1과목 : 금속조직학

1. 상의 계면(interface)에 대한 설명 중 틀린 것은?
   ① 계면에너지가 작은 면의 성장속도는 느리다.
   ② 원자간 결합에너지가 클수록 계면 에너지가 크다.
   ③ 정합 계면을 가진 석출물은 성장하면서 정합성을 상실할 수 있다.
   ④ 두 상의 결정구조, 조성 또는 방위가 다른 경우도 계면에서 두 상 사이에 변형을 일으키지 않는 원자대응이 이루어지더라도 정합계면을 이룰 수 없다.

2. 두 개의 원자가 상호 교환하는 대신에 3개 또는 4개의 원자가 집단으로 링(ring) 상으로 회전함으로써 위치가 변하는 확산 기구는?
   ① 간접 교환형 기구 ② 직접 교환형 기구
   ③ 밀집 이온형 기구 ④ 격자간 원자형 기구

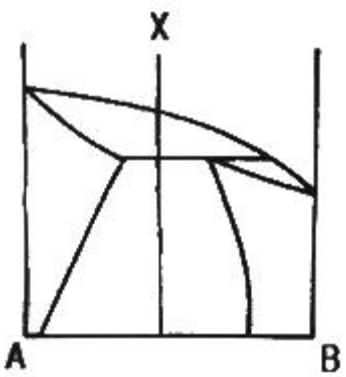
3. 순철에서 체심입방격자에서 면심입방격자로 변태하는 것을 무엇이라 하는가?
   ① 자기변태 ② 상온변태
   ③ 고온변태 ④ 동소변태

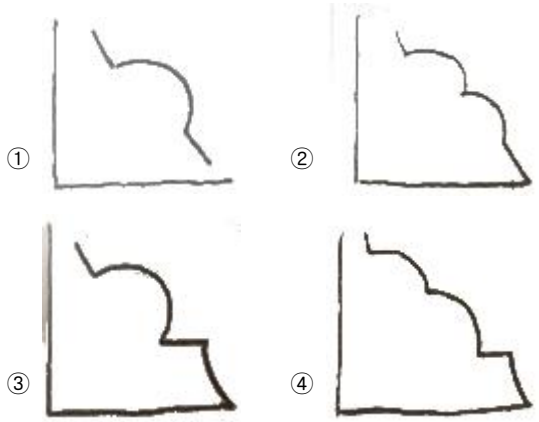
4. 공정반응에서 층상조직을 형성할 때 층상간격은 냉각속도에 따라 어떻게 변하는가?
   ① 냉각속도가 빨라지면 넓어진다.
   ② 냉각속도가 빨라지면 좁아진다.
   ③ 냉각속도에 관계없이 조성에 따라 넓어진다.
   ④ 조성과 냉각속도와는 상관없이 항상 일정하다.

5. 오스테나이트가 마텐자이트로 변화할 때의 특징과 관계없는 것은?
   ① 급속 냉각함에 의하여 일어나는 변태이다.
   ② 확산에 의하여 일어나는 변태이다.
   ③ Ms 점은 조성에 따라서 변한다.
   ④ 협동적 원자운동에 의한 변태이다.

6. 전위(dislocation)의 스트레인 에너지와 관련이 가장 먼 것은?
   ① 전위의 방향 ② 버거스 벡터
   ③ 전위의 총 길이 ④ 재료의 전단계수

7. 다음 포정형 상태도에서 X 합금의 열분석곡선은 어느 것이 가장 적합한가?





8. 금속간 화합물의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?
   ① 전기저항이 크다.
   ② 소성변형이 쉽다.
   ③ 복잡한 결정구조를 갖는다.
   ④ 성분금속의 원자가 결정의 단위격자 내에서 일정한 자리를 점유하고 있다.

