

위치

오류유형

663~664p

문제-본문

수정 전

02

열처리기능사 실기(작업형)

※ 본책에는 열처리기능사 작업형의 수험자 요구조건에서부터 적용하는 것 이외에 기타 세부 사항과 관련된 내용은 별도로 수록되어 있습니다. 본책은 열처리기능사 시험의 주요 내용을 정리한 것으로, 실제 시험에서는 시험지나 문제집을 통해 관련 내용을 확인하시기 바랍니다.

제1절

작업 전 유의사항

(1) 수행 작업사항

① 시험편을 가지고 그라인더 불꽃시험용 용해 재질을 준비한다.

② 재질을 준비한 시험편의 실기시험 답안지를 작성한 후 다음 요구정보값으로 탐광 및 프밍시킨다.

항 목	BTCS	BTSS	SX40	ST360	SM45C	BT1H
요구정보	40 개월	40 개월	47 개월	48 개월	20~43	50 개월

※ 요구정보값은 최대 월 1회, 1차만 가능하며 매번서 다소 변동을 소급하여 있음

BTCS, BTSS, SX40, ST360은 보통 40 이상의 값이 나오면 합격인 반면, SM45C의 경우 20~23, 22~25, 23~26 등 다양한 범위의 요구치가 반영이 되므로 특히 주의해서 작업을 해야 한다.

③ 철저한 시험편을 프롬할 정도시험까지 정교하게 한다.

(2) 수감자 유의사항

① 수감과 동시에 시험편에 쓰여 있는 비문을 읽기 답안지에 기입하고 비문과 재질명의 수정을 수 없다(비문과 재질명 수정 시 실패 처리).

② 열처리가 완료된 시험편을 시험관으로 하여금 변경 및 함몰을 측정할 경우 수감자가 본인의 시험편에 프롬할 정도시험을 실시한다.

③ 실기시험 답안지는 비문, 시험관 비문, 재질명, 온도, 탐방 등의 조건을 기입하고 열처리 작업 전에 제출한다.

④ 시험관(비문) 읽고 쓰기 목적일 경우 시험관(비문)에 주석하여 주석하지 않은 노크를 할 수 있다.

⑤ 출품 사항은 누락, 흡수, 빠짐, 결함 또는 노크 발생 및 측정은 해당되는 항목에 사용해야 한다.

⑥ 약에 잘못 된 탐광 결과물은 반드시 수감자 본인에게 직접 실시한다.

⑦ 주어진 시간에 시험의 후처리(후판)를 사용하여 변경, 교정 등에 대한 평가가공을 할 수 있다.

⑧ 답안 작성 시 반드시 흑색 또는 청색 필기구만 사용해야 한다.

(3) 오작상으로 인한 재검대행에서의 제외

① 시험의 결함(결함) 폭은 2mm 이상

② 시험편의 노크 발생 및 흡수를 본인이 할 수 없는 경우

③ 검사나 시험 결과를 판독하기 위하여 시험편을 완전히 배운 경우

열처리

열처리기능사 실기 663 2nd Touch

수정 후

열처리기능사 실기 작업형 기준 변경사항

※ 열처리기능사 실기시험 검정방법이 21.1부대 변경되어 변경사항을 제공합니다.

[663~664쪽]

제1절

작업 전 유의사항

(1) 수행 작업사항

① ø10~60인 환봉 6개에 대한 재질 관례를 그려언어 불꽃 시험관을 통해 재질을 관례한다.

예시) SM45C, ST1H, ST2H, SKH8, STCHS(STCS), STSS

② 자갈린 재료의 형성 조건에 대한 열처리 신도를 그리고 형성 후 경도를 측정한다.

자갈린 시험관: SM45C(가공주조용 탄소강), SCM440(고온-폴리탄강) 중 하나가 자갈린

③ 자갈린 재료의 자갈린 재료의 템퍼링(Tempering) 조건에 대한 열처리 신도를 그리고, 템퍼링 후 경도(HRC)를 측정한다.

※ 요구정보값

1. 템퍼링경도(HRC): SM45C 48 이상, SCM440 46 이상

2. 템퍼링경도(HRC): SM45C 15~30, SCM440 28~38

(2) 수감자 유의사항

① 시험편은 수감과 동시에 시험편에 쓰는 비문을 읽기 답안지(별지)에 기입하되 비문과 재질명의 정정은 없도록 해야 한다.

② 각 시험의 순서는 감독위원의 지시에 따라 정정해야 한다.

③ 불꽃시험의 경우 요구정보는 감독위원의 지시에 따라야 하며, 각종 정정사항은 불꽃시험용 해시 기록장에서 실기시험 답안지에 기입한다.

④ 불꽃시험의 요구정보 및 정정사항은 수정할 수 없으며, 감독위원의 확인이 있어야도 그 항목은 0점 처리된다. 6가지 중 수정사항이 있는 부분은 0점이며 나머지 것에 대해서는 부분 점수를 받을 수 있다.

⑤ 불꽃시험 시 시험관 1개당 1분 이상의 시간은 허용되지 않으며, 1개의 시험편이 끝나면 요구정보와 재질명을 기입해야 한다.

