



جادوی سرامیک‌ها

ترجمه

دکتر سعید باغشاهی

عضو هیات علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

مهندس حجت پولادوند

کارشناس ارشد سرامیک

۱۳۸۸

سرشناسه:	ریچرسون، دیوید دبلیو، ۱۹۴۴ - م
عنوان و نام پدیدآور:	جادوی سرامیک‌ها / [دیوید دبلیو ریچرسون]؛ ترجمه سعید باغشاهی، حجت پولادوند
مشخصات نشر:	تهران: کاوش پرداز، ۱۳۸۸.
مشخصات ظاهری:	[۲۶۲] ص: مصور.
شابک:	ISBN: ۹۷۸-۹۶۲-۲۶۶۵-۶۲-۸
وضعیت فهرست نویسی:	فیبا
یادداشت:	عنوان اصلی: The magic of ceramics, C2008
یادداشت:	واژه‌نامه
موضوع:	سرامیک
شناسه افزوده:	باغشاهی، سعید، - ۱۳۴۵ - مترجم
شناسه افزوده:	پولادوند، حجت، - ۱۳۶۲ - مترجم
رده‌بندی کنگره:	۱۳۸۸ ج ۲ / ر ۷ / ۷۸۰ TP۸
رده‌بندی دیویی:	۶۶۶
شماره کتابشناسی ملی:	۱۶۵۳۶۴۹

● جادوی سرامیک‌ها

- مترجم: دکتر سعید باغشاهی و مهندس حجت پولادوند
- ویراستار ادبی: فاطمه کولیوند
- طراح جلد: دکتر سعید باغشاهی
- چاپ: اصلانی
- لیتوگرافی: طراوت
- صحافی: سیدالشهداء
- شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
- چاپ اول: تهران بهار ۱۳۸۸
- ناشر: کاوش پرداز
- قیمت: ۶۰/۱۰۰ ریال

● شابک: ۹۷۸-۹۶۲-۲۶۶۵-۶۲-۸

مرکز پخش: پخش کتاب ویستا

تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، بن بست نیک پور، پلاک ۷ واحد ۲ تلفن: ۶۶۲۸۳۹۵۷ - ۶۶۲۹۹۵۹۱

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مترجمین است.

دیباچه مترجمین

دوش دیدم که ملائک در میخانه زدند گل آدم بسرشتند و به پیمانه زدند

هنگامی که در رشته سرامیک قبول شدیم، با توجه به جدید بودن این رشته هیچ آشنایی با آن نداشتیم. اما به تدریج یاد گرفتیم که سرامیک‌ها یکی از سه دسته اصلی مواد هستند که به همراه فلزات و پلیمرها جهان پیرامون ما را تشکیل می‌دهند. اگرچه این سرامیک‌ها هستند که بیشتر مواد طبیعی جهان را تشکیل می‌دهند، اما به دلایل خاصی که شاید مهم‌ترین آن‌ها شکنندگی باشد، کم‌تر در ساخت محصولات صنعتی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. البته این وضعیت در حال تغییر است، زیرا اولاً سرامیک‌های مقاوم‌تری در حال ابداع و ساخت است و ثانیاً بسیاری از خواص منحصر به فرد سرامیک‌ها، که به جرات می‌توان گفت که از دو گروه دیگر مواد متنوع‌تر است، در حال کشف و به کارگیری در کاربردهای گوناگون است.

سرامیک‌ها دارای قوی‌ترین پیوند اتمی هستند و می‌توانند بیش‌ترین فشار را تحمل کنند. سخت‌ترین مواد و مقاوم‌ترین آن‌ها در برابر سایش سرامیک‌ها هستند. بهترین ابررساناها، بهترین نیمه‌رساناها و بهترین نارساناهای الکتریکی از سرامیک‌ها ساخته می‌شوند. بهترین رسانای حرارتی (الماس) و بهترین نارساناهای حرارتی نیز سرامیکی‌اند. سرامیک‌ها حیرت‌انگیزترین خواص نوری را از خود نشان می‌دهند. سرامیک‌ها می‌توانند بیش‌ترین دما را تحمل کنند. آن‌ها بیش از همه مواد دیگر می‌توانند در برابر مواد شیمیایی از جمله اسیدها و بازها از خود مقاومت نشان دهند. طبق کاوش‌های باستان‌شناسی، اولین دست‌ساخته‌های بشر سرامیکی هستند و بالاتر از همه این که طبق آموزه‌های دینی ما، که در شعر معروف شیخ اجل حافظ که در مطلع این دیباچه آمده است نیز بازتابش یافته است، انسان نیز از خاک که سرامیک است ساخته شده است و بنابراین خالق او نیز اولین و بزرگ‌ترین سرامیست است.

