 압력 및 온도의 함수이다.

**❹**내부 에너지는 온도 및 체적의 함수이다.

**50. 1기압, 25℃에서 0.9mol의 물질A에 0.1mol의 물질B를 용해하여 이상용액(ideal solution)을 만들 때, 이상용액의 혼합자유에너지는 약 몇 J인가? (단, 물질B는 물질A에 이상적으로 용해되며, 기체상수는 8.314J/molㆍK이다.)**

    ① -1177 **❷**-805

    ③ -486 ④ -150

**51. 가스 중 CO가 21.0 vol%이고, CO2가 12.0 vol%일 때, 이 가스 1m3 중의 탄소량은? (단, 0℃, 1기압이며, 나머지 성분에는 탄소가 없다고 가정한다.)**

**❶**0.1768kg ② 0.2578kg

    ③ 0.4527kg ④ 0.6721

**52. 2원계 고용상에서 한 원소의 활동도를 알 때, 다른 원소의 활동도를 알아내는데 유용한 관계식?**

**❶**Gibbs - Duhem식 ② Gibbs - Helmholtz식

    ③ Gibbs – Thompson식 ④ Van’t Hoff식

**53. 다음 중 코크스에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 점결성을 가진 석탄을 원료탄이라 한다.

    ② 코크스화성이 큰 것을 강점결탄이라 한다.

    ③ 생성된 괴의 강도를 좌우하는 성질을 코크스화성이라 한다.

**❹**석탄을 건류할 때 괴상의 코크스가 되는 성질을 역천성이라 한다.

**54. 298K, 1mol의 이상기체를 1atm에서 400atm으로 압축할 때 발생하는 깁스 자유에너지 변화는 약 몇 J인가? (단, 기체상수는 8.314J/molㆍK이다.)**

**❶**14844 ② 15844

    ③ 24844 ④ 25844

**55. 적철광 내 산소는 약 몇 wt%인가?**

    ① 67 **❷**30

    ③ 28 ④ 16

**56. 구리 127g을 27℃에서 927℃까지 대기압 하에서 가열하는데 필요한 열량은 몇 cal인가? (단, 구리의 원자량은 63.5, 등압열용량은(CP)은 5.4cal/℃ㆍmol이다.)**

    ① 6480 **❷**9720

    ③ 14580 ④ 20586

**57. 1mol의 고체A를 등압 하에 300K에서 500K로 가열하면 엔트로피 변화(ΔS)는 약 몇 J∙-1인가? (단, 고체A의 CP는 51.5J∙-1∙mol-1이다.)**

    ① 9.9 ② 18.3

**❸**26.3 ④ 34.9

**58. 40℃에서 1mol의 이상기체를 10L에서 500L로 가역등온 팽창시켰을 때, 엔트로피변화량(ΔS)은 약 몇 J/mol∙K인가? (단, 기체상수는 8.314J/molㆍK이다.)**

    ① 17.120 ② 20.999

**❸**32.525 ④ 51.668

**59. 다음 중 열역학 제 1법칙과 가장 관련 있는 것은?**

    ① 포화증기압 ② 열의 이동방향

    ③ 실내의 습도 **❹**에너지의 보존

**60. 일정한 압력 하에서 온도가 올라감에 따라 평형상수가 증가하는 반응은?**

    ① 발열반응이다. ② 반응열이 0이다.

**❸**흡열반응이다. ④ 단열반응이다.

|  |
| --- |
| **4과목 : 금속가공학** |

**61. 만네스식 압연기로 만들 수 있는 제품으로 가장 적합한 것은?**

    ① 형재 ② 봉재

    ③ 판재 **❹**관재

**62. 총길이 LT, 표점거리 L0 두께 T인 판상의 인장시편을 인장시험기에서 V(mm/s)의 크로스 헤드(cross head) 속도로 인장시험 하였을 때 인장시험 중의 공칭 변형률속도는?**

**❶**V/L0 ② EMB0000064069af

    ③ V/LT ④ EMB0000064069b1

**63. 초소성 및 변형률 속도감도(m)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 초소성금속은 m의 값이 크다.

    ② 초소성금속의 결정립은 매우 미세하다.

