

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	금속재료기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

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

1. 확산현상에서 Kirkendal 효과를 설명하십시오.
2. 공구강의 열처리 방법 중 심냉처리(Subzero 처리)에 대하여 설명하십시오.
3. 철강의 질화처리법 중 연질화법(혹은 Tufftride 법)에 대하여 설명하십시오.
4. 탄소강의 마템퍼링(Martempering)에 대하여 TTT(Time Temperature Transformation) 곡선을 이용하여 설명하십시오.
5. 알루미늄합금의 질별기호 중 T4, T6 시효열처리에 대하여 설명하십시오.
6. 가공경화와 가공경화지수에 대하여 설명하십시오.
7. 피로시험에 있어서 S-N 곡선과 피로한도를 설명하십시오.
8. 국내 원자력 발전소의 복수기(Condenser) 냉각수 관으로 스테인리스강을 사용하지 않고, 고가의 티타늄 관을 사용하고 있다. 그 이유를 부식특성의 관점에서 설명하십시오.
9. X 선 광전자분석법(XPS, X-ray Photo-electron Spectroscopy)에 대하여 설명하십시오.
10. 알루미늄 다이캐스팅용 금형표면에 발생하는 Heat Checking 현상에 대하여 설명하십시오.
11. 회주철과 구상흑연주철의 차이점에 대하여 설명하십시오.
12. 형상기억합금 또는 초탄성합금에 대하여 설명하십시오.
13. 방진합금 또는 제진합금에 대하여 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	금속재료기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 산업현장에서 사용되는 공업용 재료들의 경우 재료의 특성과 용도에 맞는 성질, 즉 규격을 지정하는 것이 상례인데 그 성질 중 강도, 연성 및 경도는 필수적이라 할 수 있다. 다음 응용 예의 경우 크리프, 충격 또는 피로와 관련된 규격이 필요한지의 여부에 대하여 설명하시오.
  - a) 자동차 배기 매니폴드(Exhaust Manifold)
  - b) 팬 블레이드(Fan Blade)
  - c) 자동차용 디스크 브레이크 로터 (Disc brake rotor)
  - d) 페널링 네일 (Peneling nail)
2. 시효석출경화 열처리시 발생하는 조직과 기계적 물성의 변화에 대하여 Al-Cu 합금계를 예로 들어 설명하시오.
3. 강의 표면경화의 목적과 표면처리 방법의 예를 3 가지 쓰고, 설명하시오.
4. 합금의 확산 변태와 무확산 변태에 대하여 탄소강을 예로 들어 설명하시오.
5. 증기발생기의 터빈 로터나 제트엔진의 터빈 로터에는 반경방향의 응력(Radial stress)이 가해지고 고압증기가 흐른다. 이러한 주위환경에서 나타나는 변형에 대하여 설명하고, 이러한 변형에 미치는 응력과 온도 효과에 대해 설명하시오.
6. 철강재료를 담금질한 후 뜨임(Tempering)시 나타나는 미세조직의 변화에 대하여 설명하시오.

기술사 제 90 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

# 국가기술자격 기술사시험문제

분야	금속	자격 종목	금속재료기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. Al-Si 합금에서 공정온도는 575℃이고, 공정조성에서의 Si 함량은 중량분율이 12.6%이다. (이 때 순알루미늄의 용융온도는 660℃이다.) Al-Si 합금의 이원상태도를 그리고 아공정 Al-Si 합금과 과공정 Al-Si 합금에 대하여 용융금속으로부터 응고시킬 때 1) 공정온도 이상의 온도구간과 2) 공정온도 이하의 온도구간에서 형성되는 미세조직에 대하여 개략도를 그리고 설명하십시오.
2. 강의 열처리시 발생하는 산화와 탈탄현상과, 방지대책 및 스케일 제거법에 대하여 설명하십시오.
3. 베이나이트 조직을 얻기 위한 열처리 방법과 이 때 얻어진 조직의 특성을 설명하십시오.
4. 냉간가공 후 가열에 의하여 일어나는 현상을 미시조직 관점에서 설명하십시오.
5. 연성-취성 전이 현상에 대하여 설명하고, 다음 3종류 재료의 연성-취성 전이 현상에 대하여 특징적인 사항을 설명하십시오.
  - 1) 저강도 FCC(몇몇 알루미늄과 구리합금) 및 HCP 금속
  - 2) 고강도 재료(예 고강도강 및 티탄합금)
  - 3) 저탄소강
6. 다음은 국내에서 널리 사용되는 상용 공구강의 대표적인 2종의 조성(중량%)이다. 강종 A, B의 열처리법과 열처리 후 예상되는 물성과 그 응용에 대하여 설명하십시오.

구분	C	Mo	Cr	V	Fe
강종 A	0.35	1.5	5.0	1.0	나머지
강종 B	1.5	1.0	12.0	1.0	나머지

# 국가기술자격 기술사시험문제

분야	금속	자격 종목	금속재료기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 철강재료에 있어 풀림(Annealing)의 종류를 목적에 따라 3 가지 예를 쓰고, 이에 대하여 설명하시오.
2. 가스침탄법에 대하여 설명하고, 이 때 발생하는 Sooting 현상과 그 대책을 설명하시오.
3. 강의 가공열처리에 대하여 설명하고, 구체적인 가공열처리 종류를 변태와 연관지어 설명하시오.
4. 전자산업에서 조립부품을 서로 물리적으로 지지시키기 위하여 땀납(Solder Metal)이 광범위하게 사용되고 있다. 일반적인 땀납의 조성과 요구 특성을 설명하고, 환경적인 관점에서의 땀납의 문제점과 이를 해결하기 위한 후보 재료에 대하여 설명하시오.
5. 그림 a)의 A-B 이원상태도의 조성  $C_0$  합금의 박판을 그림 b)와 같이 A 금속 사이에 위치하고  $T_1$  온도에서 일정시간 유지시킬 경우 나타나는 현상에 대하여 설명하시오.

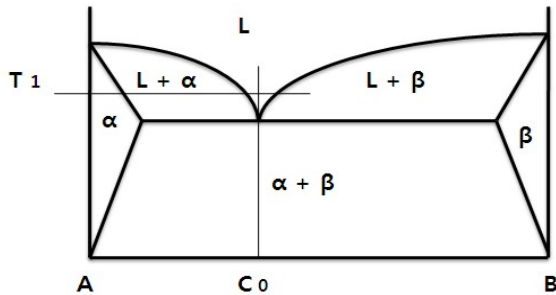


그림 a) A-B 이원 상태도

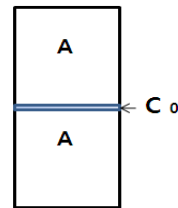


그림 b) 체결도

6. 황동재료에 있어 부식과 관련되어 나타나는 현상에 대하여 설명하시오.