

1과목 : 침투탐상시험원리

1. 침투탐상시험시 다음 중 침투액의 적심성이 가장 좋은 접촉각( $\theta$ )은?



- ①  $\theta$ 와는 무관하다.
  - ②  $\theta$ 가  $100^\circ$  이상이 좋다.
  - ③  $\theta$ 가  $90^\circ \sim 100^\circ$  사이가 좋다.
  - ④  $\theta$ 가  $45^\circ \sim 60^\circ$  사이가 좋다.
2. 침투탐상시험에서 표면결함 속으로 침투제가 침투하는 속도는 다음의 어느 것에 가장 크게 영향을 받는가?
- ① 밀도
  - ② 점성
  - ③ 중력가속도
  - ④ 상대적인 무게
3. 모세관내에서 액체가 상승한 높이는 액체의 표면장력과 접촉각과의 관계로 나타내는데, 모세관 현상으로 올라온 액체면이 오목하게 올라왔을 때의 접촉각은?
- ①  $90^\circ$ 보다 크다.
  - ②  $90^\circ$ 이다.
  - ③  $90^\circ$ 보다 작다.
  - ④ 관의 직경에 따라 달라진다.
4. 형광침투탐상시험에 사용되는 침투액이 갖추어야 할 사항으로 틀린 것은?
- ① 점성이 낮아야 한다.
  - ② 적심성이 좋아야 한다.
  - ③ 표면장력이 낮아야 한다.
  - ④ 인화점이 낮아야 한다.
5. 침투탐상검사에서 형광침투액 보다 염색침투액을 사용하는 것이 유리한 이유는?
- ① 자외선등이 필요치 않다.
  - ② 침투 특성이 월등하다.
  - ③ 형광침투액보다 감도가 더 좋다.
  - ④ 염색침투액은 독성이 없으나, 형광침투액은 독성이 있다.
6. 침투탐상시험에 대한 다음 설명중 틀린 것은?
- ① 시험품 표면에 벌어져 있는 흠이라도 검출이 안될 경우도 있다.
  - ② 대형 장치를 사용하지 않고도 탐상할 수 있는 방법도 있다.
  - ③ 시험품의 표면거칠기의 영향은 일반적으로 받지 않는다.
  - ④ 다공질 재료의 탐상은 일반적으로 곤란하다.
7. 수세성 형광침투액-속건식현상제를 사용하여 검사하는 순서는?
- ① 전처리-침투처리-세척처리-현상처리 -후처리-관찰
  - ② 전처리-침투처리-건조처리-세척처리 -현상처리-관찰
  - ③ 전처리-침투처리-세척처리-건조처리 -현상처리-관찰-후처리

