

2012년09월15일년 방사선비파괴검사기사(구) 필기시험 기출문제 답안

【1과목 : 20문제】 방사선투과시험원리	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	④	④	①	①	①	①	③	④	②	①
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	④	③	③	②	④	③	①	②	③	③
【2과목 : 20문제】 방사선투과검사	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	③	①	②	②	①	①	①	①	③	④
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	③	③	①	②	③	②	③	③	④	②
【3과목 : 20문제】 방사선안전관리, 관련규격및컴퓨터활용	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	②	④	①	③	③	②	①	②	④	②
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	③	②	①	③	②	④	①	③	④	④
【4과목 : 20문제】 금속재료학	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	④	③	①	④	②	①	②	②	③	①
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	④	④	④	②	③	④	①	③	②	②
【5과목 : 20문제】 용접일반	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
	②	①	③	④	③	①	①	①	②	①
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	④	②	③	③	③	③	①	①	③	②

전자문제집 CBT 홈페이지 : <https://www.cbtestpro.kr>

최신 수정 자료와 해설(오타 · 오답 · 규정변경)은 cbtestpro.kr 웹 및 앱에서 확인하세요.

기출문제의 저작권은 출제기관에 있습니다. cbtestpro.kr 및 관련 앱에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.



전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!



【1과목】 방사선투과시험원리 (20문제)

1. 다음 중 계조계의 사용 목적은?

- ① 필름의 농도를 측정하기 위하여
- ② 모재와 용접부의 농도차를 알기 위하여
- ③ 결함의 깊이를 대략적으로 측정하기 위하여
- ④ 투과사진의 상질을 평가하기 위하여

2. 다음 중 X선의 성질을 잘못 설명한 것은?

- ① 광전자를 방출시킨다.
- ② 전자선을 물질에 충돌시킬 때 발생한다.
- ③ 물질 내에서 콤프턴 산란을 일으킨다.
- ④ 최단파장은 관전류에 따라 다르다.

3. 자동현상제에는 감광유제의 부풀음(Swelling)을 하기 위하여 경화제를 사용한다. 다음 중 경화제에 해당하는 성분은?

- ① 글루터알데히드(gluteraldehyde)
- ② 페니돈(phenidone)
- ③ 하이드로 퀴논(hydroquinone)
- ④ 물(water)



전자문제집 CBT(App Store) : [\[다운로드\]](#)



전자문제집 CBT(Google Play) : [\[다운로드\]](#)

4. X선 필름의 사진 농도(D) 표시로 옳은 것은? (단, L_0 = 입사광의 강도, L = 투과 후의 강도, $D_1 - D_2$ = 농도차($D_1 > D_2$))

① $\log_{10}\left(\frac{L_0}{L}\right)$

② $\frac{D_1 - D_2}{\log L_0 - \log L}$

③ $\log_{10}\left(\frac{L}{L_0}\right)$

④ $\frac{(D_2 - D_1)}{\left(\frac{L_0}{L}\right)}$

5. 다음 중 지나치게 기하학적 불선명도가 커지는 원인으로 가장 영향이 큰 것은?

- ① 선원과 시험체 또는 시험체와 필름간 거리의 부적합한 선택
- ② 후방 산란
- ③ 필름의 입상성
- ④ 피사체가 놓인 방향

6. 중성자투과검사의 직접법에 이용하는 변환자(converterfoil)로 구성된 것은?

- ① Gd, Rh
- ② Au, Dy
- ③ In, Dy
- ④ CaWO_4 , PbO_2

7. 미세한 표면 흠을 발견하기에 가장 우수한 침투탐상시험 법은?

- ① 수세성 염색침투탐상시험법
- ② 후유화성 염색침투탐상시험법
- ③ 후유화성 형광침투탐상시험법
- ④ 용제제거성 형광침투탐상시험법

8. 초음파탐상검사의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 검사결과를 신속히 알 수 있다.
- ② 표준시험편 또는 대비시험편 등이 필요하다.
- ③ 균열과 같은 미세한 결함에 대해서도 감도가 높다.
- ④ 조대한 결정입자를 가진 시험체의 검사에 적합하다.

9. X선 발생장치의 유효 관전압이 200kV일 때 발생하는 X선의 최소 파장은?

- ① $6.2 \times 10^{-105}\text{m}$
- ② $6.2 \times 10^{-12}\text{m}$
- ③ $3.1 \times 10^{-10}\text{m}$
- ④ $3.1 \times 10^{-12}\text{m}$

10. 누설검사법 중 가열양극 할로겐누설검출기의 특성을 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 대기압 하에서 작업이 가능하다.
- ② 모든 추적가스에서 응답이 잘 이루어진다.
- ③ 인화성 재질이나 폭발성 대기 근처에서도 사용할 수 있다.
- ④ 할로겐 추적га스에 장시간 노출되어도 누설신호에 변화가 없어 측정치의 장시간 보존이 용이하다.

