

## 1과목 : 금속조직학

1. 다음 중 금속재료를 냉간가공한 후 어닐링 처리를 행 할때 일어나는 회복과정에 관련된 내용이 아닌 것은?

- ① 경도의 감소      ② 전위밀도의 감소  
③ 전기전도도의 증가      ④ 결정립 형상의 변화

2. Fe-C 평형상태도에서 나타날 수 있는 반응이 아닌 것은?

- ① 공정반응      ② 포정반응  
③ 재용반응      ④ 공석반응

3. 금속의 강화기구 중 저온과 고온에서 모두 유용한 강화 방법은?

- ① 가공강화      ② 석출강화  
③ 고용체 강화      ④ 마텐자이트 강화

4. 면심입방격자에서 격자상수를  $a$  라할 때 원자반경( $r$ )을 구하는식으로 옳은 것은?

- ①  $r = \frac{1}{2\sqrt{2}} \times a$       ②  $r = \sqrt{2} \times a$   
③  $r = \frac{2}{\sqrt{3}} \times a$       ④  $r = \frac{\sqrt{3}}{4} \times a$

5. 다음 조직중 연성이 가장 좋은 것은?

- ① 마텐자이트      ② 페라이트  
③ 펄라이트      ④ 베이나이트

6. 다음 중 과공석강을 서냉할 때 얻어지는 조직은?

- ① 페라이트  
② 마텐자이트  
③ 초석페라이트+펄라이트  
④ 초석시멘타이트+펄라이트

7. 순철의  $A_3$  동소변태 온도는 약 몇도(°C)인가?

- ① 210      ② 723  
③ 910      ④ 1536

8. FCC 금속에서 쇼클리 부분전위가 생성되면 어떤 결정구조로 바뀔 수 있는가?

- ① BCC      ② BCT  
③ FCT      ④ HCP

9. 원자 배열이 어느 축을 경계로 전혀 반대의 배열을 갖는 것을 무엇이라 하는가?

- ① 역위상      ② 결정립계  
③ 단범위규칙도      ④ 장범위규칙도

10. 공석강을 오스테나이트화(Austenitization)한 다음 급냉하여 마텐자이트조직을 얻었을 때 치수 변화는?

- ① 감소한다.      ② 증가한다.  
③ 일정하지 않다      ④ 변화하지 않는다.

11. Bravais 결정계 중 정방정계(tetragonal)의 격자 상수와 축

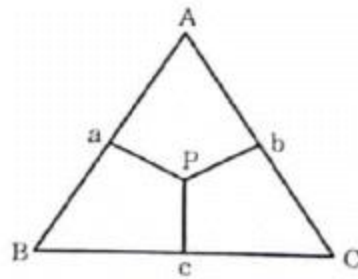
각을 옳게 나타낸 것은?

- ① 격자상수  $a=b \neq c$ , 축각  $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$   
② 격자상수  $a=b=c$ , 축각  $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$   
③ 격자상수  $a \neq b \neq c$ , 축각  $\alpha=\beta=90^\circ$ ,  $\gamma \neq 90^\circ$   
④ 격자상수  $a=b \neq c$ , 축각  $\alpha=\beta=90^\circ$ ,  $\gamma=120^\circ$

12. 가공변형이 전혀 없는 상태 즉 완전어닐링 상태에서 금속결정 내의 전위 밀도는 약 얼마인가?

- ①  $10^3 \sim 10^5$ 개/cm<sup>2</sup>      ②  $10^6 \sim 10^8$ 개/cm<sup>2</sup>  
③  $10^9 \sim 10^{11}$ 개/cm<sup>2</sup>      ④  $10^{12} \sim 10^{14}$ 개/cm<sup>2</sup>

13. 다음 그림에서 P 조성 합금중의 B성분의 양은?



- ①  $\bar{P}a$       ②  $\bar{P}b$   
③  $\bar{P}c$       ④  $\bar{B}c$

14. 고온의 불규칙 상태의 고용체를 천천히 냉각하면 어느 온도에서 규칙격자가 형성되기 시작하는 이온도의 명칭은?

- ① 규칙온도      ② 불규칙온도  
③ 천이온도      ④ 변형온도

15. 비정질(amorphous)이란 원자가 규칙적으로 배열하지 않은 상태를 말하는데 비정질이 아닌 것은?

- ① 유리금속      ② 무정형  
③ 비결정      ④ 규칙계

16. 일반적으로 재료내부에는 재료의 특성과 주어진 조건(온도, 압력등)에 따르는 평형결함 농도가 존재한다. 평형결함 농도 이상의 결함이 존재할 때 관찰되는 현상이 아닌 것은?

