

1과목 : 침투탐상시험원리

1. 침투탐상시험의 침투시간에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 미세한 결함을 탐상하기 위해서는 침투시간을 다소 길게 적용한다.
- ② 저온에서 검사하는 경우에는 침투시간을 다소 길게 적용한다.
- ③ 후유화성 침투제를 사용하는 경우에는 침투시간을 다소 길게 적용한다.
- ④ 일반적으로 단조품을 검사하는 경우에는 침투시간을 다소 길게 적용한다.

2. 통풍이 안 되는 탱크 안을 용제제거성 침투 탐상제를 사용하여 작업할 때 주의할 사항 중 가장 중요한 것은?

- ① 특별히 주의할 사항은 없다.
- ② 배수시설을 설치하여야 한다.
- ③ 후처리를 생략하여야 한다.
- ④ 환기를 충분히 하여야 한다.

3. 다음 중 침투제의 물리적 특성 시험에서 침투제를 100°F 정도의 일정한 온도를 유지시키면서 물리량을 측정하고 그 결과를 Centistokes의 단위로 나타내는 시험 방법은?

- ① 비중 시험                      ② 점도 시험
- ③ 염소함량 시험                ④ 오염도측정 시험

4. 침투탐상시험시 표면에 있는 윤활유, 그리스 등의 유지류를 제거하는 가장 효과적인 방법은?

- ① 물세척                          ② 산세척
- ③ 솔벤트세척                    ④ 증기탈지

5. 유화제를 사용하는 주목적은?

- ① 불연속 안에 들어있는 침투액을 제거시키기 위하여
- ② 침투액의 적용에 앞서 시험체의 표면을 전처리하기 위하여
- ③ 기름이 주원료인 침투액을 유화시켜 물로도 세척이 가능하도록 하기 위해서
- ④ 녹이나 산화스케일을 제거하기 위한 탐상표면을 세척하기 위해서

6. 형광침투탐상시험에서 나타나는 형광과 관련된 설명이다. 틀린 것은?

- ① 320~400nm 정도의 파장을 가진 자외선은 인체에 매우 위험하므로 형광침투탐상에서는 잘 사용되지 않는다.
- ② 형광침투액이 가장 강하게 녹색을 발하는 경우는 파장이 3650 Å 정도의 자외선에 노출된 경우이다.
- ③ 자외선 조사장치에 부착된 필터는 3650 Å 정도의 파장의 자외선이 집중적으로 투과되는 것하여야 한다.
- ④ 자외선도 일반적인 빛과 같이 시험면으로부터 거리가 멀어질수록 거리의 제곱에 반비례하여 강도가 약해진다.

7. 침투탐상시험에서 침투액을 적용시키는 일반적인 방법이 아닌 것은?

- ① 침적한다.                      ② 솔로 칠한다.
- ③ 분무한다.                      ④ 걸레로 문지른다.

8. 그림은 침투탐상시험 절차 중 어느 단계로 판단되는가?



- ① 과잉 침투제 제거 후의 단계
- ② 현상제 적용 후의 단계
- ③ 관찰의 단계
- ④ 유화 처리한 단계

9. 다음 중 용제제거성 염색침투탐상시험의 장점으로 옳은 것은?

- ① 탐상강도가 다른 침투제와 비교하여 가장 높다.
- ② 자외선 조사등을 사용하나 전원이 요구되지 않는다.
- ③ 침투탐상제 중에 검사비용이 가장 저렴하다.
- ④ 일광 또는 일반 전등 하에서 시험을 할 수 있다.

10. 이원성 침투액에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 검사에 사용되는 자외선은 파장이 100nm 이하이다.
- ② 자연광이나 암실의 자외선 하에서 검사할 수 있다.
- ③ 상대적으로 일반 침투액에 비하여 색상이 떨어진다.
- ④ 색상은 일반적으로 염색에는 적색이, 형광에는 오렌지색이 사용된다.

11. 다음 중 부품의 양 끝을 베어링을 지지하고 있는 회전체에서 베어링의 손상여부를, 기기를 정지시키지 않고 가동중에서 계속 감시하기 적합한 비파괴검사법은?

