2016년도 제31회 기술지도사 2차 국가자격시험

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명	향후 일정안내
1교시	일반금속재료	90분			

【 문제 1 】 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 금속의 피로에 의한 파괴현상에 관하여 설명하시오. (10점)

(2) 금속재료가 피로파괴 되는 과정인 균열생성 단계와 균열전파 단계에 관하여 각각 논하시오. (10점)

(3) 피로 강도 (Fatigue strength)와 피로 수명 (Fatigue life (N_f))에 관하여 각각 설명하시오. (10점)

【 문제 2 】 음료수를 담는 Two-Piece Can(몸통 1개와 뚜껑 1개로 구성된 캔)에 쓰이는 알루미늄 합금은 크게 2가지 종류가 있다. 3004 합금은 몸통을 만들고, 5182 합금은 뚜껑을 만든다고 가정하고, 아래의 <알루미늄 합금 표>를 참고하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

< 알루미늄 합금 표 >

알루미늄 합금		인장강도 (psi)	항복강도 (psi)	연신율 (%)
3004-O	1.2 % Mn - 1.0 % Mg	26,000	10,000	25
3004-H18		41,000	36,000	9
5182-O	4.5 % Mg	42,000	19,000	25
5182-H19		61,000	57,000	4

(1) 몸통을 만드는 알루미늄 합금이 갖추어야 할 기계적 특성을 쓰시오. (5점)

(2) 뚜껑을 만드는 알루미늄 합금이 갖추어야 할 기계적 특성을 쓰시오. (5점)

(3) 캔에 기계적 충격을 가하여 분쇄 할 경우, 5182 합금 입자와 3004 합금 입자는 각각 다른 크기 분포를 가지게 되어 체(Sieve)를 이용하여 각 합금별로 입자 분리가 가능하다. 각 합금별로 다른 크기 분포를 가지는 이유에 관하여 설명하시오. (10점)

(4) 5182-O와 5182-H19의 항복강도가 크게 차이 나는 이유에 관하여 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 3 】 같은 조성을 갖고 있는 금속시편 A와 B가 있다. A시편은 ASTM No.7에 해당하는 결정립 크기를 가지고 있는 반면, B시편은 ASTM No.9에 해당하는 결정립 크기를 갖는다. A, B시편들의 강도값의 변화는 Hall-Petch 식 ($\sigma_0 = \sigma_i + kD^{-1/2}$) 으로 설명된다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) ASTM No.7이 의미하는 내용을 설명하시오. (5점)
(2) 결정립의 형태는 정방형이고, σ_i 값을 0이라고 가정할 때, 강도비(B시편 강도 : A시편 강도)를 구하시오. (단, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (5점)

【 문제 4 】 마그네슘, 티타늄, 알루미늄은 모두 경량금속에 속하지만 알루미늄의 상온 가공성은 마그네슘과 티타늄의 상온 가공성에 비하여 월등히 우수하다. 그 이유를 설명하시오. (10점)

【 문제 5 】 현장에서는 재결정 온도를 냉간가공을 받은 상태의 금속이 1시간 후에 완전히 재결정되는 온도로 정의하고 있다. 이때 재결정 온도에 영향을 주는 인자에는 (1)가공 변형량, (2)냉간가공 온도, (3)초기 결정립크기, (4)순도, (5)열처리 시간이 있다. 이러한 인자들이 재결정 온도에 미치는 영향을 각각 설명하시오. (10점)

【 문제 6 】 금속을 소성 가공하는 방식은 크게 열간가공과 냉간가공으로 분류할 수 있다. 열간가공의 경우 금속의 큰 변형이 가능한 반면, 냉간가공은 제한적인 변형이 가능하다. 그 이유를 각각 설명하시오. (10점)