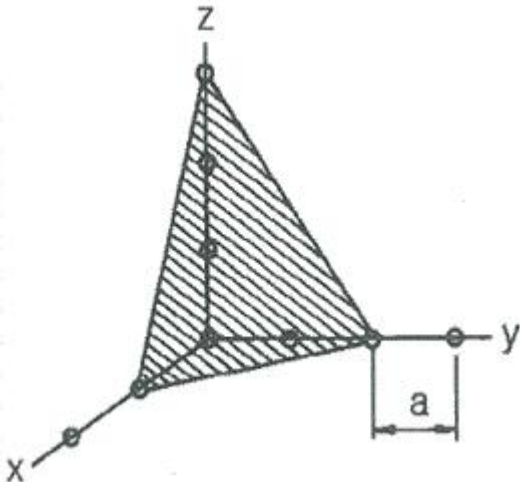


1과목 : 임의 구분

- 자기 탐상 시험에서 선형자계를 형성하는 시험법은?  
 ① 코일법                      ② 프로드법  
 ③ 축 통전법                  ④ 직류 관통법
- 용융점이 높은 금속의 순서로 나열된 것은?  
 ① W > Zn > Cu > Al > Fe    ② W > Cu > Fe > Al > Zn  
 ③ W > Cu > Fe > Zn > Al    ④ W > Fe > Cu > Al > Zn
- 온도 측정 장치 중 가장 높은 온도를 측정할 수 있는 열전쌍의 종류 기호로 옳은 것은?  
 ① R형(PR)                      ② J형(IC)  
 ③ T형(CC)                      ④ K형(CA)
- 흑심가단 주철에서 제1단계 흑연화 즉, 유리시멘타이트의 분해가 일어나는 유지 온도(°C)는?  
 ① 380~520°C                  ② 680~720°C  
 ③ 850~950°C                  ④ 1050~1250°C
- 그림에 사선으로 표시된 면의 밀러지수는? (단, a는 격자정수이다.)



- (123)                      ② (236)  
 ③ (321)                      ④ (632)
- 철드주물에서 철(Chill)의 깊이를 증가시키는 원소는?  
 ① Mn                              ② Al  
 ③ C                                ④ Si
- 열간가공과 냉간가공을 나눌 때 열간가공의 특징이 아닌 것은?  
 ① 강과 중의 가공이 압착된다.  
 ② 재결정 온도 이상에서의 가공작업을 말한다.  
 ③ 가공전의 가열과 가공 중의 고온유지로 편석이 증가한다.  
 ④ 비금속재물이 가공방향으로 늘어나 섬유상 조직이 된다.
- 고온점 재료의 특성을 설명한 것 중 틀린 것은?  
 ① 증기압이 낮다.  
 ② 고온강도가 크다.

- W, Mo은 열전도율과 탄성율이 낮다.  
 ④ Ta, Nb은 습식부식에 대한 내식성이 우수하다.
  - 담금질성을 개선시키는 원소로 영향력이 큰 것부터 작은 순서로 옳은 것은?  
 ① Mn > B > Cu > Cr > P    ② B > Mo > P > Cr > Cu  
 ③ Cu > Ni > Mo > Si > B    ④ Cu > Ni > Si > Cr > P
  - 충격시험은 재료의 어떠한 성질을 알기 위한 시험인가?  
 ① 경도                              ② 인장강도  
 ③ 굽힘강도                      ④ 인성과 취성
  - 분말로 소결된 합금을 압분하는 이유로 틀린 것은?  
 ① 혼합                              ② 연화  
 ③ 균질화                          ④ 치밀화
  - 시편을 화학적 방법으로 특수한 조직성분만을 뽑아내고 용해시키고 다른 상들은 약하게 부식시키는 것으로 각 성분의 크기, 형상 및 입체적인 배열을 확인할 수 있는 부식 방법은?  
 ① 가열 부식                      ② 전해 부식  
 ③ Wipe 부식                      ④ Deep 부식
  - 46%Ni-Fe의 합금으로 열팽창계수 및 내식성에 있어서 백금의 대용이 되며 전구봉입선 등에 사용되는 것은?  
 ① 문쯔메탈(Muntz metal)      ② 플래티나이트(Platinite)  
 ③ 모넬메탈(Monel metal)      ④ 콘스탄탄(Constantan)
  - 다음 표를 이용하여 입도번호를 계산한 값은?
- | 각 시야에서의 입도번호(a) | 시야의 수(b) |
|-----------------|----------|
| 6.5             | 5        |
| 7               | 3        |
| 7.5             | 2        |
- 3.9                              ② 4.9  
 ③ 5.9                              ④ 6.9
  - 다음 중 크리프에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 크리프 한도란 어떤 시간 후에 크리프가 정지하는 최대 응력이다.  
 ② 어떤 재료에 크리프가 생기는 요인은 온도, 하중, 시간이다.  
 ③ 크리프 한도란 일정온도에서 어떤 시간 후에 크리프 속도가 1 이 되는 응력이다.  
 ④ 철강 및 경합금 등은 약 250°C 이상의 온도가 되었을 때 크리프 현상이 나타난다.
  - 강의 표면 경화법에서 화학적과 물리적 방법으로 나눌 때 물리적 방법에 해당되는 것은?  
 ① 고체침탄법                      ② 전해경화법  
 ③ 질화처리법                      ④ 침유처리법
  - 자분탐상검사에 사용하는 자분이 갖추어야 할 자기특성이 아닌 것은?  
 ① 높은 투자율                      ② 낮은 잔류자기