- ① 전기저항의 증가      ② 탄성계수의 증가  
③ 열전도도의 감소      ④ 기계적 성질의 향상

17. 금속용액을 냉각할 때 나타나는 입내편석에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 입내편석을 예방하려면 아주 천천히 냉각해야 한다.  
② 확산현상이 없이 급냉되면 입내편석은 많이 발생한다.  
③ 용액은 온도강화에 따라 응고하면서 고체 결정의 농도차가 발생되어 입내편석이 일어난다.  
④ 최초 결정핵과 최종 응고부의 농도차이가 크면 동일 결정립내라도 입내편석이 일어나지 않는다.

18. 다음의 밀러지수 중 면간 거리가 가장 가까운 것은?

- ① (010)      ② (120)  
③ (220)      ④ (130)

19. 순금속을 용융상태에서 냉각하면 용점온도에서 일정시간 동

안 시간이 지나도 온도가 변화되지 않는 수평 상태를 유지하다가 다시 시간에 따라 온도가 감소한다. Gibbs의 상률을 이용하면 융점 수평구간에서의 자유도(F)는 얼마인가?

- ① 0                      ② 1  
③ 2                      ④ 3

20. 다음 원소 중 강에서 침입형 원자가 될 수 있는 것은?

- ① Ni                      ② B  
③ Cr                      ④ Al

### 2과목 : 금속재료학

21. Fe-C상태도에서 탄소 함유량이 0.6%인 아공석강의 A<sub>1</sub>변태 점직상에서 초석 페라이트의 양은 약 몇%인가? (단, α의 탄소함량은 0.025%이며, 공석점에서의 탄소함량은 0.8%이다.)

- ① 26                      ② 36  
③ 46                      ④ 56

22. 절삭성을 높이기 위한 패삭 황동(hard brass)은 황동에 어떤 원소를 1.0~3.5% 정도 첨가시킨 합금인가?

- ① P                      ② Si  
③ Sb                      ④ Pb

23. Cu에 Ni를 40~50%정도 첨가한 것으로서 열전쌍(thermocouple)으로 사용되는 재료는?

- ① 니크롬(Nichrome)  
② 인코넬(Inconel)  
③ 콘스탄탄(Constantan)  
④ 모넬 메탈(Monel metal)

24. 기계구조용 강에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 마레이징(Maraging) 강은 극저탄소 마텐자이트를 시효 석출시킨 강재이다.  
② 스프링용 강은 2.0%~2.5%C의 고탄소강이 많이 사용된다.  
③ 초강인강이란 인장강도 140kg/mm<sup>2</sup>이상, 항복점 120kgf/mm<sup>2</sup>이상의 강을 말한다.  
④ Cr-Mo 강은 Cr강보다 담금질성을 향상하고, 뜨임저항성이 크며 또한 뜨임취성이 작은 강이다.

25. 연강과 같이 항복점이 있는 금속의 응력-변형을 곡선에서 항복점 연신과정에 나타나는 띠(band)가 아닌 것은?

- ① 루더스 밴드                      ② 슬립밴드  
③ 핏트먼선                      ④ 코트렐 밴드

26. 다음 중 부식 예방법으로서 음극보호(cathodic protection) 방법이 아닌 것은?

- ① 지하배관용 강관에 마그네슘 희생양극(sacrificial anode)을 설치한다.  
② 지하탱크에 외부전압(impressed voltage)을 가하여 보호한다.  
③ 통조림용 캔 재료로 주석도금(tin plating)한 강판을 사용한다.  
④ 자동차 차체용 재료로 아연도금(galvanizing)한 강판을 사용한다.

27. 탄소강에서 망간(Mn)의 영향으로 옳은 것은?

- ① 결정립의 크기를 증가시키고 소성을 감소시킨다.  
② 고온에서 결정립 성장을 억제시킨다.  
③ 강의 유동성을 나쁘게 한다.  
④ 저온취성의 원인이 된다.

28. 스프링용 인청동을 냉간가공한 후 225 ~ 275℃에서 1시간 정도 저온 풀림 처리하는 이유로 옳은 것은?

- ① 단단한 인동(Cu<sub>3</sub>P)이 석출되어 탄성한도가 낮게 되고 인성피로가 개선되기 때문이다.  
② 주석화합물(δ-상)이 석출되어 탄성한도가 높게 되고 취성피로가 개선되기 때문이다.  
③ 자성(磁性)이 증가하여 너트, 볼트 등의 연성재료로 사용할 수 있기 때문이다.  
④ 내부마찰(internal friction)이 작아져 탄성한도가 높게 되어 탄성피로가 개선되기 때문이다.

