

## 1과목 : 비파괴검사 개론

## 1. 자분탐상시험에서 결함 누설자속에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 시험체표면에 요철이 있는 경우 포화자속밀도에 달하면 요철부에도 누설자속이 많이 발생하여 자분을 흡착하고 결함자분모양의 식별이 곤란해진다.
- ② 결함누설자속밀도는 시험체 재의 자속밀도가 높을수록 크기 때문에 자분탐상시험은 일반적으로 포화자속밀도 보다 조금 높은 자화상태에서 실시된다.
- ③ 강자성체 중에 자속이 포화되어 그 이상 자속이 흐르지 않는 상태를 최대자속은 자계의 세기와 무관하다.
- ④ 강자성체에 발생하는 자속은 자계의 세기와 무관하다

## 2. 다음 중 초음파탐상시험으로 가장 검출하기 어려운 결함은?

- ① 평면상의 결함                      ② 두꺼운 주강품 내의 기공
- ③ 균열                                  ④ 라미네이션(lamination)

## 3. 다음 비파괴검사법 중 모서리 효과(Edge effect)와 표피 효과(Skin effect)의 영향이 가장 큰 것은?

- ① 누설검사법                      ② 침투탐상시험법
- ③ 와전류 탐상시험법              ④ 방사선투과시험법

## 4. 비파괴검사가 발달한 이유로 가장 적합한 것은?

- ① 파괴시험으로 정확한 검사가 어려워서
- ② 사용재료의 안전성 확보를 위하여
- ③ 철저한 검사를 하기 위하여
- ④ 고가의 품질을 위하여

## 5. 침투탐상검사의 분류방법으로 적절하지 않은 것은?

- ① 관찰방법에 의한 분류    ② 세정방법에 의한 분류
- ③ 침투방법에 의한 분류    ④ 현상방법에 의한 분류

## 6. 70%Cu +30%Zn 합금의 명칭으로 옳은 것은?

- ① 인바(invar)
- ② 퍼멀로이(permalloy)
- ③ 모넬메탈(monel meta)
- ④ 커트리지 브라스(cartridge brass)

## 7. 다음 중 인(P)의 영향으로 옳은 것은?

- ① 저온취성의 원인이 된다.
- ② 적영취성의 원인이 된다.
- ③ 입자의 조대화를 방지한다.
- ④ 연신을 증가시키고 용접성을 좋게 한다.

## 8. 수소저장 합금의 금속간 화합물이 갖추어야 할 조건으로 옳은 것은?

- ① 평형 수소압 차이가 클 것
- ② 수소 저장시에는 생성열이 클 것
- ③ 수소의 흡수 방출 속도가 느릴 것
- ④ 활성화가 쉽고, 수고 저장 용량이 클 것

## 9. 다음 중 라우탈(Lautal)의 조성으로 옳은 것은?

- ① Al - Si                              ② Al - Mg
- ③ Al - Cu - Si                      ④ Al -Cu - Mg - Ni

## 10. 가공경화재의 풀림온도가 너무 높고, 가열 시간이 길면 소수의 결정립이 다른 결정립과 합쳐지는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 1차 재결정                      ② 2차 재결정
- ③ 3차 재결정                      ④ 4차 재결정

## 11. 공정주철의 탄소성분 함량은 약 몇 wt%인가?

- ① 0.025wt%                      ② 0.8wt%
- ③ 1.5wt%                          ④ 4.3wt%

12. 피아노 선재를 A<sub>3</sub>점 이상으로 가열하여 400~550℃의 열욕에 담금질하여 얻는 조직은?