- ㉓ 높은 보자력
- ㉔ 낮은 자기저항

18. 뜨임 균열의 대책을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ㉑ 가능한 가열을 급격히 한다.
- ㉒ 응력이 집중되는 부분은 열처리상 알맞게 설계한다.
- ㉓  $M_s$ 점,  $M_f$ 점이 낮은 고합금강은 2번의 뜨임을 실시한다.
- ㉔ 고속도강의 경우 뜨임을 하기 전에 탈탄층을 제거하고 뜨임을 실시한 후 서냉하거나 유냉을 실시한다.

19. Bragg's X-Ray 회절법에서 X-선 입사각이  $30^\circ$ 일 때 원자간 거리는? (단, 회절상수( $n$ )=1, 파장( $\lambda$ )= $10^{-8}$ 이다.)

- ㉑  $1 \times 10^{-8}$ cm
- ㉒  $4 \times 10^{-8}$ cm
- ㉓  $(\sqrt{\frac{1}{2}} \times 10^{-8})$ cm
- ㉔  $(\sqrt{\frac{3}{2}} \times 10^{-8})$ cm

20. 오스테나이트 영역에서  $M_s$ 와  $M_f$  사이에서 향온 처리를 행하는 등온 변태 처리 방법으로 오스테나이트 일부는 마텐자이트가 되고, 일부는 베이나이트 조직이 되며 충격값이 큰 조직을 얻는 열처리 방법은?

- ㉑ 마템퍼링(martempering)
- ㉒ 마퀀칭(marquenching)
- ㉓ 오스포밍(ausforming)
- ㉔ 오스템퍼링(austempering)

2과목 : 임의 구분

21. 기름 담금질(oil quenching)에서 열유와 냉유로 구분할 때 열유 담금질의 가장 좋은 기름의 온도 범위는?

- ㉑ 5~15℃
- ㉒ 20~40℃
- ㉓ 60~80℃
- ㉔ 120~140℃

22. 탄소강에서 탄소량의 증가에 따라서 감소되는 것이 아닌 것은?

- ㉑ 용융점
- ㉒ 열팽창률
- ㉓ 탄성계수
- ㉔ 전기저항

23. 단강품의 결함 중 Ni, Cr, Mo 등을 포함한 특수강의 파단면에 발생하는 미세균열로서 파면은 은백색을 띠고 주로 강중에 수소함량이 높았을 때 생기는 결함은?

- ㉑ 편석(segregation)
- ㉒ 백점(white spot)
- ㉓ 단조터짐(forging burst)
- ㉔ 2차 파이프(secondary pipe)

24. 정적인 하중으로 파괴를 일으키는 응력보다 훨씬 낮은 응력으로 반복하여 하중을 가하면 결국은 재료가 파괴되는 시험 방법은?

- ㉑ 커핑시험
- ㉒ 피로시험
- ㉓ 비틀림시험
- ㉔ 크리프시험

25. 황동의 기계적 성질 중 인장강도가 최대가 되는 Zn 함유량은 약 몇 %인가?

- ㉑ 30%
- ㉒ 40%
- ㉓ 50%
- ㉔ 60%

26. 반도체용 전극 재료의 선택 조건으로 틀린 것은?

- ㉑ 비저항이 클 것
- ㉒ Si과 밀착성이 좋을 것
- ㉓  $SiO_2$ 와 밀착성이 우수할 것

㉔ 산화분위기에서 내식성이 클 것

27. 18-8 스테인리스강을 1100℃에서 30분간 유지한 후 물에서 냉각한 조직명은?

