2019년도 제34회 기술지도사 2차 국가자격시험

교 시	시 험 시 간	시 험 과 목
1교시	90분	일반금속재료

수험번호		성 명	

【 수험자 유의 사항 】

1. **시험 문제지 표지**와 시험 문제지의 **총 면수·문제 번호 일련 순서·인쇄 상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구**만을 계속 사용하여야 합니다.(그 외 **연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합사용 등으로 작성한 답안은 0점 처리**됩니다.)
3. 답안 작성 시 문제 번호 순서에 관계없이 답안을 작성하여도 되나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. **감독위원의 지시에 불응하거나 시험 시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
6. 시험 문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

안내사항

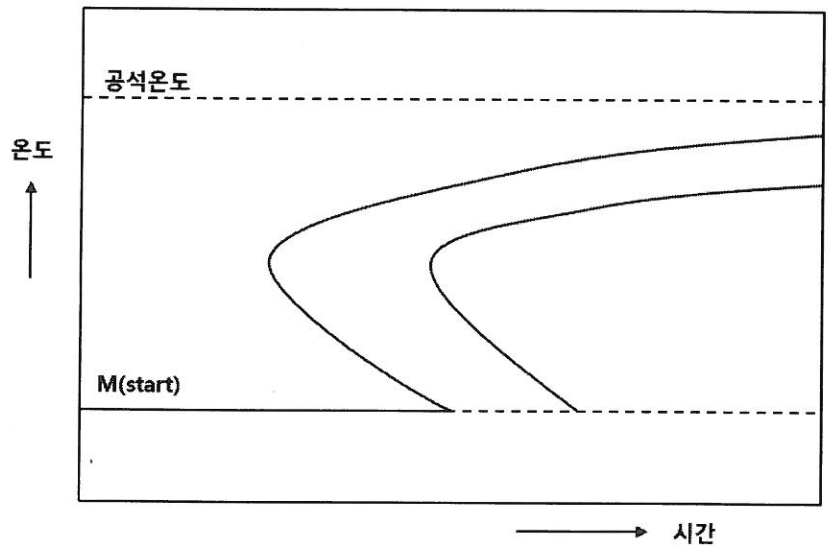
1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 QR코드를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 적극 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 **'합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스'**를 제공하고 있습니다.

- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

일반금속재료

【문제 1】 공석조성을 가지는 Fe-C 합금의 등온 변태도(또는 time - temperature - transformation diagram)를 도식적으로 나타내었다. 다음 물음에 답하시오. (30점)



(1) 공석온도 직하에서 개별변태 속도가 늦은 이유를 핵생성과 성장(nucleation and growth) 관점에서 설명하시오. (10점)

(2) 마르텐사이트 변태 시작 온도 M(start) 직상에서 개별변태 속도가 늦은 이유를 핵생성과 성장(nucleation and growth) 관점에서 설명하시오. (10점)

(3) 마르텐사이트 변태의 경우, 시간 축과 평행하게 표현한 이유를 설명하시오. (10점)

【문제 2】 동일한 합금 덩어리 2개(A, B)를 고온 알파상 영역에서 균질화 처리 후, 같은 냉각속도로 냉각시켰다. 냉각 중에 알파상은 개별변태를 통하여 최종적으로 100% 베타상으로 변태된다. 만약 A의 평균입자크기가 10^{-4} m, B의 평균입자크기가 10^{-8} m라고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) A, B 중 어떤 것이 더 빨리 베타상을 형성할 수 있는지 쓰고, 그 이유를 열역학적 관점 및 속도론적 관점에서 설명하시오. (15점)

(2) 최종적으로 100% 베타상으로 구성된 A, B 중 강도가 더 큰 것을 쓰고, 그 이유를 조직학적 관점에서 설명하시오. (15점)

【문제 3】 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 특정 온도에서 동일 원자가 ① 격자 내에서 확산하는 경우, ② 입계에서 확산하는 경우, ③ 표면에서 확산하는 경우를 고려할 때, 상대적으로 확산 속도가 빠른 순서대로 나열하시오. (6점)
(2) 동일 조건에서 결정립내 전위의 농도가 증가함에 따른 원자의 확산속도 변화를 설명하시오. (4점)

【문제 4】 철사를 상온에서 180° 구부려서 반으로 접었다가 다시 펴는 작업을 반복하였더니 접혔던 부분이 끊어졌다. 이 현상을 금속 조직 변화 관점 및 기계적 특성 변화 관점에서 설명하시오. (10점)

【문제 5】 합금소재를 고온에서 평형상태를 유지하며 장시간 사용하는 경우 초기보다 강도가 저하하는 현상이 발생한다. 그 이유를 조직학적 관점에서 설명하고, 이러한 조직학적 변화에 대한 구동력을 설명하시오. (10점)

【문제 6】 Fe-C 합금의 경우, 마르텐사이트 변태로 인해 발생하는 결정구조 변화를 설명하고, 합금의 탄소 농도 증가에 따른 마르텐사이트 변태 시작 온도 변화 및 경도 변화를 각각 설명하시오. (10점)

수험자 안내문

우리 공단은 수험자 여러분의 합격을 진심으로 기원하며, 다음과 같이 시험 관련 정보를 안내하고 있습니다.

첫째, 향후 시험일정을 알려드립니다.

