



نهمین کنفرانس سرامیک ایران

9th
The

Congress of
Iranian Ceramic
Society

چکیده مقالات

۱۳۹۲ و ۲۵ و ۲۶ اردیبهشت

تهران، دانشگاه صنعتی شریف



نهمین کنگره سرامیک ایران

چکیده مقالات

۲۵ و ۲۶ اردیبهشت ۱۳۹۲

دانشگاه صنعتی شریف

دبیر کنگره

دکتر رحیم نقی زاده



انجمن سرامیک ایران

نشانی: تهران، نارمک، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده مهندسی مواد و متالورژی،

دفتر انجمن سرامیک ایران

صندوق پستی: تهران، ۱۱۱-۱۶۸۴۵

تلفن: ۷۷۸۹۹۳۹۹

دورنگار: ۷۷۸۹۹۳۹۹

پست الکترونیکی: info@ICerS.org

نشانی سایت اینترنتی: www.ICerS.org

نام کتاب: چکیده مقالات نهمین کنگره سرامیک ایران

طراحی جلد: تمام طرح

شمارگان: دیجیتالی

ویراستاری، صفحه‌آرایی، اجرا و نظارت بر چاپ: تمام طرح: ۷۷۲۰۹۲۲۸-۲۱۰



برگزارکننده:



با همکاری

دانشگاه صنعتی شریف

حمایت کنندگان:

وزارت علوم تحقیقات و فناوری
وزارت صنعت، معدن و تجارت
دانشگاه صنعتی شریف (دانشکده مهندسی و علم مواد)
ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
ساکمی
انجمن تولیدکنندگان کاشی و سرامیک
گسترش پایا صنعت سینا
سینا کاشی
کاشی ایرانا
چینی زرین ایران
فولاد صنعت بناب
تکسرام
لعابیران
فراورده‌های نسوز آذر
پژوهشگاه مواد و انرژی
صنایع کاشی و سرامیک الوند
پیشگامان سرامیک برسام
پارس کانولن
چینی بهداشتی ارس
فیبرونا

دبیر کمیته علمی:

دکتر علی نعمتی

مدیر کمیته علمی:

سعیده علیشاهی

اسامی اعضای کمیته علمی:

دکتر احسانی	دانشگاه مالک اشتر
مهندس ارجمندنیا	شرکت سازه سرامیک و مواد ایرانیان
مهندس آریان پو	شرکت شیشه اردکان
دکتر افتخاری	دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر آقایی	پژوهشگاه مواد و انرژی
دکتر آقابابازاده	پژوهشگاه علوم و فناوری رنگ
مهندس اقبالی	شرکت نسوز آذر
دکتر امراللهی	کانون کاشی و سرامیک یزد
دکتر باغشاهی	دانشگاه بین المللی قزوین
دکتر باوند	دانشگاه علوم و تحقیقات تهران
مهندس باقری	شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور
دکتر بدیعی	دانشگاه آزاد شاهرود
مهندس بژگول	شرکت تکسرام
دکتر بهاروندی	دانشگاه مالک اشتر
دکتر بهره ور	پژوهشگاه مواد و انرژی
دکتر بیت اللهی	دانشگاه علم و صنعت ایران
مهندس پورمجیب	شرکت آپادانا سرام
مهندس ترکمن	شرکت بلور نوری تازه
دکتر توفیق	پژوهشگاه مواد و انرژی
دکتر جوادپور	دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر جوادپور	دانشگاه شیراز
مهندس چگینی	شرکت گسترش پایا صنعت سینا

مهندس حاج فتحعلیان

مهندس حسین زاده

دکتر حصارکی

مهندس خدابخش

مهندس خلیلی

شرکت پره توربین مپنا

شرکت فراورده های نسوز مهرگداز

پژوهشگاه مواد و انرژی

فصلنامه سرامیک و ساختمان

شرکت دیرگداز آریان فارس

کمیته اجرایی:

مهناز سادات محسنی

نفیسه سهرابی

علی اکبر مسیحیان پور

الناز محقق

تهمینه گیوه کی

مینا ضرابیان

مازیار منتظریان

شیرین ساکت

الهه خوش امید

اشکان دادرسی

فاطمه کاشانی نیا

زهره الله گانی

روژین غفاری

ندا غائبی پناه

میلاذ خرمی

ساناز بنی فارسی

المیرا محامد

شیدا شکوریان

محمد رجبی

زهره عظیمی

هنگامه حاجی پور

مریم مودنی

مسعود فکوری

محمد سلطانی نژاد

سید عماد رضایی

مجید عسگری

اسامی داوران:

پژوهشگاه صنایع رنگ	دکتر مریم حسینی زری
پژوهشگاه صنایع رنگ	دکتر ابراهیم قاسمی
پژوهشگاه صنایع رنگ	دکتر سوسن رسولی
پژوهشگاه صنایع رنگ	دکتر رویا آقابابازاده
پژوهشگاه صنایع رنگ	دکتر مجید مرکزی
پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای - سازمان انرژی اتمی ایران	دکتر زهره هم نبرد
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر اسماعیل صلاحی
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر علی اصغر بهنام قادر
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر علیرضا آقایی
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر رحیم یزدانی‌راد
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر محمدعلی بهره‌ور
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر امیر مقصودی‌پور
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر تورج عبادزاده
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر احسان مرزبان راد
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر حسین نورانیان
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر بابک رئیسی دهکردی
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر مسعود علیزاده
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر سارا بنی جمالی
پژوهشگاه مواد و انرژی	مهندس مهران غفاری
پژوهشگاه مواد و انرژی	مهندس فاطمه السادات ترک نیک
پژوهشگاه مواد و انرژی	دکتر رحیمی پور
پژوهشگاه صنعت نفت	دکتر زهرا صادقیان

