일반금속재료

【문제 1】 금속재료의 기계적 시험에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 연강의 인장시험(tensile test)시 응력-변형(stress-strain)곡선을 그리고, 포아송비(poisson's ratio)에 관하여 설명하시오. (10점)
(2) 피로시험(fatigue test)시 S-N(stress-number)곡선을 그려서 피로한도(fatigue limit)를 설명하고, 피로수명에 미치는 영향(효과)인자 5가지에 관하여 설명하시오. (10점)
(3) 크리프 시험(creep test)시 크리프 곡선을 그리고, 2차 크리프 특징을 설명하시오. (10점)

【문제 2】 스테인리스강(stainless steel)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 스테인리스강을 정의하고, 부식이 안 되는 이유를 설명하시오. (4점)
(2) 금속조직학적으로 Cr(크롬)계 스테인리스강 2가지 종류와 Cr(크롬)-Ni(니켈)계 스테인리스강 3가지 종류의 특징을 설명하시오. (10점)
(3) 스테인리스강의 부식발생 메카니즘(mechanism)을 각각 설명하시오. (16점)
  ① 입계부식(intergranular corrosion) (8점)
  ② 응력부식균열(stress corrosion cracking) (4점)
  ③ 공식(pitting corrosion) (4점)

【문제 3】 금속의 강화기구 중 결정립 미세화 강화와 시효에 의한 강화(석출경화)에 관하여 설명하시오. (10점)

【문제 4】 가공용 알루미늄합금(Al alloy)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 3가지 종류 열처리계 합금의 주요성분과 특징을 설명하시오. (6점)
(2) 열처리 기호 T2, T4, T6, T8의 처리조건을 각각 설명하시오. (4점)

【문제 5】 철-시멘타이트($Fe-Fe_3C$)상태도에서 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) A_1변태와 A_3변태에 관하여 설명하시오. (4점)
(2) 포정반응(peritectic reaction)식과 공석반응(eutectoid reaction)식을 쓰고 각각 설명하시오. (6점)

【문제 6】 신소재에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 형상기억합금(shape memory alloy)의 하중작용에 따른 응력-변형(stress-strain)곡선을 그리고, 형상기억합금의 특징을 설명하시오. (4점)
(2) 수소저장합금의 원리를 반응식으로 쓰고 설명하시오. (6점)

금속가공

【문제 1】 0.1 wt % 탄소강을 냉간가공 할 때 탄소강의 기계적 성질 변화에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 가공도 증가에 따른 인장강도 변화를 설명하시오. (5점)
(2) 가공도 증가에 따른 경도 변화를 설명하시오. (5점)
(3) 가공도 증가에 따른 연신율 변화를 설명하시오. (5점)
(4) 가공도와 전위밀도의 관계를 설명하시오. (7점)
(5) 전위밀도와 소성변형과의 관계를 설명하시오. (8점)

【문제 2】 가공온도 기준으로 구분한 강의 단조가공법에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 냉간단조 온도영역과 용도에 관하여 설명하시오. (10점)
(2) 온간단조 온도영역과 용도에 관하여 설명하시오. (10점)
(3) 열간단조 온도영역과 용도에 관하여 설명하시오. (10점)

【문제 3】 금속 소재를 길이 방향으로 인장할 때 변형의 정도를 나타내는 공칭변형률과 진변형률을 정의하고, 진변형률을 사용하는 이유를 설명하시오. (10점)

【문제 4】 롤(Roll)을 사용하여 판재를 압연가공 할 때, 압연 롤의 중심부를 가장자리에 비해 볼록한 형태(크라운)로 설계하는 이유와 롤 크라운이 불충분할 때 발생하는 결함에 관하여 설명하시오. (10점)

【문제 5】 소성가공에서 이용되는 소재의 특성 중 초소성(superplasticity)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 초소성 현상에 관하여 설명하시오. (5점)
(2) 초소성 가공과 변형률 속도 관계를 설명하시오. (5점)

【문제 6】 용접구조용 강의 특성에서 중요시되는 저온균열감수성의 개념을 응력의 관점에서 정의하고, 탄소당량이 용접성에 미치는 영향에 관하여 설명하시오. (10점)

금속열처리

【문제 1】 오스템퍼링(austempering) 처리에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 오스템퍼링의 열처리 공정을 설명하고, 오스템퍼링 처리의 장점 3가지만 쓰시오. (15점)
(2) 탄소강의 오스템퍼링 처리에서 처리품의 두께가 제한을 받는 이유를 설명하시오. (7점)
(3) 오스템퍼링 처리를 하려는 구상흑연주철에 첨가하는 Ni, Mo과 같은 합금원소의 효과 2가지를 쓰시오. (8점)

【문제 2】 STS 304는 오스테나이트계로서 기본적으로 비자성이다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 냉간가공을 받은 STS 304가 자석에 붙는 이유를 설명하시오. (10점)
(2) 소성가공을 하더라도 자화되지 않는 가공조건을 설명하시오. (10점)
(3) 자성을 띠는 STS 304를 비자성체로 되돌리기 위한 열처리 방법을 설명하시오. (10점)

【문제 3】 가스질화법과 가스연질화법을 비교한 다음 표의 빈칸에 내용을 쓰시오. (10점)

	가스질화법	가스연질화법
적용 강종	(1) [ ]	탄소강 등 구조용강
사용 가스	NH_3	(2) [ ]
표면경화반응	질화반응($2NH_3 \rightarrow 3H_2+2(N)$)	(3) [ ]
처리온도(℃)	(4) [ ]	550～600℃
처리시간(hr)	(5) [ ]	1～5hr

【문제 4】 강의 담금질에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 아공석강과 과공석강의 적절한 담금질 가열온도를 쓰시오. (6점)
(2) 균열발생을 피하고 완전 담금질 조직을 만들기 위한 임계구역과 위험구역에서의 냉각 속도를 설명하시오. (4점)

【문제 5】 열전대(thermocouple)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 제벡효과(Seebeck effect)를 설명하시오. (4점)
(2) K타입과 R타입의 구성금속과 상용온도 범위를 쓰시오. (6점)

【문제 6】 18 % Ni계 마레이징강(maraging steel)의 경화기구와 열처리공정을 설명하시오. (10점)