- ① 침투탐상검사                      ② 음향방출검사
- ③ 방사선투과검사                    ④ 초음파탐상검사

12. 후유화성 침투탐상시험의 유화제에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 유화 및 세척성이 좋아야 한다.
- ② 인화점이 낮으며, 온도안정성이 좋아야 한다.
- ③ 유화시간은 유화제의 종류에 따라 다르다.
- ④ 침투액과 서로 다른 색체를 가져야 한다.

13. 침투탐상시험 현상제의 기능으로 옳지 않은 것은?

- ① 결함지시의 형성
- ② 결함내의 침투제 용해
- ③ 결함지시의 확대
- ④ 결함지시와의 대비색 형성

14. 초음파에 대한 설명으로 옳바른 것은?

- ① 파장은 짧으나 빛과 달리 직진성이 없다.
- ② 물체 내를 전파하는 초음파는 강도가 항상 일정하다.
- ③ 고체와 액체의 경계면에서 반사, 굴절하는 성질이 있다.
- ④ 초음파의 전파속도는 전달되는 물질의 종류와 초음파의 종류에 관계없이 항상 일정하다.

15. 다음 중 수세성 염색침투탐상시험을 수행하는 경우 유의해야 할 사항으로 옳은 것은?

- ① 잉여 침투액이 완전히 제거되었는지를 확인하기 위해 자외선등을 사용해야 한다.
- ② 검사 대상물에 도포된 침투액을 제거할 때 과도한 세척

이 되지 않도록 해야 한다.

- ③ 미세한 검사 대상물에 침투액을 도포하는 경우 현상제에 침지하는 것을 빠르게 실시한다.
- ④ 규정된 침투처리 시간 후에 유화제를 도포하되 유화처리 시간을 반드시 준수해야 한다.

16. 모세관 현상에 의해 모세관을 따라 올라가는 액의 높이에 영향을 미치는 액체의 성질이 아닌 것은?

- ① 접촉각                      ② 점성
- ③ 표면장력                  ④ 회전력

17. 다음 누설검사법 중 대형 용기나 저장조에 이용되나, 누설 위치의 측정에는 적합하지 않은 검사법은?

- ① 기포누설검사              ② 헬륨누설검사
- ③ 할로겐 누설검사          ④ 압력변화누설검사

18. 침투탐상시험의 단점을 설명한 것으로 틀린 내용은?

- ① 흡수성 재료에 적용할 수 없다.
- ② 다공성의 거친 시험체는 평가가 어렵다.
- ③ 탐상전 표면의 전처리 작업을 꼭 이행해야 한다.
- ④ 표면 불연속에 대한 검사가 어렵다.

19. 후유화법이 적용될 경우 다음 중 가장 엄격히 지켜져야 하는 시간은?

- ① 침투시간                      ② 유화시간
- ③ 건조시간                      ④ 현상시간

20. 다음 중 침투탐상시험에서 무현상법을 적용하기에 가장 적절한 방법은?

- ① 유화성 염색침투탐상검사
- ② 후유화성 염색침투탐상검사
- ③ 용제제거성 염색침투탐상검사
- ④ 수세성 형광침투탐상검사

## 2과목 : 침투탐상검사

21. 거치식 침투탐상 시험장치에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 침적탱크는 보통 스테인리스 강재로 만든다.
- ② 형광침투탐상시 세척 탱크에는 자외선등이 필요하다.
- ③ 건조 탱크에는 적외선등을 사용하면 효과적이다.
- ④ 습식 현상액 탱크조에는 교반기가 필요하다.

22. 침투탐상검사시 부품에 대한 전처리법으로 증기세척법을 사용하는 주된 이유로 옳은 것은?

- ① 표면의 모든 오염물질을 완전히 제거시킬 수 있기 때문이다.
- ② 용제 증기는 대부분의 석유화학 오염물을 제거 시킬 수 있기 때문이다.
- ③ 용제 증기는 대부분의 고형의 오염물을 제거시킬 수 있기 때문이다.
- ④ 부품의 크기에 관계없이 채택할 수 있기 때문이다.