تهران، واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده

مهندسی مواد، گروه سرامیک

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرضا

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

دانشگاه آزاد شاهرود

دانشگاه امیرکبیر - دانشکده مهندسی پزشکی

دانشگاه امیرکبیر - دانشکده مهندسی پزشکی

دانشگاه بین المللی قزوین

دانشگاه بین المللی قزوین

دانشگاه بین المللی قزوین

دانشگاه بین المللی قزوین

پژوهشگاه مواد و انرژی

دانشگاه تبریز

دانشگاه تبریز

دانشگاه تبریز، پارک علم و فناوری استان آذربایجان شرقی،

دانشکده فنی مهندسی مکانیک، گروه مهندسی مواد

دانشگاه تبریز، دانشکده مکانیک، گروه مهندسی مواد

دانشگاه تربیت مدرس

دانشگاه تربیت مدرس

دانشگاه تربیت مدرس

دانشگاه تهران

دانشگاه تهران

دانشگاه تهران

دانشگاه شریف

دانشگاه شریف

دانشگاه شیراز، دانشکده مهندسی

دانشگاه شیراز، دانشکده مهندسی

دکتر کاوه ارزانی

دکتر امیرعباس نوربخش

دکتر حمید احمدحیرایی

دکتر سید حسین بدیعی

دکتر مهران صولتی

دکتر فتح الله مضطرزاده

دکتر سعید باغشاهی

دکتر مسعود رجبی

دکتر آرمان صدقی

دکتر مسعود محبی

دکتر آیدا فائقی نیا

دکتر محمدتقی همدانی

دکتر مهدی قاسمی کاکرودی

دکتر محمد رضوانی

دکتر عباس کیان وش

دکتر پروین علیزاده

دکتر رسول صراف ماموری

دکتر احسان طاهری نساج

دکتر محمدعلی هادیان

دکتر محمدعلی آماده

دکتر ابوالقاسم عطائی

دکتر محمدعلی فقیهی ثانی

دکتر علی نعمتی

دکتر کمال جانقربان

دکتر سیروس جوادپور

دانشگاه امیرکبیر	دکتر فلامکی
دانشگاه میبد	مهندس حامد مهینی
دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر احمد منشی
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر محمدرضا محمدی
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر عبدالرضا سیم چی
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر ابوالقاسم دولتی
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر خطیب الاسلام صدرنژاد
دانشگاه صنعتی مالک اشتر	دکتر مهری مشهدی
دانشگاه تهران	دکتر سید علی سید ابراهیمی
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر حمیدرضا مداح حسینی
شرکت آرشیا اورنگ	دکتر میرهادی
دانشگاه آزاد اسلامی - واحد ساوه	دکتر حمیدرضا احمدی مغاری
دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کرج	دکتر ملیحه قاسم‌زاده
علوم و تحقیقات تهران	دکتر اردستانی

معرفی اعضای فعال در دوره نهم انجمن سرامیک ایران:

اعضای گروه تخصصی الکتروسرامیک:

دکتر مسعود محبی - دکتر علیرضا آقایی - دکتر محمد علی بهره‌ور - دکتر امیر مقصودی پور مهندس امیر طبرزدی - دکتر رضا ریاحی‌فر

کمیته برگزاری اولین همایش تخصصی الکتروسرامیک:

دبیر همایش: دکتر محمد علی بهره‌ور - دبیر علمی همایش: دکتر علیرضا آقایی - دبیر اجرایی همایش: دکتر رضا ریاحی‌فر

گروه ممیزی علم و صنعت سرامیک:

دکتر ابراهیم قاسمی

گروه واژه گزینی فرهنگستان زبان و ادب فارسی:

دکتر واهاک کاسپاری مارقوسیان- دکتر حسین سرپولکی- دکتر مهران صولتی- دکتر مسعود محبی-
دکتر محمود ربیعی- مهندس مهران غفاری

نماینده انجمن در اتحادیه انجمن های مهندسی و علم مواد:

دکتر مسعود محبی

مدیر روابط بین الملل:

دکتر فرهاد گلستانی فرد

هیات تحریریه فصلنامه علم و مهندسی سرامیک:

دکتر واهاک کاسپاری مارقوسیان- دکتر حسین سرپولکی- دکتر جعفر جوادپور- دکتر علی بیت‌اللهی-
دکتر فتح الله مضطرزاده- دکتر علی نعمتی- دکتر عباس کیانوش- دکتر فرهاد گلستانی فرد- دکتر
مهران صولتی- دکتر احسان طاهری نساج- دکتر محمد علی فقیهی ثانی- دکتر محمد علی بهره‌ور-
دکتر بیژن افتخاری

هیات تحریریه فصلنامه سرامیک ایران:

دکتر مسعود محبی- دکتر اسماعیل صلاحی- دکتر حسین مولایی- دکتر رسول صراف ماموری- دکتر
علیرضا میرحبیبی- دکتر علی محمد هادیان- دکتر عباس یوسفی- دکتر محمد رضوانی- دکتر پروین
علیزاده- دکتر علیرضا آقایی- دکتر رحیم نقی‌زاده

گروه شرکت کننده در جلسات کانون کاشی و سرامیک:

دکتر رحیم نقی‌زاده- دکتر حسین سرپولکی

کمیته استاندارد:

دکتر حمیدرضا رضایی- دکتر حسین سرپولکی- دکتر حسین مولایی

کمیته دانشجویی:

المیرا محامد: دانشگاه علم و صنعت-
مرجان محمد علی‌زاده: پژوهشگاه مواد و انرژی-
هما تمدن: پژوهشگاه مواد و انرژی-

علیرضا علی پور: دانشگاه شهرکرد-
ارسلان سعیدی: دانشگاه ملایر-
وحید قربانی: دانشگاه تبریز-
سپیده سعادت: پژوهشگاه مواد و انرژی-
مریم سیرتی گوهری: پژوهشگاه مواد و انرژی-
سید محمد حسین غضنفری: پژوهشگاه مواد و انرژی-
الناز محقق: دانشگاه صنعتی شریف-
زهره الله گانی: دانشگاه صنعتی شریف-
مینا واعظ: دانشگاه علم و صنعت-
محمد حسین طهماسبی: دانشگاه صنعتی اصفهان-
اصغر رضایی: دانشگاه آزاد مجلسی-
فاطمه فیاض بخش: دانشگاه امیرکبیر-
ندا غائبی پناه: دانشگاه تربیت مدرس-
صابر شجری: دانشگاه تربیت مدرس
سهراب نهضتی: دانشگاه تبریز-
سمانه درودیان: دانشگاه بین المللی امام خمینی

گروه تخصصی چینی:

دکتر حسین مولایی- وحید هنرکار آشنا- مهندس مهران غفاری- مهندس بشیر فتوحی
مهندس حمیدرضا نعمتی

