

1과목 : 용접야금 및 용접설비제도

1. 스테인리스강 중에서 내식성, 내열성, 용접성이 우수하여 대표적인 조성이 18Cr-8Ni인 계통은?

- ① 마텐자이트계 ② 페라이트계
- ③ 오스테나이트계 ④ 솔바이트계

2. 용접금속의 파단면에 매우 미세한 주상정(柱狀晶)이 서릿발 모양으로 병립하고 그 사이에 현미경으로 보이는 정도의 비금속 개재물이나 기공을 포함한 조직이 나타나는 결함은?

- ① 선상조직 ② 은점
- ③ 슬랙흔입 ④ 용입불량

3. 용접부의 노내 응력 제거 방법에서 가열부를 노에 넣을 때 및 꺼낼 때의 노내 온도는 몇 °C이하로 하는가?

- ① 180°C ② 200°C
- ③ 250°C ④ 300°C

4. Fe-C 평형상태도에서 순철의 용융온도는?

- ① 약 1530°C ② 약 1495°C
- ③ 약 1145°C ④ 약 723°C

5. 황(S)의 해를 방지할 수 있는 적합한 원소는?

- ① Mn(망간) ② Si(규소)
- ③ Al(알루미늄) ④ Mo(몰리브덴)

6. 합금공구강 강재 종류의 기호 중 주로 절삭공구강용에 적용되는 것은?

- ① STS 11 ② SM 55
- ③ SS330 ④ SC 350

7. 용접금속에 수소가 침입하여 발생하는 결함이 아닌 것은?

- ① 언더 비드 크랙 ② 은점
- ③ 미세균열 ④ 언더 필

8. 대상 편석이 고스트 선(ghost line)을 형성시키고 상온취성의 원인이 되는 원소는?

- ① Mn ② Si
- ③ S ④ P

9. 레데부라이트(ledeburite)를 옳게 설명한 것은?

- ① δ고용체의 석출을 끝내는 고상선
- ② cementite의 용해 및 응고점
- ③ γ고용체로부터 α고용체와 cementite가 동시에 석출되는 점
- ④ γ고용체와 Fe₃C와의 공정주철

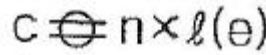
10. 슬립에 의한 변형에서 철(Fe)의 슬립면과 슬립방향이 맞지 않는 것은?

- ① {110}, <111> ② {112}, <111>
- ③ {123}, <111> ④ {111}, <111>

11. 한국산업표준(KS)의 분류기호와 해당 부문의 연결이 틀린 것은?

- ① KS K : 섬유 ② KS B : 기계
- ③ KS E : 광산 ④ KS D : 건설

12. 다음 용접기호 표시를 올바르게 설명한 것은?



- ① 지름이 C이고 용접길이 l인 스폿용접이다.
- ② 지름이 C이고, 용접길이 l인 플러그 용접이다.
- ③ 용접부 너비가 C이고 용접개수 n인 심 용접이다.
- ④ 용접부 너비가 C이고 용접개수 n인 스폿 용접이다.

13. 용접 보조기호 중 토우를 매끄럽게 하는 것을 의미하는 것은?



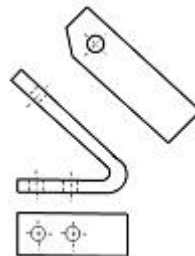
14. 치수 문자를 표시하는 방법에 대하여 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 길이 치수문자는 mm 단위를 기입하고 단위기호를 붙이지 않는다.
- ② 각도 치수문자는 도(°)의 단위만 기입하고 분('), 초(")는 붙이지 않는다.
- ③ 각도 치수문자를 라디안으로 기입하는 경우 단위 기호 rad 기호를 기입한다.
- ④ 치수문자의 소수점은 아래쪽의 점으로 하고 약간 크게 찍는다

15. 도면 크기의 치수가 "841 × 1189"인 경우 호칭방법은?