9. 금속재료의 강도를 증가시키는 방법이 아닌 것은?
   ① 고용강화 ② 석출강화
   ③ 분산강화 ④ 결정립조대화 강화

10. 결정의 구조에서 축의 길이가 a = b = c 이고 축각이 α = β = ɣ가 = 90° 인 결정계는?
   ① 단사정체 ② 삼사정계
   ③ 입방정계 ④ 정방정계

11. 쇼트키(shottky) 결함은 다음 중 어느 결함에 속하는가?
   ① 점결함 ② 선결함
   ③ 면간결함 ④ 체적결함

12. 금속의 변태점 측정에 사용되는 방법이 아닌 것은?
   ① 열분석법 ② 전기저항법
   ③ 열팽창법 ④ 마크로검사법

13. Fe-C 평형상태도에서 오스테나이트를 서냉할 때, 약 723℃에서 일어나는 변태는?
   ① 공정변태 ② 공석변태
   ③ 포정변태 ④ 편석변태

14. 다음 중 입방정의 면지수와 방향지수가 서로 직교하는 것은?
   ① (100)과 [100] ② (100)과 [010]
   ③ (001)과 [110] ④ (001)과 [100]

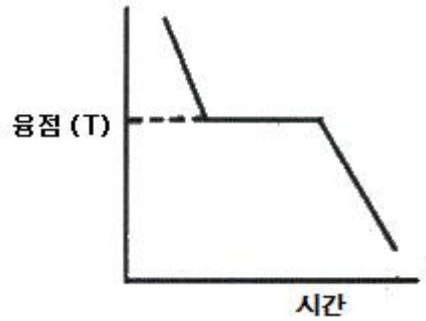
15. 2원합금의 1차 고용체에서 용매원자에 대한 용질원자의 고용도에 영향을 미치는 Hume-Rothery 인자가 아닌 것은?
   ① 공공 ② 원자크기
   ③ 음의 원자가 ④ 상대적 원자가

16. 금속에서 규칙-불규칙변태에 대한 설명 중 틀린 것은?
   ① 원자의 배열이 바뀐다.
   ② 규칙-불규칙변태는 넓은 온도범위에 걸쳐 일어난다.

③ 규칙-불규칙에 따라 금속재료의 성질변화는 발생하지 않는다.

④ 고온에서 불규칙 상태의 고용체를 천천히 냉각하면 어떤 온도에서 규칙격자가 형성되는 온도를 전이온도라 한다.

17. [그림]은 순금속의 냉각 곡선이다. 융점에서 수평을 이루는데 여기서 Gibbs의 상률을 적용한 자유도(E)는? (단, 압력이 일정하다.)

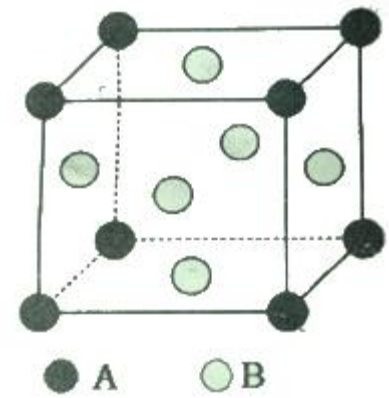


① 0 ② 1
③ 2 ④ 3

18. 금속재료를 냉간 가공한 후 어닐링처리를 행할 때 일어나는 회복과정에 관련된 내용이 아닌 것은?

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

19. 다음 그림은 어떤 형의 규칙격자 구조를 나타내는가?



① 체심입방격자 AB형 ② 면심입방격자 AB형
③ 체심입방격자 AB_3형 ④ 면심입방격자 AB_3형

20. 베이나이트(bainite)에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 베이나이트는 상부베이나이트, 하부베이나이트로 나눌 수 있다.

② 하부베이나이트는 페라이트 가지들이 군집하여 깃털 모양을 하고 있다.

③ 연속냉각 혹은 등온변태를 시킬 때 생성되는 조직이다.

④ 페라이트와 시멘타이트 사이의 탄소확산에 의하여 생성된다.

2과목 : 금속재료학

21. 시효(aging)현상과 관련이 없는 것은?

