

سوالات استخدامی : مهندسی متالورژی و مواد

- ۱- دماهای بحرانی در نمودارهای تعادل فازی چه دماهایی هستند؟ دماهای بحرانی نمودار تعادلی آهن- کربن را نام ببرید و در مورد آن ها توضیح دهید.
- ۲- تاثیر دما بر دگرگونی پرلیت چگونه است؟ در مورد آن توضیح دهید.
- ۳- مهم ترین مشخصه های استحاله (دگرگونی) مارتنزیتی را نام ببرید (۶ مورد).
- ۴- مراحل ترسیم نمودار دگرگونی همدم (IT) برای فولاد ساده کربنی یوتکتوئیدی را توضیح دهید.
- ۵- منابع تنش های داخلی در قطعات چه هستند؟ عملیات تنش گیری در فولادها چگونه انجام می گیرد؟

۱- صفحہ ۱۶

۲- صفحہ ۴۲

۳- صفحہ ۵۷

۴- صفحہ ۸۴

۵- صفحہ ۱۲۱

۱- نمودارهای اثر عناصر آلیاژی جانشینی را بر روی درصد کربن و دمای دگرگونی یوتکتوئید در فولاد را رسم و تحلیل کنید.

۲- ویژگی ها و شرایط ایجاد فازهای پرویوتکتوئید را تشریح کنید.

۳- ساختار و فرآیند دگرگونی های بینیت بالای را توضیح دهید.

۴- مفهوم، دلیل انجام، ساختار و خواص حاصله و فرآیند عملیات تبلور مجدد را بنویسید.

۵- کاربرد های نتایج حاصل از آزمایش جامینی را بنویسید.

۱- (صفحه 20-فصل 1

۲- (صفحه 47-فصل 2

۳- (صفحه 74- فصل 3

۴- (صفحه 117- فصل 5

۵- (صفحه 177- فصل 6

۱- شرایط تشکیل، ساختار، ترکیب، پیوند ها، خواص و تغییرات آلوتروپیک سمنتیت را در فولاد ها تشریح کنید.

۲- مکانیزم تشکیل پرلیت و پیشنهاد مهل را در این رابطه توضیح دهید.

۳- نمودار آستنیت با قیمانده بر حسب درصد کربن را در فولاد رسم و تحلیل کنید.

۴- فرایند تغییرات دما - زمان را برای عملیات آنیل همدمما تشریح و روی نمودار نشان دهید.

۵- خواص، کاربرد، روش تولید، کنترل‌های لازم و عیوب احتمالی ورق های فولادی سرد نوردیده و آنیل شده را بنویسید.

١- ص 14

٢- ص 40

٣- ص 65

٤- ص 108

٥- ص 130

۱- شرایط تشکیل، ساختار، ترکیب، پیوند ها، خواص و تغییرات آلوتروپیک سمنتیت را در فولاد ها تشریح کنید.

۲- مکانیزم تشکیل پرلیت و پیشنهاد مهل را در این رابطه توضیح دهید.

۳- نمودار آستنیت با قیمانده بر حسب درصد کربن را در فولاد رسم و تحلیل کنید.

۴- فرایند تغییرات دما - زمان را برای عملیات آنیل همدمما تشریح و روی نمودار نشان دهید.

۵- خواص، کاربرد، روش تولید، کنترل‌های لازم و عیوب احتمالی ورق های فولادی سرد نوردیده و آنیل شده را بنویسید.

١- ص 14

٢- ص 40

٣- ص 65

٤- ص 108

٥- ص 130

۱- شرایط تشکیل، ساختار، ترکیب، پیوند ها، خواص و تغییرات آلوتروپیک سمنتیت را در فولاد ها تشریح کنید.

۲- مکانیزم تشکیل پرلیت و پیشنهاد مهل را در این رابطه توضیح دهید.

۳- نمودار آستنیت با قیمانده بر حسب درصد کربن را در فولاد رسم و تحلیل کنید.

۴- فرایند تغییرات دما - زمان را برای عملیات آنیل همدمای تشریح و روی نمودار نشان دهید.