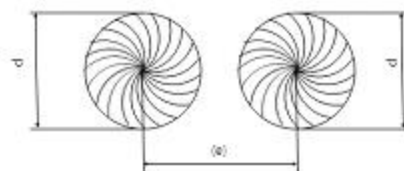
- ① A0 ② A1
- ③ A2 ④ A3

16. 그림과 같이 대상물의 사면에 대항하는 위치에 그린 투상도는?



- ① 회전 투상도 ② 보조 투상도
- ③ 부분 투상도 ④ 국부 투상도

17. 다음 그림이 나타내는 용접 명칭으로 옳은 것은?



- ① 플러그 용접 ② 점 용접

- ③ 심 용접 ④ 단속 필릿 용접

18. 도형내의 특정한 부분이 평면이라는 것을 표시할 경우 맞는 기입방법은?

- ① 가는 2점 쇄선으로 대각선을 기입
- ② 은선으로 대각선을 기입
- ③ 가는 실선으로 대각선을 기입
- ④ 가는 1점 쇄선으로 사각형을 기입

19. 전개도를 그리는 방법에 속하지 않는 것은?

- ① 평행선 전개법 ② 나선형 전개법
- ③ 방사선 전개법 ④ 삼각형 전개법

20. 물체의 모양을 가장 잘 나타낼 수 있는 것으로 그 물체의 가장 주된 면, 즉 기본이 되는 면의 투상도 명칭은?

- ① 평면도 ② 좌측면도
- ③ 우측면도 ④ 정면도

2과목 : 용접구조설계

21. 용접변형의 종류 중 박판을 사용하여 용접하는 경우 아래 그림과 같이 생기는 물결 모양의 변형으로 한번 발생하면 교정하기 힘든 변형은?



- ① 좌굴변형 ② 회전변형
- ③ 가로 굽힘 변형 ④ 가로 수축

22. 용접이음 설계에서 흠의 특징을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① I형 흠은 흠 가공이 쉽고 루트 간격을 좁게 하면 용착금속의 양도 적어져서 경제적인 면에서 우수하다.
- ② V형 흠은 흠 가공이 비교적 쉽지만 판의 두께가 두꺼워지면 용착 금속량이 증대한다.
- ③ X형 흠은 양쪽에서의 용접에 의해 완전한 용입을 얻는데 적합하다.
- ④ U형 흠은 두꺼운 판을 양쪽에서 용접에 의해서 충분한 용입을 얻으려고 할 때 사용한다.

23. 용접부에 균열이 있을 때 보수하려면 균열이 더 이상 진행되지 못하도록 균열 진행 방향의 양단에 구멍을 뚫는다. 이 구멍을 무엇이라 하는가?

- ① 스톱 홀(stop hole) ② 핀 홀(pin hole)
- ③ 블로 홀(blow hole) ④ 피트(pit)

24. 용접부 인장시험에서 최초의 길이가 50mm이고 인장시험편의 파단 후의 거리가 60mm일 경우에 변형율은?

- ① 10% ② 15%
- ③ 20% ④ 25%

25. 기계나 용접구조물을 설계할 때 각 부분에 발생하는 응력이 어떤 크기 값을 기준으로 하여 그 이내 이면 인정되는 최대 허용치를 표현하는 응력은?

- ① 사용 응력 ② 잔류응력

- ③ 허용 응력 ④ 극한 강도

26. 미소한 결함이 있어 응력의 이상 집중에 의하여 성장하거나 새로운 균열이 발생될 경우 변형 개방에 의한 초음파가 방출하게 되는데 이러한 초음파를 AE검출기로 탐상함으로써 발생장소와 균열의 성장속도를 감지하는 용접시험 검사법은?

- ① 누설 탐상검사법 ② 전자초음파법
- ③ 진공검사법 ④ 음향 방출 탐상검사법

27. 겹쳐진 두 부재의 한쪽에 둥근 구멍 대신에 좁고 긴 흠을 만들어 놓고 그 곳을 용접하는 용접법은?

