

www.ketab.ir

پیزوسرامیک ها

(با رویکرد بررسی تأثیر نانوتکنولوژی بر خواص پیزوسرامیک ها)



سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

www.ketab.ir

سرشناسه: شهرکی، عزیز، ۱۳۶۷-
عنوان و نام پدیدآور: پیزوسرامیک‌ها (با رویکرد بررسی تأثیر نانو تکنولوژی بر خواص پیزوسرامیک‌ها) / تألیف عزیز شهرکی، علی
شهرکی؛ ویراستار نسترن حسین‌پور.
مشخصات نشر: تهران: زرین اندیشمند، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری: ۱۷۵ص.؛ مصور (رنگی)، جدول، نمودار.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۵۹۱-۳۲-۳
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: کتابنامه: ص. ۱۶۹-۱۷۴.
موضوع: سرامیک‌های پیزوالکتریکی
Piezoelectric ceramics
نانو تکنولوژی
Nanotechnology
شناسه افزوده: شهرکی، علی، ۱۳۶۷-
رده بندی کنگره: TK۷۸۷۱/۱۵
رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۸۱۷۰۲۸
شماره کتابشناسی ملی: ۸۷۱۹۰۷۰



نشر زرین اندیشمند

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب، مابین خیابان دانشگاه و ابوریحان، ساختمان فروردین، طبقه ۵ واحد ۱۹

شماره تماس: ۰۹۹۰۵۴۴۵۰۰۶ - ۶۶۱۷۶۰۸۷

وب سایت: Andishmandpub.com - پست الکترونیکی: Andishmand.pub@gmail.com

پیزوسرامیک ها

(با رویکرد بررسی تأثیر نانوتکنولوژی بر خواص پیزوسرامیک ها)

عزیز شهرکی ، علی شهرکی

❖ نوبت چاپ: اول ۱۴۰۰ ❖ شمارگان: ۵۰۰ نسخه ❖ ناشر: نشر زرین اندیشمند

❖ ویراستار: نسترن حسین پور ❖ صفحه آرا: مریم قدمی ❖ طراح جلد: ریحانه عامری پویا

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۵۹۱-۳۲-۳

بها: ۶۸۰۰۰۰ ریال

این کتاب با کاغذ یارانه‌ای چاپ شده است.



اسکن کنید!

حق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است.

فهرست

۱۱	پیشگفتار مؤلف.....
۱۳	فصل اول.....
۱۳	معرفی پیزوسرامیک ها.....
۱۵	۱-۱- مقدمه.....
۱۵	۱-۲- اثر پیزوالکتریسته.....
۱۶	۱-۳- تاریخچه کشف پیزوالکتریک :.....
۱۹	۱-۴- اثر پیزوالکتریک مستقیم و معکوس :.....
۱۹	۱-۵- انواع موادی که اثر پیزوالکتریک دارند.....
۱۹	۱-۵-۱- کریستال های طبیعی :.....
۱۹	۱-۵-۲- سرامیک های مصنوعی :.....
۲۰	۱-۵-۳- پلیمرها.....
۲۰	۱-۶- ساختار پروسکایت.....
۲۱	۱-۶-۱- معرفی برخی از پروسکایت ها.....
۲۱	۱-۶-۲- فازهای مختلف پروسکایت.....
۲۳	۱-۷- قطبش (پلاریزاسیون).....
۲۴	۱-۸- حوزه (سامانه یا Domain).....
۲۶	۱-۹- حلقه پسماند.....
۲۹	۱-۱۰- نواحی مرزی مورفوتروپیک.....
۳۳	فصل ۲.....
۳۳	پارامترهای مهم در پیزوسرامیک ها.....
۳۵	۲-۱- نقطه کوری.....
۳۵	۲-۲- دمای کوری.....
۳۶	۲-۳- گذردهی الکتریکی.....
۳۷	۲-۴- ثابت دی الکتریک نسبی و اتلاف دی الکتریک.....
۳۸	۲-۵- ضریب جفت شدگی الکترومکانیکی.....
۳۹	۲-۶- ثوابت پیزوالکتریک.....
۴۰	۲-۷- مدول یانگ.....
۴۱	فصل ۳.....