**❸**m이 작으면 국부수축에 대한 저항이 크다.

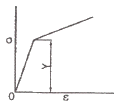
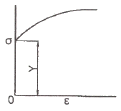
    ④ 초소성은 고온과 낮은 변형속도에서 나타난다.

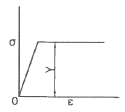
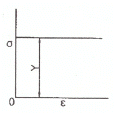
**64. 소성체 경계의 표면에서 최대 전단응력방향과 일치하는 슬립선은 주응력 방향과 몇 도를 이루며 일어나는가?**

    ① 0° **❷**45°

    ③ 60° ④ 90°

**65. 다음의 응력(σ)-변형률(ε) 곡선 중에서 강완전소성체를 나타내는 것은?**

    ①  ② 

    ③  **❹**

**66. 샤르피 충격시험에서 해머를 올렸을 때의 각도를 α, 시험편 파단 후의 각도를 β라고 할 때, 충격흡수 에너지를 구하는 식은? (단, W는 해머의 무게, R은 해머의 회전축 중심에서 무게 중심까지의 거리이다.)**

    ① WR(cosα-1) ② WR(cosβ-1)

**❸**WR(cosβ-cosα) ④ WR(cosα-cosβ)

**67. 다음 중 열피로를 감소시키기 위한 방안과 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 열팽창계수가 작은 재료를 선택한다.

    ② 탄성계수가 작은 재료를 선택한다.

**❸**열전도도가 작은 재료를 선택한다.

    ④ 피로강도가 큰 재료를 선택한다.

**68. 금속재료에 균일한 인장하중을 가하여 제거한 후 다시 이와 반대 반향으로 압축하중을 가하면, 전보다 작은 응력에서 항복이 생기는 것은?**

    ① Peening 효과 **❷**바우싱거 효과

    ③ 가공경화 효과 ④ 크리프 효과

**69. HCP 결정구조에서 완전 전위의 Burgers 벡터는?**

    ① EMB0000064069bb ② EMB0000064069bd

    ③ EMB0000064069bf **❹**EMB0000064069c1

**70. BCC 구조에서 쌍정이 잘 생성되는 면과 방향은?**

    ① (111), [112] **❷**EMB0000064069c3

    ③ (110), [111] ④ (111), [110]

**71. 기계적인 잔류응력측정법 중 재료의 탄성이 균일하며 잔류응력이 면에 따라서 변하지 않고 두께에 따라서만 변화한다고 가정하여 얇은 판의 표면에 2축 잔류 응력을 결정하는데 이용되는 측정법은?**

    ① γ - Ray 방법 ② Bauer – Heyn 방법

**❸**Treuting – Read 방법 ④ Sachs 중공 방법

**72. Ni계 내열 재료에서 주로 이용되는 효과적인 강화 기구는?**

    ① 고용강화 **❷**석출강화

    ③ 분산강화 ④ 결정입계 강화

**73. 크리프의 곡선에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**1단계 크리프는 변형률이 점차 증가하는 단계이다.

    ② 2단계 크리프는 정상크리프라고도 한다.

    ③ 3단계 크리프는 시편의 유효단면적이 감소하는 단계이다.

    ④ 3단계 크리프는 가속 크리프라고도 한다.

**74. 어떤 재료의 전단탄성계수(G), 프아송 비(ν), 영률(E)의 관계로 옳은 것은?**

    ① G=3E(1-ν) ② G=3E(1+ν)

    ③ EMB0000064069c5 **❹**EMB0000064069c7

**75. 최대 전단응력 항복조건과 관련이 가장 깊은 것은?**

**❶**Tresca ② Frank

    ③ Cottrell ④ Lattice

**76. 압연 공정에서의 압하율은? (단, 롤러 통과 전, 후의 두께는 각각 h0, h1이다.)**

    ① EMB0000064069c9 ② EMB0000064069cb

**❸**EMB0000064069cd ④ EMB0000064069cf

**77. 항복곡면에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 응력상태가 항복곡면의 한 점일 때 항복이일어난다.

    ② 평형상태에 있는 어떠한 응력상태도 항복곡면 밖에서는 존재할 수 없다.