29. 경질 합금의 소결 고온압착법(Hot Press Method)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 완성치수와 가까운 형상의 것을 얻을 수 있다.  
② 로내에서 1개씩 소결되므로 다량 생산방식을 사용할 수 없다.  
③ 소결온도와 압력을 잘못 조절하면 액상이 주위에 배어나와 편석을 일으킨다.  
④ 조직이 조대하고 경도는 향상되며, 상온에서 압착한 소결체보다 표면조도가 낮다.

30. 열간금형용 합금공구강에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 내마모성이 크고 용착, 소착을 일으키지 않아야 한다.  
② Heat checking은 C%가 높으면 잘 일어나지 않는다.  
③ Mo가 공구강은 담금질성 및 인성이 좋으나 탈탄을 일으키기 쉽다.  
④ 550℃ 부근에서 뜨임하면 프레스형 강등은 2차 경화가 나타난다.

31. Al-Si계 합금에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 공정형이며, Al에 대한 Si의 용해도가 크므로 열처리 효과가 기대된다.  
② 공정형이며, Al에 대한 Si의 용해도가 작으므로 열처리 효과를 기대할 수 없다.  
③ 포정형이며, Al에 대한 Si의 용해도는 크므로 열처리 효과가 기대된다.  
④ 포정형이며, Al에 대한 Si의 용해도는 작으므로 열처리 효과를 기대할 수 없다.

32. 구리를 진공 용해하여 0.001~0.002%의 O<sub>2</sub> 함량을 가지며 유리 of 봉착성이 좋아 진공관용 재료 및 전자 기기등에 이용되는 재료는?

- ① 무산소동                      ② 탈산동  
③ 전기동                      ④ 정련동

33. 다음 중 합금 및 고용강화에 관한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 합금의 항복강도, 인장강도, 경도는 순수한 금속보다 더 큰편이다.  
② 대부분의 합금은 순수한 금속보다 연성이 낮다.

- ③ 합금의 전기 전도도는 순수한 금속보다 훨씬 크다.  
 ④ 크리프에 대한 저항성 또는 고온에서의 강도 저하는 고용강화에 의해 향상되는 경향이 있다.

34. 아연(Zn)의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 주조상태에서 미세결정구조이며, 상온 가공이 가능하다.  
 ② 25°C에서 밀도는 약 7.13g/cm<sup>3</sup>이다.  
 ③ 용융점은 약 420°C 정도이며, 조밀육방격자이다.  
 ④ 황동 합금이나 다이캐스팅용에 이용된다.

35. 수소 저장성을 활용하여 자동차연료용이나 연료전지의 발전 용으로 활용이 가능한 합금은?

- ① Fe-Ni계                      ② Mn-Cu계  
 ③ Nb-Ti계                      ④ Ti-Ni계

36. 스테인리스강에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① Cr과 Ni는 스테인리스강의 기본적인 합금원소이다.  
 ② 오스테나이트계 스테인리스강은 자성이 강하다.  
 ③ 조직에 따라서 오스테나이트계, 마텐자이트계, 페라이트계, 석출경화계 스테인리스강으로 분류한다.  
 ④ 탄화물(Cr<sub>23</sub>C<sub>6</sub>)은 오스테나이트입계에 석출하여 입계부식의 원인이 된다.

37. 비커즈 경도시험에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 미소 경도 시험으로 표면 경화층, 탈탄이나 도금부위 등을 측정 할 수 있다.  
 ② 미소 경도 시험은 금속의 단결정이나 특정 조직부분을 측정 할 수 있다.  
 ③ 다이아몬드 피라미드의 중심축과 누르개 부착축(부착면의 수직방향) 사이의 각도는 0.3°보다 커야한다.  
 ④ 비커즈 경도계의 피라미드 꼭지각 대면각은 136°이다.

38. 섬유강화금속(FRM)의 특성이 아닌 것은?

- ① 비강도 및 비강성이 낮다.  
 ② 2차 성형성 및 접합성이 있다.  
 ③ 섬유축 방향의 강도가 크다.  
 ④ 고온의 역학적 특성 및 열적안정성이 우수하다.

39. 구상흑연주철의 제조 시 첨가되는 구상화 첨가원소는?

