1과목 : 임의 구분

1. 진공열처리는 진공 중에서 제품을 열처리하는 것이다. 다음 중 1atm 과 다른 것은?
① 760Torr ❷ 2.1lb/ft^2
③ 760mmHg ④ 1.01×10^{5}pa

2. 압축된 가스가 급격한 단열 팽창을 하면 안개가 생기는 원리를 응용한 것으로 냉각제가 필요없는 노점분석기는?
① 노점 컵 ② 냉각면법
❸ 안개상자 ④ 오르자트 분석기

3. 질화 처리에서 질화 경도의 향상에 가장 효과적인 원소는?
① W ② Mg
③ Ni ❹ Al

4. A_3 또는 A_{cm} 선보다 30~50℃ 높은 온도로 가열하여 일정한 시간을 유지한 후 오스테나이트 조직으로 한 다음 공기 중에서 냉각시켜 균일하고 표준화된 조직을 얻는 열처리 방법은?
① 어닐링 ② 퀜칭
❸ 노멀라이징 ④ 템퍼링

5. 공구강을 열처리할 때 고려하여야 할 사항으로 틀린 것은?
❶ 담금질한 공구강은 반드시 3회 이상 노멀라이징 처리 한다.
② 게이지용으로 사용되는 제품은 심랭처리를 하여 시효변화를 줄이도록 한다.
③ 담금질하기 전에 탄화물을 구상화하기 위한 풀림을 해야 한다.
④ 공구강의 성능은 담금질이 좌우하기 때문에 시간담금질 또는 마퀜칭을 한다.

6. 구리합금에서 일어나는 시즌 균열(Season cracking)의 방지 대책으로 틀린 것은?
① Zn 도금을 한다.
② 응력제거 어닐링을 한다.
❸ 암모니아 분위기에서 가열한다.
④ Sn, Si 등을 첨가한다.

7. 현미경 조직시험에 사용되는 Al 및 Al 합금의 부식제와 Ni 및 Ni 합금의 부식제가 옳게 연결된 것은?
① Al 및 Al 합금의 부식제 : 왕수, Ni 및 Ni 합금의 부식제 : 나이탈용액
② Al 및 Al 합금의 부식제 : 염화제 2철 용액, Ni 및 Ni 합금의 부식제 : 피크린산 알콜 용액
❸ Al 및 Al 합금의 부식제 : 수산화나트륨, Ni 및 Ni 합금의 부식제 : 질산 아세트산 용액
④ Al 및 Al 합금의 부식제 : 질산 용액, Ni 및 Ni 합금의 부식제 : 염산 용액

8. 다음 합금 중 초경합금이 아닌 것은?
① 위디아 ② 탕갈로이
③ 카볼로이 ❹ 플래티나이트

9. Si 는 주철에서 가장 중요한 성분 중의 하나이다. 이 때 Fe-C 계에 Si를 첨가하였을 때 상태도의 변화를 설명한 것으로 옳은 것은?
① 공정온도는 Si 증가에 따라 낮아진다.
② 공석온도는 Si 증가에 따라 낮아진다.
❸ 공정점은 Si 증가에 따라 저탄소층으로 이동한다.
④ 오스테나이트에 대한 C 용해도는 Si 증가에 따라 증가한다.

10. 단강품 중심부의 단면을 보면 주조시에 발생한 미세기공이 완전히 압착되지 않고 남아있는 다공성 기공이 있다. 이러한 결함을 찾아낼 수 있는 최적의 비파괴시험법은?
① 누설탐상시험 ② 침투탐상시험
❸ 초음파탐상시험 ④ 자분탐상시험

11. LED(Light Emitting Diode) 재료의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?
① 수명이 길다.
② 발열하지 않는다.
③ On, Off 속도가 초당 10만회정도로 빠르다.
❹ 노랑에서 적색의 각종 발광을 하므로 소비 전력이 매우 크다.