- ① 마텐자이트                      ② 소르바이트
- ③ 트루스타이트                  ④ 잔류오스테나이트

## 13. A, B 2종류의 금속이 고용체를 만들 때 전기저항이나 강도의 증가가 최대가 되는 비율은?

- ① 비율과 관계없다.              ② A : B = 50 : 50
- ③ A : B = 30 : 70                  ④ A : B = 20 : 80

## 14. 비자성, 비강도가 큰 것을 목적으로 하여 Al, Mg, Ti 등의 경금속을 기지로 한 저용융점계 섬유강화금속은?

- ① FRM                              ② FRS
- ③ PRS                              ④ PRM

## 15. 초경합금(sintered hard alloys)의 특징이 아닌 것은?

- ① 경도가 높다.                      ② 마모성이 크다.
- ③ 압축강도가 높다.              ④ 고온에서 변형이 적다.

## 16. 직류아크 용접에서 정극성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 비드 폭이 좁다.
- ② 모재의 용입이 얇다.
- ③ 용접봉의 녹음이 느리다.
- ④ 모재에 (+)극 용접봉에 (-)극을 연결한다.

## 17. 용접자세에 대한 기호 중 아래보기 자세에 해당하는 기호는?

- ① O                                  ② V
- ③ H                                  ④ F

## 18. 서브머지드 아크용접에서 발생되기 쉬운 결함이 아닌 것은?

- ① 기공                              ② 언더컷
- ③ 피닝                              ④ 고온균열

## 19. 불활성가스 금속 아크용접에서 사용되는 와이어의 송급방식이 아닌 것은?

- ① 푸시 방식(push type)
- ② 풀 방식(pull type)
- ③ 더블 풀 방식(double-pull type)
- ④ 푸시-풀 방식(push-pull type)

## 20. 아크전류가 200A, 아크전압 25 V, 용접속도 15cm/min일 때 용접 단위길이 1cm당 발생하는 용접 입열은 얼마인가?

- ① 15000 J/cm                      ② 20000 J/cm
- ③ 25000 J/cm                      ④ 30000 J/cm

2과목 : 방사선투과검사 원리 및 규격

21. 다음 중 피사체 콘트라스트에 영향을 미치는 인자가 아닌 것은?

- ① 시험체의 두께      ② 방사선의 선질  
③ 산란방사선      ④ 필름의 종류

22. 이동 방사선투과시험법(in-motion radiography)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 긴 길이 이음용접부의 촬영에 적용된다.  
② 조리개의 사용으로 방사선 위험이 적다.  
③ 방사선원이 이동하지 않기 때문에 기하학적 불선명도가 커져 선원-필름간 거리가 가까운 경우에만 사용할 수 있다.  
④ 용접부 전체를 검사하기 위해서는 여러 구간 나누어 감사해야 한다.

23. 방사선투과검사에서 시험체 콘트라스트에 영향을 주는 인자가 아닌 것은?

- ① 현상액의 강도      ② 시험체의 두께 차  
③ 방사선의 선질      ④ 산란 방사선

24. 필름 판독시 방사선투과 사진의 구비조건 중 확인할 사항이 아닌 것은?

- ① 투과사진의 표시내용 및 흑화도  
② 투과도계 또는 계조계의 선택  
③ 필름의 오손상태  
④ 시험자의 지식과 경험

25. 방사선의 흡수계가  $\mu$ 이고 두께가  $t$ 라 할 때 반가층( $t_{\frac{1}{2}}$ )을 나타낸 식으로 옳은 것은?

- ①  $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\mu}{0.693}$       ②  $t_{\frac{1}{2}} = \frac{1.22}{\mu}$   
③  $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\mu}{1.22}$       ④  $t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\mu}$

26. Co-60 점선원으로부터 10m 거리에 있는 작업종사자가 받는 피복선량이 640mR/h이었다. 작업종사자의 피복선량을 20mR/h이하로 하려면 납 차폐벽의 두께를 약 몇 mm로 하여야 하는가? (단, 납의 흡수계수는  $0.0693\text{mm}^{-1}$ 이다.)

- ① 10mm      ② 20mm  
③ 50mm      ④ 80mm

27. 감마선 조사기에 대한 일일점검 사항이 아닌 것은?

