

آشنایی با روش‌های سنتز و خواص فیزیکی نانو کامپوزیت‌های سرامیکی خودتمیزشونده

مهندس سامیار اسفندیاری



**NAGHOOS
PUBLICATION**

سرشناسه	اسفندیاری، سامیار، ۱۳۶۱-
عنوان و نام پدیدآور	آشنایی با روش های سنتز و خواص فیزیکی نانو کامپوزیت های سرامیکی خود تميز شونده/تالیف و گردآوری: سامیار اسفندیاری
مشخصات نشر	تهران: انتشارات ناقوس، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	۸۴ص: مصور، جدول.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۳۷۷-۸۶۲-۰ : بها : ۱۲۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	مواد چند سازه
موضوع	Composite Materials :
موضوع	کامپوزیت های زمینه سرامیکی
موضوع	Ceramic-Matrix composites :
موضوع	مواد خود ترمیم شونده
موضوع	Self-healing materials
رده بندی کنگره	TK۴۱۸/۹/ج۹ الف ۵
رده بندی دیویی	۶۲۰/۱۱۸
شماره کتابشناسی ملی	۲۳۳



برای خرید Online به آدرس زیر مراجعه کنید:

www.naghooospress.ir

انتشارات ناقوس

چاپ اول

آشنایی با روش های سنتز و خواص فیزیکی نانو کامپوزیت های سرامیکی خود تميز شونده

نام کتاب

S.M.S : ۳۰۰۰۴۵۲۳۲۳

انتشارات ناقوس :

ناشر

سامیار اسفندیاری :

مؤلف

۱۳۹۵ :

چاپ اول

۱۰۰ جلد :

تیراژ

نارنجستان :

چاپ و صحافی

ربابه موسوی خواه :

سرپرست صفحه آرا

یاسمن تجملی محدث :

ناظر چاپ

۱۲۰۰۰۰ ریال :

قیمت

۹۷۸-۹۶۴-۳۷۷-۸۶۲-۰ :

شابک

978-964-377-862-0 :

ISBN

مرکزیت چاپ اول از دستگاه چاپ دیجیتال استفاده شده است

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.
تکثیر تمامی یا قسمتی از این اثر به صورت حروفچینی یا چاپ مجدد، چاپ افست، پلی کپی، فتوکپی و انواع دیگر چاپ ممنوع است و پیگرد قانونی دارد.

مرکز پخش: انتشارات ناقوس

۱- خیابان انقلاب-خیابان ۱۲ فروردین-بین وحیدنظری و روانمهر-بن بست حقیقت-پلاک ۴

تلفن و فاکس: ۶۶۳۷۸۱۵۷-۶۶۳۷۸۱۵۸

۲- کتابفروشی الیاس: خیابان انقلاب، نبش ۱۲ فروردین تلفن: ۶۶۴۰۵۰۸۳

۳- کتابفروشی گلریزان: ضلع جنوب شرقی میدان انقلاب، پلاک ۱۱ تلفن: ۶۶۹۷۶۲۳۰

پیشگفتار

علم و مهندسی مواد یکی از علوم بسیار مهم و حیاتی برای بشر بوده است که با توجه به پیشرفت‌های روز افزون تکنولوژی که در زمینه‌های مکانیک، الکترونیک، صنایع نظامی، پتروشیمی، پزشکی و... صورت گرفته است اهمیت مواد مهندسی و همچنین کامپوزیت‌ها را نشان می‌دهد. در این راه سرامیک‌ها نقش بسزایی را ایفا می‌کنند. مهندسی مواد به‌عنوان یکی از شاخه‌های اصلی، همواره در حال رشد و شکوفایی بوده است و این تاثیرات چشمگیری را در تمامی زمینه‌های صنعتی برجای گذاشته است. کامپوزیت‌ها به‌عنوان مواد حقیقی برای بهبود خواصی از جمله خواص فیزیکی، الکتریکی، مکانیکی دریاچه تازه‌ای را برای محققان و مهندسان صنعت باز کرده‌اند. از این میان سرامیک‌های ترمومکانیکی، سرامیک‌های کاربرد، نیتريد سرامیک و زیرکینیا و همین‌طور دیگر کامپوزیت‌ها، استفاده آنها روز به روز گسترده‌تر شده و کم‌کم جایگزین سوپرآل‌ها، فلزهای فزای می‌شوند. دمای بالای قابل تحمل سرامیک‌ها یکی از مشخصه‌های بسیار خوب برای آنها به شمار می‌رود که حتی سوپرآلیاژها نیز در این رقابت جا می‌مانند. البته موانعی نیز برای استفاده از سرامیک‌ها وجود دارد که در پاره‌ای از موارد شرایط کار را دشوار می‌سازند. از این موارد می‌توان به چقرمگی پایین، ترد بودن و هزینه‌های تمام شده قطعات سرامیکی اشاره کرد. تلاش بسیاری از سوی محققان و دانشمندان صورت گرفته است تا مشکلات را برای قطعات سرامیکی بکاهند تا هرچه بهتر بتوان از آنها به نحو مطلوب استفاده کرد.