بسمه تعالی

اینجانب به نمایندگی از اعضای هیئت مدیره انجمن سرامیک ایران از کلیه اساتید، مدیران، پژوهشگران، مهندسين، دانشجویان و علاقه‌مندان به سرامیک که از طریق ارسال مقاله، داوری مقالات، شرکت در کنفرانس، کمک‌های مالی، معنوی و اجرایی به برگزاری کنگره نهم در دانشگاه صنعتی شریف کمک کردند، تقدیر و تشکر می‌نمایم. در دو سال گذشته در ادامه کارهای هیات مدیره‌های قبلی کارهای مهمی در زمینه نشر مجلات، برگزاری سمینار تخصصی الکتروسرامیک، واژه‌گزینی برای فرهنگستان زبان و ادب فارسی، ممیزی علم و صنعت سرامیک، همکاری با اتحادیه انجمن‌های مهندسی مواد و متالورژی، همکاری با کانون کاشی و سرامیک، برگزاری و حمایت از دوره‌های آموزشی انجام شده است. از ویژگی‌های بارز این دوره همکاری‌های اعضای هیات مدیره و بازرسین و اعضای مختلف انجمن در انجام وظایف فوق بوده است. امیدوارم که این همکاری و همدلی در دوره‌های آتی نیز ادامه یابد و انجمن بتواند گام‌های بلندی را در رسیدن به اهداف خود بردارد.

رحیم نقی‌زاده

دبیر کنگره و رئیس هیات مدیره انجمن سرامیک ایران

بسمه تعالی

با توفیق الهی، نهمین کنگره سرامیک ایران را در شرایطی برگزار می‌کنیم که صنعت سرامیک کشور، پس از حضوری موفق در داخل کشور و تامین بخش عمده‌ای از نیازهای داخلی (بیش از سی سال)، حضور در صحنه بین‌المللی را تجربه می‌کند و بنظر می‌رسد که وارد عرصه جدید دوران خود شده است. حضوری که نیازمند داشتن توان علمی- تخصصی بالا، اعتماد به نفس داخلی (با تکیه بر متخصصان داخلی) و بروز رسانی فنآوری‌های موجود در کشور است تا بتوان در عرصه رقابت منطقه‌ای و جهانی حضوری پر قدرت و موثر داشت.

یکی از ابزارهای موثر در این راستا، ارتباط هر چه بیشتر صنعت و دانشگاه و استفاده بهتر از توانمندی‌های یکدیگر است که برگزاری نهمین کنگره سرامیک ایران یکی از راه کارهای موجود برای بهبود این رابطه است.

ما در دورانی قرار داریم که بدون شک هر جا موفقیتی بدست آمده (در هر کجای دنیا) حاصل هم فکری، هم اندیشی و همکاری این دو گروه با یکدیگر بوده است. هم متخصصان دانشگاه باید بدانند که تخصص آنها در اولویت اول باید در راستای برطرف نمودن نیازهای داخلی بکار گرفته شود و دست آموختگان آنها (نسل جوان کشور) باید با نیازهای کشور آشنا و در جهت رفع آنها فکر نمایند. و هم، متخصصان و صاحبان صنعت بدانند که بدون اتکاء به توان علمی- تخصصی نیروهای داخلی که اکثراً در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی کشور مستقر هستند در درازمدت با مشکلات عدیده‌ای مواجه خواهند شد که به سادگی نمی‌توان از آن خارج شد.

برگزاری نهمین کنگره سرامیک ایران فرصتی است تا متخصصان صنعت و دانشگاه دوش به دوش یکدیگر، چالش‌های فراروی صنعت و دانشگاه در زمینه سرامیک را به بحث گذاشته و راهکارهای برطرف نمودن مشکلات را با هم اندیشی پیدا نمایند.

مجموعه حاضر، مقالات علمی- تخصصی ارائه شده توسط بخشی از متخصصان سرامیک کشور است که پس از طی نمودن مراحل داوری، تأیید و چاپ شده است. آندسته از همکارانی هم که به علت مشغله کاری فرصت ارائه تجربیات خود را نداشته‌اند درآینده نزدیک و فرصت‌های دیگر ما را از یافته‌های خود بی‌نصیب نخواهند گذاشت.

علی نعمتی - دبیر علمی نهمین کنگره سرامیک ایران

فهرست

- ۱ **الکتروسرامیک‌ها**
- ۳ سنتز پودرهای نانومتری هگزا فريت باريوم با جانشيني Ce-Co به روش سل ژل
احتراقي و بررسی خواص مغناطیسی
- ۴ بررسی اثر زمان آسیاکاری بر ساختار و ریزساختار الکتروسرامیک نانوبلور بر پایه
اکسید نیکل تهیه شده به روش آلیاژسازی مکانیکی و اندازه‌گیری خواص
دی‌الکتریک آن
- ۵ بررسی پیزوسرامیک‌های بدون سرب تیتانات بیسموت سدیم پتاسیم
 $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{1-x}\text{K}_x)_{0.5}\text{TiO}_3$ به عنوان تبدیل کننده انرژی الکتریکی به مکانیکی
(محرک)
- ۶ خواص مغناطیسی و جذب میکروویو هگزا فريت استرانسیم آلاییده شده با روی
و تیتانیوم
- ۷ بررسی رفتار چگالش اجزاء مختلف تک سل پیل سوختی اکسید جامد بر پایه
الکترولیت هادی پروتون، در راستای بهینه‌سازی فرآیند تولید
- ۸ بررسی اثر افزودن شیشه $\text{Li}_2\text{O}-\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3$ بر خواص میکروویو دی‌الکتریک
سرامیک $\text{Li}_2\text{Zn}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$
- ۹ بررسی تاثیر زمان آسیاب کردن بر روی سنتز و خواص مغناطیسی و جذب
هگزا فريت باريوم نوع U با استفاده از یک آسیاب پر انرژی
- ۱۰ سنتز و بررسی خواص مغناطیسی و جذب الکترومغناطیس (EM) یک
هگزا فريت باريوم نوع U آلاییده شده با Mn و Zn
- ۱۱ ساخت هسته‌های فريت اسپینلی منگنز-روی نانو ساختار در دماهای تفجوشی
متفاوت و بررسی بسامدهای RF
- ۱۲ اثر افزودنی Dy^{3+} بر ریزساختار و خواص سینتر الکترولیت‌های بر پایه سریا