ترجمه این کتاب را به اساتیدی تقدیم می‌کنیم که ما را با این علم آشنا ساختند، و نیز به دانشجویانی که در این رشته به تحصیل مشغول‌اند، به‌ویژه آنان که تازه در این رشته قبول شده‌اند و اطلاعات زیادی در مورد سرامیک‌ها ندارند، اما تشنه دانستن هستند. امیدواریم این کتاب که به مانند یک ویرتین، کاربردهای اعجاب‌انگیز سرامیک‌ها را به نمایش می‌گذارد، در شناخت دانشجویان از این رشته و به‌ویژه ایجاد انگیزه برای جستجو در ژرفای آن مفید باشد.

مترجمین

بهار ۱۳۸۸

دیباجه مولف

کتاب "جادوی سرامیک‌ها" به عنوان بخشی از یک پروژه توسعه‌ای- آموزشی انجمن سرامیک آمریکا نگاشته شد. انجمن سرامیک آمریکا که در سال ۱۸۹۸ تاسیس شده است، به مناسبت یکصدمین سالگرد تاسیس خود یک برنامه یک ساله ترتیب داد. به عنوان بخشی از این جشن، کمیته آموزشی یک نمایشگاه برپا کرد تا کاربردهای حیرت‌انگیز سرامیک‌ها را به عموم مردم و دانشجویان معرفی کند. این نمایشگاه جرقه‌ای برای نوشتن کتاب "جادوی سرامیک‌ها" شد.

ایده کتاب "جادوی سرامیک‌ها" با شرایط ویژه‌ای به انجمن سرامیک آمریکا پیشنهاد شد. این کتاب باید با کتاب‌های تکنیکی دیگری که معمولاً توسط انجمن چاپ می‌شد متفاوت می‌بود. همچنین باید سرگرم کننده، رنگی و مناسب برای عموم مردم می‌بود. انجمن سرامیک آمریکا این پیشنهاد را پذیرفت. Mary Cassells و Sarah Godby راهنمایی و حمایت لازم برای به واقعیت پیوستن این کتاب را ارائه کردند.

من از تمام شرکت‌ها و افرادی که نمونه، عکس و اطلاعات خود را برای برگزاری نمایشگاه و نیز نگاشتن این کتاب ارائه کردند صمیمانه تشکر می‌کنم (در ادامه مولف از شرکت‌ها و افراد بی‌شماری نام می‌برد که به دلیل طولانی بودن لیست از آوردن آن خودداری می‌شود. مترجمین).