23. 다음 중 침투탐상검사에서 습식 현상제를 적용하는 데 가장 바람직한 방법은?

- ① 고압으로 분사한다.                      ② 부드러운 솔로 칠한다.
- ③ 분무기로 분사한다.                      ④ 젖은 걸레로 문지른다.

24. 다음 불연속 중 주조품이 아닌 제품에서도 나타날 수 있는 결함은?

- ① 개재물 (Inclusion)                      ② 핫 티어 (Hot Tear)
- ③ 콜드 섯 (Cold Shut)                      ④ 주름 (Folds)

25. 침투탐상검사 중에서 표면이 거친 부품을 시험하는 데 가장 효과적인 검사법은?

- ① 수세성 형광침투탐상검사
- ② 후유화성 형광침투탐상검사
- ③ 후유화성 염색침투탐상검사
- ④ 용제제거성 염색침투탐상검사

26. 침투탐상검사에 사용되는 건식현상제의 품질을 평가하기 위한 일반적인 시험 방법으로 옳은 것은?

- ① 비중측정으로 시험한다.
- ② 보통 육안으로 관찰한다.
- ③ 용해시킨 후 점도측정으로 시험한다.
- ④ 형광물질의 경우 농도계로 오염 여부를 시험한다.

27. 다음 침투제 중 야외 제작 현장에서 용접부에 가장 많이 적용되는 것은?

- ① 후유화성 형광침투제
- ② 용제제거성 염색침투제
- ③ 후유화성 염색침투제
- ④ 용제제거성 형광침투제

28. 용접부의 침투탐상검사시 전처리할 때 일반적으로 이용 되는 방법이 아닌 것은?

- ① 솔질                              ② 산세척
- ③ 연삭                              ④ 용제세척

29. 다음 중 의사지시(False indication ; 무관련 지시)의 설명이 아닌 것은?

- ① 부주의한 세척에 의해 발생한 지시
- ② 키흠, 리벳이음부 등 설계상 존재하는 불연속
- ③ 결점으로 사용상에 유해한 영향을 미치는 불연속
- ④ 현상제에 침투제가 섞여 있어 발생한 지시

30. 휘발성인 용제제거성 현상제를 사용할 때 주의해야 할 사항을 설명한 것으로 적절하지 않은 것은?

- ① 화기에 접근하지 않아야 한다.
- ② 작업자는 마스크를 착용하여야 한다.
- ③ 밀폐된 공간은 환기가 잘 되도록 하여야 한다.
- ④ 건조가 빠르므로 젖은 헝겊으로 덮어주거나 spray로 물을 뿌려주어야 한다.

31. 침투탐상검사에서 현상제를 적용한 후 시간이 경과함에 따라 결함지시모양이 확대되므로 현상시간의 설정과 관찰 시기는 매우 중요한 요인이다. 다음중 현상제의 종류에 따른 현상시간의 설정을 옳게 나타낸 것은?

- ① 건식현상제 : 현상제의 건조 후부터 관찰 완료 때 까지를 현상시간으로 한다.
- ② 습식현상제 : 현상제의 적용 후부터 관찰 완료 때 까지를 현상시간으로 한다.
- ③ 습식현상제 : 현상제를 적용하고 있는 시간을 현상시간

으로 한다.

- ① 건식현상제 : 현상제를 적용하고 있는 시간을 현상시간으로 한다.

32. 다음 중 건식현상제의 적용에 적합한 시험 방법은?

- ① 수세성 염색침투탐상검사  
② 후유화성 염색침투탐상검사  
③ 용제제거성 염색침투탐상검사  
④ 후유화성 형광침투탐상검사

33. 사형 (sand) 주조품의 침투탐상검사시 검출할 수있는 가장 대표적인 표면 불연속의 형태는?

- ① 터짐                      ② 기공  
③ 심                        ④ 백점

34. 다음 중 침투탐상검사에 사용되는 대비시험편의 사용 목적으로 가장 부적절한 것은?

