

1과목 : 임의 구분

1. 담금질 균열의 발생 방지 방법 중 틀린 것은?

- ① 담금질 직후에 뜨임을 한다.
- ② 모서리의 예리한 부분은 둥글게 설계한다.
- ③ 비금속 개재물 및 편석이 적은 재료를 선택한다.
- ④ **①** 항온변태 곡선의 코(nose)까지 서랭하고 Ms점 이하에서 급랭한다.

2. 설파프린트시험에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 이 시험은 강 중에 있는 S의 편석이나 분포상태를 알수 있는 시험이다.
- ② **②** 인화지를 10~20% 질산 수용액에 30분 이상 담근 인화지를 사용한다.
- ③ $MnS + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + H_2S$ 와 같은 반응식을 나타낸다.
- ④ $2AgBr + H_2S \rightarrow Ag_2S + 2HBr$ 와 같은 반응식을 나타낸다.

3. 분말야금의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 절삭공정을 생략할 수 있다.
- ② 다공질의 금속재료를 만들 수 있다.
- ③ 분말야금 제품으로는 필터나 함유베어링 등이 있다.
- ④ **④** 제조과정에서 용융점까지의 온도로 올려야 제조가 가능하다.

4. 구리판, 알루미늄 판 및 기타 연성의 판재를 가압 성형하여 재료의 변형능력 즉 연성을 알기 위한 시험방법은?

- ① 항절시험 ② 굽힘시험
- ③ 크리프시험 ④ **④** 에릭센시험

5. 염욕로(salt bath furnace)의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 산화 및 탈탄 등을 방지할 수 있다.
- ② **②** 열전도도가 낮아 가열속도가 느리다.
- ③ 소량 다품종 부품의 열처리에 적합하다.
- ④ 대류가 잘되어 균일한 온도 분포를 유지할 수 있다.

6. 질화처리에서 질화 경도의 향상에 가장 효과적인 원소는?

- ① W ② Mg
- ③ Ni ④ **④** Al

7. 쾌삭강에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 황(S)복합쾌삭강은 S쾌삭강에 Mg를 동시에 첨가하여 쾌삭성을 더욱 향상시킨 초쾌삭강이다.
- ② 연(Pb)쾌삭강은 Fe 중에 고용하여 Chip Breaker작용과 윤활작용을 하며 열처리에 의한 재질개선은 할 수 없다.
- ③ **③** 황(S)쾌삭강은 MnS의 형태로 분산시켜 Chip Breaker작용과 피삭성을 향상시킨 강으로 저탄소강보다 약 2배의 절삭속도를 낼 수 있다.
- ④ 칼슘(Ca)쾌삭강은 쾌삭강을 갖게 되면 기계적 성질이 저하되며, 칼슘계 개재물이 공구의 절삭면에 용착되어 공구를 빨리 마모시킨다.

8. 체심입방격자와 면심입방격자의 충전율로 옳은 것은?

- ① 체심입방격자: 68%, 면심입방격자: 74%
- ② **②** 체심입방격자: 74%, 면심입방격자: 68%

- ③ 체심입방격자: 74%, 면심입방격자: 74%
- ④ 체심입방격자: 85%, 면심입방격자: 68%

9. 강의 오스테나이트 결정 입도 시험 방법 중 교차점의 수를 세는 방법에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 측정선이 결정입계에 접할 때는 2개의 교차점으로 계산한다.
- ② **②** 측정선의 끝이 정확하게 하나의 결정입계에 닿을 때는 교차점의 수를 1/2개로 계산한다.
- ③ 교차점이 우연히 3개의 결정립이 만나는 곳에 일치할 때는 3개의 교차점으로 계산한다.
- ④ 불규칙한 형상을 갖는 결정립의 경우, 측정선이 2개의 다른 지정에서 같은 결정립을 양분할 때는 1개의 교차점으로 계산한다

10. 피로시험에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 지름이 크면 피로 한도는 커진다.
- ② 노치가 있는 시험편의 피로 한도는 크다.
- ③ 표면이 거친 것이 고온 것보다 피로 한도가 커진다.
- ④ **④** 노치가 없을 때와 있을 때의 피로한도비를 노치 계수라 한다.