- ④ 전처리-침투처리-건조처리-세척처리-현상처리 -후처리-관찰

8. 수세성 형광 침투제 및 건식 현상제를 사용하여 반거치식으로 침투탐상검사시 자외선등의 위치로 적당한 곳은?
- ① 침투제 적용단계에
  - ② 세척단계에
  - ③ 건조단계에
  - ④ 현상제 적용 단계에
9. 침투탐상시험시 시험결과와 신뢰성을 결정하는 주요 요소가 아닌 것은?
- ① 침투제의 감도
  - ② 현상제의 선택
  - ③ 적용 방법
  - ④ 검사 비용
10. 고온의 열에 방치되었던 세라믹 제품에 나타난 지시로서 망사모양(그물모양)으로 서로 서로 교차한 선으로 나타나는 지시는?
- ① 피로 균열
  - ② 수축 균열
  - ③ 연삭 균열
  - ④ 열충격지시
11. 침투제의 고유특성으로 인하여 대부분의 침투탐상검사법은 검사원의 건강을 해치게 할 수 있는데 이의 공통된 내용은?
- ① 침투제는 무기용제로 만들어져 있기 때문에 해롭다.
  - ② 침투제에는 주의를 하지 않을 경우 피부염을 유발시킬수 있는 물질이 들어 있다.
  - ③ 침투제에는 이성 판단을 흐리게 할 수 있는 환각제 성분이 다량 들어 있다.
  - ④ 최근 침투제의 기술개발로 착시현상 이외의 위해 요소는 완전히 제거되었다.
12. 침투액의 점성 계수가 작을수록 침투 속도는?
- ① 빨라진다.
  - ② 늦어진다.
  - ③ 무관하다.
  - ④ 항상 동일하다.
13. 침투탐상시험시 현상제의 기능으로 옳지 않은 것은?
- ① 실제의 결함폭보다 지시를 확대
  - ② 모세관 현상에 의한 침투제의 흡입
  - ③ 지시모양의 콘트라스트 증가
  - ④ 열전 현상에 의한 현상제의 흡입
14. 다음 중 침투탐상시험에서 나타난 의사지시의 원인으로 가장 크게 작용하는 것은?
- ① 과잉세척
  - ② 부적절한 현상제의 적용
  - ③ 시험품의 온도가 너무 낮을 때
  - ④ 부적절한 세척
15. 형광침투탐상 시험결과와 신뢰성을 보장하기 위한 작업조건중 잘못 규정된 것은?
- ① 특별한 규정이 없는 한 암실에서 결과를 관찰해야 한다.
  - ② 자외선조사장치의 자외선 강도는 보통  $800\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 를 넘어서야 한다.
  - ③ 시험은 충분한 자격을 갖춘자에 의해 수행되어야 한다.
  - ④ 시험면의 밝기는 500lx 이상이어야 한다.
16. 침투탐상시험시 속건식현상제 적용법으로 가장 효율성이 클 것으로 예상되는 것은?
- ① 분무법
  - ② 걸레질

③ 솔질법

④ 침지법

17. 침투탐상시 습식현상제를 적용하는 일반적인 방법은?
- ① 부드러운 솔로 적용
  - ② 분무용 밸브로 적용
  - ③ 현상제가 묻은 헝겊으로 문질러 적용
  - ④ 분무 또는 침지법으로 적용
18. 침투탐상할 표면을 전처리하는 방법으로 샌드 브라스팅할때 문제점을 적절히 설명한 것은?
- ① 샌드 브라스팅으로 인해 불연속을 만든다.
  - ② 화학적으로 반응을 일으켜 오염된 침투제가 불연속부에 들어가게 된다.
  - ③ 불연속부를 가리거나 메꾸어 버린다.
  - ④ 샌드 브라스팅에 사용되는 모래가 불연속의 폭을 넓힐 우려가 종종 있다.
19. 침투탐상검사시 침투액의 감도시험에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 알루미늄 시험편을 사용한다.
  - ② 시험편 반쪽엔 사용하던 침투액을 적용하고 다른 반쪽에는 새 침투액을 사용한다.
  - ③ 침투시간은 각각 다르게 적용해야 한다.
  - ④ 사용하던 침투액이 새 침투액보다 감도가 많이 떨어지면 폐기한다.
20. 후유화성 형광침투제를 사용한 검사법의 장점이 아닌 것은?
- ① 탐상감도가 상대적으로 우수하다.
  - ② 비교적 침투시간을 단축시킬 수 있다.
  - ③ 시험체의 형상이 복잡한 경우에 적용이 용이하다.
  - ④ 알고 넓은 결함탐상에 적합하다.

