

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	기계	자격 종목	용접기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------	----------	----

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

- 저항용접법인 점(Spot) 용접조건을 결정하는 3 가지 주요인자를 쓰시오.
- 가스레이저인 CO₂ 레이저와 고체레이저인 Nd-YAG 레이저의 빔을 전송하는 방법의 차이점에 대하여 설명하십시오.
- 두께 50mm 인 조선용 강재를 500A-40V-40mm/min 의 용접조건으로 Electro gas 용접하는 경우, 적용된 용접입열량의 계산값을 구하십시오. (단위 표시).
- 파괴인성 값인 KC 와 KIC 의 차이를 설명하십시오.
- 용접고온균열을 발생위치에 따라 크게 3 종류로 분류하고, 각각의 특징을 설명하십시오.
- 용접부의 인성을 평가하는 시험법은 크게 파괴역학에 기본을 두는 방법과 그렇지 않는 방법으로 분류할 수 있다. Charpy 충격시험, DWTT 시험, NRL 낙중시험, CTOD 시험의 4 가지 시험방법 중 파괴역학 개념에 근거하는 시험방법을 택하고, 특징을 설명하십시오.
- 고장력강을 비드온 플레이트(Bead-on-Plate) 용접하는 경우, 용접열영향부(HAZ)를 통상 최고가열온도와 조직학적 특징에 따라 CGHAZ(Coarse-grain HAZ), SCHAZ(Subcritical HAZ), ICHAZ(Intercritical HAZ), FGHAZ(Fine-grain HAZ)의 4 가지로 세분한다. 이러한 4 종류의 HAZ 를 최고가열온도가 높은쪽에서 낮은쪽으로 순서대로 배열하십시오. 또 이들 중 가장 인성이 나쁜 HAZ 를 쓰시오.

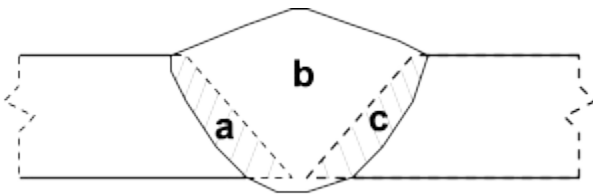
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	기계	자격 종목	용접기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------	----------	----

8. Charpy 충격시험에 의해 구할 수 있는 천이온도의 정의와, 천이온도를 결정하는 일반적인 2 가지 방법을 설명하시오.
9. STS304L, STS409L, 9Cr-1Mo 강, 5% Ni 강 중에서, LNG 저장탱크 소재로 가장 적합한 강재를 택하고, 그 이유를 설명하시오.
10. 주철을 용접하는 경우, 급랭으로 인해 가장 쉽게 발생할 수 있는 용접결함의 명칭을 쓰고 개선방안을 설명하시오.
11. 광안대교의 안전성 확인을 위해 용접부에 대한 비파괴시험을 실시하고자 한다. 현장에서 적용할 수 있는 비파괴시험법 4 가지를 열거하시오.
12. CO₂ 용접하는 경우, 발생하는 유해 가스의 종류를 3 가지 쓰시오.
13. 그림에 나타난 용접부의 희석률(%)의 계산식과 희석률의 의미를 설명하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	기계	자격 종목	용접기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. TMCP(Thermo-Mechanical Control Process)강의 제조상 특징과 용접시의 장단점을 설명하시오.
2. 표면처리강판을 저항 점용접(Spot welding)하는 경우, 전극의 연속타점 수명이 중요한 이유와 일반적인 측정방법에 대하여 설명하시오.
3. 일반적인 용접구조용 후판 강재를 입열량이 높은 대입열조건으로 용접하는 경우, 용접부에 발생하는 금속학적 현상과 문제점 및 대책을 설명하시오.
4. 오스테나이트계인 STS310S, STS304L, 이상계인 STS329, 페라이트계인 STS430 을 동종끼리 Gas Tungsten 아크용접하는 경우, 용접고온균열이 가장 발생하기 어려운 강종을 선택하고 그 이유를 델타 페라이트량(δ -ferrite)과 응고모드(Solidification mode)의 관점에서 설명하시오.
5. 용접 잔류응력을 완화할 수 있는 용접 후처리방법(열적방법과 기계적 방법)에 관하여 설명하시오.
6. 용접부의 저주기피로(Low cycle fatigue)와 고주기피로(High cycle fatigue)를 피로수명의 관점에서 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