11. 400°C이상의 온도에서 일정 하중조건하에서 장시간 사용했던 재료에 발생하는 파괴로, 일반적으로 모재에 많이 발생하는 균열은?

- ① 열간균열
- ② 피로균열
- ③ 응력부식균열
- ④ 크리프균열

12. 침투탐상검사에서 침투액의 침투 성능에 직접적으로 영향을 미치는 요인이 아닌 것은?

- ① 점성
- ② 적심성
- ③ 가연성
- ④ 표면장력

13. 압력변화시험의 특성을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 누설시험 시간이 보다 길어진다.
- ② 특별한 추적가스가 필요 없다.
- ③ 시험체의 총누설량과 누설 위치를 정확히 검출할 수 있다.
- ④ 대형 압력용기나 진공시스템에서도 이미 설치되어 있는 압력게이지를 이용하여 누설검사를 수행할 수 있다.

14. 강제 대형 압력용기에 부착된 노즐의 표면 결함을 검출하기 가장 적합한 비파괴검사법은?

- ① 누설검사
- ② 자분탐상시험
- ③ 방사선투과시험
- ④ 초음파탐상시험

15. 다음 중 0 K(켈빈온도)와 동등한 온도를 나타내는 것은?

- ① -360 °R
- ② -170 °F
- ③ 0 °C
- ④ -273 °C

16. 와전류탐상시험시 시험의 가장 큰 문제점에 해당하는 것은?

- ① 미소한 결함을 탐상할 수 없다.
- ② 정확한 전기 전도도를 측정할 수 없다.
- ③ 미지변수에 의한 다양한 출력 지시치가 나타난다.
- ④ 검사 누락부위를 방지하기 위하여 검사를 저속도로 해야 한다.

17. 자분탐상검사의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 비철금속 결함탐상에 탁월하다.
- ② 두 방향의 이상의 검사가 요구된다.
- ③ 표면근처에 있는 결함에 강하게 응답하여 지시를 나타낸다.
- ④ 자속이 셀수록 결함에 강하게 응답하여 지시를 나타낸다.

18. 비파괴시험 기술자의 임무라 볼 수 없는 것은?

- ① 시험결과의 정확한 판정
- ② 제조공정의 철저한 관리
- ③ 제품의 품질보증에 대한 책임
- ④ 시험기술 향상을 위해 꾸준한 노력

19. 0.03 ~ 3cm 파장의 전자파를 이용하여 플라스틱 등의 결함을 검출하는 비파괴검사법은?

- ① 음향방출시험
- ② 초음파탐상시험
- ③ 마이크로파시험
- ④ 와전류탐상시험

20. 와류탐상검사서 전류 흐름에 대한 코일의 총 저항을 무엇이 라 하는가?

- ① 인덕턴스
- ② 리액턴스
- ③ 임피던스
- ④ 리프트옴

21. 초음파탐상검사와 비교하여 방사선투과검사가 보다 효과적인 경우로 옳은 것은?

- ① 재질경계 부위와 같은 재질변화를 검출하고자 하는 경우
- ② 피로균열과 같은 미세한 표면결함을 검출하고자 하는 경우
- ③ 면상 결함이 아닌 내부결함을 검출하고자 하는 경우
- ④ 라미네이션과 같은 면상 결함을 검출하고자 하는 경우

22. 방사선투과검사시 수동현상과 자동현상을 비교한것으로 옳은 것은?

- ① 자동현상은 수동현상에 비해 짧은 시간에 현상처리가 가능하다.
- ② 자동현상은 부정확하게 조절되는 시간-온도현상법이다.
- ③ 자동현상은 탱크와 건조기가 별도로 필요하다.
- ④ 자동현상은 용액의 온도가 수동현상에 비해 낮으므로 가열히터가 필요치 않다.

23. 포장된 식료품에 다른 이물질이 들어있는지 또는 금속 삽입물이 주로 플라스틱 제품에 적절히 배치되어 있는지를 확인하는 특수방사선투과검사법으로써, 다량의 제품을 빠른 시간에 검사할 수 있는 이 검사법은?