12. 고체금속에서 극히 저온인 경우 100% 규칙성을 나타낸다고 한다. 이 때의 규칙도(degree of order)는?
① 0 ② 0.5
❸ 1 ④ ∞

13. 탄소강의 원소 중 고스트 라인(ghost line)을 형성하여 강재 차괴의 원인이 되고, 상온취성을 일으키는 원소는?
① Si ❷ P
③ Mn ④ S

14. 자분탐상시험에서 시험체에 전극을 접촉시켜 통전함에 따라 자속을 발생시키는 방식이 아닌 것은?
① 축통전법 ② 프로드법
③ 직각통전법 ❹ 전류관통법

15. 용접부의 결함을 검사할 때 주로 많이 사용되는 비파괴검사법은?
❶ 방사선투과시험 ② 설퍼프린트법
③ 음향방출시험 ④ 와전류탐상시험

16. X-선 투과검사법으로 재료의 결함을 검사함에 있어 고려하여야 할 인자로 가장 거리가 먼 것은?
① 금속의 두께 ② X-선의 파장
③ 투과하는 물체의 밀도 ❹ 물체의 색깔

17. 다른 비파괴검사법과 비교한 음향방출검사법의 특성이 아닌 것은?
① 응력이 필요하다.
② 수신기만 접근하면 된다.
③ 결함의 활동성을 검지한다.
❹ 시험결과의 재현이 가능하다.

18. SKH51의 경도값을 HRC64 이상을 요구할 때 담금질 및 뜨임의 온도로 옳은 것은?
① 담금질온도 : 500~550℃, 뜨임온도 : 300~350℃
② 담금질온도 : 800~850℃, 뜨임온도 : 100~150℃

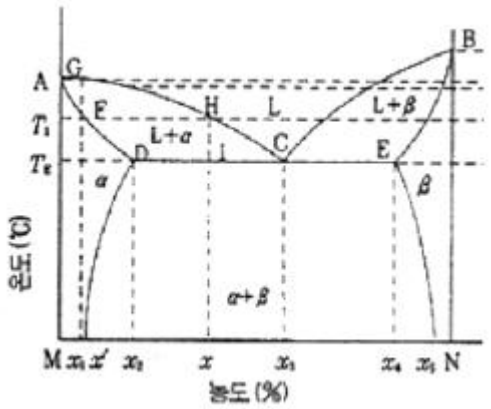
❸ 담금질온도 : 1200~1240℃, 뜨임온도 : 540~570℃
④ 담금질온도 : 1300~1340℃, 뜨임온도 : 580~620℃

19. 약 0.77% 탄소강을 일정온도에서 오스테나이트화한 후 약 300℃의 염욕에서 담금질하여 15분간 유지한 다음 수냉하였을 때 나타나는 조직으로 옳은 것은?
① 페라이트 ② 시멘타이트
❸ 하부베이나이트 ④ 잔류오스테나이트

20. A_3 점의 변태를 강하시키고 A_4점의 변태를 상승시켜 공석변태를 일으키는 원소는?
① Ni, Mn, W ② Cr, Mo, V
❸ C, N, Cu ④ V, Ta, Zr

2과목 : 임의 구분

21. 다음의 상태도를 보고 x조성의 액상(L)이 온도 T_1인 H에 도달하였을 때 처음으로 정출하는 고용체로 옳은 것은?



❶ α고용체 ② L+α고용체
③ α+β고용체 ④ L+β고용체

22. 탄소강의 열처리시 나타나는 조직 중 용적변화가 가장 큰 조직은?
① 오스테나이트 ② 페라이트
③ 펄라이트 ❹ 마텐자이트

23. Ba 금속의 x, y, z 축 절편의 길이가 1, 2, 3 일 때 면의 밀러지수는?
① (1,2,3) ② (2,3,6)
❸ (6,3,2) ④ (8,3,2)

24. 합금주철에서 첨가되는 원소에 대한 영향을 설명 한 것 중 틀린 것은?
① Ni은 흑연화를 돕고 탄화물의 생성을 저지하여 chill 방지에 효과적이다.
② Mo 는 주철의 인장강도 및 경도를 증가시키고 인성을 증가시키는 합금원소이다.
❸ Si 는 주철 중의 Fe_3 분해를 방해하여 백선화하는 원소이다.
④ V 은 가장 강력한 흑연화 방해원소이며, 복잡한 탄화물을 만든다.

25. 내식성 알루미늄 합금에서 알루미늄에 다른 원소를 소량 첨가하였을 때 내식성은 거의 악화시키지 않고 강도를 개선하는 원소가 아닌 것은?
❶ Cu ② Mn
③ Si ④ Mg

26. 운반 작업장에서 사용하는 리프트(lift)용 와이어 로프의 안전 기준에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 로프가 꼬이지 않을 것
② 현저한 변형, 마모 부식 등이 없을 것
❸ 소선의 수가 25% 이상 절단되지 않을 것
④ 지름의 감소가 공칭지름의 7%를 초과하지 않을 것