- ۱۳ ساخت وریستورهای خطوط انتقال و توزیع با استفاده از فناوری نانو
- ۱۴ بررسی خواص الکتریک و دی‌الکتریک ماده دی‌الکتریک تیتانات کلسیم مس
تحت فرکانس‌های متفاوت
- ۱۵ تاثیر عملیات حرارتی آنیل بر خواص مایکروویو دی‌الکتریک سرامیک‌های
 $\text{Li}_2\text{ZnTi}_3\text{O}_8$
- ۱۶ بررسی اثر نوع سوخت بر روی خواص ساختاری و مغناطیسی هگزا فریت باریم
 $(\text{BaZn}_{1.5}\text{Co}_{0.5}\text{Fe}_{16}\text{O}_{27})$
- ۱۷ مقایسه‌ی ویژگی جذب امواج دو بدنه‌ی کامپوزیتی مختلف بر پایه‌ی
 $(\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19})$ و $(\text{ZnFe}_2\text{O}_4/\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19})$
- ۱۸ بررسی اثر ضخامت بر روی ویژگی جذب امواج الکترومغناطیس در رنگ‌های
کامپوزیتی بر پایه‌ی فاز سخت $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ و فاز نرم ZnFe_2O_4
- ۱۹ بهینه‌سازی متغیرهای فرآیند تولید و ریز ساختار هگزا فریت استرانسیوم، جانشین
شده با Co^{2+} - La^{3+} در راستای ارتقا خواص مغناطیسی
- ۲۰ زینتر چند مرحله‌ای سرامیک پیزوالکتریک عاری از سرب نایوبات پتاسیم سدیم

۲۱ بیوسرامیک‌ها

- ۲۳ تاثیر افزودن آزکوروبیک اسید بر زمان گیرش و استحکام فشاری سیمان استخوانی
کلسیم فسفاتی و رهایش آن در محیط شبیه سازی شده به پلاسمای خون
- ۲۵ نانوبیوسرامیک‌های حاوی کلسیم، منیزیم و سیلیسیم برای کاربردهای ترمیم
استخوان
- ۲۶ ساخت و مشخصه‌یابی نانو پودر کامپوزیت هیدروکسی آپاتیت-فورستريت و بالک
نانو ساختار آن به روش زینتر کردن دو مرحله‌ای و طراحی آزمایش به روش
تاگوچی و ارزیابی فعالیت زیستی برای درمان نواقص استخوان فک و دهان
- ۲۸ سنتز و بررسی ساختاری هیدروکسی آپاتیت حاوی روی به روش محلول رسوبی
- ۲۹ ساخت و ارزیابی خواص مکانیکی سرامیک ویلمایت (Willemite) برای
کاربردهای ارتوپدی

- ۳۰ اثر افزودن دگزامتازون بر زمان گیرش و سرعت تبدیل واکنشگرهای سیمان کلسیم فسفاتی به هیدروکسی آپاتیت
- ۳۱ تأثیر فاز سرامیکی بر خواص داربست‌های کامپوزیتی ژلاتین- کیتوسان/کلسیم فسفات دوفازی به منظور استفاده در مهندسی بافت استخوان
- ۳۳ امکان‌سنجی بارگذاری انسولین در ذرات سیلیکای متخلخل
- ۳۴ سنتز و مشخصه‌یابی نانوذرات هیدروکسی آپاتیت با ساختار نانو متخلخل منظم
- ۳۵ ساخت و بررسی خواص کامپوزیت پایه پلی کربوکسیلیک اسید- هیدروکساید کلسیم به منظور استفاده در ترمیم بافت سخت
- ۳۶ اصلاح سطح نانولوله‌های کربنی جهت سنتز درجا نانو ذرات هیدروکسی آپاتیت بر روی آنها
- ۳۷ نانورس‌های آبیونی: جنگ‌افزارهایی نو برای نبرد با چنگار

۳۹ دیرگذاها و منولیتیک‌های پیشرفته

- ۴۱ تأثیر افزودن آلومینا و زمان سینتر بر دیرگذاهای کاربید سیلیسیم با پیوند رسی با استفاده از بالکلی ایرانی
- ۴۲ بررسی خوردگی آجرهای کورانوم مولایت در محیط گازی HCl/H_2O
- ۴۳ ساخت و بررسی خواص مکانیکی و ترمومکانیکی شroud (Shroud)
- ۴۴ تأثیر انواع منیزیا بر خواص جرم‌های ریختنی آلومینا- منیزیا
- ۴۵ بررسی اثر آنتی اکسیدان‌های مختلف بر میزان خوردگی نسوز مورد استفاده در شرکت ریخته‌گری تراکتورسازی ایران
- ۴۶ نقش افزودنی تیتانیا بر تحولات فازی، ریزساختار و خواص دیرگذاهای قلیائی باند اسپینلی عاری از کروم
- ۴۷ بررسی تشکیل و ارزیابی خواص مکانیکی کامپوزیت کوردیریت- نیتريد آلومینیوم
- ۴۸ تأثیر دانه‌بندی جرم‌های دیرگذاز منیزیتی بر روی استحکام و مقاومت به خوردگی آنها در کوره قوس الکتریکی

۴۹ **سرامیک‌های معمولی (کاشی - لعاب - چینی - سیمان)**

- ۵۱ بهبود رفتار استحکام‌یابی سیمان سوپر سولفات حاوی سرباره با واکنش‌پذیری پایین بوسیله پسماند فسفاتی
- ۵۲ بررسی تاثیر TiO_2 بر استحکام خمشی مقره‌های پرسیلانی سیلیسی
- ۵۴ بررسی تاثیر دمای پخت بر استحکام خمشی مقره‌های پرسیلانی سیلیسی
- ۵۶ بررسی تاثیر دانه بندی پودر بر استحکام خمشی و جذب آب کاشی کف تک پخت (مونوکوتورا)
- ۵۷ استفاده از سرباره گرانوله شده کوره بلند (GBFS) ذوب آهن اصفهان برای جایگزینی در سیمان سفید
- ۵۸ بررسی اثر زمان سایش در زیتترینگ فار کلسیم آلومینات
- ۵۹ یاقوت‌های بهسازی شده با لعاب سربی
- ۶۰ تولید سیستماتیک گونه‌ای سرامیک با لعاب پودری: بررسی ریزساختاری و اپتیکی
- ۶۱ اثر افزودن فلورین، آندالوزیت و ولستونیت به عنوان جایگزین زیرکن بر خواص کاشی پرسیلانی بدون لعاب
- ۶۲ بررسی تاثیر افزایش اکسید آلومینیم بر استحکام و تشکیل فازها در بدنه‌های پرسیلانی
- ۶۳ بررسی اثر روان کنندگی پلی اکریلیک اسیدها در دوغاب‌های کاشی و سرامیک
- ۶۴ بهبود کیفیت آجرهای رسی و دیرگداز بر پایه سیستم کنترل کیفیت ISIRI 7
- ۶۵ استفاده از نانوپودر نیتريد تیتانیوم برای رنگ طلایی دکوری بر روی بدنه چینی