۵- خواص، کاربرد، روش تولید، کنترل‌های لازم و عیوب احتمالی ورق های فولادی سرد نوردیده و آنیل شده را بنویسید.

١- ص 14

٢- ص 40

٣- ص 65

٤- ص 108

٥- ص 130

- ۱- تعریف آهنگ جوانه زنی و اثر دما بر آن را بنویسید.
- ۲- روش های تعیین مقدار آستنیت باقیمانده در پایان فرایند تشکیل مارتنزیت را بنویسید.
- ۳- تفاوت نمودارهای IT و CT را با رسم شکل ، تحلیل و تشریح کنید.
- ۴- تعریف ، کاربرد و خواص حاصل از عملیات آنیل نفوذی را توضیح دهید.
- ۵- اثر کربن و آستنیت باقیمانده بر روی سختی مارتنزیت را ضمن رسم نمودار مربوطه شرح دهید.

۱- شرایط و اثرات تشکیل و همچنین مارتنزیت و همچنین ساختار مارتنزیت بشقابی را توضیح دهید.

۲- اثرات عناصر آلیاژی و توزیع آنها در فولاد ها را تحلیل و تشریح کنید.

۳- تاثیر آهنگ جوانه زنی و رشد بر حسب دما در فولاد یوکتوئیدی را با رسم نمودار بررسی و تحلیل کنید.

۴- فرایند ، شرایط ، اثرات ، کاربرد ، ساختار و عوامل موثر بر عملیات آنیل کامل را شرح دهید.

۵- عوامل موثر بر استحکام و سختی مارتنزیت را نام ببرید و توضیح دهید.

- ۱- تشریح کنید چگونه می توان سختی پذیری یک نمونه ی چدنی را تعیین کرد.
- ۲- نقش رسوبات کاربید های آلیاژی در خواص مکانیکی فولاد ها را توضیح دهید.
- ۳- پارامترهای موثر بر روی آهنگ سرد شدن بحرانی و آهنگ سرد شدن واقعی را توضیح دهید.
- ۴- توضیح دهید که ایا بین مارتنزیت و آستنیت مادر ارتباط خاص بلوری وجود دارد یا خیر؟
- ۵- علت تشکیل کره های پرلیت را شرح دهید.

١- ص 186

٢- ص 143

٣- ص 101

٤- ص 82

٥- ص 56

۱- همراه با رسم شکل دماهای بحرانی نمودار آهن-کربن را شرح دهید.

۲- ساختار پرلایت محصول چه دگرگونی است؟ در مورد تشکیل آن توضیح دهید.

۳- نمودار دگرگونی هم دمای یک فولاد ساده کربنی یوتکتویدی را به صورت شماتیکی رسم نمایید و مناطق پایداری فازهای آن را نشان دهید.

۴- اهداف عملیات حرارتی همگن کردن فولادها را همراه با محدوده دمایی و تاثیر آن بر فولاد را شرح دهید.

۵- سختی پذیری چیست؟ مکانیزم مطالعه سختی پذیری براساس چه پارامترهایی است؟

١- صفحات 15 تا 17

٢- صفحه 37

٣- صفحه 86

٤- صفحه 103 تا 104

٥- صفحه 152 و 166

۱- توضیح دهید چگونه می توان سختی پذیری یک نمونه چدنی را تحلیل کرد.

۲- علت اینکه ساختار سمنتیت کروی در زمینه ی فریت پایدار ترین میکرو ساختار است را، تشریح کنید.

۳- پارامتر های موثر بر روی آهنگ سرد شدن بحرانی و آهنگ سرد شدن واقعی را توضیح دهید.

۴- علت تشکیل کره های پرلایت را بنویسید.

۵- علت به وجود آمدن ترک های مویی در تیغه های مارتنزیت بشقابی چیست؟

١- ص ١٨٦

٢- ص ١٤٣

٣- ص 101

٤- ص 56

٥- ص 82

۱- در مورد هر یک از مفاهیم زیر توضیح دهید.