11. 강철봉을 수행하는 경우 냉각의 3단계가 나타난다. 2단계에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 강철봉과 물의 접촉이 없는 구간으로 냉각속도와는 전혀 관계가 없다.
- ② 가열된 강재의 표면에 증기막이 생겨 열전도율이 작아져서 강의 냉각은 비교적 느다.
- ③ 수증기의 발생이 없는 대류단계이며, 강의 온도와 물의 온도 차가 적어지므로 냉각 속도는 늦어진다.
- ④ **④** 강 표면에서 심한 비등이 일어나고 강 표면이 직접 물과 접촉하므로 전도와 대류에 의해 열이 방출되어 급속히 냉각된다.

12. 결정입도 측정법에 있어 시험면을 적당한 배율로 확대한 사진 위에 일정 길이의 직선을 임의방향으로 긋고 이 직선과 결정립이 만나는 점의 수를 측정하여 단위 길이당 교차점의 수를 표시하는 방법은?

- ① 헤인법 ② 비교법
- ③ 체퍼리스법 ④ **④** 조직량 측정법

13. 진공열처리는 진공 중에서 제품을 열처리하는 것이다. 다음 중 1atm 과 다른 것은?

- ① 760 Torr ② 2.1 lb/ft²
- ③ 760 mmHg ④ 1.01×10⁵ Pa

14. 침투탐상검사 표시방법에서 염색침투액과 용제제거에 의한 방법 및 속건식 현상제를 사용할 때의 기호 표시로 옳은 것은?

- ① VA-D ② FC-A
- ③ **③** VC-S ④ FA-W

15. 비파괴 검사 시 음향방출시험법의 표기로 옳은 것은?

- ① RT ② UT
- ③ MT ④ **④** AET

16. 충격시험에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, E: 충격흡수에너지, Ao: 노치부 단면적, W: 해머의 무게(kg), R: 해머의 회

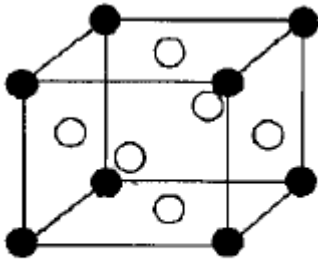
전축 중심에서부터 해머의 중심까지의 거리(m), α : 해머를 올렸을 때의 각도, β : 시험편 파괴 후 해머가 올라간 각도이다.)

- ① 충격값을 구하는 식은 E/A_0 이다.
- ② 저온 및 고온 충격시험이 가능하다.
- ③ 충격시험은 충격인성을 알 수 있는 시험 방법이다.
- ④ 충격흡수에너지(E)를 구하는 식은 $WR(\cos\alpha - \cos\beta)$ 이다.

17. 심랭 처리(sub-zero treatment)시 발생하는 각종 응력 및 균열의 방지대책으로 가장 적당한 것은?

- ① 심랭 처리 후 물속에 투입하는 급속 해동법은 피한다.
- ② 심랭 처리 온도에서 승온할 때는 공기 해동시킨다.
- ③ 심랭 처리 전 100℃ 정도에서 가벼운 뜨임을 한다.
- ④ 가급적 대형 부품이나 두께가 두꺼운 부품을만 처리한다.

18. 그림과 같이 면심입방격자(FCC)로 된 A원자와 B원자의 규칙적 원자배열에서 A와 B의 조성을 나타내는 것은?



A원자 ● B원자 ○

- ① AB
- ② AB₃
- ③ A₃B
- ④ A₃B₃

19. 철강 재료의 특성 향상을 위하여 첨가하는 원소에 관한 일반적인 설명으로 옳은 것은?

- ① Ni를 첨가하면 전기자적 성능을 개선한다.
- ② Cr를 첨가하면 내식성과 경도가 증가한다.
- ③ Si를 첨가하면 뜨임취성을 방지한다
- ④ Ti를 첨가하면 오스테나이트 결정입자 성장을 촉진한다.

20. 열간 압연을 한 강 중 탄소량이 0.6% 이하인 기계 구조용 탄소강을 절삭 가공이 쉽도록 하기 위한 열처리는?

- ① 뜨임
- ② 담금질
- ③ 완전풀림
- ④ 노멀라이징

2과목 : 임의 구분

21. 방사선의 성질 중 아주 높은 에너지의 X선의 광양자가 원자핵 근처의 강한 전장을 통과할 때, 광양자가 소멸하고 그 대신에 음전자와 양전자가 생성되는 현상은?