۶۷ **سرامیک‌های مهندسی پیشرفته**

- ۶۹ بررسی عوامل موثر بر پراکنده‌سازی نانولوله کربنی (CNTs) در زمینه زیرکونیای پایدار شده با ایتريا (3YTZP) و سینتر کامپوزیت حاصل به روش سینتر مایکروویو (MS) و پلاسمای جرقه‌ای (SPS)
- ۷۰ بررسی نقش دوگانه محلول قلیایی به عنوان محلول فعال ساز و عامل تخلخل‌زا در ساخت ژئوپلیمرهای متخلخل

- ۷۱ بررسی اثر کاربیدها بر مورفولوژی و رفتار زینترینگ سرامیک‌های فوق دما
بالای بر پایه ZrB_2
- ۷۳ بررسی تاثیر افزودنی‌های فلزی بر ریزساختار و رفتار زینترینگ کامپوزیت‌های ZrB_2
- ۷۴ بررسی اثر افزودنی‌های مختلف بر حذف ترک فیلم با ضخامت بالای تیتانات
زیرکات سرب PZT تهیه شده به روش سل-ژل
- ۷۵ معرفی ریخته‌گری تحت فشار به عنوان روشی سریع برای تهیه پروتوتایپ
قطعات سرامیک‌های مهندسی
- ۷۶ تاثیر زمان سینترینگ بر خواص مکانیکی و مغناطیسی کاربید سمانته WC/TaC-Co

۷۷ شیشه و شیشه سرامیک‌ها

- ۷۹ بررسی اثر نانو کریستالیزاسیون بر خواص مکانیکی شیشه-سرامیک‌های میکا
- ۸۰ ساخت و بررسی اثر شرایط تبلور بر شفافیت شیشه-سرامیک نانو کریستال میکا
- ۸۱ بررسی اثر افزودن اپک کننده‌های مختلف بر مکانیزم اپال شدن و مقاومت
شیمیایی شیشه‌های بوروسیلیکاتی حاوی اکسید روی
- ۸۲ بررسی ساختاری و رفتار تبلور شیشه‌های $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ حاوی CaO
تهیه شده به روش سل-ژل
- ۸۳ بررسی اثر افزودن هم‌زمان CaO و B_2O_3 بر ساختار و فرآیند تبلور شیشه‌های
 $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ حاصل از روش سل-ژل
- ۸۴ مروری بر سنتز و خواص فیبرهای کلسیم فسفاتی و اثرات افزودن آنها به شیشه
سرامیک‌های کلسیم فسفاتی
- ۸۶ بررسی و ساخت پایه شیشه-سرامیکی در سیستم $Li_2O-TiO_2-P_2O_5-CaO$
جهت کاربرد کاتالیستی
- ۸۷ اثر نسبت CaO به P_2O_5 بر زیست‌فعالی برون تنی نانوذرات شیشه‌ای تهیه
شده به روش سل-ژل
- ۸۸ بررسی تاثیر نسبت مولی CaO به P_2O_5 بر pH محلول SBF و نحوه تشکیل
لایه‌ی کلسیم فسفات در شیشه‌های زیست‌فعال سیستم $SiO_2-CaO-P_2O_5$

- ۹۰ بررسی اثر افزودن B_2O_3 و کاهش CaF_2 بر رفتار تبلور و خواص لعاب‌های شیشه-سرامیک سیستم $CaO-CaF_2-Al_2O_3-SiO_2$ جهت کاربرد به عنوان لعاب کاشی کف
- ۹۱ ارزیابی قابلیت شیشه‌سازی، رفتار زینترپذیری و تبلور شیشه-سرامیک‌های متخلخل سیستم $CaO-(Al_2O_3)-TiO_2-P_2O_5$
- ۹۲ بررسی اثر تغییر ترکیب شیمیایی بر تبلور و زینترینگ زیر پایه شیشه-سرامیک دندانانی فلورکاناسیتی
- ۹۳ داربست شیشه سرامیکی تخریب پذیر در سیستم $P_2O_5-CaO-R_2O$ برای مهندسی بافت استخوان
- ۹۴ سنتز شیشه بورو سیلیکاتی به روش سل ژل و نیتride کردن آن
- ۹۵ بررسی ساختاری و شیشه سازی سیستم $CaO (K_2O)-TiO_2-P_2O_5 (SiO_2)$
- ۹۷ تثبیت آنزیم گلوکز اکسیداز بر روی حامل شیشه سرامیک نانومتخلخل فسفاتی $(CaO.TiO_2.P_2O_5)$
- ۹۹ بررسی خواص اپتیکی شیشه سرامیک‌های شفاف سیستم $Li_2O-Al_2O_3-SiO_2$ در حضور مقادیر مختلف آلاینده‌های Nd_2O_3 و Fe_2O_3
- ۱۰۰ ساخت و بررسی خواص فوم شیشه سرامیک از سرباره مس سرچشمه
- ۱۰۱ بررسی تبلور و ویژگی‌های دی‌الکتریک شیشه سرامیک سیستم $CaO-SiO_2-Na_2O-MgO$ شامل افزودنی‌های Fe_2O_3 و ZnO
- ۱۰۲ بررسی ساخت نانو شیشه سرامیک‌های شفاف اکسی فلورایدی $SiO_2-Na_2O-CaO-CaF_2-Al_2O_3$
- ۱۰۳ سنتز شیشه لیزر دوپ شده با Nd^{+3} در سیستم $SiO_2-CaO-MgO$ به روش سل-ژل و ارزیابی اثر میزان دوپنت بر باند ممنوعه
- ۱۰۴ بررسی اثر افزودنی سرب در رفتار خود تمیز شونده شیشه سودالایم پوشش داده شده با TiO_2 به روش سل ژل
- ۱۰۵ بررسی ریزساختار و خواص مکانیکی، حرارتی و شیمیایی شیشه سرامیک سیستم $SiO_2-Al_2O_3-K_2O-Na_2O-CaO-P_2O_5-F$ تحت شرایط عملیات حرارتی مختلف