- ① 구입한 탐상제의 성능 비교  
② 사용중인 탐상제의 성능 비교  
③ 전처리 방법의 적정성 비교  
④ 조작 방법의 적정성 비교

35. 볼트 나사부 등의 침투탐상검사에 가장 적합한 침투액은?

- ① 후유화성 형광침투액  
② 용제제거성 형광침투액  
③ 수세성 형광침투액  
④ 용제제거성 염색침투액

36. 다음 중 형광침투탐상검사에서 시험품 표면을 건조하기 위한 건조처리 장치로 가장 적합한 것은?

- ① 전열기  
② 열풍 순환식 건조기  
③ 적외선 건조기  
④ 백열등을 사용한 건조기

37. 다음 중 침투탐상검사에 사용되는 자외선조사등의강도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 적용하는 자외선의 강도가 낮을 수록 더 작은 결함 지시를 검출할 수 있다.  
② 적용하는 자외선의 강도가 높을 수록 더 작은 결함 지시를 검출할 수 있다.  
③ 주변 백색광의 준위가 낮아질수록 검사체의 콘트라스트는 나빠진다.  
④ 주변 백색광의 준위가 높아질수록 더 작은 결함지시를 검출할 수 있다.

38. 침투탐상검사에서 과잉 침투액 제거에 물세척보다 용제세척이 이로운 경우로 가장 옳은 것은?

- ① 특별한 조명이 불필요할 때  
② 조그마한 개구부에 빠른 침투를 시킬 때  
③ 어두운 곳에서 탐상하고자 할 때  
④ 높은 곳에서 검사하고자 할 때

39. 건식현상제를 사용하는 용제제거성 형광침투탐상검사의 탐상순서가 다음과 같을 때 괄호 안에 알맞은 순서로 올바른 것은?

전처리 → (    ) → (    ) → (    ) → 관찰 → 후처리

- ① 침투처리 → 제거처리 → 건조처리  
② 침투처리 → 유화처리 → 제거처리  
③ 침투처리 → 제거처리 → 현상처리  
④ 침투처리 → 현상처리 → 건조처리

40. 니켈합금강의 경우 침투탐상제 중에 함유된 어떤 물질이 사용 중에 응력부식 균열을 일으킬 수 있는데, 이 물질은 무엇인가?

- ① 불소 (F)                      ② 황 (S)  
③ 탄소 (C)                      ④ 염소 (Cl)

### 3과목 : 침투탐상관련규격

41. 보일러 및 압력용기에 대한 표준 침투탐상검사(ASME Sec. V SE-165)에 따라 물베이스 유화제를 사용하는 경우 과잉의 침투액을 제거하기 위한 예비 수세의 수압 (psi)은 최대 얼마인가?

- ① 20psi                      ② 30psi  
③ 40psi                      ④ 60psi

42. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류 (KS B0816)에서 여러 개의 지시 모양이 거의 동일 직선상에 존재하고, 지시 상호 간의 거리가 2mm 이하인 침투지시모양의 지시길이는 어떻게 산정하는가?

- ① 침투지시모양 각각의 길이를 더한 값만을 지시길이라고 한다.  
② 침투지시모양 각각의 길이를 더하고 지시 사이의 거리의 합을 뺀 값을 지시길이라고 한다.  
③ 침투지시모양 각각의 길이를 더하고 지시 사이의 거리의 합으로 나눈 값을 지시길이라고 한다.  
④ 침투지시모양 각각의 길이와 지시 사이의 거리를 모두 더한 값을 지시길이라고 한다.

43. 보일러 및 압력용기에 대한 표준 침투탐상검사(ASME Sec. V SE-165)에 규정된 형광침투탐상시험시 시험체 표면은 얼마 이상의 자외선 강도가 되어야 하는가?

- ① 1000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$                       ② 800  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$   
③ 500  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$                       ④ 100  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

44. 보일러 및 압력용기에 대한 표준 침투탐상검사(ASME Sec. V SE-165)에서 형광침투탐상시 암실의 최대 밝기 (fc)는 얼마로 규정하고 있는가?