- ① Mg, Ca                      ② Zn, Ag  
 ③ Sn, Cr                      ④ Co, Cu

40. 배빗메탈(babbitt metal)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 경도는 Pb를 주로 하는 합금보다 낮다.  
 ② 충격과 진동에 잘 견딘다.  
 ③ 주석계 베어링 합금이라고도 한다.  
 ④ 비열이 작고 열전도도가 크므로 고속도, 대하중의 기계에 적합하다.

3과목 : 야금공학

41. 다음의 열역학 관계식들 중 틀린 것은?

①  $\left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_{V, \text{comp}} = \left(\frac{\partial H}{\partial S}\right)_{P, \text{comp}}$

②  $-\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_{S, \text{comp}} = -\left(\frac{\partial A}{\partial V}\right)_{T, \text{comp}}$

③  $\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_{S, \text{comp}} = \left(\frac{\partial G}{\partial P}\right)_{T, \text{comp}}$

④  $\left(\frac{\partial A}{\partial T}\right)_{V, \text{comp}} = -\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_{P, \text{comp}}$

42. 열해리를 이용하여 금속을 만들 때 사용되는 금속 화합물은?

- ① Ni(CO)<sub>4</sub>, Fe(CO)<sub>5</sub>      ② CaSO<sub>4</sub>, FeCO<sub>3</sub>  
 ③ MgCO<sub>3</sub>, WC              ④ Zn(OH)<sub>2</sub>, MoCO<sub>3</sub>

43. 다음 화학방정식 중에서 열화학 방정식은?

- ① H<sub>2</sub> + (1/2)O<sub>2</sub> = H<sub>2</sub>O + ΔE  
 ② H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub> + (1/2)O<sub>2</sub> + ΔS  
 ③ H<sub>2</sub> + (1/2)O<sub>2</sub> = H<sub>2</sub>O + ΔH  
 ④ H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub> + (1/2)O<sub>2</sub> + R

44. 다음 중 규칙용액(regular solution)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 혼합열은 조성에 따라 다르다.  
 ② 혼합엔트로피는 이상용액의 엔트로피와 같다.  
 ③ 혼합열이 0이다.  
 ④ 성분의 활동도 계수는 온도에 따라 변한다.

45. 열역학 제 3법칙에서 ΔS=0으로 정하는 기준 온도는?

- ① 0°C                              ② 0K  
 ③ 25°C                              ④ 100°C

46. 깁스 자유에너지(Gibbs free energy(G))에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일정 온도, 일정 압력하에서 G가 감소하면 자발적인 과정이다.  
 ② 상태 1과 상태 2의 양쪽 상태가 정해지면, 그과정의 경로에 상관없이 ΔG값은 동일하다.  
 ③ 일정 온도에서 이상기체가 압력 P<sub>1</sub>에서 압력 P<sub>2</sub>로 등온 팽창할때 ΔG값은 Helmholtz free energy 변화(ΔA)값과 같다.  
 ④ 평형상태에서 G가 최대값을 가진다.

47. 코크스가 가열된 공기에 의하여 완전 연소하여 CO가스를 생성한다고 할 때, 이론적인 CO가스의 조성(%)은? (단, 공기 중의 산소는 21%, 질소는 79%이다.)

- ① 21.0                              ② 34.7  
 ③ 42.0                              ④ 65.3

48. 다음 중 고로에서 열 정산시 출열 항목이 아닌 것은?

- ① 산화철 환원열                  ② 송풍 현열  
 ③ 로정가스 현열                  ④ 슬래그 현열

49. 압력P, 온도가 T인 1몰의 이상기체가 진공으로 등온 팽창하여 부피가 2배로 되었을때, ΔH, ΔS, ΔA, ΔG를 구한 것으로 틀린 것은? (단, H : 엔탈피, S : 엔트로피, A : 헬름홀츠)

츠 자유에너지, G: 깁스 자유 에너지이다.)

- ①  $\Delta H = 0$                       ②  $\Delta G = -RT \cdot n2$   
 ③  $\Delta A = RT \cdot n2$                   ④  $\Delta S = R \cdot n(V_2/V_1) = R \cdot n2$

50. 어떠한 반응이 자발적으로 진행되는 조건을 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 엔트로피(entropy)가 변화하지 않을 때  
 ② 깁스 자유에너지가 증가할 때  
 ③ 엔트로피(entropy)가 감소할 때  
 ④ 깁스 자유에너지가 감소할 때

51. 어떠한 비정질 물질이 임계온도에서 비정질(amorphous) → 결정질(crystalline)반응에 의해 결정물질로 된다. 이 반응의 엔탈피 변화량  $\Delta H$ 와 관련된 설명으로 옳은 것은?

