



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: خواص مواد مهندسی، علم مواد، علم مواد و شناخت فلزات در راه آهن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۱۰ - مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی صنایع، مهندسی خودرو، مهندسی هوا فضا - هوا فضا - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۵۱۳۶ - مهندسی راه آهن، - ۱۳۱۵۰۱۵ - جریه ۱۳۲۰۰۸۰

۱- عبارت زیر توصیف کدام نوع پیوند اتمی می باشد؟

این نوع از پیوند بین اتم هایی با اختلاف الکترونگاتیویته بزرگ به وجود می آید. اتمی که در لایه الکترونی آخر خود تعداد الکترون کمی دارد و می تواند به سادگی آنها را از دست بدهد الکترون ها را در اختیار اتم دیگری می گذارد که مدار الکترونی خارجی اش تقریبا پر است و با دریافت این الکترونها کاملا پر می شود و به این ترتیب هر دو اتم به آرایش گاز نجیب می رسند.

۱. پیوند واندروالس      ۲. پیوند فلزی      ۳. پیوند کووالانسی      ۴. پیوند یونی

۲- فاکتور تراکم اتمی برای ساختار FCC در کدام گزینه آمده است.

۱. ۰،۶۸      ۲. ۰،۷۴      ۳. ۰،۸۶      ۴. ۰،۵۲

۳- رابطه بین شعاع اتم R و طول سلول واحد a برای ساختار BCC کدام است؟

۱.  $a = \frac{4R}{\sqrt{3}}$       ۲.  $a = \frac{4R}{\sqrt{2}}$       ۳.  $a = \frac{2R}{\sqrt{3}}$       ۴.  $a = \frac{R}{\sqrt{2}}$

۴- کدام گزینه عیب نقطه ای محسوب می شود؟

۱. مرزخانه ها      ۲. نابجایی لبه ای      ۳. دوقلویی      ۴. شاتکی

۵- کدام یک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟

۱. در هر دمایی عیب جای خالی وجود دارد و تعداد این عیوب با افزایش دما افزایش پیدا می کند.  
۲. شرط اولیه برای قرار گرفتن یک اتم دیگر به صورت بین نشینی در بین اتم های اصلی شبکه، به اندازه کافی کوچکتر بودن شعاع اتمی آن از اتم های اصلی شبکه است.  
۳. دوقلویی نوعی از عیوب فضایی است که در اثر اعمال نیروهای مکانیکی برشی در شبکه کریستالی به وجود می آید.  
۴. الف و ب.

۶- انرژی بر واحد حجم که می تواند تا نقطه ی شکست توسط نمونه جذب شود چه نام دارد؟

۱. مدول الاستیسیته      ۲. مدول ارتجاعی      ۳. چقرمگی      ۴. استحکام تسلیم

۷- کدام روش سختی سنجی، به وسیله یک نافذ هرمی با قاعده مربعی انجام می شود؟

۱. ویکرز      ۲. برینل      ۳. راکول      ۴. ب و ج



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: خواص مواد مهندسی، علم مواد، علم مواد و شناخت فلزات در راه آهن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۱۰ - مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی صنایع، مهندسی خودرو، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۱۵ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۵۱۳۶ - مهندسی راه آهن - جریه ۱۳۲۰۰۸۰

۸- کدام تعریف برای حد تحمل یا حد خستگی صحیح است؟

۱. تنش تحمل شده توسط قطعه در تعداد چرخه یک میلیون دور
۲. حداکثر تنش را که قطعه ای از ماده معین می تواند به ازای آن تعداد دور فوق العاده زیادی را بدون اینکه بشکند تحمل کند.
۳. تنش در نقطه شکست قطعه
۴. میزان تنش لازم برای رشد ترک خستگی

۹- تغییر شکل یک قطعه در دماهای بالا تحت تاثیر تنش ثابت و به مرور زمان چه نامیده می شود؟

