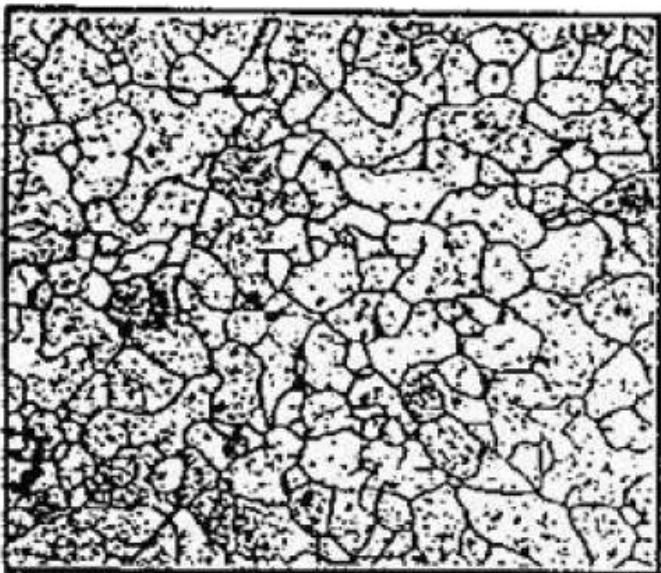


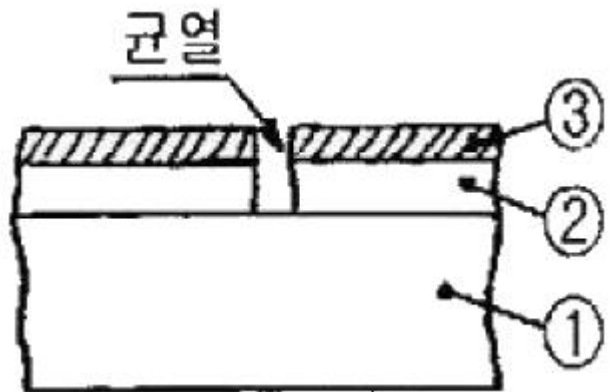
1과목 : 임의 구분

- 자분탐상법 중 시험체표면 2정에만 전류를 흐르게하여 대형 품의 부분탐상 또는 복잡한 형상의 탐상에 적합하나 압착을 충분히 하지 않으면 스카크를 일으켜 시험품에 손상을 줄 수도 있는 탐상방법은?  
 ① 코일법                      ② 자속관통법  
 ③ 축 통전법                  ④ 프로드법
- X-선 튜브의 관전압을 높이면 어떻게 되는가?  
 ① X-선의 파장은 길어지고 투과력은 증가한다.  
 ② X-선의 파장은 짧아지고 투과력은 증가한다.  
 ③ X-선의 파장은 짧아지고 투과력은 저하한다.  
 ④ X-선의 파장은 길어지고 투과력은 저하한다.
- 금속의 변태점 측정방법이 아닌 것은?  
 ① 열 분석법                  ② 전류 측정법  
 ③ 전기 저항법                ④ 열 팽창법
- 다음 중 강을 담금질했을 때 용적변화가 가장 큰 조직은?  
 ① 마텐자이트                ② 펄라이트  
 ③ 오스테나이트              ④ 투루스타이트
- 철 표면에 알루미늄(Al)을 침투시키는 방법은?  
 ① 세라다이징                ② 칼로다이징  
 ③ 보로나이징                ④ 크로마이징
- 다음 사진은 현미경을 통하여 얻은 조직사진이다. 조직명은 무엇인가? (단, 0.02%C로 고온으로 강열해서 담금질해도 경화되지 않으며, α-Fe 이다.)