۴۱	مهمترین پیزو سرامیک ها
۴۳	۱-۳- مقدمه
۴۵	۲-۳- پیزوسرامیک های پایه کوارتز
۴۶	۱-۲-۳- تقارن کریستال کوارتز و محورهایش
۵۲	۲-۲-۳- بررسی کوارتز به عنوان ماده پیزوالکتریک
۵۴	۳-۳- پیزوسرامیک های تیتانات زیرکونات سرب (PZT)
۵۴	۱-۳-۳- ساختار بلوری PZT
۵۵	۲-۳-۳- دیاگرام دو فازی $PbZrO_3$ - $PbTiO_3$
۶۰	۳-۳-۳- اثر ترکیب (جایگزینی ها) بر خواص PZT
۶۵	۴-۳- پیزوسرامیک های تیتانات باریم ($BaTiO_3$)
۶۶	۱-۴-۳- ساختار بلوری $BaTiO_3$
۶۶	۲-۴-۳- پلی مورف های $BaTiO_3$
۶۸	۳-۴-۳- خواص پیزوالکتریکی $BaTiO_3$
۶۸	۴-۴-۳- تأثیر دما بر خواص $BaTiO_3$
۷۰	۶-۴-۳- تأثیر افزودنی ها بر خواص $BaTiO_3$
۷۵	۵-۳- پیزوسرامیک های فاقد سرب نایوبات سدیم پتاسیم (KNN)
۷۵	۱-۵-۳- بررسی ساختار کریستالی KNN
۷۵	۲-۵-۳- شبکه کریستالی KNN
۷۷	۳-۵-۳- دیاگرام و مرز مورفوتروپیک KNN
۸۰	۴-۵-۳- حلقه هیستریزس نایوبات پتاسیم-سدیم
۸۱	۵-۵-۳- مقایسه خواص KNN با سایر پیزوسرامیک ها
۸۴	۶-۵-۳- مقایسه خواص برای روش های مختلف تولید KNN
۸۵	فصل چهارم
۸۵	کاربرد پیزوسرامیک ها
۸۷	۱-۴- تولید انرژی الکتریکی (ژنراتورهای کوچک الکتریسته)
۸۷	۱-۱-۴- کف پوش ژنراتور
۸۸	۱-۱-۱-۴- وات کلپ
۸۸	۲-۱-۱-۴- ایستگاههای مترو و راه آهن شهری ژاپن
۸۹	۳-۱-۱-۴- پیاده روهای شهری
۸۹	۴-۱-۱-۴- فرودگاهها
۹۰	۲-۱-۴- ژنراتور زانویی

- ۹۰..... ۴-۱-۳-کوله پشتی ژنراتور.....
- ۹۱..... ۴-۱-۴-کفش ژنراتور.....
- ۹۱..... ۴-۱-۵-تایرهای پیزوالکتریک.....
- ۹۲..... ۴-۱-۶-تیشرت ژنراتور.....
- ۹۳..... ۴-۱-۷-مزایای تولید الکتریسیته به روش پیزوالکتریک.....
- ۹۴..... ۴-۲-عملگرهای فشار.....
- ۹۴..... ۴-۲-۱-جرقه زن ها.....
- ۹۵..... ۴-۲-۲-میکروفون های پیزوسرامیک.....
- ۹۶..... ۴-۲-۳-بازر (Buzzer).....
- ۹۷..... ۴-۲-۳-۱-قطعات داخلی بازر Buzzer.....
- ۹۸..... ۴-۲-۳-۲-نحوه عملکرد بازر.....
- ۹۹..... ۴-۲-۴-شتاب سنج.....
- ۱۰۰..... ۴-۲-۴-۱-شتاب سنج در تلفن های هوشمند.....
- ۱۰۰..... ۴-۲-۳-کاربردهای فراصوت.....
- ۱۰۰..... ۴-۳-۱-نحوه کشف فراصوت به وسیله خفاش ها.....
- ۱۰۲..... ۴-۳-۲-سونار.....
- ۱۰۳..... ۴-۳-۲-۱-سونار و حیوانات دریایی.....
- ۱۰۳..... ۴-۳-۲-۲-کاربرد سونارها.....
- ۱۰۴..... ۴-۳-۳-تست غیر مخرب التراسونیک.....
- ۱۰۶..... ۴-۳-۴-سونوگرافی.....
- ۱۰۶..... ۴-۳-۴-۱-تاریخچه سونوگرافی:.....
- ۱۰۷..... ۴-۳-۴-۲-عملکرد دستگاه های تصویربرداری.....
- ۱۰۸..... ۴-۳-۴-۳-پراب سونوگرافی.....
- ۱۱۰..... ۴-۳-۵-لیوتریپسی (lithotripsy).....
- ۱۱۱..... ۴-۳-۶-ارتعاش سنج ها.....
- ۱۱۲..... ۴-۳-۷-سنسورهای فشار خون.....
- ۱۱۴..... ۴-۴-موتورهای پیزوسرامیک.....
- ۱۱۴..... ۴-۴-۱-انواع عملگرهای پیزوالکتریک.....
- ۱۱۴..... ۴-۴-۱-۱-عملگر خطی.....
- ۱۱۵..... ۴-۴-۱-۲-عملگر دوار.....