۱. شکست نرم
  ۲. شکست ترد
  ۳. خزش
  ۴. پدیده خستگی
- ۱۰- در این نوع شکست عموماً تغییر شکل پلاستیکی قابل توجهی در منطقه شکست دیده نمی شود و معمولاً در فلزاتی با ساختار کریستالی مکعب مرکزدار FCC در دماهای پایین و سرعت تغییر شکل بالا به طور ناگهانی دیده می شود.
۱. شکست ترد
  ۲. شکست نرم
  ۳. شکست ناشی از خزش
  ۴. شکست ناشی از خستگی

۱۱- میله ای به طول  $L$  در اثر فشار یک بعدی به طول  $\frac{1}{2}L$  می رسد. کرنش طولی حقیقی و مهندسی به ترتیب کدام است؟

۱.  $2, \ln \frac{1}{2}$
۲.  $-\frac{1}{2}, \ln 2$
۳.  $-2, \ln 2$
۴.  $-\frac{1}{2}, \ln \frac{1}{2}$

۱۲- اگر مدول الاستیسیته یک فولاد تقریباً دو برابر مدول الاستیسیته آلومینیوم باشد، تحت تاثیر یک نیروی کششی مساوی در منطقه الاستیک، سطح مقطع آلومینیوم باید چند برابر سطح مقطع فولاد باشد تا کرنش مساوی حاصل شود؟

۱. ۳
۲. ۲
۳. ۱
۴. ۴

۱۳- عبارت زیر توصیف کدام فاز در فولاد می باشد؟

محلول جامد بین نشینی کربن در آهن با شبکه بلوری مکعب مرکز دار (BCC) که اکثراً در ریز ساختار فولادهای هیپوئوتکتوئید وجود دارد.

۱. آستنیت
۲. فریت
۳. سمنتیت
۴. پرلیت



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: خواص مواد مهندسی، علم مواد، علم مواد و شناخت فلزات در راه آهن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۱۰ - مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی صنایع، مهندسی خودرو، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۱۵ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۵۱۳۶ - مهندسی راه آهن - جریه ۱۳۲۰۰۸۰

۱۴- به کمک سختی پذیری فولاد کدام مورد را می توان تعیین کرد؟

۱. مقدار ماکزیمم سختی در سطح فلز
۲. ابعاد قطعه ای را که می توان ساخت و سخت نمود
۳. فازهای تشکیل شده در ضمن عملیات حرارتی
۴. درصد تشکیل مارتنزیت

۱۵- کاربرد وسیع فولاد ها ناشی از چیست ؟

۱. خواص کاملاً متنوع آنها
۲. درشت دانه شدن فولاد و بهبود انعطاف پذیری
۳. افزایش سختی به همراه افزایش غیر یکنواختی در ریز ساختار قطعه
۴. افزایش تنش های داخلی که موجب افزایش سختی می شود

۱۶- در صد وزنی کربن فولاد های کم کربن چه مقدار است ؟

۱. کمتر از ۰،۲۵ و بیشتر از ۰،۲
۲. کمتر از ۰،۷ و بیشتر از ۰،۴
۳. کمتر از ۰،۲۵
۴. کمتر از ۰،۲ و بیشتر از ۰،۲

۱۷- کدام یک از انواع چدن های زیر قابلیت کاهش ارتعاش و جذب صدا را دارند؟

۱. سفید
۲. نشکن
۳. خاکستری
۴. مالیبیل

۱۸- تغییر شکل معمولاً در چه فاصله ای سنجیده می شود ؟

۱. ۱۰ اینچی
۲. ۲ اینچی
۳. ۴،۵ اینچی
۴. ۱۲۰ میکرون

۱۹- کدام یک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟

۱. ضریب انبساط حرارتی پایین تغییر ابعاد را به حداقل می رساند.
۲. مقدار مقاومت ویژه یک ماده مستقل از مقاومت و وضعیت هندسی نمونه می باشد.
۳. عیوب شبکه و تخلخل هدایت حرارتی در سرامیک ها را افزایش می دهند.
۴. تراکم ساختار کریستالی و مدول الاستیکی تاثیری بر هدایت حرارتی سرامیک ها ندارند.