- ① 고속도방사선투과검사
- ② 형광투시검사
- ③ 자동방사선투과검사
- ④ 전자방사선투과검사

24. 단조과정에서 흔히 생기는 불연속은?

- ① 연삭균열
- ② 겹침
- ③ 열처리 균열
- ④ 피로 균열

25. X선관은 일반적으로 차폐효과가 크게 설계되어 있다. 그 이유는?

- ① 불필요한 방향으로 X선이 누출되지 않도록 하기위해
- ② X선관의 수명을 늘이기 위해
- ③ 초점 크기를 작게하기 위해
- ④ X선 관전류의 안정을 기하기 위해

26. 두께 60mm의 Al 에 X선이 통과하여 선량률이 1%로 감소할 때 이 때의 반가층은 몇 mm 인가? (단, $\ln 2 = 0.693$, $\ln 100 = 4.6$ 이다.)

- ① 약 9mm
- ② 약 15mm
- ③ 약 18mm
- ④ 약 30mm

27. 매우 높은 주파수를 갖는 라디오파 전압(Radio frequency voltage)을 사용하고, 전자총, 가속자 선원, 관형의 파의 유도로 등으로 구성된 전자 가속장치는?

- ① 선형 가속장치
- ② 베타트론 가속장치
- ③ 동조변압형 X선 장비
- ④ 반디 그래프 발생장치

28. 방사선발생장치에서 X선 관전압을 높이면?

- ① 파장이 짧고, 투과력이 강한 X선을 발생한다.
- ② 파장이 길고, 투과력이 강한 X선을 발생한다.
- ③ 파장이 길고, 투과력이 약한 X선을 발생한다.
- ④ 파장이 짧고, 투과력이 약한 X선을 발생한다.

29. 정착과정에서 티오황산염과 할로겐화은과의 반응은 어떤 역할을 하기 위한 것이 주목적인가?

- ① 브롬을 제거하는 역할을 한다.
- ② 현상용액에서 묻은 알칼리를 중화시킨다.
- ③ 현상되지 않은 은입자를 제거하는 역할을 한다.
- ④ 브롬화은(AgBr)에서의 은염을 검게 하는 역할을 한다.

30. 시료 분석용 장치의 경우 특성 X-선을 이용하기 위한 표적재질이 아닌 것은?

- ① 구리(Cu)
- ② 철(Fe)
- ③ 코발트(Co)
- ④ 베릴륨(Be)

31. 강관의 원주이음 용접부 촬영에서 촬영방법과 통상적인 촬영기술의 적용이 곤란한 경우에 적용하는 상질이 맞게 조합된 것은?

- ① 내부선원 촬영방법 : B급
- ② 내부필름 촬영방법 : B급
- ③ 이중벽 단면 촬영방법 : P2급
- ④ 이중벽 양면 촬영방법 : P2급

32. 방사선투과검사시 시험체에 여러 가지 불연속들이 나타났을 때 가장 적절한 조치로 옳은 것은?

- ① 시험체를 전량 폐기해야 한다.
- ② 불연속들을 모두 제거한 후 시험체를 사용해야 한다.
- ③ 불연속은 적용 허용기준의 요건에 의해 판정되어야 한다.
- ④ 균열의 깊이를 확인하기 위해 인장응력 테스트를 실시하여야 한다.

33. 방사선투과검사에서 촬영된 필름을 현상할 때 일반적으로 현상시간이 증가하면 투과사진 콘트라스트와 현상 속도는 어떻게 변하는가? (단, 현상온도는 20°C 로 일정하다.)

- ① 투과사진 콘트라스트와 현상속도가 모두 증가한다.
- ② 투과사진 콘트라스트와 현상속도가 모두 감소한다.
- ③ 투과사진 콘트라스트는 증가하고, 현상속도는 느려진다.
- ④ 투과사진 콘트라스트는 감소하고, 현상속도는 빨라진다.

34. 배관의 맞대기 용접부를 방사선투과시험하고자 한다. 배관의 길이가 30cm 이고 외경이 150mm 이며 관두께가 40mm라고 하면 상질을 B급으로 할 때 투과사진의 농도범위로 옳은 것은?

- ① 1.3이상 4.0이하
- ② 1.8이상 4.0이하
- ③ 1.0이상 4.0이하
- ④ 0.8이상 4.0이하

35. 모재의 표면과 용접 금속이 접하는 부분에서 발생된 용접결함으로 모재보다 사진농도가 높게 나타는 것은?

