

# 국가기술자격 기술사 시험문제

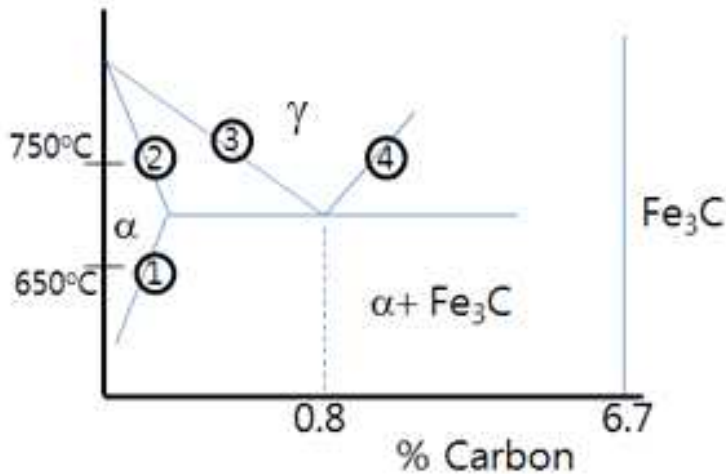
기술사 제 111 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

| 분야 | 재료 | 종목 | 금속가공기술사 | 수험<br>번호 | 성<br>명 |
|----|----|----|---------|----------|--------|
|----|----|----|---------|----------|--------|

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 인장시험에서 후크의 법칙(Hook's law)과 포아송비(Poisson's ratio)를 각각 설명하시오.
2. 다음 그림은 Fe-C계의 부분 상태도 이다. 상태도에 표시된 선(①~④)들의 명칭을 쓰시오.



3. 금속의 냉간가공 후 열처리 시 “①재결정, ②회복, ③결정립성장” 등의 현상이 나타난다. 이들 현상을 열처리 시간에 따라 나타나는 순서대로 나열하시오.
4. 피스톤용 알루미늄 합금인 Y합금에 대하여 설명하시오.
5. 주조공정 중 모형 제작 시 사용되는 수축여유(Shrinkage allowance)를 설명하고, 일반적인 회주철과 탄소주강에 사용하는 주물자(Foundry scale)의 수축여유를 쓰시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

| 분야 | 재료 | 종목 | 금속가공기술사 | 수험<br>번호 | 성<br>명 |
|----|----|----|---------|----------|--------|
|----|----|----|---------|----------|--------|

6. 다음 주형들 중 경화방법이 다른 것을 고르고 그것의 경화방법은 무엇인지 설명하시오.

- ① VRH(Vacuum Replacement Hardening) 주형
- ② Cold Box 주형
- ③  $\alpha$  set 주형
- ④  $\beta$  set 주형

7. 소성가공을 크게 열간가공과 냉간가공으로 나누는 기준은 무엇인지 설명하시오.

8. 주강 용해 공정에서 일반적으로 사용하는 탈산제(Deoxidizer) 중 2가지만 들고 설명하시오.

9. 고망간 주강품의 수인처리에 대하여 설명하시오.

10. 주철의 보수 용접방법 4가지를 설명하시오.

11. 진공주조 시 가스제거 방법을 3가지 설명하시오.

12. 다이캐스팅 금형에서 발생하는 히트체크(heat check) 현상을 설명하시오.

13. Hardenable steel을 GMA(Gas Metal Arc), SMA(Shielded Metal Arc), SA(Submerged Arc), ES(Electroslag) 용접 시 HAZ cracking이 일어날 가능성이 큰 순서대로 나열하고, 그 이유를 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

|    |    |    |         |          |  |        |  |
|----|----|----|---------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 재료 | 종목 | 금속가공기술사 | 수험<br>번호 |  | 성<br>명 |  |
|----|----|----|---------|----------|--|--------|--|