**❸**응력상태가 항복곡면으로 둘러싸여 있을 때항복이 일어난다.

    ④ Von Mises와 Tresca의 항복조건을 응력공간에 표시하여 만든 하나의 면이다.

**78. 취성 금속재료의 파괴가 표면 조건에 따라 민감하게 변화하는 현상은?**

**❶**조폐(Joffe) 효과 ② 스즈키(Suzuki) 효과

    ③ 변형률 민감도 효과 ④ 텍스쳐(texture) 효과

**79. 주석울음(tin-cry) 현상은 어느 변형에 속하는가?**

    ① 슬립변형 **❷**쌍정변형

    ③ 탄성변형 ④ 마텐자이트변형

**80. 냉간가공 시 재료에 나타나는 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 전위밀도가 증가하여 강도가 커지며, FCC는 BCC보다 경화가 크다.

    ② 냉간가공으로 생긴 압축잔류응력은 피로강도의 향상에 효과적이다.

    ③ 집합조직이 형성되어 이방성이 나타난다.

**❹**항복점연신을 나타내는 강에 항복점 이상의 냉간가공을 하면 항복점과 항복점연신이 증가한다.

|  |
| --- |
| **5과목 : 표면공학** |

**81. 건식도금에서 사용하는 증발원에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 고체 증발원은 가열에 의해 기화시켜 사용한다.

**❷**액상의 증발원은 물을 많이 이용하며 수증기상태로 만들어 사용한다.

    ③ 기체 증발원은 봄베를 통해 직접 연결하여사용하기도 한다.

    ④ 증발원 종류는 고상, 액상, 기상으로 3가지가 있다.

**82. 질화 열처리에 있어서 Fe-Ni계 평형 상태도에 나타나는 Fe-N 화합물 중에서 면심입방정의 결정구조를 가지고 있는 상은?**

    ① Fe16N2 **❷**Fe4N

    ③ Fe3N ④ Fe2N

**83. 강재를 산화성 분위기에서 가열할 경우 발생하는 결함이 아닌 것은?**

    ① 산화 ② 탈탄

**❸**질화 ④ 국부적 연소

**84. 와트(Watts)의 도금액의 성분이 아닌 것은?**

    ① 황산니켈 ② 붕산

**❸**질산니켈 ④ 염화니켈

**85. 다음 중 진공 열처리 시 증기압 차이에 의해 증발이 가장 잘 되는 금속 원소는?**

**❶**Mn ② Ni

    ③ Co ④ W

**86. 다음 중 강의 경화능을 시험하는 방법은?**

    ① 염수분무시험에 의한 방법

**❷**조미니 시험에 의한 방법

    ③ 캐스 시험에 의한 방법

    ④ 샤르피 시험에 의한 방법

**87. 이온플레이팅(ion plating)법에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 피막의 밀착성이 좋다.

    ② 기지는 음극으로 대전되어 있다.

    ③ 비교적 저온(500~550℃)에서 처리하며 밀착성이 좋은 초경질 피막을 얻을 수 있다.

**❹**폐수가 발생하므로 폐수처리 시설이 필요하다.

**88. 다음 중 미세한 아연 분말 속에 강재를 묻고, 300~400℃에서 장시간 처리하여 아연을 침투시켜 내식성을 향상시키는 처리는?**

**❶**세라다이징 ② 칼로라이징

    ③ 크로마이징 ④ 보로나이징

**89. 고탄소강은 표면처리 공정에서 수소취성을 일으킬 수가 있다. 수소취성을 최소화하기 위한 표면처리 공정이 아닌 것은?**

    ① 전해탈지는 양극탈지를 사용한다.