- ① 펄라이트조직                ② 페라이트조직  
 ③ 스테인리스강조직        ④ 시멘타이트조직
- 강철의 결정입도번호(ASTM grain size No)가 7일 경우 100배의 배율에서 1평방인치당 현미경 사진 내에 들어있는 결정입자수는?  
 ① 8                              ② 16

- 64                              ④ 82
- 가스질화법에 의하여 질소(N)를 강 중에 확산시킨 질화강의 성질을 설명한 것 중 옳은 것은?  
 ① 질화온도가 높으면 질화깊이는 커지나 경도는 낮아진다.  
 ② 질화한 것은 인장강도, 항복점이 낮아진다.  
 ③ 연신, 단면수축율, 충격치는 높아진다.  
 ④ 피로한도는 저하한다.
- 다음 중 철강 부식액으로 옳은 것은?  
 ① 수산화나트륨 용액        ② 질산 용액  
 ③ 피크랄 용액                ④ 염산 용액
- 다음 중 와전류탐상시험에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 형상이 복잡하여도 적용이 용이하다.  
 ② 내부의 깊은 위치에 있는 결함도 검출이 용이하다.  
 ③ 비접촉식 방법으로 시험속도가 빠르다.  
 ④ 재료적 요인에 의해 잡음이 전혀 발생되지 않는다.
- 다음 중 강자성체에 속하지 않는 것은?  
 ① Cr                              ② Fe  
 ③ Ni                              ④ Co
- 황동의 기계적 성질 중 인장강도가 최대가 되는 Zn 함유량은?  
 ① 30%                            ② 40%  
 ③ 50%                            ④ 60%
- 그림은 KS B 0816 에 의한 침투탐상시험용 B형 비교시험편의 단면확대 그림이다. ①-②-③을 옳게 나타낸 것은?



- ① ①알루미늄합금판-②니켈도금층-③크롬도금층  
 ② ①알루미늄합금판-②크롬도금층-③니켈도금층  
 ③ ①동합금판-②니켈도금층-③크롬도금층  
 ④ ①동합금판-②크롬도금층-③니켈도금층
- 다음 중 금속판재의 연성을 알기 위한 시험방법은?  
 ① 충격 시험                    ② 연장 시험  
 ③ 에릭선 시험                ④ 스프링 시험
- 선량당량은 단위로 Sv(Sievert)를 사용한다. 1 Sv는 몇 rem인가?  
 ① 1                                ② 10  
 ③ 100                            ④ 1000

16. 담금질 작업시 냉각단계의 순서로 옳은 것은?

- ① 대류단계→비등단계→증기막단계
- ② 증기막단계→비등단계→대류단계
- ③ 비등단계→증기막단계→대류단계
- ④ 대류단계→증기막단계→비등단계

17. 다음 중 설퍼 프린트(Sulphur print)검사란?

- ① 철강 재료 중의 산화망간(MnO)의 분포상태를 알아보는 검사법
- ② 철강 재료 중의 황의 편석 및 그 분포상태를 알아보는 검사법
- ③ 구리 및 알루미늄 결정조직 상태를 알아보는 검사법
- ④ 구리 및 알루미늄 합금에서의 입간부식이나 방향성을 알아보는 검사법

18. 다음 결정계 중 정방정계(Tetragonal system)는?

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

19. 합금강 열처리시 뜨임취성을 방지하기 위해 첨가되는 원소로 가장 효과적인 것은?

- ① Cr
- ② Ni
- ③ Mo
- ④ V

20. Fe-C 평형 상태도에서 Curie Point 란?

- ① A<sub>2</sub>자기 변태선이며, 약 768℃이다.
- ② A<sub>3</sub>시멘타이트의 자기변태선이며, 약 210℃이다.
- ③ A<sub>4</sub>차기 변태선이며, 약 723℃이다.
- ④ A<sub>5</sub>변태선이며, 약 910℃이다.

2과목 : 임의 구분

21. 침탄 담금질의 결함으로 박리가 생기는 원인을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 원재료가 너무 연할 때
- ② 확산풀림을 할 때
- ③ 반복 침탄을 할 때
- ④ 과잉 침탄이 생겨 고부적으로 탄소 함유량이 너무 많을 때

22. 담금질시 급냉으로 인한 변형의 원인으로 틀린 것은?

- ① 냉각의 불균일
- ② 조직의 표준화
- ③ 열응력과 변태응력의 중복
- ④ 잔류응력의 발생

23. 유압펌프 중 용적형 펌프가 아닌 것은?