**2과목 : 침투탐상검사**

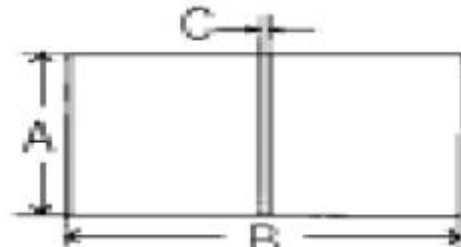
21. 다음 중 결함지시로 나타나는 염료의 가시성에 영향을 주는 요인이 아닌 것은?
- ① 염료의 특성
  - ② 염료의 농도
  - ③ 염료의 종류
  - ④ 염료의 가격
22. 다음 중 무관련 지시(Nonrelevant Indication)의 원인이 될 수 있는 것은?
- ① 표면 균열로부터의 지시
  - ② 표면 기공으로부터의 지시
  - ③ 세척용 헝겊에서 떨어진 실조각으로 부터의 지시
  - ④ 부분 용접으로 조립된 부품사이의 틈새에 의한 지시
23. 침투탐상시험은 침투제의 물리적 특성을 이용하여 대상물을 검사하는 방법이다. 다음 중 관련이 없는 물리적 성질은?
- ① 모세관현상
  - ② 점성
  - ③ 표면장력
  - ④ 원심력
24. 침투탐상시험 중 유화제가 필요한 시험은?
- ① 형광침투탐상 수세법
  - ② 형광침투탐상 유화제법
  - ③ 염색침투탐상 수세법

④ 염색침투탐상 용제법

25. 후유화성 침투액을 사용하여 침투탐상시험을 할 때 어느 시간을 맞추는게 가장 중요한가?
- ① 침투시간
  - ② 현상시간
  - ③ 유화시간
  - ④ 건조시간
26. 사형(sand) 주조품의 침투탐상시험시 검출할 수 있는 가장 일반적인 표면 불연속의 형태는?
- ① 터짐
  - ② 기공
  - ③ 심
  - ④ 백점
27. 형광침투 탐상검사용 자동 스캐닝(Scanning)장비의 기본적인 구성으로 적절한 것은?
- ① 자외선 발생장치, 진공증폭기, 거울, 광검출기
  - ② 자외선 레이저, 증폭기, 거울, 광검출기
  - ③ 자외선 발생장치, 진공증폭기, 볼록거울, 홀로그램
  - ④ 자외선 레이저, 증폭기, 볼록거울, 홀로그램
28. 침투액 탱크에 침지하는 방법으로 침투탐상시험을 실시하다가 시험체를 건조대에 너무 오래 두어 침투액을 세척하기 곤란해 졌다. 이 경우 세척 가능한 방법은?
- ① 시험체를 40°F로 냉각시킨다.
  - ② 시험체를 130°F로 가열한다.
  - ③ 세척하기 전에 습식현상제를 쓴다.
  - ④ 침투액 탱크에 다시 담근다.
29. 수세성 침투액을 사용할 때 중요한 주의점은?
- ① 시험체의 세척작업시 완전히 세척된 것을 확인한다.
  - ② 지시된 침투시간이 넘지 않는 것을 확인한다.
  - ③ 시험체의 과도한 세척을 피한다.
  - ④ 유화제의 과도한 사용을 피한다.
30. 다음 침투탐상시험중 무현상법을 사용할 수 있는 방법은?
- ① 수세성 염색침투탐상법
  - ② 후유화성 염색침투탐상법
  - ③ 용제제거성 형광침투탐상법
  - ④ 용제제거성 염색침투탐상법
31. 침투탐상시험에 사용되는 현상제의 성질이 아닌 것은?
- ① 현상제는 흡출작용이 강해야 한다.
  - ② 현상제는 얇고 균일하게 도포될 수 있어야 한다.
  - ③ 현상제는 작업자에게 해로움을 주는 성분이 없어야 한다.
  - ④ 현상제는 형광침투액과 같이 사용할 때는 형광성이 있어야 한다.
32. 자외선등의 광선을 직접 보는 것이 좋지 않은 이유는?
- ① 일시적으로도 망막을 태우기 때문이다.
  - ② 눈에 영구적인 손상이 일어나기 때문이다.
  - ③ 시각 방해로 일으키기 때문이다.
  - ④ 눈에 색맹을 발생시키기 때문이다.
33. 침투탐상시험에서 습식 현상제의 장점이 아닌 것은?
- ① 침지법을 사용하는 경우 현상제 적용시간이 적게 소요된

