

국가기술자격 기술사 시험문제

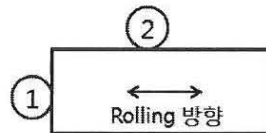
기술사 제 105 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	금속가공기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각 10점)

1. 다이캐스팅용 금형재료에 요구되는 성질을 4가지만 설명하시오.
2. 구상흑연 주철 제조 시 구상화제로 가장 많이 사용하는 접종제를 2가지만 쓰시오.
3. 백주철이 회주철보다 수축이 심한 이유는 무엇인지 설명하시오.
4. rolling한 강판을 이용하여 수도관을 만들려고 한다. pipe 용접 시 그림을 참고하여 ①번과 ②번 중 어느 쪽을 용접하여야 유리한가? 또 그 이유는 무엇인지 설명하시오.



5. 금속의 인장시험에서 1)후크의 법칙(Hooke's law)과 2)포아송 비(Poisson's ratio)를 설명하시오.
6. 판재 굽힘가공에서 나타나는 스프링 백(spring back) 현상을 설명하시오.
7. 강의 퀴칭(quenching) 정도에 가장 큰 영향을 미치는 금속원소는 무엇인지 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	금속가공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

8. 탄소공구강에서 퀘칭(quenching) 후에 저온템퍼링을 하는 목적은 무엇인지 설명하시오.
9. 아크용접 시 사용되는 용접봉의 피복재 중 2가지를 들고 설명하시오.
10. 용접 후 변형을 막을 수 있는 방법을 3가지만 쓰시오.
11. 금속재료 조직시험 시 사용하는 철강용 부식액(etchant) 2가지를 들고 특성을 설명하시오.
12. 금형가공용 탄소강 주강블록을 주조한 후 절삭가공 공정 중에 블록 표면 결함을 검출할 수 있는 비파괴 검사 방법 2가지를 들고 설명하시오.
13. 구조용강과 탄소공구강을 구분하는 탄소 함유량은 얼마이며, 탄소공구강이 구조용강보다 내마모성이 우수한 이유는 무엇인지 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	금속가공기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

***다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 25점)**

1. 사형주조에서 탕구계를 설계하고자 한다. 탕구계의 설계가 적절하지 못할 경우에 발생할 수 있는 주조결함 및 결함방지 대책을 4가지만 설명하시오.
2. 모래주형(sand casting)과 다이캐스팅(die-casting)의 응고거리(s)와 응고시간(t) 간의 차이점을 설명하고, 그 차이의 원인을 설명하시오.
3. 자유단조(open-die forging) 공정에서 배럴링(barreling:배부름) 현상이 발생하는 원인과 방지대책을 설명하시오.
4. 압연공정(Rolling)에서 압하율을 크게 하는 요소 중 3가지만 설명하시오.
5. 오스테나이트계 스테인리스강(austenitic stainless steel)과 탄소강(carbon steel)을 GMA(gas metal arc, 혹은 MIG (metal inert gas)라고도 부름)로 용접 시 보호가스(shield gas)로 CO₂를 사용하면 좋은 용접이 되질 못 한다. 그 이유를 각각의 재료에 대해 설명하시오.
6. STD11 강종의 금형을 열처리하였더니 잔류오스테나이트가 형성되었다.
가) 이 금형이 잔류오스테나이트와 관련되어 발생할 수 있는 문제점을 쓰시오.
나) 잔류오스테나이트는 어떻게 형성되는지 설명하시오.
다) 잔류오스테나이트 제거를 위한 심냉처리(sub-zero-treatment) 방법을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	금속가공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

***다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 25점)**

1. 저합금강(low alloy steel)을 금속 몰드(mold)를 이용하여 제품을 제조하였다. 응고시편을 관찰하니 몰드(mold) 벽으로부터 중심부로 주상(columnar) 형태의 긴 결정립(grain)이 관찰되었다. 시편 물성을 검사하였더니, 항복강도는 만족스러우나 인장강도와 연신율이 예상보다 크게 부족하였다. 본 제품을 사형주조(sand casting)로 제조하였더니 결정립 크기(grain size)는 크게 증가하였으나 항복강도를 제외한 물성은 오히려 좋아졌다. 본 결과에 대한 원인 해석을 응고조직과 제조법의 차이를 이용하여 설명하시오.
2. 가압성형한 고압주조제품이 중력주조제품과 비교하여 우수한 점을 설명하시오.
3. 초소성가공(super plastic forming)법과 초소성재료 2가지를 쓰고 설명하시오.
4. 분말소결(powder sintering)방법 중에서 레이저 선별 소결(selective laser sintering)법을 설명하시오.