- ① 겹치기 용접 ② 플랜지 용접
- ③ T형 용접 ④ 슬롯 용접

28. 용접부에 발생한 잔류응력을 완화시키는 방법에 해당되지 않는 것은?

- ① 기계적 응력 완화법 ② 저온 응력 완화법
- ③ 피닝법 ④ 선상 가열법

29. 용접 설계에 있어 일반적인 주의사항으로 틀린 것은?

- ① 용접에 적합한 구조의 설계를 할 것
- ② 반복하중을 받는 이음에서는 특히 이음 표면을 불룩하게 할 것
- ③ 용접이음을 한 곳으로 집중 근접시키지 않도록 할 것
- ④ 강도가 약한 필릿 용접은 가급적 피할 것

30. 맞대기 용접 이음에서모재의 인장강도가 50N/mm²이고 용접 시험편의 인장강도가 25N/mm²으로 나타났을 때 이음 효율은?

- ① 40% ② 50%
- ③ 60% ④ 70%

31. 다음 중 용접 균열성 시험이 아닌 것은?

- ① 리하이 구속 시험 ② 휘스코 시험
- ③ CTS시험 ④ 코메텔 시험

32. V형 흠에 비해 흠의 폭이 좁아도 되고 루트 간격을 "0"으로 해도 작업성과 용입이 좋으나 흠 가공이 어려운 단점이 있는 이음 형상은?

- ① H형 흠 ② X형 흠
- ③ I형 흠 ④ U형 흠

33. 용접이음의 내식성에 영향을 미치는 인자로서 틀린 것은?

- ① 이음 형상 ② 플럭스(flux)
- ③ 잔류 응력 ④ 인장 강도

34. 쇼어 경도(HS) 측정시 산출 공식으로 맞는 것은? (단, h₀ : 해머의 낙하 높이, h₁ : 해머의 반발높이)

①
$$H_s = \frac{10000}{65} \times \frac{h_0}{h_1}$$

② $H_s = \frac{65}{10000} \times \frac{h_1}{h_0}$

③ $H_s = \frac{65}{10000} \times \frac{h_0}{h_1}$

④ $H_s = \frac{10000}{65} \times \frac{h_1}{h_0}$

35. 용접 구조 설계자가 알아야 할 용접 작업 요령으로 틀린 것은?

- ① 용접기 및 케이블의 용량을 충분하게 준비한다.
- ② 용접보조기구 및 장비를 사용하여 작업조건을 좋게 만든다.
- ③ 용접 진행은 부재의자유단에서 고정단으로 향하여 용접하게 한다.
- ④ 열의 분포가 가능한 부재 전체에 일정하게 되도록 한다.

36. 노 내 풀림법으로 잔류 응력을 제거하고자 할 때 연강재 용접부 최대 두께가 25mm인 경우 가열 및 냉각속도 R이 만족시켜야 하는식은?

- ① $R \leq 500(\text{deg/h})$
- ② $R \leq 200(\text{deg/h})$
- ③ $R \leq 300(\text{deg/h})$
- ④ $R \leq 400(\text{deg/h})$

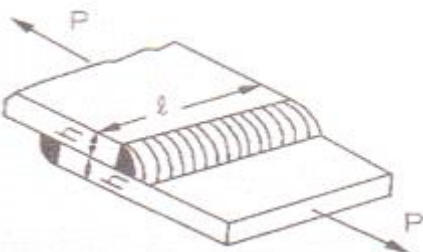
37. 피복 아크용접 결함 중 용입불량의 원인으로 틀린 것은?

- ① 이음 설계의 불량
- ② 용접 속도가 너무 빠를 때
- ③ 용접 전류가 너무 높을 때
- ④ 용접봉 선택 불량

38. 설계 단계에서 용접부 변형을 방지하기 위한 방법이 아닌 것은?