دیوید ریچرسون

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه.....	۱
فصل اول: همراهان همیشگی ما.....	۳
۱-۱- از سنگینه تا آبرسانا.....	۲
۲-۱- سرامیک‌ها در خانه.....	۴
۳-۱- سرامیک‌ها در بیرون از خانه.....	۱۲
۴-۱- سرامیک‌ها در محل کار.....	۱۳
۵-۱- سرامیک‌ها در مکان‌های دیگر.....	۱۴
۶-۱- سرامیک‌ها در ورزش.....	۱۵
۷-۱- چشم‌انداز: حرکت رو به جلو.....	۱۶
فصل دوم: از سفال تا فضاپیما.....	۱۷
۱-۲- سرامیک‌های اولیه.....	۱۷
۲-۲- تحول سرامیک‌های سنتی.....	۲۱
۳-۲- سرامیک‌های مدرن.....	۲۶
۴-۲- چشم‌انداز: به سوی آینده.....	۳۳
فصل سوم: زیبایی سرامیک‌ها.....	۳۳
۱-۳- هنر سرامیک‌های اولیه.....	۳۳
۲-۳- قرون وسطی.....	۳۹
۳-۳- دوران رنسانس و پس از آن.....	۴۳
۴-۳- تاثیر از جهان اسلام.....	۴۴
۵-۳- تاثیر از خاور دور.....	۴۴
۶-۳- سفال و شیشه در مستعمرات آمریکای شمالی.....	۴۵
۷-۳- تاثیر انقلاب صنعتی.....	۴۷
۸-۳- یک قرن هنر سرامیک.....	۴۷
۹-۳- چشم‌انداز: زیبایی همیشگی.....	۵۴
فصل چهارم: سرامیک‌ها و نور.....	۵۵
۱-۴- شفافیت، کمیته استثنایی و ویژه.....	۵۵
۲-۴- رنگ.....	۶۳
۳-۴- فسفرسنس.....	۶۷
۴-۴- لیزر.....	۷۱

- ۷۳ ۵-۴- چند جادوی نوری دیگر
- ۷۷ ۶-۴- کاربردهای نوری دیگر
- ۷۸ ۷-۴- چشم‌انداز: نگاه به آینده
- ۷۹ فصل پنجم: استحکام و پایداری شگفت‌انگیز سرامیک‌ها
- ۷۹ ۱-۵- سرامیک‌ها و تنش
- ۸۲ ۲-۵- نیتريد سيليسيم
- ۹۴ ۳-۵- اکسید زیر کونیم مستحکم و چقرمه
- ۹۸ ۴-۵- الیاف سرامیکی
- ۱۰۴ ۵-۵- پایداری سرامیک‌ها
- ۱۱۰ ۶-۵- چشم‌انداز: جلوه جدیدی از استحکام و پایداری
- ۱۱۱ فصل ششم: سرامیک‌ها و عصر الکترونیک
- ۱۱۱ ۱-۶- مفهوم الکترونیک
- ۱۱۴ ۲-۶- نقاط عطف عصر الکترونیک
- ۱۱۹ ۳-۶- نقش سرامیک‌ها در فناوری مدارهای مجتمع
- ۱۲۷ ۴-۶- کاربردهای الکتریکی دیگر سرامیک‌ها
- ۱۳۲ ۵-۶- مغناطیس‌های طبیعی
- ۱۳۵ ۶-۶- چشم‌انداز: دستاوردهای آینده
- ۱۳۷ فصل هفتم: پیزوالکتریک‌ها
- ۱۳۷ ۱-۷- تاریخچه سرامیک‌های پیزوالکتریک
- ۱۴۰ ۲-۷- کاربردهای زیرآبی سرامیک‌های پیزوالکتریک
- ۱۴۴ ۳-۷- کاربردهای صنعتی سرامیک‌های پیزوالکتریک
- ۱۴۸ ۴-۷- تشخیص فشار و لرزش با سرامیک‌های پیزوالکتریک
- ۱۴۹ ۵-۷- جلوگیری از لرزش
- ۱۵۱ ۶-۷- کاربردهای دیگر سرامیک‌های پیزوالکتریک
- ۱۵۳ ۷-۷- چشم‌انداز: تاثیر سرامیک‌های پیزوالکتریک بر زندگی ما
- ۱۵۵ فصل هشتم: اعجازهای پزشکی
- ۱۵۵ ۱-۸- سرامیک‌های مورد استفاده در پیوند و ترمیم
- ۱۶۳ ۲-۸- کاربردهای تشخیص طبی سرامیک‌ها
- ۱۶۷ ۳-۸- سرامیک‌های مورد استفاده در درمان‌های پزشکی