- ㉑ 페라이트
- ㉒ 마텐자이트
- ㉓ 시멘타이트
- ㉔ 오스테나이트

28. KS B 0845에 의거한 강 용접부의 방사선과 시험에서 2종 결함으로 분류되지 않는 것은?

- ㉑ 언더컷
- ㉒ 용입 불량
- ㉓ 융합 불량
- ㉔ 가늘고 긴 슬래그 혼입

29. 금속의 표면에 스텔라이트, 초경합금 등의 특수금속을 융착시켜 표면 경화층을 만드는 방법은?

- ㉑ 파텐팅
- ㉒ 크로마이징
- ㉓ 금속침투법
- ㉔ 하드페이싱

30. 순철의 동소변태와 관계가 없는 것은?

- ㉑ 체적의 변화
- ㉒ 자성의 변화
- ㉓ 격자상수의 변화
- ㉔ 결정구조의 변화

31. 다음 강 중에서 탈산도가 가장 좋은 것은?

- ㉑ 림드강
- ㉒ 킬드강
- ㉓ 캡트강
- ㉔ 세미킬드강

32. 누설검사법 중 대형 용기나 저장조 검사에 이용되지만 누설 위치의 측정에는 적합하지 않은 검사법은?

- ㉑ 기포누설시험
- ㉒ 헬륨누설시험
- ㉓ 할로겐누설시험
- ㉔ 압력변화누설시험

33. 심냉처리 시 시효 변형과 잔류 오스테나이트에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ㉑ 탄소함유량이 많으면 잔류 오스테나이트량이 많아진다.
- ㉒ 물 담금질한 것은 기름 담금질한 것보다 잔류오스테나이트량이 많다.
- ㉓ 담금질 온도가 높으면 잔류 오스테나이트량이 많아진다.
- ㉔ 담금질한 후 바로 심냉처리한 것보다 150℃부근에서 뜨임을 행한 후 심냉처리하고 다시 뜨임하면 시효 변형이 적다.

34. 매크로 시험에서 육안관찰 할 수 없는 것은?

- ㉑ 균열, 기공 등의 결함
- ㉒ 수지상 결정의 분포상태
- ㉓ 재료의 압연, 단조 등의 가공상태
- ㉔ 페라이트, 펄라이트 등의 금속 내부 조직

35. 염욕 열처리작업 시 주의해야 할 사항으로 틀린 것은?

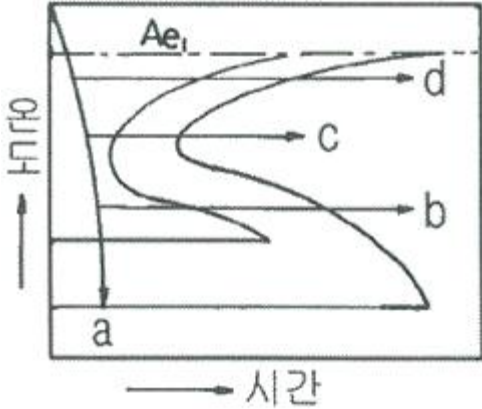
- ㉑ 흠더는 완전한 것을 사용할 것
- ㉒ 반드시 소정의 보호구를 착용할 것
- ㉓ 염 주변에 물을 뿌려가면서 작업할 것
- ㉔ 배기용 팬을 사용하기 전 충분히 점검할 것

36. 다음 중 설퍼 프린트 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ㉑ 반응식은  $MnS + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + H_2S$  이다.
- ㉒ 정편석의 기호는  $S_1$ , 주상편석의 기호는  $S_0$ 로 표기한다.

- ③ 황전사라고도 하며 강재 중 황의 편석 및 그 분포상태를 검출하는 것이다.
- ④ 철강 중의 황화물과 황산이 반응하여 황화수소를 발생시키고, 이것이 브로마이드 인화지의 브롬화은과 반응하여 황이 착색된다.

37. 다음 TTT 등은 변태도에서 미세펄라이트 변태구간은?



- ① a                      ② b
- ③ c                      ④ d

38. 다음 중 와류탐상시험에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 비접촉으로 시험할 수 있다.
- ② 표면에서 깊은 위치의 내부 흠 검출도 가능하다.
- ③ 어떤 재료에도 관계없이 모두 적용할 수 있다.
- ④ 시험결과와 흠 지시로부터 직접 흠의 종류를 판별할 수 있다.