- ① 표면누설선량을 측정  
② 내부튜브에 대한 육안검사  
③ 앞마개 및 뒷마개 부착 여부  
④ Pigtail 이 고정되지 않고 유격이 있는지 확인

28. 방사선동위원소의  $\gamma$ 선 방출 후 변화에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ①  $\gamma$ 선 방출 후 질량수는 줄어든다.  
②  $\gamma$ 선 방출 후 원자번호는 변함이 없다.

③  $\gamma$ 선 방출 후 에너지는 감소한다.

④ 방사선동위원소는 각각 특유의 에너지를 갖는다.

29. 다음 입자가속기 중 자장에 의하여 전자가 가속되는 것은

- ① 선형가속기      ② 반대그라트형  
③ 베타트론      ④ 공진 변압기형

30. X,  $\gamma$ 선에 의한 전리작용이라 할 수 없는 현상은?

- ① 관전효과(Photoelectric effect)  
② 콤프톤산란(Compton scattering)  
③ 전자쌍생성(Pair production)  
④ 소멸복사(Annihilation)

31. 집적선량이 250mSV 인 만 25세의 방사선작업 종사자의 연간 최대 피복허용선량은 얼마인가?

- ① 50mSv      ② 70mSv  
③ 100mSv      ④ 120mSv

32. 종사자가 사고로 인하여 긴급 작업시 0.3Sv의 피폭을 받았을 경우 선량제한은?

- ① 향후 5년 동안 방사선 작업을 제한한다.  
② 즉시 방사선 작업에 종사하지 않도록 하여야 한다.  
③ 유효선량한도를 초과한 경우에 그 초과된 선량을 2로 나누어 얻은 값에 해당하는 년수를 지나는 동안 20mSv로 제한한다.  
④ 유효선량한도를 넘지 않을 경우는 연간 50mSv (5년간 100mSv를 초과하지 않는 범위 내에서)를 최대허용피폭 선량으로 한다.)

33. 방사선 작업종사자에 대해 비부 및 혈액검진을 실시하지 않아도 되는 경우는?

- ① 입사시      ② 정기검진시  
③ 과피폭시      ④ 퇴사시

34. 다음 중 방사능 오염물이 다량 함유된 재소를 섭취한 경우 발생하는 외부피폭을 측정하기 위한 기기가 아닌 것은?

- ① BF<sub>3</sub> 카운터 (BF<sub>3</sub> Counter)  
② 포켓도시미터 (Pocket Dosimeter)  
③ 서베이미터 (Surver Meter)  
④ 전식계수기 (Whole Body Counter)

35. 주상품의 방사선 투과 시험방법(KS D 0227)에 따라 주상품의 방사선투과시험을 수행할 때 시험부의 두께가 12mm이고 슈링크지지의 경우에는 시험시야의 크기(지름)를 얼마로 해야 하는가?

- ① 30mm      ② 50mm  
③ 70mm      ④ 100mm

36. 강용접 이음주의 방사선투과 시험방법(KS B 0845)에서 강판의 맞대기 용접 이음부를 활용하는 경우 계조계의 사용방법이 옳은 것은?

- ① 모재의 두께 25mm에 계조계 15형을 사용하였다.  
② 모재의 두께 30mm에 계조계 15형을 사용하였다.  
③ 모재의 두께 30mm에 계조계 25형을 사용하였다.  
④ 모재의 두께 45mm에 계조계 25형을 사용하였다.

37. 알루미늄 주물의 방사선 투과시험방법 및 투과사진의 등급

분류방법(KS D 0241)에 따라 알루미늄 주물의 방사선 투과 시험을 실시할 때 시험부 및 투과도계 위치에서의 필름 중도의 설명 범위는?

- ① 1.5~4.0                      ② 1.2~4.3  
 ㉠ 2.0~3.0                      ④ 2.0~3.5

38. 개인방사선 측정용구 중 측정하한이 가장 낮은 설량계는?