- ① 1                              ② 1.5  
③ 2                              ④ 2.5

45. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류 (KS B 0816)에 따라 건식 또는 속건식 현상제를 사용하는 경우 현상 처리 전에 시험체 표면을 건조처리 하는데 이 때의 건조 온도는 어떻게 규정하고 있는가?

- ① 수분을 건조시키는 정도  
② 60℃ 이하  
③ 90℃ 이하  
④ 125℃ 이하

46. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류 (KS B0816)에

서 탐상 후 “시험기록”에는 탐상제를 적도록 규정하고 있다. 다음 중 기록에 포함할 내용이 아닌 것은?

- ① 침투액의 명칭
- ② 현상제를 점검했을 때 그 방법
- ③ 유화제를 점검했을 때 그 결과
- ④ 탐상제의 사진 또는 스케치한 내용

47. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec. V Art. 6)에서 습식현상제의 적용 방법으로 틀린 것은?

- ① 수성 현상제는 건조한 표면에 적용 가능하다.
- ② 수성 현상제는 습한 표면에 적용 가능하다.
- ③ 비수성 현상제는 습한 표면에 적용 가능하다.
- ④ 비수성 현상제는 건조한 표면에 적용 가능하다.

48. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류 (KS B0816)에서 형광 침투액, 용제 제거제, 속건식 현상제를 사용 할 때의 시험방법의 분류 표시로 올바른 것은?

- ① FC-S                      ② VB-A
- ③ VC-S                      ④ FB-A

49. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류 (KS B 0816)에 의한 결함 분류의 설명이다. 틀린 것은?

- ① 독립 결함은 선상, 원형상의 2종류로 분류한다.
- ② 선상 결함은 갈라짐 이외의 결함으로, 그 길이가 나비의 3배 이상인 것을 말한다.
- ③ 원형상 결함은 갈라짐 이외의 결함으로, 선상 결함이 아닌 것을 말한다.
- ④ 분산 결함은 정해진 면적 안에 존재하는 1개 이상의 결함을 말한다.

50. 보일러 및 압력 용기에 대한 침투탐상검사 (ASME Sec. V Art. 6)에서 검사 보고서에 포함해야 될 내용이 아닌 것은?

- ① 절차서 식별번호 및 개정 번호
- ② 지시의 기록 혹은 도면
- ③ 검사 수행 일자 및 시간
- ④ 검사품의 제조일자 및 업체

51. 보일러 및 압력용기에 대한 표준 침투탐상검사(ASME Sec. V SE-165)의 관찰에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 염색침투액 사용시 검사장소의 조도는 100Lx 이상이다.
- ② 조사등의 강도는 자외선 강도계로 측정한다.
- ③ 형광침투액 사용시 암실에서는 시력 적응을 위해 최소 1분 이상이 지난 후 관찰 하여야 한다.
- ④ 형광침투액 사용시 포토크로믹 렌즈나 안경을 착용해서는 안된다.

52. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류 (KS B0816)에서 물베이스 유화제를 사용할 때 물 스프레이로 예비세척을 하여야 한다. 이것은 어느 공정 전에 실시되어야 하는가?

- ① 전처리                      ② 유화처리
- ③ 건조처리                      ④ 현상처리

53. 항공우주용 기기의 침투탐상 검사 방법 (KS W 0914)에서 시험이 완료되어 적합하다고 인정된 검사물에 대해서는 부품에 영향을 주지 않는 범위내에서 시험체에 규정대로 표시를 하여야 한다. 이 때 요구되는 표시 방법이 아닌 것은?

- ① 석필로 번호를 명기해 준다.

- ② 에칭을 이용하여 표시한다.
- ③ 착색 또는 잉크 스탬프 한다.
- ④ 꼬리표를 붙인다.

54. 항공우주용 기기의 침투탐상검사 방법 (KS W 0914)에서 형광침투제로 현상제없이 탐상할 때 허용되는 최대 침투액의 체류시간은?