- ① 톰슨 산란
- ② 광전 효과
- ③ 콤프톤 산란
- ④ 전자쌍 생성

22. 구조물을 제작하고자 할 때 부식을 발생시키지 않는 재료 선정에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 갈바닉(Galvanic)계열에서 서로 가까운 재료를 선정한다.
- ② 대양극 소음극으로 설계(예: Bolt나 Nut)를 하거나, 이것이 불가하면 절연을 실시한다.

③ 집중적인 공식 부식을 억제하기 위하여 페인트(Paint)를 음극(Noble Metal)에 실시한다.

④ 갈바닉(Galvanic)부식의 가장 위험한 조건은 소양극(小陽極)-대음극(大陰極)보다 소음극(小陰極)-대양극(大陽極)이다

23. 자분탐상 검사법 중 시험체의 구멍에 관통봉(도체)을 통과시키고 전류를 통하여 자화시키는 자화방법으로 원형자계를 형성하는 방법은?

- ① 코일법
- ② 극간법
- ③ 전류 관통법
- ④ 자속 관통법

24. 탄소강 중에 탄소량이 증가함에 따라 물리적 성질의 변화에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 비중이 증가한다.
- ② 전기적 저항이 증가한다.
- ③ 열팽창계수가 증가한다.
- ④ 열전도도가 증가한다.

25. 금속 고체 내의 격자결함에서 연결함이 아닌 것은?

- ① 공공(vacancy)
- ② 적층결함(stacking fault)
- ③ 결정립계(grain boundary)
- ④ 쌍정립계(twin boundary)

26. 열전대용으로 사용되는 Ni-Cr계 합금의 특징으로 틀린 것은?

- ① 전기저항이 대단히 적다.
- ② 내식성이 크고 산화도가 적다.
- ③ Fe 및 Cu에 대한 열전 효과가 크다.
- ④ 내열성이 크고 고온에서 경도 및 강도의 저하가 적다.

27. 고망간 강에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기지 조직은 시멘타이트이다.
- ② 가공경화성과 파괴에 대한 인성은 매우 작다.
- ③ 기지 조직을 단상으로 만들기 위해 수인처리를 한다.
- ④ 열전도성이 우수하고 팽창계수가 작아 열변형을 일으키지 않는다.

28. 마그네슘 및 그 합금에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 마그네슘의 융점은 약 650℃ 정도이다.
- ② 마그네슘의 비중은 약 1.74 정도이다.
- ③ 엘렉트론은 Mg-Al에 Zn과 Mn을 첨가한 합금이다.
- ④ 마그네슘합금은 고온에서 잘 산화가 되지 않으며, 탈가스 처리가 필요하지 않다.

29. 다이캐스팅용 아연합금의 입간부식을 억제하는 원소는?

- ① Mg
- ② Sn
- ③ Cd
- ④ Pb

30. 초소성을 얻기 위한 조직의 조건 및 원칙으로 옳은 것은?

- ① 재료에 변태가 없어야 한다.
- ② 모상 입계는 저경각인 편이 좋다.
- ③ 모상 입계가 인장 분리 하기 쉬워야 한다.
- ④ 제2상의 강도는 원칙적으로 모상과 같은 정도인 것이 좋다.

31. 초음파 탐상시험을 하려고 할 때 기름 등의 접촉 매질을 사용하는 가장 큰 이유는?

- ① 시험체의 표면결함을 쉽게 확인하기 위하여

- ② 초음파를 효과 좋게 시험체에 전달시키기 위하여
- ③ 탐촉자를 접촉시킬 때 시험체 표면에 흠을 주어 초음파 전달을 원활하게 하기 위하여
- ④ 시험체와 탐촉자와의 마찰을 크게 하여 탐촉자의 전달을 원활하게 하기 위하여

32. 그라인더를 이용하여 강의 성분 또는 강종을 간단하게 확인하는 시험법은?

- ① 자석시험 ② 불꽃시험
- ③ 현미경시험 ④ 분광분석시험

33. 저탄소강을 침탄하여 침탄층의 경도를 측정하고자 할 때 사용하는 가장 적합한 경도계는?

- ① 쇼어 경도계 ② 비커스 경도계
- ③ 마이어 경도계 ④ 브리넬 경도계

34. 와류탐상시험에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 시험체에 비접촉으로 탐상이 가능하다.
- ② 고온 부위의 시험체에는 탐상이 불가능하다.
- ③ 표면에서 깊은 위치에 내부 결함 검출이 가능하다.
- ④ 복잡한 형상을 갖는 시험체의 전면 탐상에 적합하다.

35. 항온 열처리와 관계가 없는 것은?