- ① 용입 부족
- ② 과잉 침투
- ③ 언더컷
- ④ 오버랩

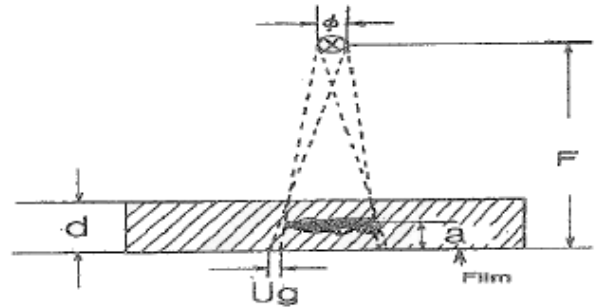
36. 방사선투과검사에 이용되는 아래 동위원소 중 비방사능(Specific Activity)이 가장 큰 것은?

- ① Co-60
- ② Ir-192
- ③ Radium
- ④ Cs-137

37. γ-선 조사장치의 기본 구성내용과 관계없는 것은?

- ① γ-선원을 수납하는 선원 용기
- ② γ-선원을 송출하기 위한 전송관
- ③ γ-선원을 송출 후 차폐를 위한 차폐막
- ④ γ-선원을 원격 조작하기 위한 제어기

38. 그림에서 초점의 직경을 ϕ , 초점과 필름사이 거리를 F, 결함과 필름 사이 거리를 a, 시험체의 두께를 d라 하면 기하학적 불선명도(U_g)의 계산식으로 옳은 것은?



① $U_g = \frac{\phi \times a}{F + a}$

② $U_g = \frac{\phi \times a}{F - d}$

③ $U_g = \frac{\phi \times a}{F - a}$

④ $U_g = \frac{\phi \times a}{F + d}$

39. 방사선투과사진의 콘트라스트(Contrast)와 무관한 것은?

- ① 관전압
- ② 필름의 종류
- ③ 산란방사선
- ④ 선원의 크기

40. 25큐리의 Ir-192로 두께 2인치 철판을 촬영하여 농도 2.0인 사진을 얻으려면 선원과 필름 사이의 거리를 10인치로 할 때 노출시간은? (단, 노출인자는 $0.96[\text{Curie-min/in}^2]$ 이며 이때의 사진농도는 2.0이다.)

- ① 약 2분
- ② 약 4분
- ③ 약 8분
- ④ 약 10분

【3과목】 방사선안전관리, 관련규격및컴퓨터활용 (20문제)

41. 원자력법에서 규정한 방사선 관리구역에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 외부의 방사선량률이 관계 부령이 정하는 값을 초과할 우려가 있는 곳으로 안전을 위하여 방사선의 장해를 방지하기 위한 조치가 필요한 구역
- 내부 피폭선량률이 관계 부령이 정하는 값을 초과할 우려가 있는 곳으로 안전을 위하여 건강검진을 실시하는 곳으로 출입자의 통제가 필요한 구역
- 공기 중의 농도가 관계 부령이 정하는 값을 초과할 우려가 있는 곳으로 방사선의 안전을 위하여 사람의 출입 관리 조치가 필요한 구역
- ④ 방사성물질에 의하여 오염된 물질의 표면의 오염도가 관계 부령이 정하는 값을 초과할 우려가 있는 곳으로 출입자에 대하여 방사선의 장해를 방지하기 위한 조치가 필요한 구역

42. 보일러 및 압력용기에 대한 방사선투과검사(ASME Sec.V.Art.2)에 따라 투과사진을 판독할 때 투과도계 부위의 농도가 3.20 이었다. 이 때 판독대상 부위의 필름농도 범위로 가장 옳은 것은?

- ① 2.24~3.68
- ② 2.52~3.68
- ③ 2.62~4.16
- ④ 2.72~4.00

43. ASME Sec.VIII 에 따라 허용 덧붙임을 제외한 용접부의 두께가 30mm인 압력용기를 부분방사선투과사진(Spot Radiography)으로 촬영하였다. 다음 지시 중 합격인 것은?

- ① 길이가 15mm인 슬래그 개재물
- ② 길이 9mm의 균열을 나타내는 지시
- ③ 길이 12mm의 용합불량을 나타내는 지시
- ④ 길이 10mm의 용입부족을 나타내는 지시

44. 다음 중 흡수선량의 단위는?

- ① R(roentgen)
- ② Sv(sievert)
- ③ Gy(gray)
- ④ Bq(becquerel)

45. 원자력법 시행령에서 규정하는 방사선 작업종사자의 피부 및 손, 발에 대한 연간 등가선량한도로 옳은 것은?