① 석출 ② 비열
③ 과포화 ④ 고용한도

22. Babbit Metal의 주요 성분으로 옳은 것은?

① Cu-Pb ② Pb-Sn-Sb
③ Sn-Sb-Cu ④ Zn-Al-Cu

23. 내해수성이 좋고 수압이나 증기압에도 잘 견디므로 선박용 재료 등에 사용되는 실용 주석 청동은?

① 문쯔메탈 ② 퍼멀로이
③ 하스텔로이 ④ 애드미럴티 건 메탈

24. 구상흑연주철에서 구상화에 미치는 원소의 영향에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 스테다이트(steadite)는 P에 의해서 생성된다.

② 연성의 재질을 얻기 위해서는 P의 함량이 적은 편이 좋다.

③ 탄소당량(CE)값이 아공정으로 내려갈수록 수축결함이 잘 나타난다.

④ 탄소당량(CE)값이 과공정구역에 들어가면 흑연은 구상화되기 어렵다.

25. 다음 중 실용적 수소저장합금이 가져야 할 성질이 아닌 것은?

① 수소의 흡수와 방출속도가 클 것

② 수소의 흡수와 방출 시 평형압력의 차가 클 것

③ 상온근방에서 수 기압의 수소해리 평형 압력을 가질 것

④ 단위 중량 및 단위체적당 수소 흡수와 방출량이 많을 것

26. 고망간강(high manganese steel)에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 기지는 오스테나이트(austenite)조직을 갖는다.

② 열처리에는 수인법(water toughening)을 이용한다.

③ 열전도성이 좋고 팽창계수가 작아 열변형을 일으키지 않는다.

④ 항복정은 낮으나 인장강도는 높게 되어 파괴에 대하여 높은 인성을 나타낸다.

27. Mg 금속에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 비중이 약 1.7 정도이다.

② 알루미늄보다 쉽게 부식한다.

③ 면심입방격자(BCC)구조를 갖는다.

④ Zr의 첨가로 결정립은 미세하고, 희토류 원소의 첨가로 고온크리프 특성이 우수하다.

28. 담금질한 상태의 강은 경도가 매우 높으나 취약해서 실용할 수 없어 변태점 이하의 적당한 온도로 재가열하여 사용해 인성과 같은 기계적 성질을 향상시키는 열처리법은?

① 어닐링(annealing) ② 담금질(quenching)
③ 뜨임(tempering) ④ 노멀라이징(normalizing)

29. 쾌삭강(free cutting steel)의 피삭성을 증가시키는 합금 원소는?

① C ② Si
③ Ni ④ Se

30. 강의 조직 중에서 가장 큰 팽창을 하는 것은?

① 펄라이트(Pearlite)

② 소르바이트(Sorbite)

③ 마텐자이트(Martensite)
④ 오스테나이트(Austenite)

31. 강의 상온취성(cold shortness)에 주요 원인이 되는 원소는?
① Mn ② Su
③ P ④ S

32. 오스테나이트계 스테인리스강의 부식을 입계부식과 응력부식균열로 나눌 때 입계부식을 방지하기 위한 방법이 아닌 것은?
① 탄소 함량을 약 0.03% 미만으로 낮게 한다.
② 쇼트 피닝을 실시하고, 고 Ni 재료를 사용한다.
③ Cr 탄화물의 석출을 막기 위하여 Ti, Nb등을 첨가한다.
④ 고온으로 가열하여 Cr탄화물을 고용시킨 후에 급냉한다.

33. 황동의 자연균열(season crack)을 방지하기 위한 방법을 설명한 것 중 틀린 것은?
① 도료나 아연도금을 한다.
② 응력제거 풀림을 한다.
③ Sn이나 Si를 첨가한다.
④ Hg 및 그 화합물을 첨가한다.