۱۷۵	۴-۸ چشم انداز: معجزات پزشکی آینده
۱۷۷	فصل نهم: سرامیک‌ها و خودروهای جدید
۱۷۷	۱-۹ سرامیک‌های مورد استفاده در داخل موتور
۱۹۱	۲-۹ سرامیک‌های مورد استفاده در اتاقک سرنشین
۱۹۴	۳-۹ سرامیک‌های مورد استفاده در بخش‌های دیگر خودرو
۱۹۵	۴-۹ سرامیک‌های مورد استفاده در ساخت خودروها
۱۹۶	۵-۹ چشم انداز: حرکت به سمت پایین جاده
۱۹۷	فصل دهم: دیرگدازها
۱۹۸	۱-۱۰ سرامیک‌های مورد استفاده در تصفیه و فرآوری فلزات
۲۱۱	۲-۱۰ سرامیک‌های مورد استفاده در فرآیندهای صنعتی دما بالا
۲۱۵	۳-۱۰ تبدیل انرژی
۲۱۵	۴-۱۰ کاربردهای هوا-فضای سرامیک‌ها
۲۲۰	۵-۱۰ چشم انداز: مهار حرارت
۲۲۱	فصل یازدهم: سخت‌ترین مواد دنیا
۲۲۲	۱-۱۱ بریدن مواد
۲۲۶	۲-۱۱ مقاومت در برابر سایش و خوردگی
۲۲۹	۳-۱۱ زره‌های سرامیکی
۲۴۰	۴-۱۱ چشم انداز: توقف سایش و گلوله توسط سرامیک‌ها
۲۴۳	فصل دوازدهم: انرژی و کنترل آلودگی
۲۴۲	۱-۱۲ نقش سرامیک‌ها در حفظ انرژی
۲۵۲	۲-۱۲ نقش سرامیک‌ها در تولید برق
۲۵۷	۳-۱۲ نقش سرامیک‌ها در کنترل آلودگی
۲۶۰	۴-۱۲ چشم انداز: پیش به سوی محیطی سبزتر و سالم‌تر
۲۶۱	نتیجه‌گیری
۲۶۳	واژه‌نامه

مقدمه

سرامیک‌ها مواد شگفت‌انگیزی هستند! برخی از آن‌ها ظریف و شکننده و برخی دیگر بسیار محکم و بادوامند و بنابراین از آن‌ها برای تقویت فلزات و پلاستیک‌ها استفاده می‌شود. برخی از سرامیک‌ها شفاف و برخی مغناطیسی هستند. بیش‌تر سرامیک‌ها دماهایی چند برابر دمای اجاق گازها را تحمل می‌کنند و تحت تاثیر خوردگی و فرسایش که طی چند روز باعث تخریب فلزات می‌شوند قرار نمی‌گیرند. سرامیک‌ها خواص و کاربردهای گوناگونی دارند که در بسیاری از موارد جادویی به نظر می‌رسد.

بدون سرامیک‌ها تلویزیون، رایانه‌های کوچک، فضاپیما، دیسک‌های فشرده، جواهرات مصنوعی و یا حتی خودروها را نمی‌توانستیم بسازیم. همچنین توانایی جداسازی فلزات از سنگ‌های معدنی یا شکل دادن آن‌ها به صورت قطعات مفید را نداشتیم. بدون سرامیک‌ها بسیاری از ابزار نوین پزشکی مثل دستگاه‌های تصویربرداری فراصوت، سی‌تی اسکن‌ها و ترمیم‌های دندان‌ها به وجود نمی‌آمدند. چگونه سرامیک‌ها می‌توانند این همه کار انجام دهند؟ به نظر جادویی می‌آید، این طور نیست؟

آیا تاکنون شعبده‌بازی را دیده‌اید که یک تردستی حیرت‌انگیز انجام دهد و در شگفت باشید که چطور چنین کاری امکان‌پذیر است؟ هر قدر هم که این تردستی تماشایی باشد، همیشه یک توضیح و ترفند برای آن وجود دارد و اغلب این ترفند به اندازه خود تردستی جذاب است. جادوی سرامیک‌ها نیز تا حد زیادی به همین گونه است، تردستی و ترفند به یک اندازه شگفت‌انگیز هستند. خواندن این کتاب بخشی از جادویی که سرامیک‌ها انجام می‌دهند را به شما نشان می‌دهد و علم جذابی که در پس این جادو نهفته است را توضیح خواهد داد.