- ① 5밀리시버트
- ② 30밀리시버트
- ③ 500밀리시버트
- ④ 15시버트

46. 방사성 동위원소 또는 방사선발생장치의 사용실 및 작업실에 방사능 표지를 출입구에 붙이고자 할 때 방사능 표지의 반지름 최소 크기로 옳은 것은?

- ① 5cm
- ② 10cm
- ③ 15cm
- ④ 20cm

47. 알루미늄 평판 접합 용접부의 방사선투과 시험방법(KSD 0242)에 따라 용접부의 모재 두께가 40mm이상인 경우 투과사진 상의 흠집 점수로 계산하지 않는 블로홀의 크기는 어떻게 규정하고 있는가?

- ① 모재 두께의 1.5% 이하
- ② 모재 두께의 1.8% 이하
- ③ 모재 두께의 2.0% 이하
- ④ 모재 두께의 2.5% 이하

48. 방사선 안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙에 따라 야외현장에서 방사선투과검사를 하기 위하여 Ir-192 방사성동위원소를 운반하고자 한다. 운반물의 최대 방사선량률에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 외부표면에서는 시간당 5밀리시버트
- ② 전용운반인 경우 외부표면에서 시간당 10밀리시버트
- ③ 외부표면으로부터 1미터 떨어진 지점에서는 시간당 2밀리시버트
- ④ 전용운반인 경우 외부표면으로부터 1미터 떨어진 지점에서는 시간당 1밀리서블

49. 스테인리스강 용접부의 방사선투과 시험방법 및 투과사진의 등급분류 방법(KS D 0237)에서 언더컷(Undercut) 등의 표면결함은 결함 제 몇 종으로 분류하는가?

- ① 제2종
- ② 제3종
- ③ 제4종
- ④ 등급 분류에 포함하지 않음

50. 강용접 이음부의 방사선투과 시험방법(KS B 0845)에 의거강판의 모재 두께가 25mm 초과 100mm이하인 투과사진에서 제1종 흠(결함) 점수를 구하기 위한 시험시야의 크기는?

- ① 10mm×10mm
- ② 10mm×20mm
- ③ 20mm×30mm
- ④ 10mm×30mm

51. 공간선량율이 0.4mSv/h인 곳에서 작업하는 작업자의 피폭선량을 3mSv 까지로 제한하고자 한다. 이 작업자는 얼마나 오래 작업을 계속할 수 있겠는가?

- ① 5시간
- ② 6.5시간
- ③ 7.5시간
- ④ 8시간

52. 보일러 및 압력용기에 대한 방사선투과검사(ASME Sec.V, Art.2)에 따라 원통형 시험체에 선원을 시험체축 위에 놓고 한 번의 노출로 원주 전체가 1개 이상의 필름홀더를 사용하여 촬영되는 경우 필요한 투과도계의 최소개수는?

- ① 1개
- ② 3개
- ③ 5개
- ④ 필름마다 각 1개씩

53. 다음 중 일반적으로 국내에서 피폭되는 자연방사선 피폭은 어떤 방사선에 의한 것이 제일 큰가?

- ① 우주선
- ② U-238
- ③ 인체 내의 방사성 동위원소에서 나오는 방사선
- ④ 지각에 포함된 방사성원소에서 나오는 방사선

54. 보일러 및 압력용기에 대한 방사선투과검사(ASME Sec.V, Art.2)의 절차서 작성시 반드시 기입하지 않아도 되는 것은?

- ① 선원의 크기
- ② 선원-시험체간 거리
- ③ 판독 등의 사용 전압
- ④ 사용한 동위원소의 종류 및 X선 장비의 전압

55. 다음 중 방사선의 조사선량을 나타내는 단위는?

- ① Ci
- ② C/kg
- ③ Gy
- ④ Sv

56. 방사선 구역 수시 출입자에 대한 피부 및 손, 발등의 연간 등가선량 한도는?

- ① 5 mSv
- ② 10 mSv
- ③ 15 mSv
- ④ 50 mSv

57. 보일러 및 압력용기에 대한 방사선투과검사(ASME Sec.V, Art.2)에서 모재 두께가 일정한 용접부의 촬영시 기본적인 투과도계의 부착방법으로 옳은 것은?

- ① 유공형 투과도계는 용접부 또는 인근모재에 놓는다.
- ② 선형 투과도계선이 용접길이 방향과 평행하게 놓는다.
- ③ 선형 투과도계는 용접부 양끝단에 각각 2개씩 놓는다.
- ④ 유공형 투과도계는 용접부 양끝단에 각각 2개씩 놓는다.