□ 제2차 시험 합격자 발표: 10. 2.(수)

○ Q-Net 경영·기술지도사 홈페이지(60일간) 및 ARS 1666-0100(4일간)

둘째, 수험자의 응시편의를 위해 시험제도를 개선하고 있습니다.

□ 시험전일 18시부터 시험실을 미리 확인할 수 있습니다.

○ 시험실 사전 안내 메시지(알림톡) 발송 (수신 동의자에 한함)

○ Smart Q-finder(시험실 바로가기) 수험표의 QR코드를 스마트폰으로 스캔하여 확인 또는 Q-Net 로그인 후 [마이페이지] - [원서접수내역]에서 확인

□ 시험 합격자에게 합격축하 알림 서비스를 제공합니다. (수신 동의자에 한함)

셋째, 기타 자격 관련 정보를 안내해 드립니다.

(소관부처) ☞ 중소벤처기업부 재기지원과	(직업 및 취업정보) ☞ 워크넷	(자격증 발급) ☞ 한국경영기술지도사회
중소벤처기업부	한국직업정보시스템	한국경영기술지도사회

고객 매우만족(10점 만점에 10점!)을 위해 항상 노력하겠습니다.

한국산업인력공단

2019년도 제34회 기술지도사 2차 국가자격시험

교 시	시 험 시 간	시 험 과 목
2교시	90분	금속가공

수험번호		성 명	

【 수험자 유의 사항 】

1. **시험 문제지 표지**와 시험 문제지의 **총 면수·문제 번호 일련 순서·인쇄 상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구**만을 계속 사용하여야 합니다.(그 외 **연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합사용 등으로 작성한 답안은 0점 처리**됩니다.)
3. 답안 작성 시 문제 번호 순서에 관계없이 답안을 작성하여도 되나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. **감독위원의 지시에 불응하거나 시험 시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
6. 시험 문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

안내사항

1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 QR코드를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 적극 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 **'합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스'**를 제공하고 있습니다.

- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

금속가공

【문제 1】 딥드로잉(deep drawing) 시 고려해야 할 사항을 5가지만 설명하시오. (30점)

【문제 2】 금속의 일반적인 주조특성을 5가지만 설명하시오. (30점)

【문제 3】 압출(extrusion) 시 나타날 수 있는 주요 결함을 3가지만 설명하시오. (10점)

【문제 4】 바우싱거 효과(Bauschinger effect)를 설명하시오. (10점)

【문제 5】 철강의 절삭성에 미치는 아래 인자들의 영향에 관하여 설명하시오. (10점)

(1) Al, Si (4점)
(2) C, Ni, Mo, Cr (3점)
(3) 냉간가공 (3점)

【문제 6】 불활성 가스 아크 용접법인 TIG(Tungsten inert gas)용접법에 관하여 설명하시오. (10점)

2019년도 제34회 기술지도사 2차 국가자격시험

교 시	시 험 시 간	시 험 과 목
3교시	90분	금속열처리

수험번호		성 명	

【 수험자 유의 사항 】

1. **시험 문제지 표지**와 시험 문제지의 **총 면수·문제 번호 일련 순서·인쇄 상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구**만을 계속 사용하여야 합니다.(그 외 **연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합사용 등으로 작성한 답안은 0점 처리**됩니다.)
3. 답안 작성 시 문제 번호 순서에 관계없이 답안을 작성하여도 되나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. **감독위원의 지시에 불응하거나 시험 시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
6. 시험 문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

안내사항

1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 QR코드를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 적극 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 **'합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스'**를 제공하고 있습니다.

- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

금속열처리

【문제 1】 주철의 열처리에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 주철의 특징을 2가지만 설명하시오. (4점)
(2) 회주철(gray cast iron)과 백주철(white cast iron)의 특징을 각각 2가지만 설명하시오. (6점)
(3) 보통주철(ordinary cast iron)에서 다음 성분의 영향을 각각 설명하시오. (10점)

① 탄소(C)	② 규소(Si)	③ 망간(Mn)	④ 인(P)	⑤ 황(S)

(4) 주철을 열처리하는 과정에서 담금질, 풀림, 뜨임에 관하여 각각 설명하시오. (10점)

【문제 2】 ① 공정(eutectic), ② 포정(peritetic), ③ 공석(eutectoid), ④ 포석(peritectoid), ⑤ 편정(monotectic)의 특징을 각각 설명하시오. (30점)

【문제 3】 Gauge류, Die류 및 침탄 부품은 대부분 심랭처리를 한다. 심랭처리를 실시함으로써 얻을 수 있는 장점 3가지를 설명하시오. (10점)

【문제 4】 소재에서 제품이 만들어질 때까지 여러 공정을 거치는 동안 표면이 산화되어 스케일이 생긴다. 스케일의 발생에 의해 생기는 현상 4가지를 설명하시오. (10점)

【문제 5】 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 화학적인 표면경화법 2가지를 제시하고 각각 설명하시오. (4점)
(2) 물리적인 표면경화법 2가지를 제시하고 각각 설명하시오. (4점)
(3) 기타 표면경화법 1가지를 제시하고 설명하시오. (2점)

【문제 6】 탄소강에서 베이나이트(bainite) 조직과 펄라이트(pearlite) 조직을 각각 설명하시오. (10점)