- ① 기어펌프
- ② 피스톤펌프
- ③ 베인펌프
- ④ 원심펌프

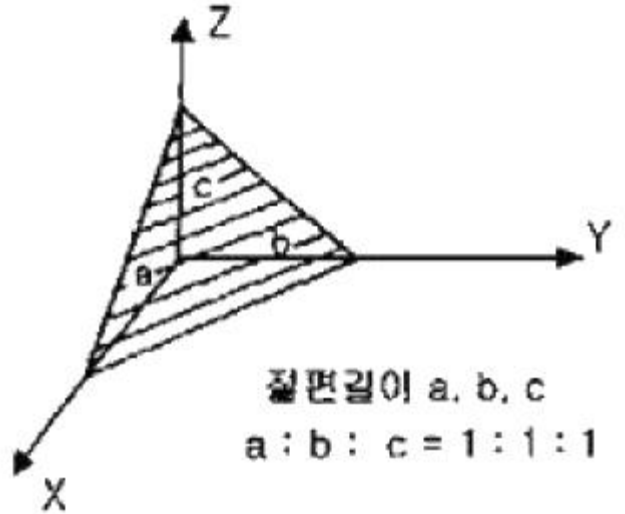
24. 다음 중 방사선투과검사에서 사용되지 않는 것은?

- ① 투과도계
- ② 탐촉사
- ③ 증감자
- ④ 납 지폐체

25. 인공시효의 경우 시효의 진행에 따라서 한번 최고 값에 이른 경도가 다시 저하하여 오히려 연화하는 것은?

- ① 상온시효
- ② 시효경화
- ③ 과시효
- ④ 저온시효

26. 그림에서 빗금친 면의 밀러지수(miller indices)는?



- ① (100)
- ② (010)
- ③ (001)
- ④ (111)

27. 합금 재료의 응고과정에서 국부적인 농도차를 일으키는 현상은?

- ① 편정
- ② 편석
- ③ 포정
- ④ 공정

28. 다음 중 Al 합금을 개량처리 하여 강화시킨 합금은?

- ① 실루민
- ② 엘린바
- ③ 콘스탄탄
- ④ 모넬메탈

29. 다음 중 감전방지의 유의사항으로 틀린 것은?

- ① 전격 방지기를 사용하지 말 것
- ② 신체, 의복 등에 물기가 없도록 할 것
- ③ 홀더, 케이블, 용접기의 절연과 접속을 완전히 할 것
- ④ 절연이 좋은 장갑과 신발 및 작업복을 사용할 것

30. 870℃에서 4시간 동안 가스침탄을 할 경우 이론상 침탄 깊이는 약 몇 mm인가? (단, 870℃에서 온도에 따른 확산정수 값은 0.457이다.)

- ① 0.642
- ② 0.763
- ③ 0.812
- ④ 0.914

31. 컴퓨터를 이용한 자동제도 방식을 뜻하는 것은?

- ① CAM
- ② NC
- ③ CNC
- ④ CAD

32. 문츠 메탈(Muntz metal)에 주석(Sn)을 소량 첨가한 합금으로 용접봉, 밸브 등으로 사용하는 합금은?

- ① 에드밀러트 포금(Admiralty gun metal)
- ② 라우팅(Lautal)
- ③ 네이벌 브라스(Naval brass)
- ④ 레드 브라스(Red brass)