27. 열처리로의 온도 제어장치에서 온-오프의 시간비를 편차에 비례하도록 하여 온도를 제어하는 장치명은?
① 온-오프식 온도 제어 장치
❷ 비례 제어식 온도 제어 장치
③ 정치 제어식 온도 제어 장치
④ 프로그램 제어식 온도 제어 장치

28. 다음 구리 및 구리합금에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 구리에 아연이 25%를 넘으면 β 상이 나오므로 경도와 강도가 급증한다.
❷ 구리의 비중은 약 8.9정도이며, 결정격자는 조밀육방 격자를 갖는다.
③ 구리 + 주석 합금을 청동이라 하며, 구리 + 아연합금을 황동이라 한다.
④ 7:3황동에 2%Fe 과 소량의 Sn, Al 합금을 두라나 메탈(durana metal)이라고 한다.

29. 제어시스템의 최종작업 목표가 아닌 것은?
① 공정상태의 확인 ② 처리된 결과에 기초한 공정작업
❸ 간헐적 작업지시 ④ 공정상태에 따른 자료의 분석처리

30. 신호 처리 방식에 의한 제어계의 분류 중 실제시간 관계된 신호에 의해서 제어가 행해지는 것은?
❶ 동기 제어계 ② 비동기 제어계
③ 논리 제어계 ④ 시퀀스 제어계

31. 다음 중 경도시험에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 기호 HB는 브리넬 경도를 나타낸다.
❷ 쇼어 경도계는 5mm, 10mm 의 지름을 갖는 압입자를 사용하며 시험하중은 3000kgf 이다.
③ 로크웰 경도시험은 120° 다이아몬드 원추 또는 구형이강구 압입체를 사용한다.
④ 비커즈 경도는 꼭지각 136° 다이아몬드 4각추 압입자를 사용한다.

32. 다음 중 크리프에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 크리프 한도란 어떤 시간 후에 크리프가 정지하는 최대 응력 이다.
② 어떤 재료에 크리프가 생기는 요인은 온도, 하중, 시간 이다.
❸ 크리프 한도란 일정온도에서 어떤 시간 후에 크리프 속도가 1이 되는 응력이다.
④ 철강 및 경합금 등은 약 250℃ 이상의 온도가 되었을 때 크리프현상이 나타난다.

33. 철강에 합금원소를 첨가하면 일반적으로 나타나는 효과가 아닌 것은?

① 소성가공의 개선
❷ 결정립의 조대화에 따른 강인성 향상
③ 합금원소에 의한 기지의 고용강화
④ 변태속도의 변화에 따른 열처리효과 향상

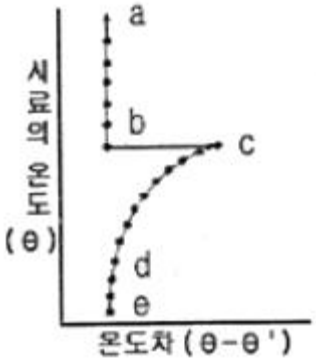
34. 준안정 오스테나이트 영역에서 성형 가공한다는 의미로 인장강도 300kgf/mm^2 급의 고강인성의 강을 얻는 열처리 방법은?

① 마퀜칭 ❷ 오스포밍
③ 마템퍼링 ④ 오스템퍼링

35. 회주철에서 "Fe + Fe_3C + Fe_3P"의 3원 공정 조직을 무엇이라고 하는가?

❶ 스테다이트 ② 스텔라이트
③ 불스아이 ④ 트루스타이트

36. [그림]과 같이 시료의 온도 θ 와 변태하지 않는 중 성체의 온도 θ′ 와의 온도차(θ-θ′)의 관계를 구해서 변태점을 측정하는 방법은?



① X-선분석법 ❷ 시차열분석법
③ 전기저항법 ④ 열팽창법

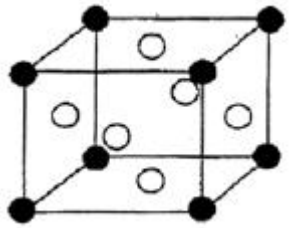
37. 피로시험에서 응력집중(stress concentration)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 형상계수는 α는 1보다 작다.
② 응력집중은 노치 형상에 민감하지 않고 재료의 종류에 따라 민감하다.
❸ 노치민감계수(η)의 식은 β-1/α-1으로 표현된다.
④ 노치에 민감한 재료일수록 0 에, 노치에 둔한 재료일수록 1 에 접근한다.

38. 강의 경화능시험 방법(한쪽 끝 퀜칭 방법)에서 일반적으로 퀜칭단으로부터 취해진 처음 여덟개의 측정점 거리를 측정하는 방법으로 옳은 것은?