- ①  $\Delta H$ 는 0이다.                  ②  $\Delta H$ 는 음수이다.  
 ③  $\Delta H$ 는 양수이다.              ④ 물질에 따라  $\Delta H$ 는 다르다.

52. 고로의 풍구(tuyere)에 연료를 투입하여 조업할 때 송풍온도와 산소부화율은 어떻게 조절하여야 하는가?

- ① 송풍온도는 낮추고 산소부화율은 높여야 한다.  
 ② 송풍온도와 산소부화율을 모두 낮추어야 한다.  
 ③ 송풍온도는 높이고 산소부화율은 낮추어야 한다.  
 ④ 송풍온도와 산소부화율을 모두 높여야 한다.

53. 1몰 이상기체( $C_v=1.5R$ )가 가역 단열 압축과정을 거쳐 상태 1( $25^\circ\text{C}$ , 1기압)에서 상태 2( $T_2$ , 2기압)로 변할 때 엔탈피 변화( $\Delta H$ )는 약 몇 J인가?

- ① 2057                              ② 1187  
 ③ 1979                              ④ 1037

54. 선철 중에 함유되어 있는철(Fe) 이외의 5대 성분은?

- ① C, Si, Mn, P, Ti              ② C, Si, Mn, P, S  
 ③ S, Si, Cu, P, S                ④ C, Si, Mn, Ti, Cr

55. 등온, 등압하에서 이상기체 혼합물을 형성할 때 다음 중 성립되지 않는 식은? (단, G : Gibbs자유에너지, S : 엔트로피, H : 엔탈피, V : 부피,  $X_i$  : i기체의 몰분율, n : 몰수, R : 기체상수, T : 절대온도이다.)

- ①  $\Delta G^{\text{mix}} = nRT \sum \ln X$               ②  $\Delta S^{\text{mix}} = nR \sum X \ln X_i$   
 ③  $\Delta H^{\text{mix}} = 0$                               ④  $\Delta V^{\text{mix}} = 0$

56. 돌로마이트(Dolomite)의 주성분은?

- ① CaO - MgO                      ②  $\text{Al}_2\text{O}_3$  -  $\text{SiO}_2$   
 ③ CaO -  $\text{SiO}_2$                       ④  $\text{CaF}_2$

57. Mg-Si계에서  $\text{Mg}_2\text{Si}$  화합물 중 Mg의 중량백분율(%)은? (단, Mg의 원자량은 24.31이고, Si는 28.09이다.)

- ① 66.66                              ② 63.38  
 ③ 43.38                              ④ 33.33

58. 1mole의 기체에 대한 반데르발스(VanderWaals) 상태 방정식은? (단, a 및 b는 상수, V는 부피, P는 압력, R은 기체 상수, T는 절대온도를 표시한다.)

- ①  $\left(P + \frac{a}{V}\right)(V - b) = RT$

②  $\left(P + \frac{V}{a}\right)(V - b) = RT$

③  $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$

④  $(P + V_a)(V - b) = RT$

59. 일정한 압력하에서 온도가 올라감에 따라 평형상수가 증가하는 반응은?

- ① 발열반응이다.                  ② 흡열반응이다.  
 ③ 반응열이 0이다.                ④ 단열반응이다.

60. Ni 스파이스(speiss)의 주요 조성으로 옳은 것은?

- ① Cu-Fe-Pi                        ② Pb-Ni-Si  
 ③ Fe-As-Ni                        ④ Sb-S-Co

#### 4과목 : 금속가공학

61. 체심입방격자인 FCC(99.99%)의 슬립면과 슬립 방향으로 옳은 것은?

- ① {111},  $\langle 110 \rangle$                       ② {110},  $\langle \bar{1}\bar{1}\bar{1} \rangle$   
 ③ {0001},  $\langle \bar{2}\bar{1}\bar{1}0 \rangle$                   ④ {1010},  $\langle 2110 \rangle$

62. 재료의 크리프(creep) 저항과 관련된 설명으로 틀린 것은?

- ① 용점이 높을수록 크리프 저항은 증가한다.  
 ② 탄성계수가 클수록 크리프 저항은 증가한다.  
 ③ 활성화에너지가 클수록 크리프 저항은 증가한다.  
 ④ 적층결함에너지가 클수록 크리프 저항은 증가한다.

63. 금속의 가단성(可鐵性)을 나쁘게 하는 것은?