33. 초음파탐상시험에서 용접선에 대하여 초음파 빔의 방향을 변화시키기 위하여 탐촉자의 입사점을 중심으로 탐촉자를 회전시키는 주사방법은?  
 ① 지그재그 주사법      ② 목돌림 주사법  
 ③ 경사 평행 주사법    ④ 직선 주사법
34. 다음 중 로크웰 경도시험에서 사용되는 다이아몬드 압입자의 원추각 각도로 옳은 것은?  
 ① 110°                    ② 120°  
 ③ 136°                    ④ 146°
35. 인장시험편의 반지름 5mm, 표정거리 50mm, 최대하중이 1570kgf일 때 이 재료의 인장강도는 약 몇 kgf/mm<sup>2</sup>인가?  
 ① 10                        ② 15  
 ③ 20                        ④ 30
36. 침투탐상검사의 일반적인 검사 절차로 옳은 것은?  
 ① 전처리→유화→침투→세척→현상→관찰→후처리→건조  
 ② 전처리→침투→유화→세척→건조→현상→관찰→후처리  
 ③ 전처리→현상→후처리→세척→유화→건조→관찰→침투  
 ④ 전처리→건조→유화→관찰→현상→침투→세척→후처리
37. 다음 중 탈산의 정도에 따라 분류되는 강의 종류가 아닌 것은?  
 ① 킬드강                    ② 캐프트강  
 ③ 림드강                    ④ 세미림드강
38. 다음 중 Ni-Fe 합금이 아닌 것은?  
 ① 니칼로이                ② 퍼말로이  
 ③ 플래티니아트        ④ 켈렛
39. 오스템퍼링(Austempering) 처리에서 얻어지는 조직명은?  
 ① 소르바이트            ② 투루스타이트  
 ③ 베이나이트            ④ 마텐자이트
40. "임계전단응력 ( $\tau = \frac{F}{A} \cos\phi \cdot \cos\lambda$ )"에서 Schmid 인자는?  
 ①  $\cos\phi \cdot \cos\lambda$         ② F/A  
 ③ F                        ④ A
- 3과목 : 임의 구분
41. 탄소강의 원소 중 고스트 라인(Ghost line)이라 하며 강재 파괴의 원인이 되고 상온취성을 일으키는 원소는?  
 ① Si                        ② P  
 ③ Mn                      ④ S
42. 방사선 측정용 기구 중 피폭선량 측정 기구로 틀린 것은?  
 ① Film badge            ② Pocket dosimctor  
 ③ Muffle tester        ④ Survey meter
43. 스틸라이트(Stellite) 합금을 설명한 것 중 틀린 것은?  
 ① Co-Ir-Zn-Cr계 단조합금으로서 성분은 40~67%Co, 20

- ~27%Ir, 0~20%Zn, 1.5~205%Cr, 0.5~1%C로 구성된다.
- ② 미국의 Haynes stellite사가 절삭공구용으로 개발한 것으로서 경도는 주조한 그대로가 HRC 약 60~64이다.
- ③ 형다이 등에 사용되는 외에 자동차엔진용 배기 밸브의 용착봉, 일반 밸브류의 Seat 부위에 이용된다.
- ④ Cr 함량이 많아서 고온부식에 강하고 내열피로성, 부식 등 사용조건이 가혹한 부품에 사용된다.
44. 구상화처리 후에 나타나는 페이딩(fading)현상이란?  
 ① 용탕의 방치시간이 길어지면 흑연의 구상화 효과가 현저하게 많이 나타나는 현상  
 ② 용탕의 방치시간이 길어지면 흑연의 구상화 효과가 없어지는 현상  
 ③ 흑연의 형상을 더욱 구상으로 만들기 위한 현상  
 ④ 흑연의 형상을 판상으로 만들기 위한 현상
45. 쾌삭강(free cutting steel)에서 피삭성을 향상시키는데 가장 효과적인 원소는?  
 ① Zn                        ② Pb  
 ③ Si                        ④ Sn
46. 방사선투과시험에 사용되는 계조계의 용도는?  
 ① 투과사진의 두께 측정    ② 필름의 밀도 측정  
 ③ 투과사진의 농도 측정    ④ 광원에 대한 불선명도 측정
47. 로기에 이용되는 흡열형 변성가스의 설명으로 틀린 것은?  
 ① 니켈촉매를 통해 원료가스에 공기를 가하여 열 또는 산화분해한 가스이다.  
 ② 흡열형 변성가스에는 DX, NX, HNX 등이 있다.  
 ③ 원료가스에는 공기가 많으면 탄산가스와 수증기가 많이 된다.  
 ④ 원료가스에 공기가 부족하면 그을음을 만들어 촉매작용을 방해한다.
48. 베르누이(bernoulli)의 정리에서  $V^2/2g$ 의 함은? (단, V는 유체의 속도, g는 중력가속도이다.)  
 ① 속도수두                ② 입력수두  
 ③ 위치수두                ④ 전수두
49. 열처리시 염욕제가 갖추어야 할 조건으로 틀린 것은?  
 ① 유동성이 좋고 피막이 열처리 후 용이하게 떨어져야 한다.  
 ② 용해가 용이해야 한다.  
 ③ 흡습성이 커야 한다.  
 ④ 유해가스 발생량이 적어야 한다.
50. 주철의 성질을 설명한 것 중 틀린 것은?  
 ① 수축: 수축에 의해 내부 응력이 생기고 이 때문에 균열과 수축 구멍 등의 결함이 생긴다.  
 ② 피삭성: 흑연의 윤활작용과 절삭 칩이 쉽게 파쇄되어 주철의 절삭성은 좋으며, 절삭유를 사용하지 않는다.  
 ③ 유동성: 주철은 C, Si, P, Mn 등의 함유량이 많을수록 유동성이 좋아지나 S는 유동성을 나쁘게 한다.  
 ④ 내열성: 상온에서 400℃까지는 내열성을 가지지 못하나 400℃ 이상에서는 내열성이 좋아진다.