- ۱۰۶ بررسی سنتز و ویژگی‌های رنگی رنگدانه مسی رسوب گذاری شده توسط سولفات آهن بر پایه میکا

۱۰۷ عمومی

- ۱۰۹ تاثیر ذرات نانو MgO بر استحکام خمشی و چقرمگی شکست نانوکامپوزیت زرهی Al_2O_3-SiC
- ۱۱۱ اثر پارامترهای مختلف لیزر CO_2 بر میکروساختار آلومینای پلی کریستال
- ۱۱۲ سنتز نانو ذرات اکسید روی بدون آگلومراسیون به روش شیمیایی رسوبی با کمک اوره
- ۱۱۳ اتصال آلومینا-آلومینا با استفاده از لایه اکسید بیسموت از طریق روش فاز مایع گذرا (TLP)
- ۱۱۴ بررسی عامل دار کردن دوگانه کووالانت و غیرکووالانت در پخش و پایدارسازی نانو لوله‌های کربنی در حلال آلی
- ۱۱۵ بررسی تاثیر ترکیب شیمیایی بر رفتار مکانیکی و ترمومکانیکی ماهیچه سرامیکی پایه سیلیس تولید شده به روش قالبگیری تزریقی با استفاده از طراحی آزمایش تاگوچی
- ۱۱۶ بررسی خواص متالورژیکی و مکانیکی قطعات لحیم کاری سخت شده نیتريد بور مکعبی به فلز پایه فولادی
- ۱۱۷ سنتز آلومینای مزوپور با استفاده از تمپلت جدید به عنوان پایه کاتالیزست و ترسیب شیمیایی نیکل و کبالت بر روی آن
- ۱۱۸ تاثیر واکنش‌های فصل مشترک بر استحکام اتصال سرمت WC-Co به فولاد با استفاده از روش لحیم کاری سخت
- ۱۱۹ بررسی و تعیین اندازه کریستال‌های فورستريت و هیدروکسی آپاتیت با استفاده از معادله اصلاح شده شرر

۱۲۱ فرآیند ساخت سرامیک‌ها

- ۱۲۳ بررسی پارامترهای فعال سازی مکانیکی بر روی سنتز احتراقی خودگستر کاربرد Nb_2AlC سه تایی

- ۱۲۴ سنتز دما پایین SiC از پیش سازه نانو کامپوزیت ژئولیت ZSM-5/فورفوریل
الکل با استفاده از فرآیند احیای منیزوترمال
- ۱۲۵ بررسی امکان سنتز کاربید بور با استفاده از اکسید بور و کربن نانو سایز بدست
آمده از ژئولیت مصنوعی (ZSM-5) توسط فرایند منیزوترمال
- ۱۲۶ بررسی امکان سنتز کاربید بور نانو ساختار با استفاده از مزوپور کربنی CMK-1،
اکسید بور و فرآیند احیاء منیزوترمال
- ۱۲۷ سنتز هم‌رسوبی هرسینیت در اتمسفرهای خنثی و اکسیدی
- ۱۲۸ بررسی تأثیر پارامترهای تولید بر اندازه دانه پودر سیلیکای سنتز شده به روش
سل-ژل
- ۱۲۹ بررسی سنتز سیالون از پیش سازه کامپوزیت ژئوپلیمر- کربن با استفاده از فرآیند
احیای کربوترمال و نیتريداسیون
- ۱۳۰ سنتز نیتريد آلومینیم در بستر احیایی کک کلسیم با استفاده از نیتروژن محیط
- ۱۳۱ سنتز نانو رنگدانه $\text{Co}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Al}_2\text{O}_4$ به روش ژل احتراقی
- ۱۳۲ بررسی تاثیر افزودن کلرید منیزیم بر سینتیک تشکیل فاز اسپینل آلومینات
منیزیم از طریق روش مخلوط پودر
- ۱۳۳ تهیه جاذب مونولیت کربن با استفاده از رزین‌های فنلیک به منظور جذب
رنگ‌های آلی محلول در آب
- ۱۳۴ سنتز نانوپودر تیتانات آلومینیوم پایدار شده با تیتانات منیزیم
- ۱۳۵ سنتز آلومینای مزوپور با استفاده از تری بلاک کوپلیمر (پلارونیک P123)
- ۱۳۶ بررسی عوامل موثر بر ریزساختار و زینتر قطعات سیلیس ذوبی ساخته شده به
روش ریخته‌گری ژلی
- ۱۳۸ جریان‌یابی دوغاب‌های آبی گرافیت و پارامترهای آن (گرانروی، تنش تسلیم،
ضریب k, n)
- ۱۳۹ تغییر رفتار دوغاب سرامیکی با اندازه‌گیری پارامترهای جریان‌یابی (گرانروی،
تنش تسلیم، ضریب k, n و عدد پکلت)
- ۱۴۰ رفتار مقایسه‌ای رئولوژی رس‌های ایرانی

- ۱۴۱ بررسی و مدل سازی رئولوژی دوغاب بدنه کاشی گرانیته
- ۱۴۲ تهیه لایه متخلخل سلسله مراتبی تیتانیا به روش سل- ژل و بدون استفاده از الگو
- ۱۴۳ تاثیر دانسیته و ویسکوزیته دوغاب بر توزیع اندازه دانه و شکل گرانول های تولیدی توسط خشک کن پاششی
- ۱۴۴ سنتز زیرکات لاتنانیم نانوساختار به روش رسوب از محلول
- ۱۴۵ بررسی اثر افزودنی های مختلف بر تشکیل پودر باریم تیتانات به روش سل- ژل
- ۱۴۷ بررسی اثر دما و میزان اسید بر روی سیستم های کلوئیدی تیتانیا بر پایه سل های آبی
- ۱۴۸ سنتز احتراقی کامپوزیت B_4C-TiB_2 به کمک فعال سازی شیمیایی
- ۱۴۹ اثر فعال سازی مکانیکی بر روی خواص قطعات به دست آمده از سینتر واکنشی تحت جرقه پلاسمای در کامپوزیت B_4C-TiB_2
- ۱۵۰ سنتز پودر مولایت به روش ژل احتراقی با استفاده از Silica fume و بررسی شرایط ساخت برخواص آن
- ۱۵۱ تاثیر فرایند سینتر دو مرحله ای بر خواص مکانیکی مرونیت نانوساختار
- ۱۵۲ بررسی ساختاری اتصال حالت خام قطعات نیتريد سيليسيم بدون لایه واسط
- ۱۵۳ سنتز دما پایین نانو پودر $ZnWO_4$ به روش نمک مذاب
- ۱۵۴ بررسی ساختاری محصولات کندوسوز لیزری ورقه گرافیت صنعتی در محیط ۱- پروپانول و سنتز گرافن چندلایه از آن
- ۱۵۵ سنتز غشا مزومتخلخل گاما-آلومینا و بررسی پایداری حرارتی آن با افزودن ایتربا
- ۱۵۶ بررسی اتصال دما پایین کاربرد بور به روش سل ژل
- ۱۵۷ سنتز نیتريد آلومینیوم خلوص بالا به روش نیتروژن دهی مستقیم پودر آلومینیوم
- ۱۵۸ تأثیر فعال سازی مکانیکی بر سنتز پودر نانوکامپوزیتی $Al_2O_3-ZrO_2$ به روش سنتز خود احتراقی دما بالای فعال شده مکانیکی تحت اتمسفر اکسیژن
- ۱۵۹ سنتز نانوذرات نورتاب $ZnS:Mn$ با درصد های مختلف سریم و آهن به روش هم رسوبی و بررسی خواص نورتابی آن