34. 다음 중 변압기의 철심으로 사용되는 전자강판(규소강판)으로 가장 적합한 합금강은?
① Fe-3%Si 강 ② SKH2 강
③ Hadfield 강 ④ 13Cr 스테인리스 강

35. 분말을 캡슐에 넣어 진공 밀폐한 것을 고압용기에 넣은 후 고온고압의 불활성가스에서 압력을 가하여 압축과 소결을 동시에 실시하는 성형법은?
① 소결단조법 ② 사출성형법I
③ 분무성형법 ④ 열간정수압성형법

36. 조직검사에서 조직의 양을 측정하는 방법이 아닌 것은?
① 면적 측정법 ② 직선 측정법
③ 점의 측정법 ④ 직각의 측정법

37. 다이캐스팅용 아연합금에서 합금의 강도와 경도를 증가시키고 유동성 개선을 위하여 첨가되는 합금 원소는?
① Al ② Li
③ Si ④ Sn

38. 섬유강화복합재료에서 섬유 축방향으로 인장력을 가하여 파단하는 경우에 복합재료의 강도와 관계없는 인자는? (단, 섬유와 모재의 계면에서 파단이 일어나지 않는다고 가정한다.)
① 쌍정
② 섬유의 강도
③ 섬유의 용적률
④ 모재 금속의 파단변형에서의 응력

39. 10~30% Ni이 함유된 Ni-Cu합금으로 가공성과 내식성이 좋아 화폐, 열교환기 등에 사용되는 것은?
① 백동(Cupronickel)
② 인바(Invar)
③ 콘스탄탄(Constantan)
④ 모넬메탈(Monel metal)

40. 빙점 이하의 저온에서 잘 견디는 내한강의 조직은?
① 페라이트 ② 펄라이트
③ 마텐자이트 ④ 오스테나이트

3과목 : 야금공학

41. 노외 정련법 중 진공설비가 없는 것은?
① VAD법 ② LF법
③ VOD법 ④ RH-OB법

42. Maxwell 관계식 중 틀린 것은?
① $\left(\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = -\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V\right)$
② $\left(\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P\right)$
③ $\left(\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V\right)$
④ $\left(\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_S\right)$

43. 강의 일반적인 탈황(S)조건의 설명으로 틀린 것은?
① 염기도가 높아야 유리하다.
② Ca, Mg 등의 원소를 용강에 첨가한다.
③ 온도는 일반적으로 높은 것이 유리하다.
④ C, Si 등이 용철 중에 있는 것보다 없는 것이 유리하다.

44. 정온에서 기체의 부피가 증가하면 엔트로피는?
① 증가한다. ② 감소한다.
③ 변화가 없다. ④ 증가하다가 감소한다.

45. 깁스 자유에너지(G)에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 평형상태에서 G가 최대값을 가진다.
② 일정 온도, 일정 압력 하에서 G가 감소하면 자발적인 과정이다.
③ 상태 1과 상태 2의 양쪽 상태가 정해지면, 그 과정의 경로에 상관없이 △G값은 동일하다.
④ 일정온도에서 이상기체가 압력 P_1에서 압력 P_2로 등온팽창할 때 △G 값은 Helmholtz free energy 변화(△A)값과 같다.

46. 1몰의 이상기체가 10L에서 100L로 가역등온팽창할 때 △S는 약 몇 cal/degree 인가?
① 1.575 ② 2.575
③ 3.575 ④ 4.575

47. 1 몰의 수소기체(H2)가 온도 T에서 지니는 평균 내부에너지를 에너지 균배칙에 의해 계산하면? (단 수소는 이상기체로 가정한다.)

① $(R \cdot T)$ ② $(\frac{3}{2}R \cdot T)$

③ $(\frac{5}{2}R \cdot T)$ ④ $(3R \cdot T)$

48. 반사로 제련에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 반사로는 분광이 아닌 괴광만을 처리한다.
② 석회는 동이 슬래그 중으로 손실되는 것을 방지한다.
③ 석회는 슬래그의 비중을 가볍게 하여 분리가 잘 되게 한다.
④ 연료로 석탄, 중유, 천연가스 등 광범위하게 사용된다.