مطالب این کتاب شامل پنج فصل می‌باشد که به بررسی ریز، ساختار، خواص فیزیکی، الکتریکی و روش‌های تولید کامپوزیت‌های خودتمیزشونده که زمینه علمی و کاربردی آن در جهان امروز بسیار جدید و مفید می‌باشد تقسیم شده است. در اینجا لازم می‌دانم که از سرکار خانم دکتر سحرزاده محمودیان که در ویرایش کتاب اینجانب را راهنمایی نمودند تشکر و قدردانی نمایم. به دلیل اولین تجربه اینجانب در تألیف کتاب قطعاً نقص‌هایی وجود دارد که با راهنمایی و انتقادات سازنده شما خوانندگان عزیز انشالله در چاپ‌های بعدی برطرف خواهد شد.

سامیار اسفندیاری

بهار ۱۳۹۵

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول: ساختار و پیوند بلوری در مواد

۱-۱: ساختار اتمی	۹
۲-۱: آرایش الکترونی اتمها	۹
۳-۱: پیوندهای اتمی	۱۰
۱-۳-۱: پیوند یونی	۱۰
۱-۳-۱: محاسبه انرژی پتانسیل یا پیوند در یک پیوند یونی	۱۱
۲-۳-۱: پیوند فیری	۱۳
۳-۳-۱: پیوند کووالانسی	۱۳

فصل دوم: بلورشناسی مواد

۱-۲: جهات کریستالی	۱۵
۲-۲: سیستم های تبلور در مواد	۱۵
۳-۲: اندیس میلر	۱۶
۴-۲: محاسبات جهات کریستالی و فواصل بین سطوح	۱۷
۵-۲: زاویه ی بین دو جهت	۱۸

فصل سوم: دسته بندی مواد برکاه وزیتهای

۱-۳: تعریف و دسته بندی مواد	۲۱
۱-۱-۳: مواد فلزی	۲۱
۲-۱-۳: مواد سرامیکی	۲۱
۳-۱-۳: مواد پلیمری	۲۲
۴-۱-۳: مواد کامپوزیتی و انواع آنها	۲۲

فصل چهارم: بررسی خواص الکتریکی و نوری سرامیکها

۱-۴: خواص نوری در مواد و سرامیکها	۲۷
۱-۱-۴: ضریب شکست در مواد	۲۷
۲-۱-۴: تجزیه نور	۲۸
۳-۱-۴: جذب نور	۲۹
۴-۱-۴: شیشه های رنگی یونی	۳۰
۲-۴: خواص الکتریکی کامپوزیتهای پایه سرامیکی	۳۰
۱-۲-۴: موبیلیته و هدایت	۳۰

فصل پنجم: خواص فیزیکی و مکانیکی دیاکسید تیتانیم و تیتانات کبالت

۳۳	۱-۵: نگاهی به دیاکسید تیتانیم و تیتانات کبالت
۳۴	۲-۵: تاریخچه تیتانیم و دیاکسید تیتانیم
۳۶	۳-۵: خواص و کاربردهای ارزشمند دیاکسید تیتانیم
۳۸	۴-۵: خواص فیزیکی، مکانیکی و الکتریکی دیاکسید تیتانیم
۴۲	۵-۵: جوانه زنی و رشد نانو ذرات اکسید تیتانیم
۴۲	۱-۵-۵: نطفه زایی
۴۳	۲-۵-۵: رشد نطفه
۴۳	۳-۵-۵: خاصیت شوکانیستی در دی اکسید تیتانیم
۴۷	۴-۵-۵: تأثیر فاز دی اکسید تیتانیم بر خواص فتوکاتالیستی
۴۹	۵-۵-۵: خاصیت آبدوستی مواد دی اکسید تیتانیم
۵۱	۲-۶-۵-۵: رسوب‌دهی بخار فیزیکی
۵۲	۳-۶-۵-۵: رسوب‌دهی با استفاده از لایر
۵۲	۴-۶-۵-۵: روش سل-ژل
۵۵	۵-۶-۵-۵: استحالی فازهای دیاکسید تیتانیم
۵۵	۶-۵: ساختار تیتانات کبالت
۵۶	۱-۶-۵: عوامل مؤثر بر روی خواص پروسکایتها
۵۷	۲-۶-۵: کاربردهای پروسکایتها
۵۷	۳-۶-۵: روشهای گوناگون سنتز تیتانات کبالت

فصل ششم: بررسی خواص فیزیکی کامپوزیت دی اکسید تیتانیم/تیتانات کبالت

۶۳	۱-۶: مواد اولیه جهت تولید نانو کامپوزیت
۶۶	۳-۶: آنالیزهای مربوط به بررسی خواص کامپوزیت ساخته شده
۶۶	۱-۳-۶: بررسی فازی به کمک پراش اشعه ایکس (XRD)
۶۶	۲-۳-۶: میکروسکوپ الکترونی روبشی و آنالیز (EDS)
۶۷	۳-۳-۶: دستگاه پوشش دهی شیشه
۶۷	۴-۳-۶: اندازه گیری زاویه تماس
۶۸	۵-۳-۶: بررسی آنالیز حرارتی توسط DSC
۶۹	۶-۳-۶: تحلیل نتایج آزمایشات در مورد خواص سنتز شده کامپوزیت ها
۶۹	۱-۶-۳-۶: آنالیز پراش اشعه ایکس (XRD)
۷۴	۳-۶-۳-۶: آنالیز حرارتی DSC
۷۵	۴-۶-۳-۶: زاویه ترشوندگی
۷۹	۵-۶-۳-۶: خاصیت فتوکاتالیستی نانو کامپوزیت های CO_2/TiO_2
۸۳	منابع و مآخذ