- 다.
- ② 현상제의 농도를 비중계에 의해 확인할 수 있다.
- ③ 완전 도포 상태를 육안으로 확인 가능하다.
- ④ 거친 표면의 시험체에 적용이 용이하다.
34. 침투탐상 시험방법 선택시 고려할 사항중 가장 중요한 것은?
- ① 시험체에 요구되는 신뢰성 및 안전도
- ② 제거방법 및 적용
- ③ 현상제의 선택
- ④ 침투제의 감도
35. 녹제거 및 산화스케일 제거 등에 적용되며 가성소다, 스케일 제거제를 사용한 전처리 방법은?
- ① 증기세척                      ② 용제세척
- ③ 산세척                         ④ 알카리세척
36. 침투탐상시험에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?
- ① 후유화성과 수세성은 동일 검사물에 사용해서는 안된다.
- ② 다른 제조회사의 제품을 혼용해서는 안된다.
- ③ 앞선 시험의 찌꺼기가 남아있는 검사물에 다른 형의 침투제로 재시험하면 검사감도가 낮아진다.
- ④ 염색침투제 찌꺼기가 남아있는 시험체는 형광침투탐상시험법으로 재시험해도 좋다.
37. 비수세성 염색침투제를 시험체 표면으로부터 제거하는 가장 일반적인 방법은?
- ① 용제에 침지시킨다.
- ② 용제를 스프레이 한다.
- ③ 용제를 천에 묻혀 직접 닦는다.
- ④ 침투제를 불어 낸다.
38. 다음 침투탐상시험의 전처리법 중 텀블링(Tumbling)법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 표면이 연한 알루미늄, 마그네슘 등과 같은 재질에 사용한다.
- ② 얇은 스케일 등과 같은 이물질을 제거하는데 효과적이다.
- ③ 금속의 녹과 같은 이물질을 회전 마찰에 의해 제거하는 방법이다.
- ④ 티타늄과 같은 재질이 무른 시험체에는 적용하지 않는다.
39. 다음 중 침투탐상시험으로 검출이 불가능한 결함은?
- ① 크레이터 균열                      ② 열간 균열
- ③ 용입부족(X형 용접시)              ④ 단조립
40. 다양한 검사체에 존재하는 불연속의 형태에 따라서 침투시간이 다르다. 일반적으로 미세하고 조밀한 균열이 예상될때의 침투시간은?
- ① 크고 얇은 불연속보다 짧은 침투시간이 요구된다.
- ② 크고 얇은 불연속보다 긴 침투시간이 요구된다.
- ③ 크고 얇은 불연속과 같은 침투시간이 요구된다.
- ④ 침투시간에 관계없이 부식처리 후 발견할 수 있다.