49. 이상기체가 가역 등온팽창을 할 때와 가역단열팽창을 할 때 주어진 압력 P에서 어떤 경우의 부피가 더 큰가?
① 등온팽창일 때가 더 크다.
② 단열팽창일 때가 더 크다.
③ 두 경우의 부피는 같다.
④ 압력 P에 따라 다르다.

50. 어떤 반응에서 각 온도에서의 평형상수 K_p 가 다음 표와 같을 때, 이 온도 범위에서의 생성열은 약 몇 cal/mole 인가?

T(K)	1900	2100	2300
1/T	5.26×10^{-4}	4.76×10^{-4}	4.35×10^{-4}
log K_p	4.00	4.450	4.819

① 17883 cal/mole ② -17883 cal/mole
③ 41885 cal/mole ④ -41185 cal/mole

51. 고로 가스(BFG) 중에 가장 많이 함유되어 있는 성분은?
① CO_2 ② CO
③ H_2 ④ N_2

52. 가역반응의 평형점에서 온도가 증가하면 어떻게 되는가?
① △H가 (+)값이 되는 방향으로 진행한다.
② △H가 (-)값이 되는 방향으로 진행한다.
③ 흡열도 발열도 하지 않는다.
④ △H 값은 관계가 없다.

53. 활동도에 관한 헨리(Henry)의 법칙 $a_i=k_iN_i$를 만족하는 용액에서 활동도 계수 k_i는?
① 일정하다.
② 항상 1보다 크다.
③ 항상 1보다 작다.
④ i 성분의 몰분율 N_i의 값에 따라 변한다.

54. 헬름홀쯔 자유에너지가 일정한 온도하에서 가역과정일 때 최대 일의 양은?
① $(W_{max} = -\Delta U + Q = -\Delta A)$
② $(W_{max} = -\Delta H + Q = -\Delta A)$
③ $(W_{max} = -\Delta S + Q = -\Delta A)$
④ $(W_{max} = \Delta G + P\Delta G = -\Delta A)$

55. 제철공업에서 철을 용해하기 위한 열원으로 사용하며, 산화철을 금속철로 환원하는 환원제의 역할을 하는 인공 연료는?
① 갈탄 ② 중유
③ 무연탄 ④ 코크스

56. A + B = C + D 반응에서 표준 자유에너지변화가 0 이라면 반응은 어떻게 되는가? (단, 각 물질은 표준상태에 있다고 가정한다.)
① 발열반응이다. ② 평형상태에 있다.
③ 왼쪽으로 진행된다. ④ 오른쪽으로 진행된다.

57. 내화 모르타르 분류에서 가열에 따라 일부가 용융 응고하여 강도가 커지며, 결합제로는 점토, 벤토나이트 등이 사용되는 것은?
① 열경화성 모르타르 ② 기경성 모르타르
③ 수경성 모르타르 ④ 지경성 모르타르

58. 1kg 의 공기가 일정 체적하에서 온도를 30℃에서 3℃로 강하시켰을 때 이 계의 엔트로피 변화는? (단, 공기의 정적비열 Cv = 0.17 kcal/kg·K 이다.)
① -0.0159 kcal/kg·K ② -0.0224 kcal/kg·K
③ -0.0324 kcal/kg·K ④ -0.0386 kcal/kg·K

59. 순수한 물질의 여러 상(고체, 액체, 기체) 사이에 평형이 이루어질 열역학적 조건으로 틀린 것은?
① 각 상에서의 속도 (V)가 모두 같아야 한다.
② 각 상에서의 압력(P)이 모두 같아야 한다.
③ 각 상에서의 온도(T)가 모두 같아야 한다.
④ 각 상에서의 몰 자유에너지(μ=G/n)가 같아야 한다.

60. 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.

4과목 : 금속가공학

61. 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.

62. 압연 시 작업 롤(Roll)의 회전속도와 판재의 수평 이동속도가 같아지는 위치는?
① 입구점 ② 출구점
③ 중립점 ④ 슬립점

63. 크리프(Creep) 저항을 크게 하는 방법이 아닌 것은?
① 기지에 산화물을 분산시킨다.
② 결정립도가 큰 재료를 사용한다.
③ 융점이 높은 금속이나 합금을 사용한다.
④ 다른 원소를 첨가하여 적층결함 에너지를 증가시킨다.