- ۱۶۰ ساخت بدنه‌های متخلخل سیلیکون نیتریدی با استفاده از کمک سینتر آمورف تهیه شده در سیستم (Ca,Mg)-Si-Al-O
- ۱۶۲ سنتز دما پایین پودر کاربید بور به روش منیزوترمال و با استفاده از پیش سازه مزومتخلخل کربنی CMK-8
- ۱۶۳ بررسی اثر افزودنی B_2O_3 بر سینترپذیری سیلیس گداخته
- ۱۶۴ سنتز درجای نانو لوله‌های کربنی بر روی ذرات سیمان پرتلند و خاکستر بادی بدون استفاده از کاتالیست خارجی
- ۱۶۶ بررسی اثر اتمسفر در سنتز فاز پروسکایت $Ba(Co_{0.7}Fe_{0.2}Ta_{0.1})O_{3-6}$
- ۱۶۷ سنتز ساختارهای بر پایه آلومیناید تیتانیم با استفاده از روش MASHS
- ۱۶۸ اثر درصد آلومینیوم اولیه بر تولید کاربید سه تایی Cr_2AlC
- ۱۶۹ سنتز و بررسی خواص میکرو الیاف هیدروکسی آپاتیت به روش الکتروریسی
- ۱۷۰ تأثیر دما و pH بر سنتز فریت نیکل به روش هیدروترمال

۱۷۱ کامپوزیت‌ها و پوشش‌های سرامیکی

- ۱۷۳ سنتز نانو کامپوزیت بر پایه ترکیب سه تایی Nb_2AlC با تقویت کننده Al_2O_3 توسط SHS و MASHS
- ۱۷۴ بررسی ساختار و خواص پوشش کامپوزیتی مس- نیتريد سیلیسیم $(Cu-Si_3N_4)$ تهیه شده به روش رسوب‌دهی الکتریکی
- ۱۷۵ تأثیر دمای زینتر بر خواص و زینتر واکنشی کامپوزیت مولایت-زیرکونیای شکل داده شده توسط فرآیند ریخته‌گری ژلی
- ۱۷۷ تولید و بررسی خواص و ریزساختار کامپوزیت‌های زمینه مس تقویت‌شده با ذرات زیرکونیا
- ۱۷۸ تأثیر دمای تفجوشی بر خواص و ریزساختار کامپوزیت‌های مس- زیرکونیا
- ۱۷۹ تأثیر افزودن فیبر و نانوذرات سرامیکی برروی خواص مکانیکی و زیست سازگاری نانو کامپوزیت سه جزیی PEEK/SCF/Nano SiO_2

- ۱۸۰ ارائه‌ی مدل، بررسی عددی و بهینه‌سازی رفتار استحکام برشی نهایی اتصالات دوگانه "کامپوزیت پایه اپوکسی تقویت شده با الیاف شیشه‌ی تک جهته- فولاد سازه"
- ۱۸۱ ساخت کامپوزیت‌های کربن/کربن- سیلیکون کاربرد به روش پیوند واکنشی
- ۱۸۳ بررسی واکنش ایلمنیت و مذاب آلومینیم جهت تعیین جزئی از مکانیزم تشکیل کامپوزیت $\text{Fe-TiC/Al}_2\text{O}_3$
- ۱۸۴ تعیین ترکیب فاز در کامپوزیت‌های بر پایه آلومینا با استفاده از دو روش استاندارد داخلی و شبه کمی
- ۱۸۵ بررسی تراکم پذیری و سینترینگ پودر کامپوزیتی مولایت- زیرکونیای تهیه شده به روش هیدروترمال
- ۱۸۶ روشی جدید برای تعیین ضریب الحاق (فاکتور f) ذرات در طول رسوب نشانی الکتروفورتیک با مطالعه درجای سینتیک ایجاد رسوب
- ۱۸۷ اثر پلی اتیلن گلیکول به عنوان بایندر و توزیع‌کننده بر رسوب‌نشانی الکتروفورتیک نانوذرات هیدروکسی آپاتیت
- ۱۸۸ ساخت پوشش سرامیکی زیرکونیای پایدار شده با ایتریا (8YSZ) بر پایه متخلخل به روش سل- ژل و تکنیک غوطه‌وری: بررسی اثر زمان غوطه‌وری بر ضخامت پوشش
- ۱۹۰ بررسی اثر زمان پوشش‌دهی بر خواص پوشش‌های سرامیکی ایجاد شده بر روی زیرلایه تیتانیم به روش اکسیداسیون پلاسما الکترولیتی
- ۱۹۱ بررسی ریزساختار و سختی کامپوزیت درجای $\text{Al-13.8wt.\%Mg}_2\text{Si}$ ساخته شده به روش ریخته‌گری گریز از مرکز
- ۱۹۲ بررسی رابطه ترکیب و دمای بهینه زینتر کامپوزیت نایوبات پتاسیم سدیم- هیدروکسی آپاتیت با خواص پیزوالکتریک
- ۱۹۳ بررسی رفتار سایشی پوشش‌های کروم سخت حاوی نانوذرات کاربرد تنگستن روی آلومینیوم به روش آبکاری پالسی
- ۱۹۴ مقاومت به شوک حرارتی در پوشش‌های سد حرارتی زیرکونیای پایدار شده با ایتریا لایه نشانی شده بر روی اینکونل ۷۱۸