**3과목 : 침투탐상관련규격**

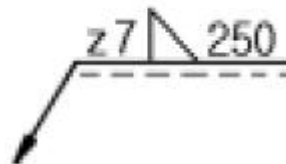
41. KS B 0816('04년판)에 규정된 B형 대비시험편의 기호와 도금 갈라짐 나비(목표 값)를 잘못 나타낸 것은?
- ① PT-B 50 : 2.0 $\mu$ m                      ② PT-B 30 : 1.5 $\mu$ m
- ③ PT-B 20 : 1.0 $\mu$ m                      ④ PT-B 10 : 0.5 $\mu$ m
42. KS B 0816('04년판)에 의한 침투탐상시험에 대한 설명으로 잘못된 것은?
- ① 사용하지 않는 탐상제는 용기에 밀폐하여 냉암소에 보관한다.
- ② 습식 및 속건식 현상제는 소정의 분산 상태를 유지해야 한다.
- ③ 암실의 침투지시모양을 관찰하는 장소는 50lx이하 이어야 한다.
- ④ 자외선 조사장치는 파장이 320~400nm의 자외선을 얻을 수 있어야 한다.
43. KS B 0816('04년판)에 의한 침투탐상시험시 탐상제의 성능 시험 및 조작의 적당여부를 조사하기 위하여 사용되는 A형 대비시험편의 재료는?
- ① A2017P                                      ② A2024P
- ③ A5052P                                      ④ A5652P
44. KS B 0816('04년판)에 따른 침투지시모양의 분류 중 독립 침투지시모양으로 분류되지 않는 것은?
- ① 갈라짐에 의한 침투지시모양
- ② 선상 침투지시모양
- ③ 원형상 침투지시모양
- ④ 분산 침투지시모양
45. 그림은 KS B 0816('05년판)에 의해 침투탐상시험을 수행하는 경우 사용하는 A형 대비시험편으로서 정확한 크기 및 사용목적에 대해 바르게 열거한 것은? (단, 크기의 단위는 mm)
- 
- ① 크기 - A:50, B:75, C:1.5 대비시험편과 실제 결함간의 심각성을 조사
- ② 크기 - A:40, B:60, C:2 탐상제의 성능 및 조작방법의 적당여부를 조사
- ③ 크기 - A:40, B:60, C:2 대비시험편과 시험재 사이의 청결도에 대한 비교조사
- ④ 크기 - A:50, B:75, C:1.5 탐상제의 성능 및 조작방법의 적정 여부를 조사
46. KS B 0816('04년판)에서 15℃~50℃의 범위일 때 주조품의 갈라짐에 대한 표준침투시간은?
- ① 5분    ② 10분
- ③ 15분    ④ 25분
47. KS B 0816('04년판)에 따라 침투탐상시험시 검사체의 온도

- 가 3-5℃ 범위에 있는 경우 침투시간은?
- ① 온도를 고려하여 침투시간을 늘린다.
  - ② 온도를 고려하여 침투시간을 줄인다.
  - ③ 침투시간은 변하지 않는다.
  - ④ 검사해서는 안된다.
48. 다음 중 KS B 0816('04년판)에 따른 시험 기록에서 조작조건으로 규정되지 않은 것은?
- ① 세척시간 및 온도
  - ② 건조 온도 및 시간
  - ③ 현상시간 및 관찰시간
  - ④ 세척수의 온도와 수압
49. ASME 규격에서 침투액 50g을 194°F에서 212°F 범위로 60분 동안 가열하였을 때 잔유물이 어느 정도이상이면 ASTM D129에 따라 다시 분석하여야 하는가?
- ① 0.025g
  - ② 0.005g
  - ③ 0.0025g
  - ④ 0.0005g
50. 원자력발전소 부품에 대하여 침투탐상시험을 행할 때 ASME Sec.V 중 어느 부분을 참고하여야 하는가?
- ① Art. 2
  - ② Art. 4
  - ③ Art. 6
  - ④ Art. 8
51. KS W 0914에 규정된 건조로의 최대 허용온도는?
- ① 60℃
  - ② 70℃
  - ③ 80℃
  - ④ 90℃
52. KS B 0816('04년판)의 침투탐상시험 방법 기호 FC-N는?(단, 아래의 괄호안은 현상법이다.)
- ① 수세성 형광침투액(건식현상법)
  - ② 후유화성 형광침투액(무현상법)
  - ③ 수세성 염색침투액(건식현상법)
  - ④ 용제 제거성 형광침투액(무현상법)
53. KS B 0816('04년판)에 규정하는 B형 대비시험편은 침투탐상시험시 성능검사와 조작방법의 적정성을 확인하는 척도로 사용된다. 다음 중 어느 것이 인공결함을 검출하기 가장 어려운가?
- ① PT-B50
  - ② PT-B30
  - ③ PT-B20
  - ④ PT-B10
54. ASME Sec.VIII에 의한 침투탐상시험에서 결함평가지 원모양 결함의 허용기준에 관한 내용중 맞는 것은?
- ① 어떠한 원모양 결함도 불합격이다.
  - ② 4개이상의 원모양 결함은 결함크기나 결함간 거리에 관계 없이 불합격이다.
  - ③ 타원형 결함은 원모양 결함에 포함시키지 않는다.
  - ④ 원모양 결함길이가 3/16인치 이상은 불합격이다.
55. ASME Sec.V에 따라 시험체의 일부분을 액체침투탐상시험하는 경우 시험하는 부위 바깥쪽으로 얼마나 넓게 전처리를 하여야 하는가?
- ① 시험부위만 전처리 한다.
  - ② 바깥쪽으로 0.5인치 넓은 범위
  - ③ 바깥쪽으로 1인치 넓은 범위
  - ④ 바깥쪽으로 2인치 넓은 범위