الف) فریت

ب) آستنیت

ج) سمانتیت

د) پرلیت

۲- در خصوص مکانیزم و شرایط تشکیل فریت ویدمن اشتاتن توضیح دهید

۳- مارتنزیت در فولادها به چه شکل‌هایی ایجاد می‌شود؟ در مورد هر یک از انواع مارتنزیت و شرایط تشکیل آنها توضیح دهید.

۴- با رسم شکل شماتیک، در مورد نمودار استحاله تک دما (ایزوترمال) برای یک فولاد پرکربن فرضی توضیح دهید.

۵- در مورد عملیات حرارتی کروی کردن (آنیل کروی)، روش انجام و خواص ایجاد شده در اثر انجام آن توضیح دهید.

١- صفحات 14 تا 17

٢- صفحات 70 و 71

٣- صفحات 88 تا 94

٤- صفحات 107 تا 111

٥- صفحات 143 تا 145

۱- تاثیر اضافه کربن به آهن را توضیح دهید.

۲- دگرگونی یوکتویدی در دیاگرام آهن-کربن را توضیح دهید.

۳- آهنک سرد شده بحرانی را شرح دهید.

۴- اهداف نرماله کردن، شرایط انجام و میکروساختار حاصل چیست؟

۵- چه پارامترهایی بر آهنک سرد شدن فولاد موثر است؟

۱- صفحه 10

۲- صفحه 35

۳- صفحه 93

۴- صفحه 108

۵- صفحه 160

- ۱- فاز فریت در دیاگرام آهن و کربن را به طور کامل توضیح دهید.
- ۲- درصد وزنی فازهای ساختار پرلیت در آلیاژ $0.77\%C-Fe$ را محاسبه نمایید.
- ۳- با رسم شکل انواع نمودارهای TTT را شرح دهید.
- ۴- منابع تنش داخلی در قطعات ناشی از چه عواملی است؟ چگونه آن را می توان حذف کرد؟
- ۵- کاربرد نتایج حاصل از آزمایش جамینی را شرح دهید.