64. 단순 인장의 경우, 최대전단력이 작용하는 방향은 몇 도인가?
① 15° ② 30°
③ 45° ④ 60

65. 나선전위가 한 슬립면에서 활주하다가, 다른 슬립면으로 활주방향을 바꾸어 활주하는 것은?
① 상승운동 ② 비보존운동
③ 교차슬립 ④ 평면(planner)슬립

66. 면심입방결정에서 [001] 방향으로 인장변형 시킬 때 작용하는 슬립 시스템의 수는 몇 개인가?
① 4개 ② 6개
③ 8개 ④ 12개

67. 항복점 현상에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 저탄소강에서 잘 나타나는 현상이다.
② 항복점연신 동안의 변형은 불균일하다.
③ 항복점연신에 의하여 매끄러운 표면이 얻어진다.
④ 탄소나 질소와 같은 침입형 원자와 전위와의 상호작용 결과 나타나는 현상이다.

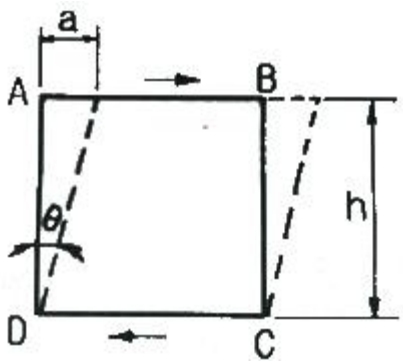
68. 연성-취성 천이온도에 관한 설명 중 옳은 것은?
① 노치가 날카로울수록 천이온도는 낮아진다.
② 변형속도가 클수록 천이온도가 낮아진다.
③ 인장시험보다는 충격시험의 경우 천이온도가 낮다.
④ 2축 또는 3축 응력 보다는 1축 응력 상태가 되면 천이온도가 낮아진다.

69. 파괴인성을 나타내는 K_C 에 관한 설명 중 틀린 것은?
① 시험 시 가해지는 응력은 균열면에 수직하게 작용한다.
② 수직응력(plane stress)하의 임계응력 확대계수를 나타낸다.
③ 일정 시편두께 이상에서 두께에 무관한 재료의 성질을 나타낸다.
④ 재료의 강도가 낮을수록 조건을 만족하는 파괴인성시편의 크기는 증대된다.

70. 280MPa의 응력에서 인장력을 받고 있는 재료의 단위 체적당 탄성변형에너지는 몇 MPa 인가? (단, 탄성률 $E=7\times10^4$MPa 이다.)
① 5.6 ② 0.56
③ 0.02 ④ 0.002

71. 단위전위의 Burgers 벡터가 격자의 최고원자밀도 방향과 평행할 때 그 전위가 최소의 에너지를 갖는 것은?
① 적층전위 ② 단극전위
③ 부분전위 ④ 완전전위

72. [그림]과 같이 물체 ABCD 에 전단력이 작용하여 원래 90° 인 각이 전단응력을 받아 θ만큼 작아졌을 때 전단변형율 γ 를 옳게 정의한 식은?



① $(\gamma = \frac{h}{a} = \tan\theta)$ ② $(\gamma = \frac{a}{h} = \tan\theta)$
③ $(\gamma = \frac{h}{a} = \sin\theta)$ ④ $(\gamma = \frac{a}{h} = \sin\theta)$

73. 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.

74. 가공경화 후 어닐링 시 재결정에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 변형정도가 작을수록 재결정온도가 높아진다.
② 재결정을 일으키는데 최소한의 변형이 필요하다.
③ 금속의 순도가 높아질수록 재결정온도는 증가한다.
④ 원래의 결정립이 클수록 같은 재결정온도를 얻는데 필요한 냉간 가공량은 커진다.