56. 중앙처리장치와 주 기억장치와의 처리 속도 차이를 줄이기 위해 사용되는 고속 메모리는?
- ① Cache memory
  - ② Virtual memory
  - ③ Dynamic memory
  - ④ Auxiliary memory
57. 월드와이드웹의 서버와 클라이언트가 하이퍼 텍스트 문서를 송수신하기 위하여 사용하는 프로토콜은?
- ① PPP
  - ② FTP
  - ③ HTTP
  - ④ SMTP
58. 컴퓨터 소프트웨어는 크게 응용 프로그램 패키지와 시스템 프로그램으로 나눌 수 있다. 다음 중 시스템 프로그램에 해당하지 않는 것은?
- ① 시스템 개발 프로그램(System Development Programs)
  - ② 언어 번역기(Language Translators)
  - ③ 워드 프로세서(Word Processor)
  - ④ 운영체제(Operating System)
59. 인터넷 상에서 사용자가 원하는 키워드를 입력하여 사이트를 찾고자 할 때 사용할 프로그램은?
- ① 즐겨찾기
  - ② 검색엔진
  - ③ 목록보기
  - ④ 인터넷옵션
60. 데이터통신 시스템 중 데이터 터미널 장치(DTE)의 기능으로 볼 수 없는 것은?
- ① 입출력 기능
  - ② 신호 변환기 기능
  - ③ 전송 제어 기능
  - ④ 기억 기능

4과목 : 금속재료 및 용접일반

61. 보기와 같은 용접기호에서 z7 이 의미하는 것은?



- ① 용접단면 치수
  - ② 용접 목 두께
  - ③ 용접 목 길이
  - ④ 루트 간격
62. 피복제에 습기가 있는 상태로 용접했을 경우 많이 일어날수 있는 현상으로 다음 중 가장 중요한 것은?
- ① 오버랩 현상이 일어난다.
  - ② 크레이터가 생긴다.
  - ③ 언더컷이 생긴다.
  - ④ 기공이 생긴다.
63. 아크용접에서 아크가 용접의 단위길이 1cm당 발생하는 전기적 에너지가 54000 J/cm인 경우 아크 전압 E가 30V이고 아크전류 I가 300A라고 하면 용접속도는 몇 cm/min 인가?
- ① 10
  - ② 8
  - ③ 6
  - ④ 5
64. 용접전류가 높아졌을 때 일어나는 현상이 아닌, 전압이 높아 졌을 때 발생하는 현상인 것은?
- ① 용입이 깊어진다