- ① 재료의 항복점이 낮을수록  
 ② 고탄소강 일수록  
 ③ 재료의 연신율이 클수록  
 ④ 성분이 순수한 것일수록

64. 항복곡면에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 응력상태가 항복곡면의 한 점일 때 항복이 일어난다.  
 ② 평형상태에 있는 어떠한 응력상태도 항복곡면 밖에서는 존재할 수 없다.  
 ③ 응력상태가 항복곡면으로 둘러싸여 있을 때 항복이 일어난다.  
 ④ Von Mises와 Tresca의 항복조건을 응력 공간에 표시하여 만든 하나의 면이다.

65. 풀림한 저탄소강의 소성거동은  $O' = 700.2 \text{ MPa}$ 로 나타났다. 만일 이 금속을 처음 단면수축 15% 냉간 가공 후 다시 30% 냉간 가공하였다면 이러한 가공을 받은금속의 항복강도는 약 얼마(MPa)인가?

- ① 485.2                              ② 570.6  
 ③ 614.2                              ④ 727.7

66. 단위부피의 금속을 실제 가공하는데 필요한 총일( $W_t$ )을 구하는 식으로 옳은 것은?

$$\textcircled{1} W_t = \frac{W_f}{W_h} \times W_r \quad \textcircled{2} W_t = \frac{W_f}{W_h} \times W_r$$

$$\textcircled{3} W_t = W_h + W_f + W_r \quad \textcircled{4} W_t = W_h - W_f - W_r$$

67. 버거스 벡터와 전위선이 서로 수직인 전위는?

- ① 단위전위      ② 혼합전위  
③ 나사전위      ④ 칼날전위

68. 인장시험 시 연신율에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 시편의 단면적이 작을수록 연신율은 감소한다.  
② 시편의 초기 표점거리가 짧을수록 연신율은 감소한다.  
③ 크기가 다른 시편의 연신율을 비교하기 위해서는 시편의 기하학적 형태가 같도록해야 한다.  
④ 일반적으로 연신율, 단면감소율, 파괴거동은 재료의 다른 거동으로 취급한다.

69. 기계적인 잔류응력측정법 중 얇은 판의 표면의 2축 잔류응력을 결정하는데 이용되며 재료의 탄성이 균일하며 잔류응력이 면에 따라서 변하지 않고 두께에 따라서만 변화 한다고 가정하는 측정법은?

- ①  $\gamma$ - Ray 법      ② Bauer - Heyn 방법  
③ Treuting - READ방법      ④ Sachs 중공방법

70. 냉간가공된 금속이 열처리에 의해서 회복과 재결정립 성장이 일어날 때 구동력이 되는 것은?

- ① 응력      ② 변형률  
③ 표면에너지      ④ 축적에너지

71. 다음 중 정수압 압출의 장점이 아닌 것은?

- ① 마찰효과가 증가한다.      ② 균일 변형이 가능하다.  
③ 압출압력이 감소한다.      ④ 과잉일이 감소한다.

72. 딥드로잉(deep drawing)에의해성형한제품에이어링(earing) 결함이 생기는 원인은?

- ① 전연성      ② 이방성  
③ 등방성      ④ 탄성여효

73. 다음 가공법 중에서 전단가공에 해당되지 않는 가공법은?

- ① 커링가공      ② 트리밍가공  
③ 세이빙가공      ④ 슬리팅가공

74. 금속의 피로강도를 향상시키기 위한 방법 중 틀린 것은?

- ① 표면을 평활하게 한다.  
② 응력을 집중시켜 재료를 강하게 한다.  
③ 표면경도를 향상시키기 위하여 침탄시킨다.  
④ 표면층에 압축잔류 응력이 존재하게 한다.

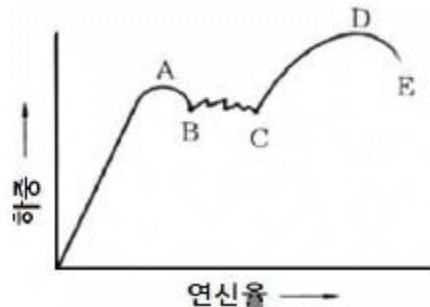
75. 샤르피 충격시험에서 해머를 올렸을 때의 각도를  $\alpha$  시험편 파단 후의 각도를  $\beta$ 라고 할 때, 충격흡수에너지를 구하는 식은? (단,  $W$ 는 중량(kgf),  $R$ 는 펜 돌림의길이(m)이다.)