39. 단강품 중심부의 단면을 보면 주조 시에 발생한 미세기공이 완전히 압착되지 않고 남아있는 다공성 기공이 있다. 이러한 결함을 찾아낼 수 있는 최적의 비파괴시험법은?

- ① 누설탐상시험              ② 침투탐상시험
- ③ 초음파탐상시험            ④ 자분탐상시험

40. 굽힘 시험에서 최대 응력을 나타내는 식은? (단, P: 빔의 중점에서 작용하는 집중 하중, L: 지지점 간의 거리, Z: 단면계수이다.)

- ①  $(\frac{PL}{4Z})$                       ②  $(\frac{4P}{ZL})$
- ③  $(\frac{4Z}{PL})$                       ④  $(\frac{ZL}{4P})$

3과목 : 임의 구분

41. 강의 담금질 시 부품에서 국부적으로 담금질이 되지 않는 연점(soft spot)이 생기는 원인으로 틀린 것은?

- ① 냉각이 불균일한 경우
- ② 표면 탈탄부가 발생한 경우
- ③ 담금질 온도가 불균일한 경우
- ④ 염욕 및 금속욕에서 가열한 경우

42. 열처리 설비 및 노재에 대한 설명으로 틀린 것은?

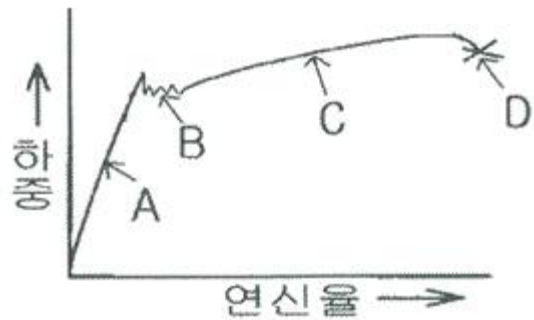
- ① 연속로에는 푸셔로가 있다.
- ② 내화재는 융점 및 연화점이 높아야 한다.

- ③ 염기성 내화재의 주성분은 규산(SiO<sub>2</sub>)이다.
- ④ 진공열처리로에 고온용인 흑연발열체가 사용된다.

43. 강의 탄소량 대한 M<sub>s</sub>와 M<sub>f</sub>의 온도에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 탄소량이 많을수록 M<sub>s</sub>와 M<sub>f</sub>의 온도는 높아진다.
- ② 탄소량이 많을수록 M<sub>s</sub>와 M<sub>f</sub>의 온도는 낮아진다.
- ③ 탄소량이 많을수록 M<sub>s</sub>의 온도는 높아지고, M<sub>f</sub>의 온도는 낮아진다.
- ④ 탄소량이 많을수록 M<sub>s</sub>의 온도는 낮아지고, M<sub>f</sub>의 온도는 높아진다.

44. 인장시험 곡선에서 루더스 밴드가 나타나는 곳은?



- ① A                              ② B
- ③ C                              ④ D

45. 확산의 속도가 빠른 순서로 나열된 것은?

- ① 표면확산 > 입계확산 > 격자확산
- ② 표면확산 > 격자확산 > 입계확산
- ③ 격자확산 > 표면확산 > 입계확산
- ④ 입계확산 > 격자확산 > 표면확산

46. 비커스 경도시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 비커스 경도는 기호 HRC로 표시한다.
- ② 다이아몬드 콘의 압입자 대면 각도는 136°이다.
- ③ 일반적인 시험은 10~35℃ 정도에서 수행한다.
- ④ 시험 후에 시험편 뒷면에 변형이 있어서는 안 된다.

47. 열처리 표면 결함 중 박리가 발생하는 원인이 아닌 것은?

- ① 반복 침탄을 하는 경우
- ② 원재료가 너무 연한 경우
- ③ 완화 침탄제를 이용하는 경우
- ④ 과잉침탄이 생겨 C%가 너무 많은 경우

48. 가공용 Al 합금을 크게 고강도 합금계와 내식성 합금계로 나눌 수 있다. 이 중 내식성 합금계에 해당되지 않는 것은?

- ① Al-Mn계                      ② Al-Cu-Mg계
- ③ Al-Mg-Si계                  ④ Al-Mn-Mg계

49. 금속이 응고될 때 불순물이 최종적으로 모이는 곳은?

- ① 결정립계                      ② 결정의 모서리
- ③ 금속의 표면                    ④ 결정립의 중심부

50. 이항분포(binomial distribution)에서 매회 A가 일어나는 확률이 일정한 값 P일 때, n회의 독립시행 중 사상 A가 x회 일어날 확률 P(x)를 구하는 식은? (N은 로트의 크기, n은

시료의 크기, P는 로트의 모부적합품률이다.)