    ② 산처리를 할 때 되도록 짧은 시간에 산세하도록 한다.

**❸**침지 탈지 후 전해탈지는 음극탈지를 사용한다.

    ④ 산처리 시 부식 억제제를 첨가한다.

**90. PVD법에서 저항발열원으로 사용하는 내열성 금속이 아닌 것은?**

    ① W **❷**Cu

    ③ Mo ④ Ta

**91. 방식피막을 만들어주는 방법이 아닌 것은?**

    ① 유기도장하는 방법

    ② 내식성 금속 피막을 입히는 방법

    ③ 화성피막을 금속표면에 만들어 주는 방법

**❹**고온에서 산화시키는 방법

**92. 전자현미경이 광학현미경에 비하여 분해능이 좋은 이유는?**

    ① 전자파가 가시광선에 비하여 에너지가 작기때문에

    ② 물질표면으로 전자파의 투과력이 가시광선에 비하여 크기때문에

    ③ 전자의 입자크기가 가시광선의 입자크기보다 작기 때문에

**❹**전자파의 파장이 가시광선의 파장보다 짧기 때문에

**93. 양극산화 두께 측정법 중 비파괴식 두께 측정법은?**

**❶**와전류에 의한 방법

    ② 산화피막 용해에 의한 방법

    ③ 절단 시험편을 통한 현미경 측정법

    ④ 충격 시험을 통한 방법

**94. 플라즈마 CVD에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**화학적 기상도금보다 코팅 속도가 느리다.

    ② 폴리머와 같이 고온에서 불안정한 기지 위에 금속코팅이 가능하다.

    ③ 열에너지가 아닌 천이 된 전자에 의하여 반응 가스가 활성화된다.

    ④ 열CVD법에 비하여 기지의 온도가 낮은(300℃이하) 상태에서 밀착성이 우수한 피막을 얻는다.

**95. PVD의 종류가 아닌 것은?**

    ① 진공증착법 ② 음극스퍼터링

    ③ 이온도금 **❹**플라즈마아크

**96. 주사전자현미경에는 이차전자를 사용하는 이미징 기술 이외에 후방산란전자를 사용하는 이미징 기술이 있다. 이차전자를 사용할 때는 알 수 없지만, 후방산란전자를 사용해야만 알 수 있는 시료의 정보는?**

**❶**시료 내의 조성 차이

    ② 시료 내의 결정구조 차이

    ③ 시료의 기공도 차이

    ④ 시료 표면의 높고 낮음의 차이

**97. 담금질 작업 시 임계 구역과 위험 구역에서의 냉각 방법은?**

    ① 임계 구역에서는 천천히 냉각하고, 위험구역에서는 빨리 냉각한다.

**❷**임계 구역에서는 빨리 냉각하고, 위험구역에서는 천천히 냉각한다.

    ③ 임계 구역과 위험 구역에서 모두 빨리 냉각한다.

    ④ 임계 구역과 위험 구역에서 모두 천천히 냉각한다.

**98. 금속 위의 착색은 장식, 내식, 광학적 기능을 얻기 위하여 실시하는데, 다음의 착색방법 중에서 철강의 착색 방법이 아닌 것은?**

    ① 알칼리 착색법 ② 인산염 피막법

**❸**알로딘(Alodine)법 ④ 템퍼 칼라(Temper color)

**99. 양극산화처리법이 아닌 것은?**

    ① 황산법 **❷**아연산법

    ③ 크롬산법 ④ 옥살산법

**100. 플라스틱에 금속으로 전기도금하기 위해서는 화학적으로 금속화 처리를 해야 한다. 에칭된 플라스틱 표면에 감수성(Sensitizing)과 촉매를 부여하던 것을 주석과 팔라듐을 혼합하여 분산시켜 사용하는 처리방법은?**

    ① 무전해 도금 ② 에칭

    ③ 예비침지 **❹**촉매화처리

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