

## 2013년도 제50회 변리사 제2차 국가자격시험 문제지

교시	시험과목	시험시간	수험번호	성명
2교시	금속재료	120분		

### 【 A-1 】 (30점)

TRIP강(Transformation Induced Plasticity)의 원리는 Ausforming에 의한 강화와 가공유기변태에 의한 강화라 할 수 있다.

- (1) Ausforming에 의한 강화 조건을 설명하시오. (12점)
- (2) TRIP강의 대표적인 조성을 들고 열처리공정을 도시하시오. (8점)
- (3) 가공유기변태 후의 조직과 각 조직의 역할을 설명하시오. (5점)
- (4) 오스테나이트 스테인리스강에서 가공도와 가공온도가 Martensite량에 미치는 영향을 설명하시오. (5점)

### 【 A-2 】 (20점)

피로파괴는 재료가 반복 하중을 받을 때 정적 하중보다 훨씬 낮은 응력에서 파괴가 일어나는 현상이며, 시험편의 형상, 표면상태, 평균응력, 응력비 및 시험온도 등에 의해 피로수명이 변화한다.

- (1) 반복응력시 파괴 또는 국부적 슬립선이 발생하는데, 슬립선 발생과정과 피로 과정을 설명하시오. (10점)
- (2) 연강과 Al합금의 S-N곡선과 피로한도를 도시하고, 응력의 크기와 반복사이클 수의 관계를 설명하시오. (5점)
- (3) 피로방지법을 기술하시오. (5점)

【 B-1 】 (30점)

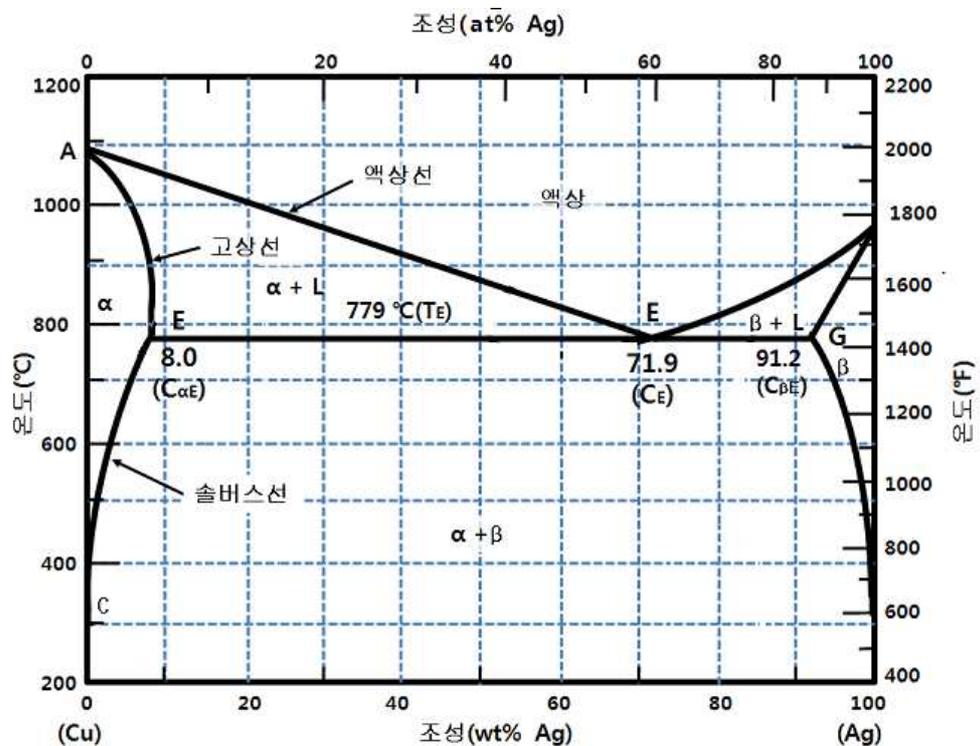
고용체를 만들 때 용질원자가 들어가는 방식은 치환형과 침입형의 두 가지가 있는데, 통상적으로 금속 원자 상호간에 고용체를 만드는 경우에는 원자 반지름의 차이가 크지 않으므로 치환형 고용체를 형성한다.

(1) 넓은범위의 고용도를 가지는 치환형 고용체를 형성하기 위한 Hume-Rothery 규칙을 기술하시오. (8점)

(2) 아래 그림에서 구리-은 합금은 3개의 단일상 구역인  $\alpha$ 고용체,  $\beta$ 고용체 및 액상(L)이 존재하는 전형적인 2원 공정 상태도를 나타낸다. 일정 압력(1기압)에서 아래 조건의 자유도(Degree of freedom)를 구하고 그 의미를 설명하시오. (단, 공정반응은  $L(71.9\text{wt\% Ag}) \rightleftharpoons \alpha(8.0\text{wt\% Ag}) + \beta(91.2\text{wt\% Ag})$  at  $779^\circ\text{C}$ ) (10점)

1) 2상 영역( $\alpha + L$ )에서의 자유도 (6점)

2) 공정반응( $L \rightleftharpoons \alpha + \beta$ )의 자유도 (4점)



(3) A, B 두 금속으로 된 치환형 고용체에서 나타날 수 있는 규칙-불규칙 변태에 관하여 다음 사항들을 설명하시오. (12점)

1) 전이온도 (3점)

2) 규칙도, 및 단범위 규칙상태와 장범위 규칙상태 (3점)

3) 규칙격자 조성의 예 (3점)

4) 규칙격자의 전기전도도, 강도, 연성 (3점)

【 B-2 】 (20점)

주물의 응고시간에 관한 Chvorinov의 법칙은 다음 식과 같이 주물의 체적과 표면적의 함수로 나타낼 수 있다.

$$\text{응고시간 } t = C \left( \frac{\text{체적 } V}{\text{표면적 } A} \right)^2$$

(단, C는 주형재료, 금속의 성질, 온도 등을 반영하는 상수)

(1) 구 모양의 시험편을 주조하여 응고가 완료되기까지 시간을 측정할 때 반지름이 큰 구와 반지름이 작은 구의 상대적 응고시간을 계산하여 비교하시오. (6점)

(2) 체적은 같으나 형상이 다른 3가지 주물(구, 정육면체, 원기둥 모양)을 만들려고 한다. 여기서 원기둥 모양의 경우 밑면 원의 지름과 원기둥의 높이가 같다. 3가지 주물의 응고시간의 비를 구하고 응고가 빠른 순서대로 나열하시오. (14점)