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 휴대폰을 비롯한 폐전자제품 재활용 열풍이 고조되고 있다. 이와 관련한 “도시광산업(Urban mine)”이 관심을 끌고 있다. 이 도시광산업(Urban mine)에 대해 설명하십시오.
2. 다양한 형상을 갖는 부품의 제조시간 단축을 위해 쾌속 3차원 조형법(Rapid Prototyping, RP)이 주물생산 현장에서 널리 이용되기 시작하고 있다. 대표적인 RP에는 SLA(Stereolithography), SLS(Selective Laser Sintering), FDM(Fused Deposition Modeling), SGC(Solid Ground Curing), LOM(Laminated Object Manufacturing)법 등이 있다. 이들 중 2개만 골라 설명하십시오.
3. Cast metal의 기계적 성질(TS, YS, Elongation)은 ㉠porosity, ㉡제2상의 존재, ㉢수지상 간격, ㉣입자크기(grain size)에 따라 크게 달라진다. ㉠, ㉡, ㉢, ㉣가 증가함에 따라 인장강도(TS), 항복강도(YS), 연신율(Elongation)에 미치는 영향을 아래 단서조항을 참조하여 빈칸을 채우고 각각에 대하여 설명하십시오.  
(단, “크게 약화”, “약화”, “영향 무”, “강화” 등으로 설명)

|            | porosity | 제2상의 존재 | 수지상 간격 | 입자크기 |
|------------|----------|---------|--------|------|
| TS         |          |         |        |      |
| YS         |          |         |        |      |
| Elongation |          |         |        |      |

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

| 분야 | 재료 | 종목 | 금속가공기술사 | 수험<br>번호 | 성<br>명 |
|----|----|----|---------|----------|--------|
|----|----|----|---------|----------|--------|

- 
4. 쇼트피닝(Shot Peening)의 방법, 쇼트볼의 종류, 쇼트 피닝의 효과와 용도를 설명하시오.
  5. 온간단조(Warm Forging) 기술의 개요, 특징, 가열장치에 대하여 각각 설명하시오.
  6. 18-8 Austenite계 Stainless Steel에 적용하는 ① 용체화처리, ② 안정화처리, ③ 응력제거 열처리를 각각 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

|    |    |    |         |          |  |        |  |
|----|----|----|---------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 재료 | 종목 | 금속가공기술사 | 수험<br>번호 |  | 성<br>명 |  |
|----|----|----|---------|----------|--|--------|--|

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 정밀주조법 중 로스트왁스법의 응고거리(s)와 응고시간(t)간의 관계는 보통 슈바리노프 (Chvorinov) 식이라 알려진 식( $t \propto s^2$  또는  $s \propto t^{1/2}$ )으로 예측할 수 있으나, 다이캐스팅의 경우 오히려 식( $t \propto s$ )으로 보다 정확히 예측된다. 그 이유를 설명하시오.
2. 연속주조법의 특징과 연속주조방식 3가지를 설명하시오.
3. 분말야금(Powder metallurgy)에서 금속 분말 제조방법을 3가지 들고 설명하시오.
4. 일반적인 Duralumin과 초 Duralumin(Super duralumin)의 경화처리 방법 차이를 설명하시오.
5. 소성가공에서 마찰 및 마모현상, 윤활의 필요성, 윤활의 종류 3가지를 설명하시오.

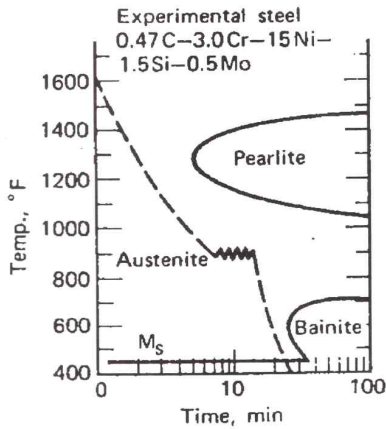
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