- ①  $WR(\cos\alpha - 1)$       ②  $WR(\cos\beta - 1)$   
③  $WR(\cos\beta - \cos\alpha)$       ④  $WR(\cos\alpha - \cos\beta)$

76. 완전전위가 두개의 부분전위로 분해되면 두 부분 전위는 두 부분전위 사이의 반발력과 인력이 균형을 이루는 폭(간격)으로 존재한다. 이 때 두 부분전위를 확장전위라 부르는데, FCC에서 확장나선전위의 교차슬립에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 적층결함 에너지가 클수록 교차슬립이 잘 일어난다.  
② Al, Ni등의 금속에서는 교차슬립이 잘 일어난다.  
③ 황동(brass)에서는 교차슬립이 잘 일어나지 않는다.  
④ 부분전위 사이의 폭이 클수록 교차슬립이 잘 일어난다.

77. 그림에서 슬립이 형성되어 인장축에 45°로 루더스띠가 형성되는 구간은?



- ① AB      ② BC  
③ CD      ④ DE

78. 탄소강봉에 720kgf/cm<sup>2</sup>의 인장응력이 작용하고 있을 때 변형률의 값은 0.003이라면 (중)탄성계수 E값은 얼마인가?

- ①  $2.3 \times 10^5$  kgf/cm<sup>2</sup>      ②  $2.4 \times 10^6$  kgf/cm<sup>2</sup>  
③  $2.3 \times 10^7$  kgf/cm<sup>2</sup>      ④  $2.4 \times 10^8$  kgf/cm<sup>2</sup>

79. 압연작업에서 압하량을 크게하는 조건을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 지름이 큰 롤을 사용한다  
② 압연재의 온도를 높여준다.  
③ 압연재를 뒤에서 밀어준다  
④ 롤의 회전속도를 높인다.

80. 취성 금속재료의 파괴가 표면조건에 따라 민감하게 변하는 현상은?

- ① 조페(joffe) 효과      ② 수즈키 (Suzuki) 효과  
③ 변형을 민감도 효과      ④ 텍스처(texture) 효과

#### 5과목 : 표면공학

81. 고속도금을 하기 위한 방법으로 틀린 것은?

- ① 금속이온의 농도를 크게한다.  
② 확산정수가 작은염을 사용한다.  
③ 액의온도를 높여 작업한다.  
④ 액의 교반을 심하게 해준다.

82. 다음 중 인산염을 환원제로 한 무전해 니켈 도금액의 성분이 아닌 것은?

- ① 시안화제일구리      ② 치아인산소다  
③ 염화암모늄      ④ 황산니켈



83. 플라즈마 CVD에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 화학적 기상도금보다 속도가 느리다.
- ② 폴리머와 같이 고온에서 불안정한 기지 위에 금속코팅이 가능하다.
- ③ 열에너지가 아닌 전이 된 전자에 의하여 반응가스가 활성화 된다.
- ④ 열CVD법에 비하여 기지의 온도가 낮은(300°C 이하) 상태에서 밀착성이 우수한 피막을 얻는다.

84. 강재의 염욕 열처리시 일반적인 염욕의 구비조건이 아닌 것은?

- ① 점성이 커야한다.
- ② 염욕의 용해가 쉬워야 한다.
- ③ 증발 및 휘발성이 적어야 한다.
- ④ 염욕 중의 불순물은 적고 순도가 높아야 한다.

85. 주사전자현미경에 사용되는 전자총에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 물질에 열을 가하여 일함수 이상의 에너지를 제공하면 전자는 고유의 위치로부터 벗어나 공중으로 방출된다.
- ② 열방사형 전자총을 사용한 주사전자현미경이 전계방사형 전자총을 사용한 것보다 분해능이 뛰어나다.
- ③ 열방사형 전자총은 높은 전계를 가하여 에너지를 공급하여 전자를 방출시킨다.
- ④ 열방사형 전자총의 음극에 사용되는 재료는 일함수 값이 커야한다.

86. 다음 중 무전해 도금에 필요한 주성분과 보조성분이 아닌 것은?

- ① 환원제                      ② 봉공제
- ③ 개량제                      ④ 착화제

87. 고주파 경화 열처리의 유도전류에 의한 침투깊이를 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 강재의 고유 저항이 작고 투자율이 클수록 전류의 침투 깊이는 깊어진다.
- ② 강재의 고유 저항이 작고 전류의 주파수가 높을 수록 침투 깊이는 깊어진다.
- ③ 강재의 투자율이 작고 전류의 주파수가 높을수록 침투 깊이는 깊어진다.
- ④ 강재의 고유 저항이 크고 주파수가 낮을 수록 침투 깊이는 깊어진다.