① 5-10-15-20-25-30-35-40-45 인 5mm 간격으로 측정한다.
② 0-4-8-12-16-20-24-28 인 4mm 간격으로 측정한다.
③ 1-47-10-13-16-19-21 인 3mm 간격으로 측정한다.
❹ 1.5-3-5-7-9-11-13-15 으로 측정하고 이 후에는 5mm 간격으로 측정한다.

39. [그림]과 같이 면심입방격자(FCC)로 된 A원자와 B원자의 규칙격자 원자배열에서 A와 B의 조성을 나타내는 것은?



① AB ② AB_2
③ A_3B ❹ AB_3

40. 다음 중 단면수축률의 계산식으로 옳은 것은?

❶ $\frac{\text{원 단면적} - \text{파단부 단면적}}{\text{원 단면적}} \times 100\%$

② $\frac{\text{원 단면적} - \text{파단부 단면적}}{\text{파단 단면적}} \times 100\%$

③ $\frac{\text{원 단면적} - \text{연신된 길이}}{\text{원 단면적}} \times 100\%$

④ $\frac{\text{원 단면적} - \text{연신된 길이}}{\text{연신된 길이}} \times 100\%$

3과목 : 임의 구분

41. 현상처리되지 않은 필름이 저준위의 방사선에 조사되거나 습도나 온도가 높은 곳에 장시간 방치될 경우 나타나는 결과는?

❶ 뿌연 안개상이 나타난다. ② 녹색 반점이 생긴다.
③ 백색 반점이 생긴다. ④ 정전기 표시가 나타난다.

42. 마텐자이트 변태에 관한 설명으로 틀린 것은?

❶ 펄라이트나 베이나이트 변태와 같이 확산을 수반한다.
② 마텐자이트 변태를 하면 표면기복이 생긴다.
③ 마텐자이트 조직은 모체인 오스테나이트 조성과 동일하다.
④ 오스테나이트와 마텐자이트 사이에는 일정한 방위 관계가 있다.

43. 피로시험에 대한 설명 중 틀린 것은?

❶ 지름이 크면 피로한도는 커진다.
② 노치가 있는 시험편의 피로한도는 작다.
③ 표면이 거친 것이 고운 것보다 피로한도가 작아진다.
④ 노치가 없을 때와 있을 때의 피로 한도비를 노치계수라 한다.

44. 판재를 원판으로 뽑기 위해 하중 9400kgf를 가했을 때 전단응력은 약 몇 kgf/cm^{2}인가? (단, 직경(d) = 30mm, 판재의 두께(t) = 2.8mm이다.)

① 2562 ❷ 3562
③ 4562 ④ 5562

45. 다음 중 Cu - Pb 계로 고속, 고하중에 적합한 베어링용 합금의 명칭으로 옳은 것은?

① 크로멜 ❷ 켈멧
③ 슈퍼인바 ④ 백 메탈

46. Fick의 확산 제2법칙에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, D는 확산계수이며, 정수이다.)

① $\frac{dC}{dt} = D\frac{d^2C}{dx^2}$ 으로 표시된다.

❷ $J = D\frac{dC}{dx}$ 으로 표현된다.

③ 용질원자의 농도가 시간에 따라 변하는 관계를 나타낸다.

④ 확산에서의 물질의 흐름이 시간에 따라 변화하지 않는 상태를 정상 상태라 하며 dC/dt는 0 이다.

47. 오스테나이트계 스테인리스강을 500~800℃로 가열하면 부식되기 쉬워 입계부식이 발생한다. 이러한 부식을 방지하기 위한 대책으로 틀린 것은?

① 탄소량을 0.03% 이하로 유지한다.

② 1000~1150℃로 가열하여 탄화물을 고용시킨 후 급냉하는 고용화 열처리를 한다.

③ C와의 친화력이 Cr보다 큰 Ti, Nb 또는 Ta을 첨가해서 안정화시킨다.

❹ 입계부식에 대한 감수성을 야기시키는 특정온도와 시간에서 예민화 열처리를 실행하여 입계와 입내를 활성태 = 부동태 전지가 형성되게 한다.

48. 분말야금의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

① 절삭공정을 생략할 수 있다.

② 다공질의 금속재료를 만들 수 있다.

❸ 제조과정에서 용융점까지의 온도로 올려야 제조가 가능하다.

④ 분말야금 제품으로는 filter 나 함유베어링 등이 있다.

49. 와전류탐상검사의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

① 도체에만 적용이 가능하다.