58. 스테인리스강 용접부의 방사선투과 시험방법 및 투과사진의 등급분류 방법(KS D 0237)에 따라 판독할 경우 모재두께가 70mm였다면 계산하지 않는 제1종 결함의 최대 길이는?

- ① 0.54mm
- ② 0.7mm
- ③ 0.98mm
- ④ 1.4mm

59. 강용접 이음부의 방사선투과 시험방법(KS B 0845)에서 보고서에 반드시 기록되지 않아도 되는 것은?

- ① 모재두께
- ② 노출시간
- ③ 증감지의 종류
- ④ 필름 대조도 및 관용도

60. 알루미늄 평판 접합 용접부의 방사선투과 시험방법(KS D 0242)에서 깨짐 또는 구리의 혼입이 존재할 때 분류는?

- ① 1종류
- ② 2종류
- ③ 3종류
- ④ 4종류

【4과목】 금속재료학 (20문제)

61. 가공경화가 가능한 오스테나이트 단상 조직을 갖도록 수인법으로 열처리한 강은?

- ① 크롬강
- ② 보론강
- ③ 패삭강
- ④ 하드필드강

62. 섬유재료 모재금속을 강화시킨 섬유강화형 복합재료(FRM)의 특징으로 틀린 것은?

- ① 비강도가 크다.
- ② 2차 성형성, 접합성을 갖는다.
- ③ 섬유축방향과 직각방향의 강도는 약하다.
- ④ 고온에서 역학적 특성이 우수하다.

63. 열처리를 실시하여야 할 제품에 대하여 강표면 중의 산화 또는 탈탄작용 등에 의한 침식방지와 소정온도에서 균일한 가열을 위하여 실시하는 열처리 법은?

- ① 염욕처리
- ② 뜨임처리
- ③ 영하처리
- ④ 담금질처리

64. 비중이 1.74로서 실용되는 금속 중에서 가장 가볍고, 고온에서 발화하기 쉬우므로 가루(Powder)나 박(Foil)으로 만들어 사진용 플래시로도 사용되는 것은?

- ① W
- ② Al
- ③ Ti
- ④ Mg

65. 경도 시험의 종류 중 대면각이 136° 이고 다이아몬드 재료의 피라미드 형상 압입자를 사용하여 경도를 나타내는 시험 방법은?

- ① 쇼어 경도시험
- ② 비커스 경도시험
- ③ 로크웰 경도시험
- ④ 브리넬 경도시험

66. 응력부식균열에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 결정립 내를 통하여 깨지는 특징이 있다.
- ② 순금속에서 잘 발생하는 특징이 있다.
- ③ 페라이트계 스테인리스강에서 잘 발생한다.
- ④ 균열의 방향은 인장응력의 방향에 대하여 평행하다.

67. 보통탄소강의 마텐자이트변태에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 확산을 수반하는 변태이다.
- ② 과포화 고용체이다.
- ③ 결정구조는 면심입방결정구조이다.
- ④ 0.6%탄소 이하에서 플레이트 마텐자이트이다.

68. 0.8%C 가 함유되어 있는 공석강을 800°C 의 $\square$ 영역으로 가열하였다가 $300\sim 400^\circ\text{C}$ 의 온도 범위에서 항온 열처리하는 오스 템퍼링처리를 하였을 경우의 조직은?

- ① 펄라이트(pearlite)
- ② 베이나이트(bainite)
- ③ 소르바이트(sorbite)
- ④ 템퍼트 마텐자이드(tempered martensite)

69. 공업용 철강재료로 사용되는 철 중의 5대 주요 불순물 원소로 옳은 것은?

- ① C, Cr, Mn, S, P
- ② C, Si, Ni, S, P
- ③ C, Si, Mn, S, P
- ④ C, Si, Mn, Cu, P

70. 가공용 알루미늄 청동에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① Al 청동은 소성가공성이 없다.
- ② Ni, Fe 첨가에 의하여 강도가 커진다
- ③ Fe 에 의하여 미립화하여 열간가공성이 개선된다.
- ④ 열처리의 영향은 마텐자이트의 β'상에서 α상이 석출된다.

71. 36%Ni - Fe 합금에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 인바(Invar)합금이라 불리운다.
- ② 상온부근에서 열팽창계수가 매우 작다.
- ③ 시계추, 바이메탈, 측량척, 표준척 등에 이용 한다.
- ④ Cr-Fe-X(Mn, Rt, Sn) 계의 인바는 강자성 합금이며 자장의 영향이 크다.