88. 알루미늄의 양극산화로 얻어진 피막의 내식성을 가장 크게 저하시키는 불순물은?

- ① Cu                          ② Mn
- ③ Mg                          ④ Fe

89. Ti 및 Ti 합금의 열처리에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 강도를 증가시키기 위해서 용체화 처리와 시효처리를 한다.
- ② 연성, 치수 및 열적 안정성을 증가시키기 위해서 풀림처리를 한다.
- ③ 응력제거 처리시 냉각을 가속시키기 위하여 유냉이나 수냉을 사용한다.
- ④ 열처리를 통하여 파괴인성, 피로강도 및 고온 크리프강도 등의 성질을 최적화할수 있다.

90. 용융아연도금의 도금 시 용제가 갖추어야 할 조건에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 점도, 표면장력, 융점이 낮아야 한다.
- ② 용융아연 표면의 산화아연을 제거해 주어야 한다.
- ③ 반응 생성물이 재석출하도록 해야 한다.
- ④ 용융아연 용기에 침지할 때까지 철 표면의 산화를 억제하여야 한다.

91. 이온도금 중 저온 플라즈마를 이용한 방식이 아닌 것은?

- ① 활성반응증착 방식
- ② 고주파방전 방식
- ③ hollow cathode discharge 방식
- ④ clusterionbeamdeposition 방식

92. 아노다이징(Anodizing) 처리의 주된 목적이 아닌 것은?

- ① 내식성향상                      ② 표면착색
- ③ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>피막형성                      ④ 인장강도향상

93. 연마 시 나타나는 결함에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 가벼운 연마 균열의 형상은 구상상이다.
- ② 연마균열을 방지하려면 반드시 뜨임처리를 해야한다.
- ③ 연마균열에는 제1종 연마 균열과 제2종 연마 균열이 있다.
- ④ 연마균열은 잔류오스테나이트가 많은 부품을 그라인더로 연삭할 때 나타난다.

94. 다음 중 진공증착에 의한 피막제품이 아닌 것은?

- ① 선글라스상의 코팅
- ② 감광막 코팅
- ③ 반사방지용 코팅
- ④ 플라스틱상의장식 코팅

95. 투과전자현미경을 사용하여 필름상에 얻은 특정 면상의 회절점들로부터 그 간격을 측정하여 면간거리를 구하고 자한다. 회절점 사이의 거리(간격)에 미치는 영향을 옳게 설명한 것은?

- ① Bragg 각도가 클수록 회절점의 사이의 거리는 작아진다.
- ② 특정 면의 면간거리가 클수록 회절점의 사이의 거리도 커진다.
- ③ 전자빔의 파장이 클수록회절점의 사이의 거리도 커진다.
- ④ 시편과 필름사이의 거리가 클수록 회절점의 사이의 거리는 작아진다.

96. 강의 담금질성을 판단하는 방법이 아닌 것은?

- ① 염수분무시험에 의한 방법
- ② 조미니시험에 의한 방법
- ③ 임계직경에 의한 방법
- ④ 임계냉각속도를 사용하는 방법

97. Cr계 스테인리스강의 취화 현상에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① σ 취성을 방지하는 원소는 Si이다.
- ② 저온취성은 주로 오스테나이트계 강에서 나타난다.
- ③ σ 취성은 800°C 이상으로 가열하여 급냉하면 인성이 회복된다.

- ④ 475°C 취성은 Cr 15% 이상의 강종을 370~540°C 로 장시간 가열하면 취하는 현상이다.

98. 화학증착(CVD-Chemical Vapor Deposition) 법을 옳게 설명한 것은?

- ① 피복하고자하는 금속을 증발하여 이온화시켜 피복한다.  
 ② 타겟(target) 재료의 원자를 스퍼터(Sputter) 시켜 마주보는 기판위에 피복한다.  
 ③ 금속용액에 기판을 침지하여 화학적으로 치환 도금 한 것이다.  
 ④ 가열된 소재에 피복하고 자하는 피막성분을 포함한 원료의 혼합가스를 접촉시켜 증착한다.

99. 다음 중 파라카이징에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 철강의 방청법으로 사용된다.  
 ② 피막은 밀착성 금속 인산염이다.  
 ③ 촉진제로 구리염을 사용하는 방법이다.  
 ④ 방법에는 처리액을 분사하는 스프레이법이 있다.

100. 1기압에 해당 되지 않는 것은?

- ① 760torr                      ② 76cmHg  
 ③ 760mmHg                ④ 1013Pa

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

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