۲۰- کدام یک از انواع خوردگی در نتیجه غلظت کربن زیاد و انجام نگرفتن عملیات حرارتی به طور مناسب، در فولادهای ضد زنگ ایجاد می شود؟

۱. خوردگی حفره ای
۲. خوردگی رسوبی
۳. خوردگی یکنواخت
۴. خوردگی بین دانه ای



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: خواص مواد مهندسی، علم مواد، علم مواد و شناخت فلزات در راه آهن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۱۰ - مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی صنایع، مهندسی خودرو، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۱۵ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۵۱۳۶ - مهندسی راه آهن - جریه ۱۳۲۰۰۸۰

۲۱- عملیات باز پخت چدن سفید برای تبدیل به چدن مالیل در چه دمایی انجام می شود؟

۱. ۷۰۰ .۲ ۲. ۴۰۰ .۳ ۳. ۱۰۰۰ .۴ ۴. ۱۱۳۰ .۴

۲۲- دلیل اصلی خوردگی موضعی در یک قطعه چیست؟

۱. تشکیل لایه اکسیدی چسبنده و بسیار نازک
۲. قرار گرفتن قطعه در معرض غوطه وری و خشک شدن های متوالی
۳. اختلاف پتانسیل نقطه به نقطه در سطح یک فلز
۴. هادی بودن الکترولیت و کامل شدن مدار الکتریکی

۲۳- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱. در دماهای بالاتر از دمای کوری ماده فرومغناطیس می باشد.
۲. در دماهای بالا به دلیل ارتعاشات حرارتی و به هم خوردگی شبکه و جهت گیری اسپین ها خاصیت مغناطیسی قویتر می شود.
۳. رفتار فرومغناطیسی فقط در حضور میدان مغناطیسی خارجی در بعضی از مواد ظاهر می شود.
۴. دمای کوری دمایی است که رفتار فرومغناطیسی کاملا ناپدید می شود.

۲۴- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱. سوپرآلیاژها معمولا به موادی گفته می شود که از قابلیت استفاده در دماهای بالا برخوردارند.
۲. منحنی تنش- کرنش الاستومرها شامل تغییر شکل بسیار کم در اثر تنش های کم می باشد و بدون هیچ تغییر شکل پلاستیک می شکند.
۳. از آنجایی که آلومینیوم ساختار کریستالی FCC دارد، انعطاف پذیری آن حتی در دماهای خیلی کم حفظ می شود.
۴. الف و ج

۲۵- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱. در درجه حرارت های بالا سرعت تبلور مجدد افزایش می یابد.
۲. برای یک فلز خالص، هر چقدر میزان کارسرد بیشتر باشد، تبلور مجدد سخت تر انجام می شود.
۳. در شرایط یکسان، درجه حرارت تبلور مجدد فلزات خالص از فلزات ناخالص یا آلیاژی کمتر است.
۴. الف و ج



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: خواص مواد مهندسی، علم مواد، علم مواد و شناخت فلزات در راه آهن

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۱۰ - مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی صنایع، مهندسی خودرو، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۰۱۵ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۵۱۳۶ - مهندسی راه آهن - جریه ۱۳۲۰۰۸۰

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- الف- نرمی یک ماده به چه معناست؟

ب) در آزمون کشش چگونه می توان نرمی یک ماده را تعیین کرد؟

ج- کارسختی به چه معناست و به چه دلیل اتفاق می افتد؟

۱.۴۰ نمره

۲- انواع عیوب صفحه ای در شبکه کریستال را نام برده و یک مورد را به اختصار توضیح دهید.

۱.۴۰ نمره

۳- پنج تفاوت عملیات نرماله کردن و آنیل کردن فولادها را توضیح دهید و بنویسید ساختار حاصله در هر کدام چیست.

۱.۴۰ نمره

۴- الف) یکی از انواع مواد مهندسی پلیمرها می باشد. آن را به اختصار معرفی کنید. همچنین انواع آن را نام برده و راجع به هر کدام مختصراً توضیح دهید.  
ب) هفت کاربرد پلیمرها را بنویسید.

۱.۴۰ نمره

۵- خاصیت پیزوالکتریک در مواد را به اختصار شرح دهید و هفت ماده پیزوالکتریک را نام ببرید.