- ① 필름벋지                      ② 열형고아선량계(TLD)  
 ③ 유리선량계                      ㉠ 직독식 포켓선량계

39. Ir-192에 대한 반가층이 10mm인 어떤 물질을 20mm 두께로 차폐하고, 차폐체 후방에서 측정한 방사선량률이 1.2mSv였다면 차폐 전방사선량률은?

- ① 2.4mSv                      ㉠ 4.8mSv  
 ③ 9.6mSv                      ④ 19.2mSv

40. ASME Se. V Art.2에 규정된 농도계 교정에 사용되는 스텝 웨지 교정 필름이 가져야 할 범위와 최소한의 스텝은?

- ① 농도범위 : 1.0~3.5, 최소한의 스텝 : 4  
 ㉠ 농도범위 : 1.0~3.5, 최소한의 스텝 : 5  
 ③ 농도범위 : 1.0~4.0, 최소한의 스텝 : 4  
 ④ 농도범위 : 1.0~4.0, 최소한의 스텝 : 5

### 3과목 : 방사선투과검사 시험

41. 노출도표에서 고정되는 조건이 아닌 것은?

- ① 사용된 X-선 발생장치                      ㉠ 선원-필름 간 거리  
 ③ 필름의 종류                      ④ 시험체의 두께

42. X선, γ선에 의한 방사선투과검사 촬영시 다음 중 시험체에서 발생하는 산란선을 제거 또는 흡수 할 목적으로 사용되는 것들의 조합은?

- ① Cone, Collimator                      ② Mask, Lead Screen  
 ③ Filter, Diaphragm                      ㉠ Penetrameter, Shim stoc

43. 필름을 정착액에 넣으면 감광되지 않은 필름유제가 완전히 제거될 때까지 걸리는 시간을 무엇이라 하는가?

- ① 클리어링시간                      ② 정착시간  
 ③ 경화시간                      ㉠ 산화시간

44. 필름특성곡선으로부터 알 수 있는 필름의 성질이 아닌 것은?

- ① 필름콘트라스트                      ② 선명도(sharpness)  
 ㉠ 관용도(latitude)                      ④ 필름 γ값(γ value)

45. 공업용 X선 발생장치를 사용하여 방사선투과검사를 할 때 전류 5mA에 6분의 노출을 주어 필름농도 Z를 얻었다. 같은 농도의 필름을 얻으려 할 때 다른 조건은 변경하지 않고 노출시간만 3분으로 변경시켰다면 전류는 얼마로 해야 하는가?

- ① 2.5mA                      ② 5mA  
 ㉠ 10mA                      ④ 15mA

46. 방사선투과검사에 사용되는 휴대형 농도계의 영점 조절을 어떻게 행하는가?

- ㉠ 사진농도 표준 필름(step tablet)에 의하여 한다.  
 ② 국가에서 지정한 표준 검교정 기관에서 한다.

③ 필름 관찰기 면에 직접 접촉하여 실시한다.

④ 스위치를 켜는 순간 영점 조절이 된다.

47. 다음 중 방사선투과검사로 결함깊이를 측정할 수 있는 방법으로 가장 많이 이용되는 것은?

- ① 이동방사선투과검사                      ㉠ 입체방사선투과검사  
 ③ 고속도방사선투과검사                      ④ 자동방사선투과검사

48. 평판 용접부의 방사선 투과사진 농도 측정에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 최저농도는 필름 중앙부분인 경우가 많다.  
 ㉠ 최고농도는 필름 중앙부분인 경우가 많다.  
 ③ 사진농도는 관찰기 밝기에 따라 변하지 않는다.  
 ④ 농도계 영점은 1장의 필름상에서는 변하지 않는다.

49. X선관의 표적이 갖추어야 할 특성으로 옳은 것은?

- ① 원자번호가 낮아야 한다.  
 ② 용융온도가 낮아야 한다.  
 ㉠ 열전도성이 낮아야 한다.  
 ④ 증기압이 낮아야 한다.