- ① 용접 길이가 감소될 수 있는 설계를 한다.
- ② 변형이 적어질 수 있는 이음 부분을 배치한다.
- ③ 보강재 등 구속이 커지도록 구조설계를 한다.
- ④ 용착 금속을 증가시킬 수 있는 설계를 한다.

39. 다음 그림과 같이 두께(h) = 10mm인 연강판에 길이(l) = 400mm로 용접하여 1000N의 인장하중(P)을 작용시킬 때 발생하는 인장응력 (σ)은?



- ① 약 177Mpa
- ② 약 125Mpa
- ③ 약 177Kpa
- ④ 약 125Kpa

40. 용접 시 탄소량이 높아지면 어떤 대책을 세우는 것이 가장

적당한가?

- ① 지그를 사용한다.
- ② 예열 온도를 높인다.
- ③ 용접기를 바꾼다.
- ④ 구속 용접을 한다.

3과목 : 용접일반 및 안전관리

41. 인체에 흐르는 전류의 값에 따라 나타나는 증세 중 근육운동은 자유로우나 고통을 수반한 쇼크(shock)를 느끼는 전류량은?

- ① 1mA
- ② 5mA
- ③ 10mA
- ④ 20mA

42. 스타드 용접(stud welding)법의 특징 설명으로 틀린 것은?

- ① 아크 열을 이용하여 자동적으로 단시간에 용접부를 가열 용융하여 용접하는 방법으로 용접변형이 극히 적다.
- ② 탭 작업, 구멍 뚫기 등이 필요없이 모재에 볼트나 환봉 등을 용접할 수 있다.
- ③ 용접 후 냉각속도가 비교적 느리므로 용착금속부 또는 열영향부가 경화되는 경우가 적다.
- ④ 철강 재료 외에 구리, 황동, 알루미늄, 스테인리스강에도 적용이 가능하다.

43. 납땜부를 용제가 들어 있는 용융 땜 조에 침지하여 납땜하는 방법과 이음면에 땜납을 삼입하여 미리 가열된 영역에 침지하여 가열하는 두 방법이 있는 납땜법은?

- ① 가스 납땜
- ② 담금 납땜
- ③ 노내 납땜
- ④ 저항 납땜

44. 아크 용접법과 비교할 때 레이저 하이브리드 용접법의 특징으로 틀린 것은?

- ① 용접속도가 빠르다.
- ② 용입이 깊다.
- ③ 입열량이 높다.
- ④ 강도가 높다.

45. 피복 아크 용접 작업 중 스파터가 발생하는 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 전류가 높을 때
- ② 운봉이 불량할 때
- ③ 건조되지 않은 용접봉을 사용했을 때
- ④ 아크 길이가 너무 짧을 때

46. 피복 아크 용접에서 자기 쓸림을 방지하는 대책은?

- ① 접지점은 가능한 한 용접부에 가까이 한다.
- ② 용접봉 끝을 아크 쓸림 방향으로 기울인다.
- ③ 직류 용접 대신 교류 용접으로 한다.
- ④ 긴 아크를 사용한다.

47. 실드 가스로서 주로 탄산가스를 사용하여 용융부를 보호하여 탄산가스 분위기 속에서 아크를 발생시켜 그 아크 열로 모재를 용융시켜 용접하는 방법은?

- ① 테르밋 용접
- ② 실드 용접
- ③ 전자 빔 용접
- ④ 일렉트로가스 아크 용접

48. 가스도관(호스) 취급에 관한 주의사항 중 틀린 것은?

