

علم و مهندسی سرامیکها

دکتر علی نعمتی

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف



مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف



مؤسسه انتشارات علمی
دانشگاه صنعتی شریف

علم و مهندسی سرامیکها

تألیف علی نعمتی

مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف

چاپ اول: ۱۳۹۴

شمارگان: ۱۰۰۰

بها: ۴۰۰۰۰۰ ریال

حق چاپ برای مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف محفوظ است.

ISBN 978-964-208-116-5

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۰۸-۱۱۶-۵

ویرایش و آماده‌سازی پیش از چاپ این کتاب را مؤلف انجام داده است.

دفتر مرکزی: خیابان آزادی - دانشگاه صنعتی شریف تلفن: ۶۶۰۱۳۱۲۹-۶۶۱۶۴۰۷۲-۶۶۱۶۴۰۷۰

دفتر فروش: میدان انقلاب - خیابان شهید منیری جاوید (ازدیبهشت) - ساختمان ۲۵۳ - طبقه چهارم - واحد ۴۰۲

پست الکترونیکی: publication@mehr.sharif.edu

تلفن: ۶۶۴۰۵۱۳۲-۶۶۹۶۷۸۹۶

موضوع: مهندسی سرامیک	سرشناسه: نعمتی، علی، ۱۳۳۸
موضوع: سرامیک - مصالح	عنوان و نام‌پیداوار: علم و مهندسی سرامیکها/ تألیف علی نعمتی
شناسه افزوده: دانشگاه صنعتی شریف، مؤسسه انتشارات علمی	مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صنعتی شریف، مؤسسه انتشارات علمی، ۱۳۹۳
رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۳ ۷/۷۸۸۰۷.TPA	مشخصات ظاهری: ۷۶۴ ص.، مسور، جدول
رده‌بندی دیویی: ۶۶۶	شابک: 978-964-208-116-5
شماره کتابشناسی ملی: ۳۶۸۵۳۵۴	وضعیت فهرست نویسی: فیا

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست مطالب

پنج

هفت

پیشگفتار

مروری بر بخش‌های مختلف کتاب

۱

۱ تقسیم بندی، ساختار کریستالی و عیوب در سرامیکها

۱

۱-۱ اهمیت روزافزون مواد جدید در تکنولوژیهای نوین در جهان

۷

۲-۱ تقسیم بندی و انواع سرامیکها

۱۰

۳-۱ بحث و بررسی عوامل ذاتی و عوامل غیرذاتی موثر در خواص مواد

۲۵

۴-۱ تقسیم بندی انواع جامدات بر اساس نوع پیوند

۴۶

۵-۱ ساختار اتمی و عیوب ساختاری در سرامیکها

۶۲

۶-۱ ساختار کریستالی جامدات یونی و کوالانسی و قوانین پائولینگ

۷۹

۷-۱ بررسی چند الگوی ساختاری در سرامیکها با توجه به قوانین پائولینگ

۱۰۱

۲ نفوذ، کینتیک و استحاله‌های فازی در سرامیکها

۱۰۱

۱-۲ نفوذ و مکانیزمهای آن در سیستم های سرامیکی

۱۱۱

۲-۲ کینتیک و استحاله های فازی در سرامیکها

۱۵۹

۳ فرآیندهای ساخت سرامیکها

۱۵۹

۱-۳ مقدمات و کلیات

۱۶۱

۲-۳ انتخاب و آماده سازی مواد اولیه

۲۴۷

۳-۳ شکل دادن سرامیکهای معمولی و مهندسی

۲۹۳	۴ انواع، خواص و کاربرد سرامیکهای معمولی
۲۹۳	۴-۱ انواع و تقسیم‌بندی سرامیکهای معمولی
۲۹۵	۴-۲ فرایند ساخت و خواص سرامیکهای معمولی

۳۷۵	۵ انواع، خواص و کاربرد سرامیکهای تابعی ...
۳۷۵	۵-۱ مقدمات و کلیات
۳۷۷	۵-۲ ساختار الکترونی و نواری مواد و اصول کلی حاکم بر رفتار الکتریکی آنها
۳۸۷	۵-۳ اشاره ای بر هدایت الکتریکی در مواد
۴۰۵	۵-۴ انواع، خواص و کاربرد دی الکتریکهای سرامیکی
۴۳۹	۵-۵ ساختار، خواص و کاربرد فروالکتریکها و پیزوالکتریکها
۴۶۳	۵-۶ خواص و کاربرد الکترواپتیکی سرامیکها
۴۷۳	۵-۷ سرامیکهای مغناطیسی

۴۹۹	۶ سرامیکهای ساختاری و سازه‌ای
۵۰۴	۶-۱ مروری بر خواص مکانیکی سرامیکها
۵۱۷	۶-۲ روشهای بهبود خواص مکانیک سرامیکها

۶۴۱	۷ انواع، خواص و کاربرد سرامیکهای زیستی
۶۴۴	۷-۱ تقسیم‌بندی کلی زیست مواد
۶۷۷	۷-۲ سرامیکهای زیستی مصرفی در ترمیم و جایگزینی اجزاء بدن

۷۱۷	مراجع
۷۱۹	پیوست‌ها
۷۲۹	واژه نامه انگلیسی - فارسی
۷۳۹	واژه نامه فارسی - انگلیسی
۷۴۹	فهرست راهنما

پیشگفتار

با توجه به گستردگی و توسعه محصولات سرامیکی، این شاخه از علم و فناوری مواد در چند سال گذشته، رشد شایان توجهی داشته است. مطالعه منابع علمی و تحلیلی نشان می‌دهد که در کشورهای صنعتی پیشرفته و در حال توسعه، سرمایه‌گذاری کلانی در این خصوص انجام شده است که حاکی از اهمیت روزافزون سرامیکها در فناوریهای نوین جهانی است. اهمیت این موضوع را می‌توان در کاربردهای وسیع سرامیکها در فناوریهای مدرن و نوین جهان مشاهده نمود که نشانگر گستردگی وسیع و نقش حیاتی آنهاست.

به منظور آشنایی هر چه بیشتر با سرامیکها و شناخت عمیق‌تر این جنبه از مهندسی و علم مواد، کتاب حاضر به رشته تحریر درآمد تا گامی هرچند کوچک در راستای توسعه علمی و افزایش منابع فارسی باشد.

با توجه به رشد علمی و صنعتی کشور در زمینه‌های مختلف علم و مهندسی سرامیکها در چند سال اخیر، ضرورت پرداختن به مبانی علمی و فناوری آن بیش از گذشته احساس می‌شود. امید است نوشتار حاضر در راستای گسترش هرچه بیشتر صنعت سرامیک در کشور مفید واقع گردد.

در نوشتن این مجموعه از منابع متعدد علمی و مخصوصاً اطلاعات موجود در بیش از ۱۰۰ پروژه کارشناسی ارشد و دکتری که توسط اینجانب راهنمایی شده است و همچنین، اطلاعات موجود در بیش از ۵۰۰ مقاله علمی (ISI، علمی - پژوهشی، علمی - ترویجی و مقالات ارائه شده در همایش‌های داخلی و خارجی) مؤلف استفاده شده است.

علی نعمتی

زمستان ۱۳۹۳