- ① IT 곡선 ② CCT 곡선
- ③ TTT 곡선 ④ 오스텰퍼링

36. 인장시험에서 나타나는 현상 중 틀린 것은?

- ① 인장시험시 연신상태는 시편의 각 부분에 따라 다르다.
- ② 인장응력은 외측에서 최소가 되고 중심에 대하여 증가한다.
- ③ 후크의 법칙에 의하여 응력과 변형량의 비는 탄성 한계 내에서는 일정값이 된다.
- ④ 항복점이 뚜렷하지 않은 재료는 0.2%의 영구변형이 생기는 응력을 항복강도 또는 내력으로 한다.

37. 처음에 주어진 특성 모양의 것이 인장 등으로 소성 변형된 다음에도 가열에 의하여 원래의 모양으로 돌아가는 현상을 이용한 합금은?

- ① 수소저장합금 ② 초내열합금
- ③ 형상기억합금 ④ 고강도합금

38. 열처리 냉각제의 특성을 옳게 설명한 것은?

- ① 소금물은 물보다 냉각능력이 크다.
- ② 물은 강하게 교반하면 냉각이 지연된다.
- ③ 물은 40℃ 이상으로 하여 냉각하면 더욱 냉각능력이 향상된다.
- ④ 기름은 물보다 냉각능력이 우수하므로 담금질시 변형에 주의해야 한다.

39. 금속의 응고 시 과냉(super cooling)의 정도가 커지면 결정립은 어떻게 되는가?

- ① 결정립이 조대해진다.
- ② 결정립이 미세해진다.
- ③ 결정립의 크기에 변화가 없다.
- ④ 결정립이 미세해 졌다 다시 조대화 된다.

40. 금속의 변태점을 측정하는 방법이 아닌 것은?

- ① 열 분석법 ② 열 팽창법
- ③ 전기저항법 ④ 형광검사법

3과목 : 임의 구분

41. 황동가공재를 상온에 방치하거나 사용 중 시간의 경과에 따라 경도 등 여러 성질이 연화되는 현상은?

- ① 저온풀림경화 ② 경년변화
- ③ 자연균열 ④ 시효경화

42. 주철의 일반적인 특성을 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 흑연편이 클수록 자기 감응도가 나빠진다.
- ② 주철의 비중은 C와 Si 등이 많을수록 커진다.
- ③ 주철은 인장강도가 압축강도의 3~4배 정도된다.
- ④ 주철은 S의 함유량이 많을수록 유동성이 좋아진다.

43. 재료에 대한 강성계수(G)를 측정하기에 가장 좋은 시험법은?

- ① 커핑시험 ② 마모시험
- ③ 피로시험 ④ 비틀림시험

44. 열간금형공구강(STD61)을 HRC 50 이상의 경도를 얻기 위해 실시해야 하는 담금질, 뜨임 온도 및 냉각방법으로 옳은 것은?

- ① 담금질 : 800~850℃ 수랭, 뜨임 : 220~320℃ 유랭
- ② 담금질 : 850~990℃ 공랭, 뜨임 : 300~450℃ 유랭
- ③ 담금질 : 1000~1050℃ 공랭, 뜨임 : 550~650℃ 공랭
- ④ 담금질 : 1100~1200℃ 수랭, 뜨임 : 650~700℃ 공랭

45. 금속침투법(cementation)중 강재 표면에 B를 침투시키는 방법은?

- ① 보로나이징(boronizing) ② 크로마이징(chromizing)
- ③ 실리코나이징(siliconizing) ④ 칼로라이징(calorizing)

46. 열처리 노(furnace)의 균일한 온도분포 유지를 위한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전열식은 연소식보다 열원 배치상 제어가 쉽다.
- ② 가열방식은 직접가열보다 간접가열이 효과적이다.
- ③ 노 내 가스의 흐름은 정지상태보다 팬(fan) 교반이 유리하다.
- ④ 승온과 유지 시간을 가능한 한 짧게 하여 온도분포를 균일하게 한다.

47. 금속 조직 시험을 하기 전에 시험편의 준비 순서로 옳은 것은?

- ① 마운팅→시험편 채취→폴리싱→부식→관찰
- ② 마운팅→시험편 채취→부식→관찰→폴리싱
- ③ 시험편 채취→폴리싱→마운팅→관찰→부식
- ④ 시험편 채취→마운팅→폴리싱→부식→관찰

48. 확산에 의한 표면경화법이 아닌 것은?