- ① 고무 호스에 무리한 충격을 주지 말 것
- ② 호스 이음부에는 조임용 밴드를 사용할 것
- ③ 한냉시 호스가 얼면 더운물로 녹일 것
- ④ 호스의 내부 청소는 고압 수소를 사용할 것

49. 산소-아세틸렌 불꽃에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 불꽃은 불꽃심, 속불꽃, 겉불꽃으로 구성되어 있다.
- ② 불꽃의 종류는 탄화, 중성, 산화불꽃으로 나눈다.
- ③ 용접작업은 백심 불꽃 끝이 용융금속에 닿도록 한다.
- ④ 구리를 용접할 때 중성 불꽃을 사용한다.

50. 100A 이상 300A 미만의 아크 용접 및 절단에 사용되는 차광유리의 차광도 번호는?

- ① 4 ~6
- ② 7~9
- ③ 10~12
- ④ 13~14

51. 테르밋 용접에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 테르밋 혼합제는 미세한 알루미늄 분말과 산화철의 혼합물이다.
- ② 테르밋 반응시 온도는 약 4000℃이다.
- ③ 테르밋 용접시 모재가 강일 경우 약 800~900℃로 예열시킨다.
- ④ 테르밋은 차축, 레일, 선미 프레임 등 단면이 큰 부재 용접시 사용한다.

52. 탄산가스(CO₂) 아크 용접에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 전자세 용접이 가능하다.
- ② 용착금속의 기계적, 야금적 성질이 우수하다.
- ③ 용접전류의 밀도가 낮아 용입이 얁다.
- ④ 가시(可視)아크 이므로 시공이 편리하다.

53. 아크 용접 작업에서 전격의 방지대책으로 틀린 것은?

- ① 절단 홀더의 절연부분이 노출되면 즉시 교체한다.
- ② 홀더나 용접봉은 절대로 맨손으로 취급하지 않는다.
- ③ 밀폐된 공간에서는 자동 전격방지기를 사용하지 않는다.
- ④ 용접기의 내부에 함부로 손을 대지 않는다.

54. 가스절단에 영향을 미치는 인자 중 절단속도에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 절단속도는 모재의 온도가 높을수록 고속절단이 가능하다.
- ② 절단속도는 절단산소의 높을수록 정비례하여 증가한다.
- ③ 예열불꽃의 세기가 약하면 절단속도가 늦어진다.
- ④ 절단속도는 산소 소비량이 적을수록 정비례하여 증가한다.

55. 피복 아크 용접봉의 피복제 작용을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 아크를 안정시킨다.
- ② 점성을 가진 무거운 슬래그를 만든다.
- ③ 용착금속의 탈산정련작용을 한다.
- ④ 전기절연 작용을 한다.

56. 상하 부재의 접합을 위해 한편의 부재에 구멍을 내어 이 구멍 부분을 채워 용접하는 것은?

- ① 플레어 용접
- ② 플러그 용접
- ③ 비드 용접
- ④ 필릿 용접

57. 절단하려는 재료에 전기적 접촉을 하지 않으므로 금속재료 뿐만 아니라 비금속의 절단도 가능한 절단법은?

- ① 플라즈마(plasma) 아크 절단
- ② 불활성 가스 텅스텐(TIG) 아크 절단
- ③ 산소 아크 절단
- ④ 탄소 아크 절단

58. 전기저항 용접시 발생하는 발열량 Q를 나타내는 식은?

- ① $Q = 0.24I^2Rt$
- ② $Q = 0.24IR2t$
- ③ $Q = 0.24I^2R^2t$
- ④ $Q = 0.24IRt$

59. 이론적으로 순수한 카바이드 5kg에서 발생할 수 있는 아세틸렌 량은 약 몇 리터인가?

- ① 3480l
- ② 1740l
- ③ 348lf
- ④ 34.8l

60. 가스 실드계의 대표적인 용접봉으로 피복이 얁고 슬래그가 적으므로 좁은 흠의 용접이나 수직상진, 하진 및 위보기 용접에서 우수한 작업성을 가진 용접봉은?

- ① E4301
- ② E4311
- ③ E4313
- ④ E4316

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