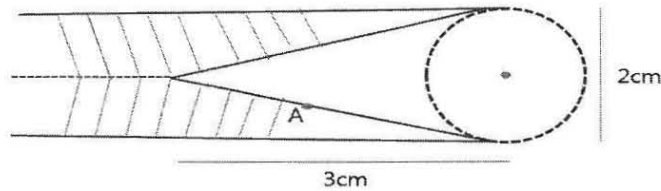
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	금속가공기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

5. 임의의 금속을 용접할 때의 그림이 다음과 같다. 아크(arc)의 이동속도(V)가 1cm/sec 라면, 점 A에서의 고액계면의 이동속도는 얼마인지 설명하시오.
(단, 아래는 확대된 그림이며, 그림 상의 길이를 참고하시오.)



6. 금형열처리는 열처리 온도 외에 가열패턴이 중요하다. 오스테나이트화 처리시 가열시간은 승온시간, 균열시간 및 유지시간으로 이루어져 있다. 각각을 설명하고, 각 가열시간에 영향을 주는 요인은 무엇인지 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

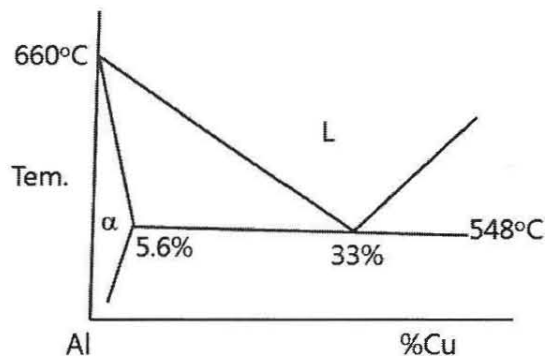
기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	금속가공기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 25점)

1. 주물의 결함 중 냉간균열(cold crack)의 발생원인과 방지대책에 대하여 설명하시오.
2. 압탕의 기본적인 구비조건 및 압탕효과를 증가시킬 수 있는 방법을 설명하시오.
3. 대형 부품을 단조공법으로 제조할 때, 단조해석 방법으로 사용하는 유한요소법(finite element method)을 설명하시오.
4. Al-Cu 합금의 부분상태도는 다음과 같다. Al-2%Cu 합금을 정상응고(normal solidification) 시키고 있다. 고상에서의 확산을 무시하고 액상에서의 강제유동을 가정하여(perfect mixing) 응고가 50% 완료되었을 때의 응고계면의 조성을 구하시오. (단, Scheil Eq.은 $C_s^* = kC_0 (1-f_s)^{(k-1)}$ 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	재료	종목	금속가공기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

5. 마찰용접(friction resistance welding, FRW)의 원리와 특징을 설명하시오.
6. 다음의 두 스테인리스강(stainless steel)은 조성이 비슷하며, 또 상온에서도 오스테나이트 조직을 보이는 301, 302 오스테나이트 스테인리스강(austenite stainless steel)이다.

Type(명칭)	C (wt%)	Cr (wt%)	Ni (wt%)	Fe
301	0.15	17	7	balance
302	0.15	18	8	abalance

- (a) 두 301, 302 스테인리스강(stainless steel)의 조성으로부터 어느 것의 M_s (Martensite 개시) 온도가 더 낮을까? 또 그 이유는 무엇인지 설명하시오.
- (b) 두 스테인리스강의 상온 σ - ϵ 곡선이 다음 그림과 같다. 곡선 A-스테인리스강이 B-스테인리스강에 비해 높은 변형(high strain) 영역에서 훨씬 더 큰 강도를 보이고 있다. 곡선 A는 301, 302 중 어느 것일까? 그 이유를 간략히 설명하시오.