- ① 침탄법 ② 질화법
- ③ 칼로라이징 ④ 고주파 경화법

49. Al-Si 합금에서 초정 Si를 미세화시키는 처리는?

- ① 용체화처리 ② 개량처리
- ③ 시효경화처리 ④ 분산강화처리

50. 설비배치 및 개선의 목적을 설명한 내용으로 가장 관계가 먼 것은?

- ① 재공품의 증가 ② 설비투자 최소화
- ③ 이동거리의 감소 ④ 작업자 부하 평준화

51. 검사의 종류 중 검사공정에 의한 분류에 해당되지 않는 것은?

- ① 수입검사 ② 출하검사
- ③ 출장검사 ④ 공정검사

52. 워크 샘플링에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 워크 샘플링은 일명 스냅리딩(Snap Reading)이라 불린다.
- ② 워크 샘플링은 스톱워치를 사용하여 관측대상을 순간적으로 관측하는 것이다.
- ③ 워크 샘플링은 영국의 통계학자 L.H.C.Trppet가 가동률 조사를 위해 창안한 것이다.
- ④ 워크 샘플링은 사람의 상태나 기계의 가동상태 및 작업의 종류 등을 순간적으로 관측하는 것이다.

53. 3σ법의 (\bar{X}) 관리도에서 공정이 관리상태에 있는데도 불구하고 관리상태가 아니라고 판정하는 제1종 과오는 약 몇 %인가?

- ① 0.27 ② 0.54
- ③ 1.0 ④ 1.2

54. 설비보전조직 중 지역보전(area maintenance)의 장·단점에 해당하지 않는 것은?

- ① 현장 왕복 시간이 증가한다.
- ② 조업요원과 지역보전요원과의 관계가 밀접해진다.
- ③ 보전요원이 현장에 있으므로 생산 분위가 되며 생산의욕을 가진다.
- ④ 같은 사람이 같은 설비를 담당하므로 설비를 잘 알며 충분한 서비스를 할 수 있다.

55. 부적합품률이 20%인 공정에서 생산되는 제품을 매시간 10개씩 샘플링 검사하여 공정을 관리하려고 한다. 이 때 측정되는 시료의 부적합품 수에 대한 기댓값과 분산은 역 얼마인가?

- ① 기댓값 : 1.6, 분산 : 1.3 ② 기댓값 : 1.6, 분산 : 1.6
- ③ 기댓값 : 2.0, 분산 : 1.3 ④ 기댓값 : 2.0, 분산 : 1.6

56. 사업주가 상시 분진 작업에 관련된 업무에 근로자를 종사하도록 하는 경우 알려야 하는 사항이 아닌 것은?

- ① 작업장 및 개인 위생 관리
- ② 분진의 입자크기와 연소범위
- ③ 호흡용 보호구의 사용 방법
- ④ 분진의 발산 방지와 작업장의 환기 방법

57. 위험예지훈련에서 활용하는 브레인스토밍(Brain Storming)의 4원칙이 아닌 것은?

- ① 비판 금지 ② 대량 발언

- ③ 수정발언 금지 ④ 자유분방한 발언

58. 자동제어계의 요소에 일정 진폭으로 사인파상으로 변화하는 입력을 넣고, 이에 대한 출력의 진폭과 위상의 편차를 조사함으로써 요소의 성질을 알 수 있는 방법은?

- ① 상태공간법 ② 위상평면법
- ③ 주파수응답법 ④ 공정속도분석법

59. 시스템의 출력을 입력단에 되돌려 기준입력과 비교하여 그 오차가 감소되도록 동작시키는 방식은?

- ① 플랜트(Plant)
- ② 서보 시스템(Rervo system)
- ③ 개루프 제어(Open loop control)
- ④ 되먹임 제어(Feedback control)

60. 전기 회로 중 AND 회로에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 입력이 여러 개 있을 때, 입력 접점의 신호 어는 하나만 들어오면 출력 측이 동작하게 되는 회로
- ② 입력이 여러 개 있을 때, 여러 개의 입력 접점 신호가 모두 들어와야만 출력이 나타나는 회로
- ③ 입력 측에 전압이 가해지면 바로 출력 측에 신호가 나타나지 않고, 일정시간이 지나야 출력 신호가 나타나는 회로
- ④ 출력과 입력이 서로 반대되는 회로로 입력이 ON 이면 출력은 OFF, 입력이 OFF 이면 출력은 ON 이 되는 부정 회로

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