⑥ 열처리 시험편을 감독위원에게 확인받고 답안지에 기입해야 한다.

⑦ 정정과 템퍼링 온도 요구정보값(BTCS) 값 또한 감독위원에게 확인 후 요구정보값은 답안지 요구정보값에 기입한다.

⑧ 시험관은 부여받은 요구정보값대로 열처리하기 위해 출격하기 전에 내용 상반하여 답안지에 열처리 방법(온도, 냉각방법, 유지시간)을 기입하고 열처리 신도를 그리고 온도와 시간대에 따른 가열 및 유지시간 등 구체적인 사항을 기입해야 한다.

⑨ 작업 시간을 완전히 숙지한 후 실기시험장에 비문, 시험관 비문, 재질명, 온도, 냉각방법 등의 조건을 기입하고 열처리 작업 전에 제출한다.

⑩ 열처리 신도 작업이 끝나면 감독위원 지시에 따라 형성 및 템퍼링 작업을 수행한다.

⑪ 열처리표가 인쇄된 비문 부속할 때에는 감독위원 입회하여 시험관들끼리 물이 열처리표의 작업에 맞도록 분배할 수 있다.

⑫ 잘못된 시험관의 규격 또는 용, 유속과 일치하는 노크 발생 및 측정에 참여하도록 사용하는 것 이외에는 활용해서는 안 된다.

⑬ 가열된 시험편의 당도는 반드시 본인이 직접 해야 하며 작업 완료된 시험편에 대한 다중검 등 불량에 대한 뒤장은 할 수 없다.

⑭ 경도 측정 전 감독위원은 표준시험편으로 경도를 측정하여 정보기의 이상 여부를 확인하고 시험자에게 고지해야 한다.

⑮ 정보기기(시험)는 감독위원 입회하여 시험관이 열장 후 3초, 템퍼링 후 3초 측정결과를 기입한다.

⑯ 모든 정보는 안전사항에 따라 진행되어야 하며, 시험 종료 후 수권을 깨끗이 정리정돈한다. 또한 안전수칙을 지켜지 않을 때에는 퇴장시키고, 작업대상에서 제외된다.

⑰ 다음의 경우에는 작업 대상에서 제외된다.