١- صفحات 11 تا 13

٢- صفحه 39

٣- صفحات 83 تا 91

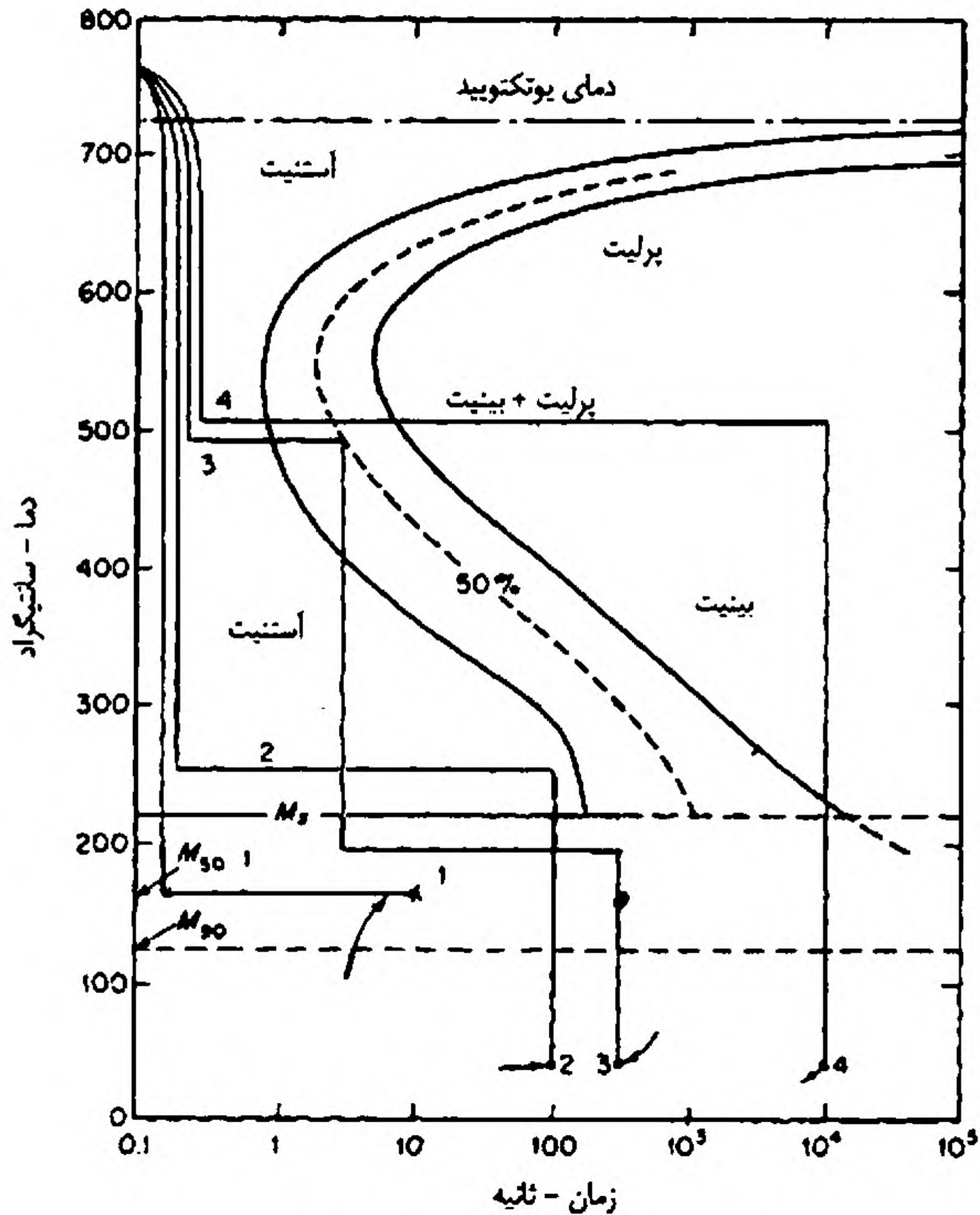
٤- صفحات 121 تا 122

٥- صفحه 177

۱- ساختارهای بلوری آهن خالص را به طور کامل شرح دهید.

۲- فازهای پرویوتکتوئید در فولادها به چند صورت ظاهر می شوند؟

۳- در شکل زیر نمودار دگرگونی همدمای یک فولاد ساده کربنی نشان داده شده است. میکروساختارهای مسیرهای نشان داده شده را بنویسید.



۴- انعطاف پذیرترین شرایط در فولاد مربوط به کدام ساختار است و توسط چه عملیات حرارتی بدست می آید؟ در مورد آن توضیح دهید.

۵- پارامترهای موثر بر سختی پذیری فولاد را به اختصار شرح دهید.

۱- صفحات ۷ تا ۹ کتاب

۲- صفحات ۵۱ و ۵۲ کتاب

۳- صفحه ۸۸ کتاب

۴- صفحات ۱۱۱ تا ۱۱۵ کتاب

۵- صفحات ۱۵۶ تا ۱۶۰ کتاب

۱- فاز آستنیت را به طور کامل توضیح دهید.

۲- اگر در یک ساختار تعادلی سرد شده، ۳۰ درصد حجمی فریت پرویوتکتوئید وجود داشته باشد. درصد کربن فولاد چقدر است؟

۳- تفاوت و تشابه پرلیت و بینیت را توضیح دهید.

۴- با رسم سیکل حرارتی در نمودار تعادلی و نمودار دما-زمان-دگرگونی، فرآیندهای عملیات حرارتی ذیل را توضیح دهید. ساختار میکروسکوپی حاصل از هر یک را بیان کنید.

الف- آنیل کامل

ب- آنیل ایزوترمال

ج- نرماله کردن

د- سختکاری (کوئنچ)

۵- چرا فولاد هیپویوتکتوئید را بالای خط A3 ولی فولادهای هایپریوتکتوئید را زیر خط Acm آنیل می کنند؟

۱- صفحہ ۱۰

۲- صفحہ ۳۷-۳۹

۳- صفحہ ۷۳-۷۴

۴- صفحہ ۹۲-۹۵

۵- صفحہ ۱۰۵

۱- در مورد تاثیر عناصر آلیاژی بر دماهای بحرانی توضیح دهید.