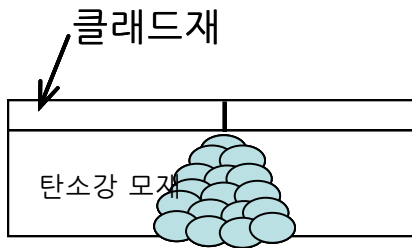
기술사 제 84 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	기계	자격 종목	용접기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 탄소강-스테인리스강으로 구성된 클래드 강(clad steel)의 용접에서 그림과 같이 모재의 용접을 완료한 후 스테인리스 클래드 면을 용접할 때의 용접 시공 방법에 대해 설명하시오.



- 용접구조용 강 of HAZ에는 통상 Martensite, Lower Bainite, Ferrite+Pearlite, Upper Bainite 조직이 나타난다. 이들 조직의 현출순서를 용접 후 냉각속도의 관점에서 배열하시오. 또한 이들 조직을 인성의 관점에서 비교 설명하시오.
- 마찰 용접, FSW(Friction Stir Welding), 확산용접(Diffusion welding), 폭발압접(Explosion welding), 초음파 용접(Ultrasonic Welding) 등은 대표적인 고상 용접(Solid State Welding)법의 예시이다. 일반적인 용융 용접(fusion welding)에 비하여 고상 용접법의 이점(장점)을 3 가지 이상 열거하여 설명하시오.
- 용접부의 확산성 수소량을 정량적으로 측정할 수 있는 방법 3 가지를 열거하시오. 또한 용접시공과정에서 확산성수소량을 저감시킬 수 있는 가장 효과적인 방법과, 그 이유를 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	기계	자격 종목	용접기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	-------	----------	--	--------	--

5. KS D ISO 15607 에 따른 용접절차 승인 방법 중 용접시험에 의한 승인방법에 관하여 상세하게 설명하시오.
6. 두께 0.3mm 인 무산소 동(Cu) 판재를 이용하여 40mm(가로)×40mm(세로)×5mm(높이)인 밀봉형 6 면체 냉각 용기를 제작하고자 한다. 월 생산량이 10 만개인 경우 적용할 수 있는 용접법을 2 가지 제시하고 각각의 용접부 형상을 제시하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

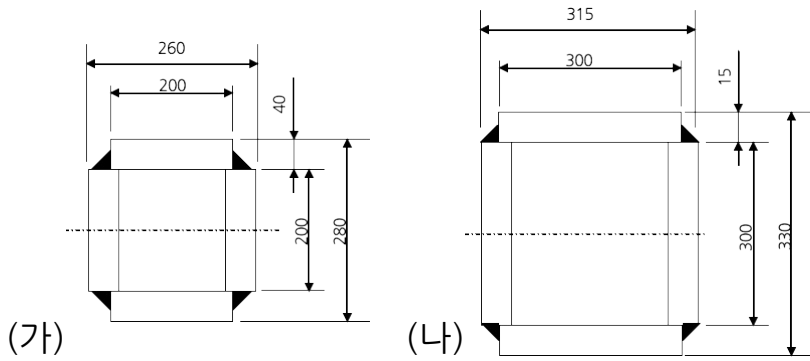
기술사 제 84 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