1 (P(x) = n! / (x!(n-x)!))

2 (P(x) = e^-x \* (nP)^x / x!)

3 (P(x) = (NP)^x \* (N-NP)^(n-x) / (N^n))

4 (P(x) = (n choose x) \* P^x \* (1-P)^(n-x))

51. 표준시간 설정 시 미리 정해진 표를 활용하여 작업자의 동작에 대해 시간을 산정하는 시간연구법에 해당하는 것은?

- 1 PTS법, 2 스톱워치법, 3 워크샘플링법, 4 실적자료법

52. 다음은 관리도의 사용 절차를 나타낸 것이다. 관리도의 사용 절차를 순서대로 나열한 것은?

Box containing: ㉠ 관리하여야 할 항목의 선정, ㉡ 관리도의 선정, ㉢ 관리하려는 제품이나 종류선정, ㉣ 시료를 채취하고 측정하여 관리도를 작성

- 1 ㉠→㉡→㉢→㉣, 2 ㉠→㉢→㉣→㉡, 3 ㉣→㉠→㉡→㉢, 4 ㉣→㉡→㉠→㉢

53. 다음 표는 어느 자동차 영업소의 월별 판매실적을 나타낸 것이다. 5개월 단순이동 평균법으로 6월의 수요를 예측하면 몇 대인가?

Table with 6 columns: 월, 1월, 2월, 3월, 4월, 5월 and 6 rows: 판매량, 100대, 110대, 120대, 130대, 140대

- 1 120대, 2 130대, 3 140대, 4 150대

54. 다음 내용은 설비보전조직에 대한 설명이다. 어떤 조직의 형태에 대한 설명인가?

Box containing: 보전작업자는 조직상 각 제조부문의 감독자 밑에 둔다. 단점: 생산우선에 의한 보전작업 경시, 보전기술 향상의 곤란성. 장점: 운전자와 일체감 및 현장감독의 용이성

- 1 집중보전, 2 지역보전, 3 부문보전, 4 절충보전

55. 샘플링에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 1 취락 샘플링에서는 취락 간의 차는 작게, 취락 내의 차는 크게 한다.

- 2 제조공정의 품질특성에 주기적인 변동이 있는 경우 계통 샘플링을 적용하는 것이 좋다. 3 시간적 또는 공간적으로 일정 간격을 두고 샘플링하는 방법을 계통 샘플링이라고 한다. 4 모집단을 몇 개의 층으로 나누어 각 층마다 랜덤하게 시료를 추출하는 것을 층별샘플링이라고 한다.

56. 안전관리 활동은 안전관리 조건이 충족될 때, 4개의 각 단계에 따라 진행된다. 안전관리의 4-사이클 중에서 실시(do) 다음에 해야 할 단계는?

- 1 검토(Check), 2 계획(Plan), 3 준비(Prepare), 4 설계(Design)

57. 다량의 고열물체를 취급하는 장소나 매우 뜨거운 장소에 필요한 사항이 아닌 것은?

- 1 체온을 급격히 내릴 수 있는 시설을 마련한다. 2 출입이 금지된 장소에 사업주의 허락 없이 출입해서는 안 된다. 3 근로자가 작업 중 땀을 많이 흘리게 되는 장소에 소금과 깨끗한 음료를 비치한다. 4 작업 중 근로자의 작업복이 심하게 젖게 되는 작업장에는 탈의시설, 목욕시설, 세탁시설 및 작업복을 말릴 수 있는 시설을 설치한다.

58. 근접 센서에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 1 산업 자동화에 적합하다. 2 수명이 길고, 신뢰성이 높다. 3 접촉 감지 동작으로 기계적 마모가 심하다. 4 무접점 반도체 소자로 빠른 동작 특성을 갖는다.

59. 정보자동차에서 MRP(material requirement planning)란 어떤 의미인가?

- 1 분산 처리망, 2 근거리 통신망, 3 환형 구조 설계, 4 자재 소요량 계획

60. 제어 시스템에서 동기 제어계(synchronous control system)를 옳게 설명한 것은?

- 1 실제의 시간과 관계된 신호에 의하여 제어가 이루어지는 것. 2 시간과의 관계없이 입력신호의 변화에 의해서만 제어가 이루어지는 것. 3 제어프로그램에 의해 미리 결정된 순서대로 신호가 출력되어 제어되는 것. 4 요구되는 입력조건이 만족되면 그에 상응하는 신호가 출력되어 제어되는 것

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