۲- اثر دما بر دگرگونی پرلایت را بنویسید.

۳- انواع بینیت را نام برده و نحوه تشکیل هر یک را به طور مختصر شرح دهید.

۴- چرا با افزایش درصد کربن دماهای شروع و پایان تشکیل مارتنزیت کاهش می یابند؟

۵- اثر کربن و عناصر آلیاژی را بر روی سختی پذیری بحث کنید.

۱۸-۱۷ صفحہ -۱

۴۴-۴۲ صفحہ -۲

۷۳-۷۲ صفحہ -۳

۹۵ صفحہ -۴

۱۵۷ صفحہ -۵

۱- الف- سه دلیل برای مشاهده پرلایت با اندازه های مختلف (ظریف، متوسط و خشن) در میکروساختار یک فولاد را بیان کنید.

ب- چرا در فولاد معمولاً گرافیت آزاد وجود ندارد؟

۲- الف- چرا مارتنزیت سوزنی شکل است؟

ب- آیا ارتباطی بین مارتنزیت (بشقابی با لایه ای) و دمای تشکیل آن وجود دارد؟

۳- شمایی از نمودار TTT یک فولاد یوکتوئیدی را رسم کنید. بر روی آن مسیرهای سردشدنی را نشان دهید که در نهایت منجر به داشتن میکروساختارهای زیر شود.

الف- پرلایت و مارتنزیت

ب- پرلایت و بینیت

ج- بینیت و مارتنزیت

۴- عملیات حرارتی نرماله کردن و کروی کردن را توضیح دهید؟

۵- سختی پذیری را توضیح دهید.

۱- صفحہ ۵۶

۲- صفحہ ۵۷-۸۲

۳- صفحہ ۸۵-۱۰۱

۴- صفحہ ۱۰۳-۱۴۳

۵- صفحہ ۱۵۲

۱- اثرات تیتانیوم و نیکل را بر روی موقعیت نقطه یوتکتوتید در نمودار تعادلی آهن و کربن شرح دهید.

۲- حضور فریت ویدمن اشتاتن چه اثری بر روی خواص مکانیکی فولاد دارد؟

۳- به چه روشهایی می توان آستنیت باقی مانده را در فولاد اندازه گیری کرد؟

۴- چرا با افزایش در صد کربن، دماهای شروع و پایان تشکیل مارتنزیت کاهش می یابند؟

۵- در مورد نقش رسوبات کاربیدهای آلیاژی در خواص مکانیکی فولادها توضیح دهید.

۱- پاسخ صفحه ۳۳

۲- پاسخ در صفحه ۵۶

۳- پاسخ در صفحه ۸۲

۴- پاسخ در صفحه ۱۰۱

۵- پاسخ صفحه ۱۴۳

۱- هر یک از جامدات زیر را دقیقاً معرفی نموده و ویژگی های آن را بیان نمایید.

الف) فریت

ب) آستنیت

ج) سمانتیت

۲- مکانیزم تشکیل پرلیت از آستنیت را با رسم شکل شماتیک به طور دقیق و کامل تشریح نمایید.

۳- شکل‌های مختلف مارتنزیت که در فولادها قابل تشکیل است را نام برده و برای هر کدام توضیحات کافی شامل ویژگی ها و شرایط تشکیل آن را تشریح نمایید.

۴- با رسم یک نمودار استحالهِ ایزوترمال برای یک فولاد کربنی یوکتوئیدی فرضی ، استحالهِ هایی را بر روی نمودار مشخص نمایید که محصول آنها یکی از موارد زیر باشد.

الف) مارتنزیت

ب) بینیت

ج) پرلیت

در هر مورد توضیح کافی ارائه نمایید.

۵- عملیات حرارتی کروی کردن برای فولادهای کربنی را به طور دقیق و کامل تشریح نمایید. این عملیات به چند روش انجام می شود؟ هر کدام را به شکل مجزا توضیح دهید.