• 기 권

- 시험자 본인이 시험 도중 시험에 대한 의사를 표시하고 포기하는 경우

• 실 결

- 열처리 작업을 본인이 하지 않은 경우도 내 규정 및 당도

664

제1절

작업형 실기

위치	오류유형	수정 전	수정 후																																													
665~665p	문제-본문	● Carbon Fiber Pressure Testing / Heat Treatment <table><thead><tr><th>영역</th><th>특징</th><th>모식도</th><th>사 진</th></tr></thead><tbody><tr><td>3. STD11 (동영상)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>특징</td><td>특정방향, 가지불꽃이 없다. 특정방향으로 가지불꽃이 나타나 불꽃길이 10cm 정도로 매우 짧다. 시판된 무연탄은 대부분 입입형, 원기형, 불꽃 길이 5~10cm 불꽃으로 나타낸다.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4. SM45C (동영상)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>특징</td><td>특정방향에 없다. 흡수한 수분이고, 산화물도 없다. 가지불꽃이 없다. SM45C보다 산화물층이 없다. 현상적으로 테스트는 거의 없다.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5. SKH51 (동영상)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>특징</td><td>불꽃층이 산화물층에 비해, 매우 얇아 나가는 불꽃이다. 특정이 없으며, 현상적으로 테스트는 거의 없고 불꽃이 길어는 양상 있다.</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> ※ STC3, STS3, STD11, SM45C, SKH51의 불꽃층 동영상은 시대교과기획 홈페이지(시대플러스 무표동영상)에서 보실 수 있습니다. 제출할 필기시험사 3개 ● 665	영역	특징	모식도	사 진	3. STD11 (동영상)				특징	특정방향, 가지불꽃이 없다. 특정방향으로 가지불꽃이 나타나 불꽃길이 10cm 정도로 매우 짧다. 시판된 무연탄은 대부분 입입형, 원기형, 불꽃 길이 5~10cm 불꽃으로 나타낸다.			4. SM45C (동영상)				특징	특정방향에 없다. 흡수한 수분이고, 산화물도 없다. 가지불꽃이 없다. SM45C보다 산화물층이 없다. 현상적으로 테스트는 거의 없다.			5. SKH51 (동영상)				특징	불꽃층이 산화물층에 비해, 매우 얇아 나가는 불꽃이다. 특정이 없으며, 현상적으로 테스트는 거의 없고 불꽃이 길어는 양상 있다.			[665쪽] STD61 불꽃 내용 추가 <table><tr><td>6. STD61 (동영상)</td><td></td><td></td></tr></table> 특징 : 불꽃이 밝은 색(SM45C와 유사)을 띠며 소량의 불꽃이 있어 간가지가 적은 편이나 나가는 불꽃으로 SKH51과 형태는 유사하나 색깔이 확실히 밝은 빛을 띠고 있다.	6. STD61 (동영상)																
영역	특징	모식도	사 진																																													
3. STD11 (동영상)																																																
특징	특정방향, 가지불꽃이 없다. 특정방향으로 가지불꽃이 나타나 불꽃길이 10cm 정도로 매우 짧다. 시판된 무연탄은 대부분 입입형, 원기형, 불꽃 길이 5~10cm 불꽃으로 나타낸다.																																															
4. SM45C (동영상)																																																
특징	특정방향에 없다. 흡수한 수분이고, 산화물도 없다. 가지불꽃이 없다. SM45C보다 산화물층이 없다. 현상적으로 테스트는 거의 없다.																																															
5. SKH51 (동영상)																																																
특징	불꽃층이 산화물층에 비해, 매우 얇아 나가는 불꽃이다. 특정이 없으며, 현상적으로 테스트는 거의 없고 불꽃이 길어는 양상 있다.																																															
6. STD61 (동영상)																																																
668~668p	문제-본문	Win-Q 금속재료시험 · 열처리기능사 ① SKH51 <table><thead><tr><th>영역</th><th>온도</th><th>냉각방법</th><th>유지시간</th></tr></thead><tbody><tr><td>담금질</td><td>1,200~1,250℃</td><td>공랭</td><td>4분 48초</td></tr><tr><td>뜨임</td><td>540~570℃</td><td>공랭</td><td>9분 36초</td></tr></tbody></table> 선도 ※ 관련내용 - 실제로 시험편은 두께가 4mm로 되어 있다. 강종 구별 없이 담금질 시에는 20mm당 30분으로 4분 48초만큼 드릴 온도에서 유지시켜 주고 뜨임 시에는 20mm당 60분으로 9분 36초만큼 뜨임온도에서 유지시켜 준다. - 뜨임과 담금질 모두 하대시므로 담금질(뜨임)을 각각 후 이들을 반영해야 한다. - SKH1 고속도강 및 합금강강의 경우 개략적 속온을 해서 균열을 발생하지만, 시험편이 4mm로 작고 한정된 시험시간 때문에 바로 속온시켜 열처리하는 방법을 선택하였다. - SM45C의 경우 20~25, 22~25, 23~26 등 다양하게 요구경도값이 반영되므로 뜨임온도 및 뜨임시간을 다소 조정하여 목표 범위 안에 들어갈 수 있도록 한다. - 온도의 범위는 표제에 따라 다소 차이가 있을 수 있으며, 범위 이내에 있는 하나의 속지관 기업을 정도 정답으로 인정한다. 즉, 온도범위가 700~650℃일 경우 800℃라고 기입해도 정답으로 인정한다. 다음과 같이 온도를 알기하면 단순히 정리되어서 외우기가 편리하다. <table><thead><tr><th></th><th>STC3</th><th>STS3</th><th>SM45C</th><th>STD11</th><th>SKH51</th><th>STD61</th></tr></thead><tbody><tr><td>담금질온도</td><td>850℃</td><td>850℃</td><td>850℃</td><td>1,000℃</td><td>1,200℃</td><td>1,000℃</td></tr><tr><td>뜨임온도</td><td>250℃</td><td>250℃</td><td>350℃</td><td>200℃</td><td>550℃</td><td>550℃</td></tr></tbody></table> 668 ● 제1판 실기시험	영역	온도	냉각방법	유지시간	담금질	1,200~1,250℃	공랭	4분 48초	뜨임	540~570℃	공랭	9분 36초		STC3	STS3	SM45C	STD11	SKH51	STD61	담금질온도	850℃	850℃	850℃	1,000℃	1,200℃	1,000℃	뜨임온도	250℃	250℃	350℃	200℃	550℃	550℃	[668쪽] SCM440 적외 선도 내용 추가 ① SCM440 <table><tr><th>영역</th><th>온도</th><th>냉각방법</th><th>유지시간</th></tr><tr><td>담금질</td><td>830~880</td><td>유·공</td><td>4분 48초</td></tr><tr><td>뜨임</td><td>550~650</td><td>수·공</td><td>9분 36초</td></tr></table> 선도	영역	온도	냉각방법	유지시간	담금질	830~880	유·공	4분 48초	뜨임	550~650	수·공	9분 36초
영역	온도	냉각방법	유지시간																																													
담금질	1,200~1,250℃	공랭	4분 48초																																													
뜨임	540~570℃	공랭	9분 36초																																													
	STC3	STS3	SM45C	STD11	SKH51	STD61																																										
담금질온도	850℃	850℃	850℃	1,000℃	1,200℃	1,000℃																																										
뜨임온도	250℃	250℃	350℃	200℃	550℃	550℃																																										
영역	온도	냉각방법	유지시간																																													
담금질	830~880	유·공	4분 48초																																													
뜨임	550~650	수·공	9분 36초																																													

일부 정오의 경우 다음과 같은 사유로 인해 수정하였음을 안내드립니다.

실기시험 검정방법으로 인한 변경사항 제공

도서의 오류로 학습에 불편드린 점 진심으로 사과드립니다.

더 나은 도서를 만들기 위해 노력하는 시대교육그룹이 되겠습니다.