② 시험체에 비접촉으로 탐상이 가능하다.

③ 시험체의 표층부에 있는 결함 검출을 대상으로 한다.

❹ 고온 부위의 시험체에는 탐상이 불가능하고, 후처리가 필요하다.

50. 용접품의 열처리로 널리 사용되는 응력제거 풀림의 처리 목적으로 틀린 것은?

① 잔류응력을 제거한다.

② 구조물의 치수가 안정화된다.

❸ 열영향부의 연성을 감소시킨다.

④ 취성, 피로강도, 내식성을 개선할 수 있다.

51. 티타늄(Ti)과 티타늄 합금(Ti-6Al-4V 합금)에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 티타늄의 비중은 약 4.45이고, 융점은 약 1680℃이다.

② 티타늄은 도전율이 낮은 특성을 갖는다.

❸ 소성변형에 대한 제약이 없어 내력/인장강도의 비가 0(zero)에 가깝다.

④ 티타늄은 육방정 금속이며, 300℃ 부근의 온도구역에서 강도의 저하가 명백히 나타난다.

52. 다음 중 고용체강화에 대한 설명으로 틀린 것은?

❶ 용매원자와 용질원자 사이의 원자 크기의 차이가 적을수록 강화효과는 커진다.

② 일반적으로 용매원자의 격자에 용질원자가 고용되면 순금속보다 강한 합금이 되는 것이 고용체강화이다.

③ 용질원자에 의한 응력장과 가동 전위의 응력장이 상호작용을 하여 재료를 강화하는 방법이다.

④ Cu-Ni합금에서 구리의 강도는 60%Ni이 첨가될 때 까지 증가되는 반면 니켈은 40%Cu가 첨가될 때 고용 체강화가 된다.

53. 유압펌프의 흡입구에서 캐비테이션을 방지하기 위한 방법으로 틀린 것은?

① 흡입구의 양정을 1m 이하로 한다.

② 펌프의 운전속도에는 규정속도 이상으로 해서는 안된다.

③ 오일탱크의 오일점도는 800cst 를 넘지 않도록 한다.

❹ 흡입관의 굵기는 유압 펌프 본체의 연결구 크기와 다른 것을 사용 한다.

54. 시퀀스 제어 중 순서 제어가 확정된 검출 결과를 종합하여 제어명령의 실행을 결정하는 제어는?

❶ 조건 제어 ② 시한 제어
③ 순서 제어 ④ 프로세스 제어

55. $\bar{x}$ 관리도에서 관리상한이 22.15, 관리하한이 6.85, $\bar{R}$ =7.5 일 때 시료군의 크기(n)는 얼마인가? (단, n=2 일 때 A_2=1.88, n=3 일 때 A_2=1.02, n=4일 때 A_2=0.73, n=5 일 때 A_2 =0.58 이다.)

① 2 ❷ 3
③ 4 ④ 5

56. 200개 들이 상자가 15개 있다. 각 상자로부터 제품을 랜덤하게 10개씩 샘플링할 경우, 이러한 샘플링 방법을 무엇이라 하는가?

① 계통 샘플링 ② 취락 샘플링
❸ 층별 샘플링 ④ 2단계 샘플링

57. 어떤 측정법으로 동일 시료를 무한횟수 측정하였을 때 데이터 분포의 평균치와 모집단 참값과의 차를 무엇이라 하는가?

① 편차 ② 신뢰성
❸ 정확성 ④ 정밀도

58. 다음 중 신제품에 대한 수요예측방법으로 가장 적절한 것은?

❶ 시장조사법 ② 이동평균법
③ 지수평활법 ④ 최소자승법

59. ASME(American Society of Mechanical Engineers)에서 정의하고 있는 제품공정 분석표에 사용되는 기호 중 "저장(Storage)"을 표현한 것은?

① ○ ② D
③ □ ❹ ▽

60. 다음 중 사내표준을 작성할 때 갖추어야 할 요건으로 옳지

않은 것은?

❶ 내용이 구체적이고 주관적일 것

② 장기적 방침 및 체계 하에서 추진할 것

③ 작업표준에는 수단 및 행동을 직접 제시할 것

④ 당사자에게 의견을 말하는 기회를 부여하는 절차로 정할 것

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	③	④	③	①	③	③	④	③	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	③	②	④	①	④	④	③	③	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
①	④	③	③	①	③	②	②	③	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	③	②	②	①	②	③	④	④	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	①	①	②	②	②	④	③	④	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	①	④	①	②	③	③	①	④	①