75. 항복점이 뚜렷하지 않은 재료에서 내력(耐力)을 정하는 방법 중 옳은 것은?
① 비례한도로 정한다.
② 0.02%의 영구 strain이 발생할 때의 응력
③ 0.05%의 영구 strain이 발생할 때의 응력
④ 0.2%의 영구 strain이 발생할 때의 응력

76. 항복점 현상과 관련된 거동으로 금속을 냉간가공하고 비교적 저온에서 가열할 때 금속의 강도가 증가하고 연성이 감소하는 현상은?
① 시효경화 ② 변형시효
③ 석출경화 ④ 고용경화

77. 재료의 피로강도를 높이는 방법이 아닌 것은?
① 소재의 인장강도를 높인다.
② 표면을 연마하여 표면 거칠기를 낮춘다.
③ 노치나 구멍같은 응력 집중부를 최소화한다.
④ 표면에 압축잔류응력이 아닌 인장잔류응력을 형성시킨

다.

78. 전단가공에서 랜싱(lancing)에 관한 설명으로 옳은 것은?
① 판재의 일부분을 남기고 절단하는 가공이다.
② 판재를 두 개 또는 그 이상으로 절단하는 가공이다.
③ 판재의 옆면을 여러 가지 모양으로 잘라내는 가공이다.
④ 연속 천공이라고도 하며, 판재에 다수의 구멍을 뚫는 가공이다.

79. 잔류응력에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 잔류응력에 의해 파괴가 일어난다.
② 잔류응력에 의해 부식이 촉진된다.
③ 잔류응력에 의해 소성변형이 일어난다.
④ 탄성영역에서의 잔류응력은 좌굴의 경향을 낮춘다.

80. $\sigma=k\varepsilon^n$거동을 나타내는 재료의 소성변형률이 0.1과 0.2일 때, 유동응력이 각각 180MPa 과 250MPa 이라면 n 값은 약 얼마인가?
① 0.47 ② 0.50
③ 0.68 ④ 0.72

5과목 : 표면공학

81. 경질크롬도금의 특징으로 틀린 것은?
① 내마모성이 크다.
② 0.25μm이하로 도금 두께가 얇다.
③ 도금액은 서전트 표준액을 사용한다.
④ 도금할 필요가 없는 부분은 절연해 준다.

82. 강재의 가열에서 수반되는 산화 스케일의 설명으로 틀린 것은?
① 산화성 분위기 중에서 가열할 때 발생한다.
② 가능한 한 높은 온도에서 장시간 가열하면 산화 스케일이 제거된다.
③ 산세한 것은 수소취성이 발생하기 쉬우므로 주의한다.
④ 스케일은 연점이나 담금질 균열의 원인이 되는 일이 많다.

83. CVD 증착에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 비교적 접착력이 좋은 표면이 얻어진다.
② 이론에 가까운 밀도로 증착할 수 있다.
③ 미립자의 코팅에는 적용할 수 없다.
④ Throwing Power가 좋다.

84. 이온도금에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 밀착력이 우수하다..
② 화합물막의 형성이 용이하다.
③ 마톡스(MATTOX)법은 이온도금의 한 종류이다.
④ 이온도금은 고상에서 기상으로 결정성장(박막성장)을 시킨다.

85. 진공증착(도금) 후 래커 코팅을 하는 목적이 아닌 것은?
① 마모로부터 보호 ② 염색(색상)보호
③ 도금의 변색방지 ④ 경도 증가 방지

86. 금속표면처리에서 개별 단위공정에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 탈지 - 소재표면에 붙어있는 각종 가공유를 제거하는 것이다.
② 수세 - 각 처리공정에서 오염된 제품표면의 오염물을 물로서 제거하는 것이다.
③ 전기도금 - 금속염이 포함된 용액에 전류를 흘려서 음극에 금속을 석출시키는 것이다.
④ 침지탈지 - 도금이 마무리된 제품표면에 방청유를 침지하여 내식성을 향상시키는 방법이다.