- ② 언더컷이 생기기 쉽다  
③ 스파터가 많이 생긴다  
④ 용접 비이드가 넓어진다
65. 용접을 할 때 전원을 사용하지 않고 화학반응의 발열 작용에서 생기는 열로 용접하는 방법은?  
① 스테드 용접                      ② 일렉트로 슬랙 용접  
③ 테르밋 용접                      ④ 불활성 가스 용접
66. 용접하려고 하는 금속판의 한쪽 또는 양쪽에 돌기 부분을 만들어 놓고 압력을 가하면서 전류를 통하면 집중열이 발생되면서 용접 되는 것은?  
① 프로젝션(projection)용접  
② 퍼커션(percussion)용접  
③ 스폿(spot)용접  
④ 시임(seam)용접
67. 다음 중 점용접의 3대 요소가 아닌 것은?  
① 도전율                      ② 용접 전류  
③ 가압력                      ④ 통전 시간
68. 용착된 금속의 급랭을 방지하는 목적이 아닌 것은?  
① 용착금속 중에 가스나 슬래그가 떠오를 수 있는 시간을 주기 위함  
② 모재와 용착금속이 자유로이 팽창, 수축하도록 하기 위함  
③ 담금질 경화를 방지하기 위함  
④ 슬래그 제거를 쉽게 하기 위함
69. 아세틸렌 가스가 충전된 용기의 무게가 62.5kgf인 용해 아세틸렌 용기를 가변압식 저압토치의 225번 팁(tip)을 사용하여 용접한 후, 아세틸렌가스 빈용기의 무게를 달았더니 58.5kgf이었다. 이 때 소모된 아세틸렌가스 부피는 몇 l인가?  
① 2250l                      ② 2620l  
③ 3250l                      ④ 3620l
70. 일반적인 용접부의 용접변형 방지방법이 아닌 것은?  
① 억제법                      ② 역변형법  
③ 냉각법                      ④ 초음파법
71. 구상흑연 주철의 기지조직에 속하지 않는 형은?  
① 페라이트형                      ② 펄라이트형  
③ 시멘타이트형                      ④ 소르바이트형
72. 다음 중 물리적 성질이 아닌 것은?  
① 비중                      ② 용점  
③ 전도도                      ④ 연신율
73. 용융점이 가장 높은 원소는?  
① Fe                      ② Cu  
③ W                      ④ Ni
74. 상온에서 열팽창계수가 매우 작아 표준자, 사도우 마스크, IC 기판 등에 사용되는 36% Ni-Fe 합금은?  
① 인바(Invar)                      ② 퍼멀로이(Permalloy)

- ③ 니칼로이(Nicalloy)                      ④ 하스텔로이(Hastelloy)
75. 비정질합금의 제조법이 아닌 것은?  
① 화학도금                      ② 금속가스의 증착  
③ 냉간가공법                      ④ 액체급냉법
76. 오스테나이트 구조를 한  $\gamma$ -Fe의 격자구조는?  
① CPH                      ② FCC  
③ BCC                      ④ BCT
77. 변태점 측정방법이 아닌 것은?  
① 열 분석법                      ② 전기 저항법  
③ X-선 분석법                      ④ 확산법
78. 강철을 오스테나이트(Austenite)조직으로 가열하였다가 냉각속도를 빠르게 함에 따라 조직이 변하는 순서대로 되어 있는 것은?  
① 펄라이트→소르바이트→투르스타이트→마텐자이트  
② 펄라이트→투르스타이트→마텐자이트→소르바이트  
③ 마텐자이트→소르바이트→펄라이트→투르스타이트  
④ 펄라이트→마텐자이트→소르바이트→투르스타이트
79. 구리의 일반적인 성질 중 옳지 못한 것은?  
① 가공이 용이하다.  
② 전기 및 열의 전도성이 우수하다.  
③ 전연성이 좋다.  
④ 건조한 공기 중에서 산화가 잘 된다.
80. 재결정된 금속의 입자 크기를 옳게 설명한 것은?  
① 가공도가 작을수록 크다.  
② 가열시간이 길수록 작다.  
③ 가열온도가 높을수록 작다.  
④ 가공 전, 결정입자가 크면 재결정 후, 결정입도가 작다.

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xe](http://www.comcbt.com/xe)

전자문제집 CBT 안드로이드 어플 : 구글플레이에서 전자문제집으로 검색 하세요.

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 어플 완벽 연동, 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자, 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT 에서 확인하세요.

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