51. 다음 중 인장시험기의 물림부의 구비조건으로 틀린 것은?  
 ① 시험 중 시험편은 시험기 작동 중심선상에 있어야 한다.  
 ② 인장하중과 편심하중이 가해져야 한다.  
 ③ 취급이 편리해야 한다.  
 ④ 시험편에 심한 변형을 주어서는 안된다.

52. 다음 중 강의 경화능을 측정하는 시험법은?  
 ① 조미니 시험법      ② X-RAY 시험법  
 ③ 크리프 시험법      ④ 커핑 시험법

53. 스테다이트(steadite)의 3원 공정조직 성분으로 틀린 것은?  
 ① Fe<sub>3</sub>P                      ② Fe<sub>3</sub>C  
 ③ α-Fe                      ④ Pearlite

54. 양백(german silver, nickel silver)은 어떤 합금 원소로 되어 있는가?  
 ① Cu-Al-Mg                ② Cu-Ni-Sn  
 ③ Cu-Mg-Zn                ④ Cu-Zn-Ni

55. 모집단을 몇 개의 층으로 나누고 각 층으로부터 각각 랜덤하게 시료를 뽑는 샘플링 방법은?  
 ① 층별 샘플링              ② 2단계 샘플링  
 ③ 계통 샘플링              ④ 단순 샘플링

56. 다음 중 관리의 사이클을 가장 올바르게 표시한 것은? (단, A: 조치, C: 검토, D: 실행, P: 계획)  
 ① P→C→A→D            ② P→A→C→D  
 ③ A→D→C→P            ④ P→D→C→A

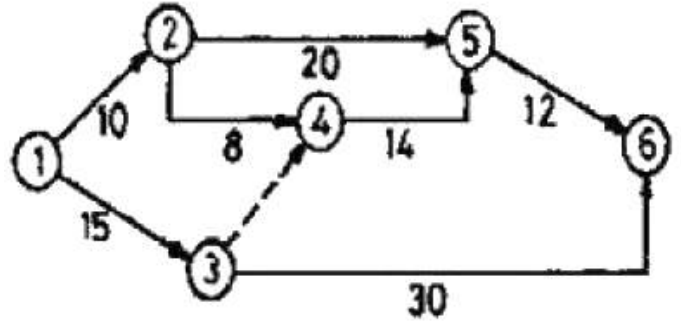
57. 작업자가 장소를 이동하면서 작업을 수행하는 경우에 그 과정을 가공, 검사, 운반, 저장 등의 기호를 사용하여 분석하는 것을 무엇이라 하는가?  
 ① 작업자 연합작업분석      ② 작업자 동작분석  
 ③ 작업자 미세분석          ④ 작업자 공정분석

58. 다음 중 절차계획에서 다루어지는 주요한 내용으로 가장 관계가 먼 것은?  
 ① 각 작업의 소요시간  
 ② 각 작업의 실시 순서  
 ③ 각 작업에 필요한 기계와 공구  
 ④ 각 작업의 부하와 능력의 조정

59. U관리도의 관리상한선과 관리하한선을 구하는 식으로 옳은 것은?

- ①  $(\bar{u} \pm 3\sqrt{\bar{u}})$               ②  $(\bar{u} \pm \sqrt{\bar{u}})$   
 ③  $(\bar{u} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}})$               ④  $(\bar{u} \pm 3\sqrt{n \cdot \bar{u}})$

60. 그림과 같은 계획공정도(Network)에서 주공종으로 옳은 것은? (단, 화살표 밑의 숫자는 활동시간[단위:주]을 나타낸다.)



- ① ①-②-⑤-⑥                      ② ①-②-④-⑤-⑥  
 ③ ①-③-④-⑤-⑥                      ④ ①-③-⑥

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