در این کتاب می‌آموزید که چگونه سرامیک‌ها با نور برهم‌کنش می‌کنند و زیبایی خیره‌کننده‌ای را می‌آفرینند و چگونه ساخت لیزر میسر می‌شود. چگونه برخی از سرامیک‌ها می‌توانند محکم‌تر از فولاد باشند و برای ساخت اسکیت‌ها و جلیقه‌های ضد گلوله مورد استفاده قرار گیرند. چگونه سرامیک‌های مغناطیسی، ساخت اولین رایانه‌ها را ممکن ساختند و راز نهفته در پشت ساخت نوارهای ضبط و دیسک‌های فشرده هستند. چگونه شاخه کاملاً جدید بیوسرامیک‌ها باعث درمان و ترمیم‌های اعجاز‌برانگیز پزشکی شده است.

سرامیک‌ها زندگی ما را به روش‌های گوناگونی تحت تاثیر و بهبود قرار داده‌اند! من از این که شما را با بخشی از این جادو آشنا می‌کنم خوش‌حال خواهم شد.

آیا می دانستید؟

- تولید سالیانه کاشی به قدری است که با آن می توان دور تا دور زمین به عرض ۱۰۰ متر را فرش کرد.
- سالیانه حدود یک تن سیمان برای هر نفر مصرف می شود.
- الماس، یاقوت، زیرکونیای مکعبی و بسیاری از سنگ های قیمتی دیگر سرامیک هستند.
- حدود ۱۰۰ گرم الیاف نوری می تواند اطلاعاتی معادل دو و نیم تن سیم مسی را جابه جا کند.
- طول الیاف نوری نصب شده برای مخابرات به اندازه ای است که می تواند مسیر زمین تا ماه را ۱۶۰ مرتبه طی کند.
- برخی از سرامیک ها آن قدر مستحکم هستند که کابلی به ضخامت ۲/۵ سانتی متر از آن ها می تواند ۵۰ خودرو را بلند کند.
- الماس یک سرامیک است و در حدود ۲۰ برابر سخت تر از آلیاژهای فلزی سخت شده است.
- یک جلیقه ضد گلوله سرامیکی به ضخامت ۱ سانتی متر می تواند گلوله ای که یک جلیقه ضد گلوله فولادی ۵ سانتی متری را سوراخ می کند را متوقف کند.
- روزانه بیش از ۳ میلیون شمع خودرو و هواپیما ساخته می شود.
- سامانه های کنترل آلودگی خودروها از سال ۱۹۷۵ مانع از ایجاد بیش از ۱/۵ میلیارد تن آلودگی شده اند.
- برخی از سرامیک ها الکتریسیته را بهتر از فلزات هدایت می کنند.
- الماس حرارت را ۵ تا ۱۰ مرتبه سریع تر از بهترین فلزات هدایت می کند.
- از سال ۱۹۳۹، نارسانهای حرارتی ساخته شده از الیاف شیشه ای در مصرف بیش از ۱۹۰۱۶×۲/۶ حرارت صرفه جویی کرده اند.
- جادوی سرامیک ها می تواند یک اسفنج آشپزخانه را به سرامیکی که توانایی فیلتر کردن فلز مذاب در دمای ۱۶۵۰°C را دارد تبدیل کند.
- گلوله های میکرونی شیشه ای باریک تر از مو، برای درمان سرطان کبد نویدبخش هستند.
- کارآیی پیل های سوختی اکسید جامد سرامیکی تقریباً حدود ۲ برابر سامانه های تولید برق زغال سنگی فعلی است و آلودگی ایجاد نمی کنند.
- یک قرص سرامیکی اکسید اورانیم/اکسید پلوتونیم با قطری حدود ۳ میلی متر و طولی حدود ۶ میلی متر، انرژی معادل ۳ تن زغال سنگ، ۱۲ بشکه نفت، ۱۸۹۲ لیتر گازوئیل و ۲۰۰۰ متر مکعب گاز طبیعی ایجاد می کند.