۱- پاسخ در صفحات ۱۳، ۱۴ و ۱۸ کتاب

۲- پاسخ در صفحات ۴۹ تا ۵۲ کتاب

۳- پاسخ در صفحات ۸۸ تا ۹۴

۴- پاسخ در صفحات ۱۱۱ تا ۱۱۳ کتاب

۵- پاسخ در صفحات ۱۴۳ تا ۱۴۸ کتاب

۱- فریت ویدمن اشتاتن در چه شرایطی در فولادها تشکیل می شود، توضیح دهید.

۲- تفاوت وتشابه پرلایت و بینیت را توضیح دهید.

۳- در رابطه با یک فولاد مشخص چرا نمودار CT نسبت به نمودار IT به سمت راست و پایین تر قرار دارد؟

۴- بازیابی و تبلور مجدد را توضیح دهید و ذکر کنید تنش گیری، بازیابی و کروی کردن به ترتیب در چه محدوده دمایی در فولادها انجام می شوند.

۵- سختی پذیری را تعریف کنید.

۱- هنگامی که فولاد ها سریعتر از حالت تعادلی سرد شوند و نفوذ کاهش یابد نیرو محرکه برای تشکیل فاز پرویوتکتوئید به شکل ویدمن اشتاتن افزایش می یابد و ... صفحه ۵۱ و ۵۲ کتاب مرجع

۲- بینیت همانند پرلیت مخلوطی از دو فاز فریت و سمنتیت است اما از لحاظ بینیت در گستره دمایی بین پایین ترین دمای تشکیل پرلیت و بالاترین دمای تشکیل مارتنزیت ایجاد می شود، علاوه بر این بر خلاف پرلیت در بینیت لایه های متناوب فریت و سمنتیت نداریم و صفحه ۷۲ و ۷۳

۳- این جابجایی تابعی از اهنگ سرد شدن است و چون در سرد کردن پیوسته بر خلاف حالت دما ثابت (IT) زمان کافی برای انجام استحاله در یک دمای خاص وجود ندارد استحاله ها به سمت دماهای پایین تر و زمان های بیشتر شیفت می کنند.

۴- بازیابی شامل از بین رفتن نابجایی ها در اثر مکانیزم هایی مثل صعود و غیره است و تبلور مجدد جوانه زنی دانه های جدید در مرز دانه های اولیه است و ... صفحات ۱۱۳ و ۱۱۴

۵- سختی پذیری عبارتست از توانایی یا قابلیت تشکیل مارتنزیت در اثر سریع سرد شدن از ناحیه استنیت و ... صفحه ۱۵۲

۱- الف- علت بوجود آمدن ترکهای مویی در تیغه های مارتنزیت بشقابی چیست؟

ب- نحوه تشخیص فاز فریت و سمنتیت را توضیح دهید؟

پ- بجز فولاد در چه آلیاژهایی ساختار ویدمن اشتاتن مشاهده می شود؟

۲- الف- چرا با افزایش درصد کربن دماهای شروع و پایان تشکیل مارتنزیت کاهش می یابند؟

ب- در رابطه با یک فولاد مشخص، چرا نمودار CT نسبت به نمودار IT به سمت راست و پایین قرار دارد؟

۳- الف- عناصر آلیاژی کاربرد ساز چه تاثیری در کروی کردن فولادها دارد توضیح دهید؟

ب- در خلال عملیات حرارتی بازیابی چه اتفاقی می افتد؟

۴- الف- عوامل موثر در سختی پذیری فولادها را توضیح دهید.

ب- آزمایش جامینی را توضیح دهید؟

۵- قطر ایده آل را برای فولاد SIS2225 با عدد اندازه دانه و ترکیب شیمیایی (%wt) زیر محاسبه کنید.

عدد اندازه دانه	Mo	Cr	Mn	Si	C
۷	۰.۲	۱.۱	۰.۷	۰.۳	۰.۲۵

۱- صفحه ۳۶-۸۲

۲- صفحه ۸۸-۹۵

۳- صفحه ۱۱۵-۱۱۶

۴- صفحه ۱۵۶-۱۷۷

۵- صفحه ۱۷۱-۱۷۴