87. 이온플레이팅 처리된 다음 화합물 중 비커스경도가 가장 높은 것은?
① TiC ② TiN
③ CrC ④ Al_2O_3

88. 인산염처리 후 방청성을 향상시키기 위한 봉공처리액으로 효과적인 것은?
① 산성액
② 알칼리액
③ 초순수액
④ 크롬산 또는 크롬산과 인산의 묽은 수용액

89. 양극산화처리 후 유기염료처리에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 유기염료에는 산성, 직접, 염기성, 매염 등이 있다.
② 착색작업에서 주의할 점은 피막생성 후 절대 손을 대서는 안 된다.
③ 산화피막용 염료의 양부는 색조, 작업성, 퇴색성, 내열성 등에 의해 결정된다..
④ 탈색을 방지하기 위하여 증조 30℃ 이하의 12~15% 용액 중에 약 2시간 침지해서 중화 후 염색한다.

90. 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

91. 열처리한 강재의 후처리 시 발생하는 수소 취성 방지법은?
① 전기도금을 실시한다.
② 염산 및 황산 수용액에서 세척한다.
③ 180℃에서 약 7시간 정도 유지한다.
④ 아연을 희생 양극으로 사용한다.

92. 전해 경화를 하기 위한 전해액의 구비 조건으로 옳은 것은?
① 비전도도가 커야 한다.
② 독성이 있어도 무관하다.
③ 전극을 잘 침식시켜 용해하여야 한다.
④ 양극의 주위에 수소가 고전압으로 발생하기 쉬워야 한다.

93. 진공 중에 금속을 가열하면 금속이 증발한다. 이렇게 증발하는 금속 분자를 증기 온도보다 낮은 온도의 기판에 부착시키면 표면에서 증기가 응축하여 박막을 형성하는 코팅법을 무엇이라 하는가?

① 도장법 ② 음극전해법
③ 진공증착법 ④ 화학침투법

94. X선 측정 시 온도 증가에 따른 결과로 볼 수 없는 것은?
① 추가 회절선 생성
② 회절선의 강도 감소
③ 회절선의 2θ 위치 변화
④ 백그라운드 산란의 강도 증가

95. 인산염 피막 처리에서 피막의 종류가 아닌 것은?
① 인산니켈계 ② 인산아연계
③ 인산철계 ④ 인산망간계

96. 주사전자현미경에 의한 시료 관찰 시 표면에 대전되면 주사전자선이 불균일하게 편향되므로 이상 콘트라스트를 발생시킨다. 이것을 방지하기 위하여 시료 표면에 금속을 피복하여 관찰하는데 피복용 물질로 적합하지 않은 것은?
① Pt ② Au
③ Li ④ Cr

97. 고온용 염욕제로서 고속도공구강을 염욕열처리하려고 할 때 사용되는 단일염은?
① $NaNO_3$ ② Nacl
③ $Bacl_2$ ④ KNO_3

98. 심냉처리에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 냉각제는 액체산소가 이용된다.
② 잔류 오스테나이트를 감소시키기 위해서 행한다.
③ 담금질 후 실온에 방치하면 심냉처리 효과가 적어진다.
④ 고합금강의 경우 뜨임과 심냉처리를 반복 실시하여 균열을 막을 수 있다.

99. 전기도금의 산성액에서 일반적으로 pH값이 낮은 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 전류의 흐름이 좋다.
② 고전류밀도 부분이 타기 쉽다.
③ pH가 낮다는 것은 즉, $[H^+]$가 작다는 뜻이다.
④ 피트가 생기기 쉽고 평활성(平滑性)도 저하된다.

100. 플라즈마 CVD에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 화학적 기상도금보다 코팅 속도가 느리다.
② 폴리머와 같이 고온에서 불안정한 기지 위에 금속코팅이 가능하다.
③ 열에너지가 아닌 천이된 전자에 의하여 반응 가스가 활성화된다.
④ 열 CVD법에 비하여 기지의 온도가 낮은 (300℃이하) 상태에서 밀착성이 우수한 피막을 얻는다.

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