۱۱۶	۴-۲-کاربرد موتورهای پیزوالکتریک
۱۱۶	۴-۳-ساعت پیزوسرامیک
۱۱۷	۴-۱-نحوه عملکرد ساعت کوارتز
۱۱۸	۴-۴-دوربین دیجیتال
۱۱۹	۴-۵-میکروسکوپ های AFM
۱۲۰	۴-۶-پیزو انژکتورها
۱۲۲	۴-۷-پیزو چاپگرها
۱۲۵	فصل پنجم
۱۲۵	تأثیر نانومتری شدن ابعاد بر خواص پیزوسرامیکها
۱۲۷	۵-۱-مقدمه و تاریخچه
۱۲۸	۵-۲-تأثیر اندازه دانه/ذره بر گذردهی الکتریکی
۱۲۹	۵-۲-۱-اثر اندازه ذرات (particle size) بر گذردهی ذرات پیزوسرامیک BaTiO_3
۱۳۱	۵-۲-۱-۱-معرفی مدلی برای بررسی "اثر اندازه" روی ذرات (particles)
۱۳۵	۵-۲-۲-اثر اندازه دانه بر گذردهی پیزوسرامیک بالک BaTiO_3
۱۳۹	۵-۳-اثر نانوسایز شدن بر T_c و تابشدهی الکتریک پیزوسرامیک بالک BaTiO_3
۱۴۸	۵-۴-اثر اندازه دانه و نانوسایز شدن بر حلقه پسماند پیزوسرامیک بالک BaTiO_3
۱۵۷	۵-۵-اثر اندازه دانه و نانوسایز شدن بر خواص مکانیکی پیزوسرامیک بالک PZT
۱۶۱	۵-۵-۱-اثر اندازه دانه و نانوسایز شدن بر استحکام خمشی σ_0
۱۶۱	۵-۵-۲-اثر اندازه دانه و نانوسایز شدن بر مدول یانگ E
۱۶۲	۵-۵-۳-اثر اندازه دانه و نانوسایز شدن بر سختی ویکرز H_v
۱۶۲	۵-۵-۴-اثر اندازه دانه و نانوسایز شدن بر چقرمگی شکست K_{IC}
۱۶۵	مراجع

پیشگفتار مؤلف

الکتروسرامیک ها یک رشته بسیار مهم برای تمام صنایع مادر محسوب می شوند و به صورت گسترده در صنعت مورد استفاده قرار می گیرند. متأسفانه در کشور ما فناوری ساخت بسیاری از الکتروسرامیک ها به ندرت توسعه یافته است و زیر ساخت ها هنوز آماده نشده است. همچنین بسیاری از این مواد نیز از خارج از کشور وارد شده و در دستگاه ها مونتاژ می گردند. یک شاخه مهم الکتروسرامیک ها، قطعاً مواد پیزوالکتریک می باشد که جایگاه بسیار مهمی برای آنها وجود دارد. از این مواد در ساده ترین قطعات مانند فندک ها، جرقه زن ها، کف پوش ها، بازرها و غیره تا پیشرفته ترین دستگاه ها مانند سونار، تست اولتراسونیک، لرزش سنج، شتاب سنج ها، سونوگرافی، لبتوتریپیسی، مازول های حرکتی میکرونی و ... به وفور استفاده می شود. پیزوسرامیک علم بین رشته ای می باشد که ترکیبی از چندین رشته مهم مانند فیزیک، مهندسی سرامیک، مهندسی برق و مهندسی مکانیک است. کتابها و مقالات زیادی به زبان انگلیسی در این حوزه چاپ شده است. همچنین چند کتاب فارسی به صورت موضوعی و تک فصل در این حوزه مطالبی را ارائه داده اند. با توجه به تحصیل در دو رشته فیزیک و مهندسی سرامیک و همچنین علاقه شخصی به این حوزه بر آن شدم تا کتابی به صورت مجزا، با زبانی ساده و به دور از فرمول های پیچیده از پیزوسرامیک ها تهیه کنم. پس از چند سال مطالعه و تحقیق، بالاخره کتاب حاضر که برگرفته از مقالات، پایان نامه ها و کتاب های مهم داخلی و خارجی می باشد آماده گردید. از نقاط قوت این کتاب بررسی مقالات حوزه نانو می باشد که در فصل آخر ارائه گردیده است. امیدوارم کتاب حاضر برای اهالی دانشگاه و صنعت کشور عزیزمان مفید

واقع شود. قطعاً این کتاب ایراداتی دارد و مؤلف از نقد و نظر کارشناسان محترم استقبال می نماید.

عزیز شهرکی
کارشناس ارشد مهندسی سرامیک
دانشگاه صنعتی شریف
زمستان ۱۴۰۰

www.ketab.ir