

2010년도 제47회 변리사 제2차시험 문제지

시험과목	금속재료
------	------

수험번호		성명	
------	--	----	--

【 A-1 】 (30점)

고력 알루미늄합금은 시효경화 및 가공열처리를 통하여 상용되고 있다.

- (1) 시효경화열처리(Aging treatment) 원리와 비교적 낮은 열처리 온도에서 석출이 일어나는 이유를 기술하시오. (10점)
- (2) 시효경화 현상과 관련된 연구에서 상변태에 대한 연구방법으로 열분석측정 방법이 많이 활용되고 있다. 그 이유를 기술하시오. (10점)
- (3) 현장에서 용체화처리 직후 압연이나 스트레칭을 통한 적은량의 소성변형을 시효처리 이전에 하는 가공열처리(Thermo-mechanical treatment)가 있다. 그 이유를 기술하시오. (10점)

【 A-2 】 (20점)

X-선이 결정성 재료를 만나면 결정내의 원자면에서 회절을 일으키며, 이들 X-선 회절로부터 결정의 구조를 알 수 있으며, 격자상수(Lattice parameter)는 회절각을 측정하여 구할 수 있다. 다음에 답하시오.

- (1) X선의 파장 λ 와 면간거리 d , 그리고 회절각 θ 와의 관계를 나타내는 Bragg의 법칙을 기술하시오. (10점)
- (2) 입사 X-선의 파장 $\lambda=0.1543\text{nm}$ 인 X-선 회절계(Diffractometer) 내에 BCC 철이 들어있으며, (110)면으로부터 얻어진 회절각이 $2\theta = 44.704^\circ$ 이었다면, 이 BCC 철의 격자상수는 얼마인지 계산하시오. (10점)

【 B-1 】 (30점)

순금속이 응고할 때 균일 핵 생성시 Cubic nuclei보다는 Spherical nuclei가 형성되기 쉽다. 이를 증명하기 위해 (1)과 (2)에 제시된 일의 양을 수식으로 표현하시오. (단, Cubic nuclei의 경우 한변의 길이는 a , Spherical nuclei는 반경 r 로 표시하고 최종수식은 임계 핵크기에서 필요한 일의 양으로 비교하여 나타내시오.)

(1) Cubic nuclei의 핵생성에 필요한 일의 양 (15점)

(2) Spherical nuclei의 핵생성에 필요한 일의 양 (15점)

【 B-2 】 (20점)

상온에서 결정립 크기가 미세할수록 재료의 강도는 증가한다. 그러나 입계와 입내의 강도가 동일해지는 등강도 온도(Equi-cohesive temperature) 이상의 고온에서는 결정립이 미세할수록 입계의 강도가 입내보다 오히려 낮아진다.

(1) 그 이유를 기술하시오. (10점)

(2) 변형속도(Strain rate)가 등강도 온도와 입계파괴 경향에 미치는 영향을 기술하시오. (10점)