

## 기계공작법

### 2018년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 일반적인 인베스트먼트 주조법(investment casting)을 사용하여 제작한 제트 엔진의 터빈 블레이드는 다결정구조를 갖는다. 이러한 블레이드는 고온에서 원심력을 받을 때 기계적 물성이 취약하다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1) 터빈 블레이드가 다른 방향보다 원심력을 받는 길이 방향으로 향상된 기계적 물성을 갖도록 제작하기 위한 주조공정의 명칭과 원리를 설명하시오. (6점)
- 2) 결정립계가 없는 터빈 블레이드를 제작하는 주조공정의 명칭과 원리를 설명하시오. (6점)
- 3) 터빈 블레이드를 결정립계가 없도록 제작하면, 요구되는 기계적 물성 중 구체적으로 어떠한 성질이 향상되는지와 그 이유를 설명하시오. (8점)

제 2 문. 경제적인 접합공정으로 많이 활용되고 있는 용접(welding process)에서 다양한 용접결함을 최소화하는 용접부의 접합 신뢰성 확보가 중요하다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1) 용접부는 용합부(fusion zone)와 열영향부(heat affected zone: HAZ)로 나눌 수 있다. 각 영역의 금속조직적 특징을 기술하시오. (6점)
- 2) 용접부 수소취화(hydrogen embrittlement)의 원인과 방지 대책을 설명하시오. (5점)
- 3) 용접 후 용접부에 발생하는 잔류응력은 변형과 같은 다양한 결함의 원인이 된다. 잔류응력이 발생하는 원인을 설명하고, 이를 제거(또는 완화)할 수 있는 방법을 3가지 이상 기술하시오. (9점)

제 3 문. 소성가공과 재결정(recrystallization)에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

- 1) 금속조직의 재결정을 정의하시오. (4점)
- 2) 냉간가공된 소재를 가열하면 재결정온도를 통과하면서 일련의 미세조직 변화를 겪는다. 소재의 조직이 겪는 회복(recovery), 재결정, 결정립 성장(grain growth)의 각 과정에 대하여 설명하시오. (6점)
- 3) 냉간가공도가 커질수록 재결정 온도가 낮아지는 이유를 설명하시오. (5점)
- 4) 열간단조에서 단조종료온도를 정의하고, 그 중요성에 대하여 조직의 재결정 과정을 기반으로 설명하시오. (10점)

제 4 문. 기계 부품이 표면압입, 마모, 피로에 잘 견디도록 하는 기술인 표면경화 열처리 (surface hardening)에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1) 침탄법(carburizing)과 침탄 대상 강(steel)의 조건을 각각 설명하시오. (7점)
- 2) 질화법(nitriding)을 설명하고, 질화법과 침탄법을 비교하시오. (8점)
- 3) 화염 경화법(flame hardening)을 설명하시오. (5점)

제 5 문. 연삭공정에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 연삭가공 기구(mechanism)의 특징을 단인(single-point) 절삭 가공과 비교하여 설명하시오. (6점)
- 2) 연삭공구의 자생작용(self sharpening)을 설명하시오. (3점)
- 3) 연삭숫돌의 결합도(grade)를 설명하고, 결합도에 따른 숫돌의 선택기준을 연삭공정 조건과 연계하여 설명하시오. (6점)

인사혁신처 시험출제과장