50. X선과 물질과의 상호작용 현상이 아닌 것은?

- ① 광전효과                      ㉠ 톨슨산란  
 ③ 전자쌍 생성                      ④ 후방산란

51. 보통 방사선투과검사법으로는 시험체의 평면도를 나타내기 때문에 시험체의 두께를 측정하기 곤란하다. 스텝웨지(step wedge)를 이용하여 시험체의 두께를 대략적으로 측정하는 방법에 관한 사항 중 틀린 것은?

- ① 스텝웨지는 동일재질이어야 한다.  
 ㉠ 스텝웨지는 폭이 넓을수록 좋다.  
 ③ 스텝웨지는 가능한 한 시험체와 같이 촬영한다.  
 ④ 사용전압은 노출시간이 허용하는 한 높게 한다.

52. 공업용 방사선 투과사진의 현상제에 포함된 약품 중에서 반응촉진제의 주기능을 하는 것은?

- ① 페니돈(phenidone)  
 ㉠ 하이드로퀴논(hydroquinone)  
 ③ 탄산나트륨(sodium carbonate)  
 ④ 브롬화칼륨(potassium bromide)

53. 다음 중 방사선 투과사진 판독에 있어서 인공결함의 원인과 결과가 올바르게 연결된 것은?

- ① 압력자국 - 방사선 투과사진상의 둥근 점  
 ② 정전기자국 - 필름이 전체적으로 얼룩덜룩한 자국  
 ③ 간지자국 - 유체의 압력에 기인되는 희거나 검은 점  
 ㉠ Fog현상- 현상시간이 너무 길거나 현상액의 온도가 너무 높은 경우

54. 선원의 강도가 30Ci인 Ir-192를 사용할 때 두께가 45mm인 철판으로 차폐하면 같은 위치에서 방사선량은 처음의 몇 %로 감소하는가? (단, Ir-192의 철에 대한 반가층은 15mm로 한다.)

- ① 1.25%                      ② 3.33%  
 ㉠ 12.5%                      ④ 33.3%

55. 다음 중 방사선 투과사진 필름을 건조하기 위한 가장 적당한 온도는?  
 ① 약 5℃                      ② 약 40℃  
 ③ 약 60℃                      ④ 약 80℃
56. 다음 중 감마선에너지가 약 0.66MeV 이며, 반감기가 약 30.1년인 방사성 동위원소는?  
 ① Co-60                      ② Ir-192  
 ③ Cs-137                      ④ Tm-170
57. 공업용 감마선 조사장치를 이용한 방사선투과검사에서 원격 조작장치의 선원 튜브 끝부분에 설치하여 방사선을 한쪽 방향으로만 방출하게 차폐하여 누설 방사선량을 줄이는 기기는?  
 ① 앞마개(storage plug)    ② 콜리메타(colimator)  
 ③ 뒷마개(storage cover)   ④ 선원 스톱(source stop)
58. 30Ci의 Ir-192로 두께 2인치 철판의 시험품을 촬영하여 사진농도 2.0인 사진을 얻으려면 선원과 필름 사이의 거리를 10인치로 할 때 노출시간은 얼마로 주어야 하는가? (단, 노출인자는 0.96이며 이때 필름농도는 2.0이다.)  
 ① 2.4분                      ② 3.2분  
 ③ 4.8분                      ④ 6.4분
59. 150 ~ 300kVp 정도의 X선 발생장치로 방사선투과시험을 할 때 다음 물질 중에서 산란선을 제거하기 위해 필름의 앞, 뒷면에 사용되는 것은?  
 ① 납                          ② 종이  
 ③ 카드뮴                      ④ 알루미늄
60. 주강품의 방사선투과사진상에 부분적으로 매우 검게 나타나 마치 주형의 일부분이 비어있는 상태로 나타났을 때 결함의 종류로 가장 적절한 것은?  
 ① 불순물                      ② 콜드셧(cold shut)  
 ③ 미스런(misrun)           ④ 편석(segregation)

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/xs](http://www.comcbt.com/xs)

#### 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 모바일 버전 완벽 연동  
 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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