- ① 30분                      ② 60분
- ③ 120분                      ④ 240분

55. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec. V Art. 6)에 규정된 과잉의 수세성 침투제를 물분무로 제거 할 때 수압과 수온으로 알맞은 것은?

- ① 수압은 30psi, 수온은 80°F 를 초과할 수 없다.
- ② 수압은 30psi, 수온은 110°F 를 초과할 수 없다.
- ③ 수압은 50psi, 수온은 80°F 를 초과할 수 없다.
- ④ 수압은 50psi, 수온은 110°F 를 초과할 수 없다.

56. 컴퓨터 제어장치의 구성요소 중 다음에 실행할 명령어의 주소를 기억하는 것은?

- ① 프로그램카운터                      ② 기억레지스터
- ③ 번지레지스터                      ④ 명령레지스터

57. 웹브라우저 프로그램에서 자주 방문하는 URL을 목록으로 모아서 관리하는 메뉴는?

- ① Find                      ② URL Info
- ③ URL List                      ④ Bookmark

58. 인터넷에서 하이퍼텍스트 문서를 주고 받기 위한 프로토콜은?

- ① FTP                      ② Telnet
- ③ HTTP                      ④ Explore

59. 다음 중 인터넷 검색엔진의 종류가 아닌 것은?

- ① Yahoo                      ② Altavista
- ③ Naver                      ④ MIME

60. 인터넷에서 사용하는 대표적인 스크립트 언어로서 웹과 데이터베이스를 연결하는 언어는?

- ① Lisp                      ② PL/1
- ③ PHP                      ④ Ada

#### 4과목 : 금속재료 및 용접일반

61. 정격전류 200A, 정격사용률 50%인 아크용접기로 실제 150A의 전류로 용접할 때의 허용 사용률은?

- ① 약 67%                      ② 약 78%
- ③ 약 89%                      ④ 98%

62. 전기용접봉의 기호 E 4301에서 43은 무엇을 나타내는가?

- ① 피복제의 종류
- ② 용착금속의 최소인장강도
- ③ 용접자세 종류
- ④ 아크 용접시의 사용전류

63. 일반적으로 가스용접에서 가장 많이 이용하는 가스는?

- ① 수소 - 산소                      ② 산소 - 아세틸렌  
③ 질소 - 산소                      ④ 수소 - 아세틸렌

64. 다음 중 용착금속 보호 방식에 따른 피복제의 종류가 아닌 것은?

- ① 슬래그 생성식                      ② 가스 발생식  
③ 반가스 발생식                      ④ 아크 안정식

65. 다음 중 저항 용접에 속하지 않는 것은?

- ① 프로젝션 용접                      ② 스퍼트 용접  
③ 점 용접                              ④ 심 용접

66. 용접 후 피닝을 하는 주 목적은 무엇인가?

- ① 도료를 없애기 위해서  
② 용접 후 잔류 응력을 제거하기 위해서  
③ 응력을 강하게 하고 변형을 적게 하기 위해서  
④ 모재의 균열을 검사하기 위해서

67. 저항용접에서 점용접(Spot welding)의 품질에 영향을 미치는 요인 중 가장 큰 요소가 아닌 것은?

- ① 통전시간                              ② 용접전류  
③ 프라즈마                              ④ 가압력

68. 테르밋 반응 (Thermit Reaction)과 관계가 없는 것은?

- ① 알루미늄과 FeO  
② 알루미늄과 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
③ 알루미늄과 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>  
④ 알루미늄과 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

69. 용접구조 설계상의 주의 사항이 아닌 것은?

- ① 용접하기 쉽도록 설계할 것  
② 용접 길이는 가능한 길게 할 것  
③ 용접 이음은 한 곳에 집중하지 말 것  
④ 결함이 생기기 쉬운 용접은 피할 것

70. 아래 보기와 같은 특성을 갖는 교류 아크 용접기로 가장 적합한 것은?