72. 분말의 유동도에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 분말의 유동도가 낮으면 제품의 생산성이 떨어진다.
- ② 분말의 유동도가 낮으면 제품의 특성이 불균일하다.
- ③ 성형 다이의 설계시 반드시 유동도를 고려해야한다.
- ④ 각진 형태의 제품보다는 둥근 형태의 제품에서 유동도가 중요시 된다.

73. 열전대선으로 사용되는 합금 중 최고사용온도가 가장 높은 재료는?

- ① Chromel - alumel
- ② Fe - Constantan
- ③ Cu - Constantan
- ④ Pt - Pt, Rh

74. 다음 중 켈릿(kelmet)의 주요 성분으로 옳은 것은?

- ① Co - Al
- ② Cu - Pb
- ③ Mn - Au
- ④ Fe - Si

75. 다음 [보기]의 층상 펄라이트의 생성과정 순서로 옳은 것은?

- ① 시멘타이트의 핵이 성장한다.
- ② α가 생긴 입자에 시멘타이트가 생긴다.
- ③ 시멘타이트 주위에 α가 생긴다.
- ④ γ고용체 결정경계에서 시멘타이트 핵이 생긴다.

- ① ① → ② → ③ → ④
- ② ② → ① → ③ → ④
- ③ ④ → ① → ③ → ②
- ④ ③ → ④ → ② → ①

76. 알루미늄의 일반적인 성질이 아닌 것은?

- ① 가공성이 좋다.
- ② 가볍고 내식성이 있다.
- ③ 순도가 높을수록 연질(軟質)이 된다.
- ④ 지금(地金) 중의 Cu는 도전율을 좋게 한다.

77. Fe-C 상태에서서 0.5% C인 탄소강의 경도를 계산하면 얼마인가? (단, ferrite의 HB 는 90, pearlite의 HB 는 200 이다.)

- ① 158.8
- ② 165.4
- ③ 173.3
- ④ 179.6

78. 고용점 금속의 특성을 나타낸 것으로 옳은 것은?

- ① 증기압이 높다.
- ② W, Mo은 열전도율과 탄성율이 낮다.
- ③ 고용용점 금속은 고온강도가 크다.
- ④ Ta, Nb 은 습식부식에 대한 내식성이 나쁘다.

79. Ti의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 응력부식 균열이 적어 화학기계나 장치에 사용된다.
- ② 전신재에서는 섬유조직에 따른 이방성을 나타내지 않는다.
- ③ 조밀 육방정 금속이므로 소성변형에 제약이 많고 내력/인장강도의 비가 1에 가깝다.
- ④ 상온부근의 물 또는 공기 중에서 부동태 피막이 형성되어 금이나 백금 다음가는 우수한 내식성을 갖는다.

80. 탄소강에 합금원소를 첨가하여 합금강(특수강)을 만드는 목적으로 적당하지 않은 것은?

- ① 저온에서의 충격강도를 높인다.
- ② 열처리의 질량효과를 높인다.
- ③ 부식환경에서의 내식성을 개선한다.
- ④ 고온에서의 내열성(내산화성)을 개선한다.

【5과목】 용접일반 (20문제)

81. 전기가 필요 없고, 레일의 접합, 차축, 선박의 선미 프레임(stern-frame) 등 비교적 큰 단면을 가진 주조나 단조품의 맞대기 용접과 보수용접에 사용되는 용접법은?

- ① 플라스마 아크 용접
- ② 테르밋 용접
- ③ 전자 빔 용접
- ④ 레이저 용접

82. 일렉트로 슬래그 용접법에 대한 일반적이 특징 설명으로 틀린 것은?

- ① 용접 진행 중 용접부를 직접 관찰할 수 있다.
- ② 최소한의 변형과 최단 시간의 용접법이다.
- ③ 용접 능률과 용접 품질이 우수하다.
- ④ 높은 입열로 인하여 용접부의 기계적 성질이 저하될 수 있다.

83. 중판 이상의 두꺼운 판의 용접을 위한 홈 설계시 고려사항으로 틀린 것은?

- ① 홈의 단면적은 가능한 작게 한다.
- ② 최소 10° 정도는 전후 좌우로 용접봉을 움직일 수 있는 홈 각도가 필요하다.
- ③ 루트 반지름은 가능한 작게 한다.
- ④ 적당한 루트 간격과 루트 면을 만들어 준다.

84. 다음 중에서 압접에 해당하는 용접방식은?

- ① 스터드 용접
- ② 전자빔 용접
- ③ 테르밋 용접
- ④ 초음파 용접

85. 용극식 아크 용접인 MIG용접에서 가장 많이 사용되는 용적 이행 형태는?