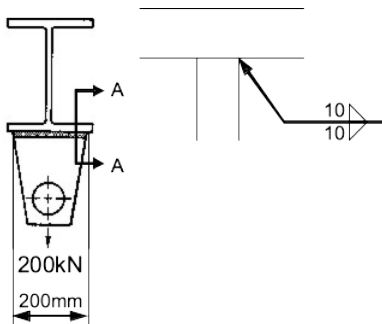
분야	기계	자격 종목	용접기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 인장하중을 받는 아래 그림(가), (나)와 같은 2 가지 용접구조 단면이 있다. 이 단면들의 관성모멘트(moment of inertia)를 계산하시오. 또 두 단면의 보를 제작할 때 (가) 단면의 필릿 용접부의 목 두께를 8mm, (나) 단면의 목 두께를 3mm로 설계했을 때 입열량을 고려한 생산성을 비교하시오.



- 아래 그림과 같이 필릿용접으로 결합된 용접 구조물에 200kN의 수직하중이 작용하고 있다. 이 용접부의 강도 설계를 위한 용접부의 응력(stress)을 계산하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

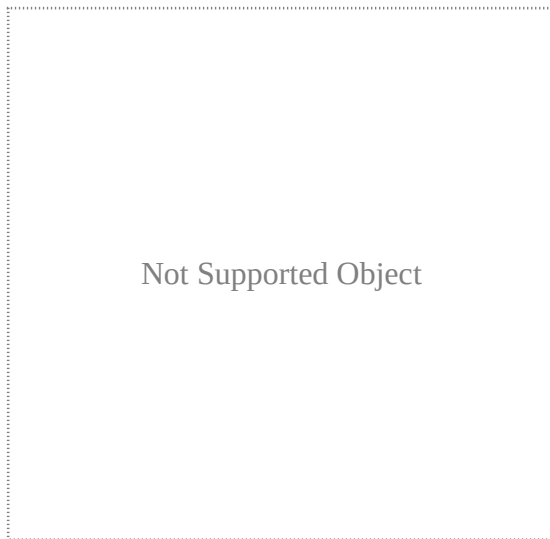
3 - 1

기술사 제 84 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분 야	기 계	자 격 종 목	용 접 기 술 사	수 험 번 호	성 명
--------	--------	------------------	-----------------------	------------------	--------

3. 그림과 같이 A, B 의 두 판재를 필릿용접하여 T 형상의 조립보를 제작하게 되면 용접 후 종굽힘 변형이 발생한다.



- (가) 이러한 종굽힘 변형의 발생기구(mechanism)를 수축(력)과 수축 모멘트의 개념으로 설명하시오. (그림 설명 포함)
- (나) 용접 후 과대 종굽힘 변형이 발생했을 때 요구되는 정도의 곧은 보로 교정하기 위한 효과적인 열간 교정방안을 제시하시오. (그림 설명 포함)
4. 연강과 고장력강의 모재 피로강도는 고장력강이 높은 반면 용접부의 피로 강도는 큰 차이를 보이지 않는 이유를 설명하시오. 그리고 용접부의 피로강도를 높일 수 있는 용접

국가기술 자격검정 시험문제

후처리 방법(Post-weld treatment)에 대해 설명하시오.

3 - 2

기술사 제 84 회			제 4 교시 (시험시간: 100 분)				
분야	기 계	자격 종목	용접기술사	수험 번호		성 명	

5. 인화성 물질이 있는 지름이 4,000mm, 길이가 5,000mm, 두께가 20mm 인 스테인리스강으로 만든 용기 내부에 추가 설치물 부착공사를 위한 절단과 용접작업을 하려고 한다. 용접 중 화재 및 폭발을 방지하기 위한 안전조치 작업절차를 설명하시오.
6. 석유 수송용 파이프를 제작 및 설치하는 seam 용접과 girth 용접이 무엇인지 설명하시오. 또 각각의 용접에 적용하는 대표적인 상용 용접법을 두 가지씩 쓰시오.

국가기술 자격검정 시험문제

3 - 3