- ① 가변 저항의 변화로 용접 전류를 조정한다.  
② 전기적 전류 조정으로 소음이 없고 기계 수명이 길다.  
③ 조작이 간단하고 원격 제어가 된다.

- ① 가동 철심형                              ② 택 전환형  
③ 가동 코일형                              ④ 가포화 리액터형

71. X-선 회절 시험에서 사용되는 브래그의 법칙을 정의한 식으로 옳은 것은? (단, d: 결정이 면간거리, λ: 파장, θ: 반사각도, n: 정정수)

- ①  $n\lambda = 2d \cos\theta$                       ②  $n\lambda = 2d \sin\theta$   
③  $nd = 2\lambda \cos\theta$                       ④  $nd = 2\lambda \sin\theta$

72. 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 톰백(Tombac)은 Zn 이 5~20% 함유한 것으로 금박의 대용으로 사용된다.  
② 문쯔메탈 (Muntz metal)은 6:4 황동으로 열 교환기나 열

간 단조용으로 사용된다.

- ③ 쾌삭 황동에서는 절삭성을 좋게 하기 위해 pb를 첨가한다.  
④ 5:6 황동에 Zn을 1% 첨가한 황동을 네이벌 황동이라고 한다.

73. Bravais의 결정격자 중 조밀육방격자(HCP)내의 원자 총진율과 배위수로 각 각 옳은 것은?

- ① 68% - 12개                              ② 74% - 12개  
③ 68% - 8개                              ④ 74% - 8개

74. 비정질합금의 일반적인 특성에 대한 설명 중 틀린것은?

- ① 전기저항이 크다.  
② 열에 강하며, 가공경화를 일으킨다.  
③ 구조적으로는 장거리의 규칙성이 없다.  
④ 균질한 재료이고, 결정이방성이 없다.

75. 다공질재료에 윤활유를 흡수시켜 계속해서 급유하지 않도록 제조된 합금으로 대부분 분말 야금법으로 제조되는 베어링용 합금은?

- ① 함유베어링                              ② 주석계 화이트 메탈  
③ 두라나 메탈                              ④ 아연계 화이트 메탈

76. 500~600℃ 까지 가열해도 뜨임 효과에 의해 연화되지 않고 고온에서도 경도의 감소가 적은 것이 특징이며 18%W - 4%Cr - 1%V - 0.8~0.9%C 의 조성으로 된 강은?

- ① 다이스강 (Dies Steel)  
② 스테인리스강 (Stainless Steel)  
③ 게이지용강 (Gauge Steel)  
④ 고속도공구강 (High Speed Tool Steel)

77. 동소변태에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 고체 내에서 원자배열의 변화에 의해서 생긴다.  
② 결정격자의 형상이 변하기 때문에 나타난다.  
③ 동소변태 A<sub>4</sub>의 온도는 약 1400℃에서 일어난다.  
④ 점진적이고 연속적인 변화에 의해 생긴다.

78. 브라베이스(Bravais) 격자 중 단사정계 (monoclinic system)의 축 길이와 사이각의 관계로 옳은 것은?

- ①  $a = b = c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$   
②  $a \neq b \neq c, \alpha = \gamma = 90^\circ, \beta \neq 90^\circ$   
③  $a = b \neq c, \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$   
④  $a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

79. 18-8 스테인리스강에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① Cr 18%, Ni 8%를 함유한다.  
② 페라이트 조직으로 강자성이다.  
③ 입계부식 방지를 위해 Ti를 첨가한다.  
④ 내식, 내충격성, 기계가공성이 우수하다.

80. 다음 중 Al - Mg 합금에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① Al에 약 10%Mg을 품는 합금을 Hydronalium 이라 한다.  
② α 고용체와 β상(Al<sub>3</sub>Mg<sub>2</sub> 상)이 450℃에서 공정을 만든다.  
③ 고온에서 Mg고용도가 높아지므로 약 400℃에서 풀림 하면 강도와 연신이 좋아진다.

- ① Al - Mg합금의 용탕은 산화가 잘 되지 않기 때문에 산화물이 들어가도 상관없다.

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