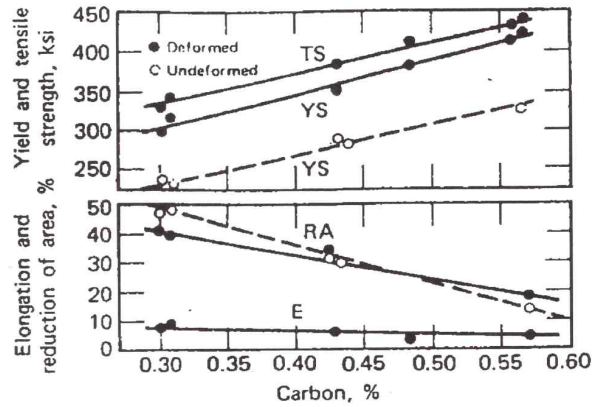
제 3 교시 (시험시간: 100분)

| 분야 | 재료 | 종목 | 금속가공기술사 | 수험<br>번호 | 성<br>명 |
|----|----|----|---------|----------|--------|
|----|----|----|---------|----------|--------|

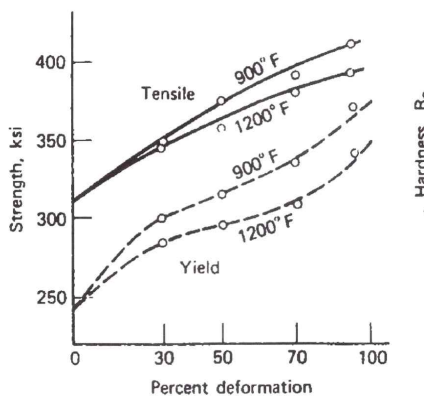
6. 오스폼드(Ausformed)강은 400ksi 정도의 매우 큰 인장강도를 갖는 재료로, 공업적으로 이용 가능한 강 중 최고의 강도와 높은 인성을 보이고 있다. 그 제조법은 TTP상(그림 a)의 Pearlite와 Bainite 사이의 소위 'bay'영역에서(austenite 영역) 90% 이상의 소성가공 후 급냉하여 Martensite 상으로 만들고, 이의 tempering을 통해 제조된다. Ausformed 강의 강화기구를 이강의 특성에 관한 실험결과인 그림(b)~(d)를 참고하여 설명하시오.



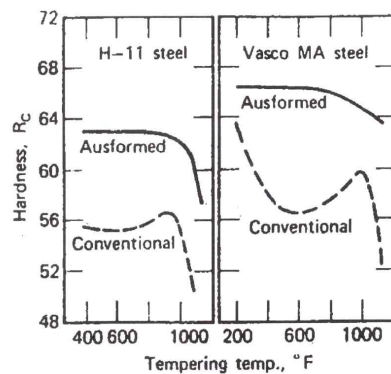
(a)



(b)



(c)



(d)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

|    |    |    |         |          |  |        |  |
|----|----|----|---------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 재료 | 종목 | 금속가공기술사 | 수험<br>번호 |  | 성<br>명 |  |
|----|----|----|---------|----------|--|--------|--|

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 액상에서 고상으로 변태할 때는 종종 평형 응고점 이하로의 과냉(Undercooling)이 필요하고 또 흔히 관찰할 수 있는데 반해, 고상에서 액상으로의 변태 즉, 용융에서는 평형용융점 이상으로의 과열(Superheating)이 필요하지 않고 또 관찰하기도 어렵다. 그 이유를 설명하시오.
2. Cast metal에서 발생하는 microporosity의 원인, 종류, 방지대책을 설명하시오.
3. 강의 열처리 공정 중 구상화 풀림(Spheroidizing annealing)의 목적과 공정을 설명하시오.
4. 전자빔 용접(Electron Beam Welding)기의 구성, 전자빔 용접의 특징, 전자빔 용접의 응용사례를 설명하시오.
5. 압연공정에서 결함을 원인별로 구분하고 특징 및 대책을 설명하시오.
6. 용접 잔류응력 완화법 5가지와 변형교정법 2가지를 설명하시오.