- ① 단락 이행(short circuiting transfer)
- ② 입상 이행(globular transfer)
- ③ 스프레이 이행(spray transfer)
- ④ 롯드 이행(lot transfer)

86. 용접부의 비파괴 시험 방법 중 누설 시험을 나타낸 것은?

- ① LT
- ② ST
- ③ VT
- ④ ET

87. 교류 아크용접기의 2차 무부하 전압이 80V, 아크전압이 30V, 아크 전류가 300A 라 하면 역률은 약 몇 % 인가? (단, 내부 손실은 4 kW 이다.)

- ① 54%
- ② 58%
- ③ 65%
- ④ 73%

88. 용접재를 서로 맞대어 가압하면서 대전류를 통하고 축방향에 큰 압력을 주어 용접하는 전기저항 용접법은?

- ① 업셋 용접
- ② 프로젝션 용접
- ③ 심 용접
- ④ 마찰 용접

89. 극히 짧은 지름의 용접물을 접합하는데 사용하고, 전원은 축적된 직류를 사용하며, 피용접물을 두 전극사이에 끼운 후에 전류를 통하여 빠른 속도로 직접 피용접물이 충돌하여 행하는 용접법은?

- ① 업셋 용접
- ② 프로젝션 용접
- ③ 심 용접
- ④ 마찰 용접

90. 용접물을 정반에 고정시키거나 보강재를 이용하여 변형을 방지하는 용접 변형 방지법의 종류는?

- ① 억제법
- ② 역변형법
- ③ 냉각법
- ④ 피닝법

91. 불활성 가스 금속 아크 용접(MIG 용접)에서 와이어 송급 장치의 종류가 아닌 것은?

- ① 미는 식(push type)
- ② 당기는 식(pull type)
- ③ 푸시풀 식(push-pull type)
- ④ 플렉시블 식(flexible type)

92. 피복 아크 용접봉의 내균열성과 작업성의 관계에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 내균열성은 피복제의 염기도가 높을수록 양호하다.
- ② 작업성은 피복제의 염기도가 높을수록 향상된다.
- ③ 내균열성은 저수소계가 양호한 편이다.
- ④ 티탄계는 일미나이트계보다 내균열성이 나쁜 편이다.

93. 용접결함의 종류 중 치수상의 결함에 해당되는 것은?

- ① 기공
- ② 슬래그
- ③ 변형
- ④ 언더 컷

94. 저항용접의 일반적인 장점이 아닌 것은?

- ① 열손실이 적고, 용접부에 집중열을 가할 수 있다.
- ② 용접봉, 용제 등이 불필요하다.
- ③ 용접부의 위치, 형상 등의 영향을 받지 않는다.
- ④ 접합 강도가 비교적 크다.

95. 모재의 한쪽 또는 양쪽에 여러 개의 돌기를 만들어 이부분에 용접전류를 집중시켜 압접하는 방식의 용접법은?

- ① 롤러 점용접
- ② 포일 심용접
- ③ 프로젝션 용접
- ④ 업셋 용접

96. 용접부에 생기는 결한 중 용착금속의 인장 또는 굴곡 파단면에 생기는 고기 눈 모양의 은백색의 파면과 관계가 있는 것은?

- ① 흑연화
- ② 내식성 저하
- ③ 은점
- ④ 언더비드 균열

97. 사용율이 40%인 교류 아크 용접기를 정격 2차 전류로 용접할 때 지켜야 할 사항으로 가장 적합한 설명은?

- ① 아크 발생시간 4분 후 휴식시간 6분
- ② 아크 발생시간 10분 후 휴식시간 15분
- ③ 아크 발생시간 10초 후 휴식시간 15초
- ④ 아크 발생시간 4시간 후 휴식시간 10시간

98. 심(seam) 용접법에서 용접전류의 통전방법이 아닌 것은?

- ① 직 · 병렬 통전법
- ② 단속 통전법
- ③ 맥동 통전법
- ④ 연속 통전법

99. 직류 아크 용접기에서 발전형과 비교한 정류기형의 특징 설명으로 올바른 것은?

- ① 완전한 직류를 얻는다.
- ② 전원이 없는 장소에서 사용 가능하다.
- ③ 소음이 나지 않는다.
- ④ 보수와 점검이 어렵다.

100. 아세틸렌과 접촉하여 폭발성이 있는 화합물이 생성되지 않는 것은?

- ① 구리(Cu)
- ② 납(Pb)
- ③ 은(Ag)
- ④ 수은(Hg)