- ۱۹۵ ریزساختار پوشش سرامیکی YSZ پاششی پلاسمای اتمسفری و تابعیت آن از فاصله پاشش
- ۱۹۶ ساخت کامپوزیت نورتاب سولفید روی دوب شده با نقره- نانولوله کربنی به روش الکتروفرزیس
- ۱۹۷ ساخت و بررسی خواص ساختاری پوشش هیدروکسی آپاتیت بر روی زیرلایه $\text{TiO}_2/\text{Ti-6Al-4V}$
- ۱۹۸ سنتز کامپوزیت $\text{Ni/NiFe}_2\text{O}_4\text{-NiO}$ به روش واکنش حالت جامد و بررسی اثر افزودنی Y_2O_3
- ۱۹۹ بررسی خاصیت خود تمیز شونده پوشش وانادیم- تیتانیا با استفاده از اسید استتاریک
- ۲۰۰ بهینه سازی سل و زیرلایه در پوشش های سل-ژل فلئوئور هیدروکسی آپاتیت
- ۲۰۱ بررسی اثر افزودنی سدیم دو دسیل سولفات بر سختی و مورفولوژی پوشش نانو کامپوزیتی نیکل- نیتريد تیتانیوم
- ۲۰۲ ایجاد پوشش دولایه SiC/Mullite بر روی گرافیت به روش سمانتاسیون جعبه ای و پاشش پلاسمایی
- ۲۰۳ مطالعه تاثیر ناخالصی های جزیی بر عدم تکرارپذیری در فرآیند لایه نشانی الکتروفورتيکی ذرات اکسید قلع
- ۲۰۴ سنتز در جای کامپوزیت زیرکونیم دی براید تقویت شده با زیرکونیم کارباید به روش سنتز احتراقی خود گستر
- ۲۰۵ تاثیر نوع حلال بر لایه نشانی الکتروفورتيکی نانو ذرات اکسید روی تحت اعمال میدان مستقیم

۲۰۷ نانو تکنولوژی و نانوسرامیک ها

- ۲۰۹ بررسی تأثیر نانو ذرات گرافیت بر روی خواص فیزیکی و مکانیکی زغال های اتصال مس-گرافیت به روش آلیاژسازی مکانیکی
- ۲۱۰ تهیه ی نانو مولایت با استفاده از خاکستر سبوس برنج به روش سل- ژل احتراقی

- ۲۱۱ ساخت و بررسی خواص قطعات نانو اسپینل $MgAl_2O_4$ ساخته شده به روش سل- ژل احتراقی
- ۲۱۲ بررسی اثر ولتاژ بر مورفولوژی نانولوله‌های تیتانیا سنتز شده به روش آندایزینگ الکتروشیمیایی
- ۲۱۴ سنتز نانوذرات تیتانیا به روش سولوترمال در دمای پایین و بررسی خواص فوتوکاتالیستی آن جهت حذف آلودگی‌های آب
- ۲۱۵ سنتز نانو الیاف مولایت به کمک روش الکتروریسندگی
- ۲۱۶ بررسی تاثیر تغییر غلظت پلیمر پلی وینیل الکل بر مورفولوژی نانوالیاف سنتز شده به روش الکتروریسی
- ۲۱۷ سنتز رنگدانه نانو کریستالی $Zn-CoO$ به روش احتراقی محلول و بررسی تاثیر نوع سوخت و کلسیناسیون بر ساختار و خواص رنگی نانو رنگدانه
- ۲۱۸ بررسی اثر زمان در تشکیل نانولوله اکسید تیتانیوم به روش آندی در ولتاژ پائین
- ۲۱۹ سنتز نانو پیگمنت آبی تنارد $Co_xMg_{1-x}Al_2O_4$ با ساختار اسپینل به روش احتراقی
- ۲۲۰ سنتز و بررسی خواص نانو کامپوزیت پایه تیتانیا به همراه افزودنی همزمان Zr و Si
- ۲۲۱ بررسی تاثیر نرخ حرارت‌دهی بر روی خواص فتوکاتالیستی نانو ذرات پایه زیرکونیا به همراه دوپنت Si
- ۲۲۲ بررسی ریز ساختار هیبرید مولایت- نانو لوله کربنی (CNT) تهیه شده به روش سل- ژل
- ۲۲۳ بررسی خواص آبدوستی لایه‌های نازک نانو کامپوزیت $ZnO-SiO_2$ بر روی زیر لایه شیشه‌ای
- ۲۲۴ سنتز نانوذرات $ZnAl_2O_4$ دوپت شده با Eu به روش احتراقی و با کمک مایکروویو
- ۲۲۵ نشر طیف آبی در نانو ذرات $ZnAl_2O_4$
- ۲۲۶ سنتز و بررسی مکانیزم تشکیل نانوذرات منیزیا- سریا به روش هم رسوبی
- ۲۲۷ مطالعه اثر نسبت سوخت به اکسید کننده در سنتز نانو ذرات آلومینا-ایتریا (۱:۱) به روش ژل احتراقی

- ۲۲۸ سنتز نانوذرات $Y_2O_3:Eu^{3+}$ به روش هم‌رسوبی با استفاده از Tween 85 و بررسی خواص نورتابی آن
- ۲۲۹ تهیه نانو ذرات فریت کبالت ($CoFe_2O_4$) به سه روش احتراق، هم‌رسوبی و رسوب‌گذاری و بررسی اثر شیوه ساخت بر اندازه، ساختار و خواص مغناطیسی
- ۲۳۰ بررسی اثر عملیات حرارتی بر مورفولوژی نانو پودر کاربید سیلیسیم سنتز شده به روش سل ژل
- ۲۳۱ بررسی تأثیر افزودن نانو ذرات Al_2O_3 بر تغییرات فازی و ریز ساختار داربست‌های هیدروکسی آپاتیتی تولید شده به روش ریخته‌گری انجمادی
- ۲۳۲ بررسی اثر نانو ذرات نقره بر خواص الکتریکی خمیرنقره غیرسربی

الکترو سرامیک ها

سنتر پودرهای نانومتری هگزا فریت باریم با جانشینی Ce-Co به روش سل ژل احتراقی و بررسی خواص مغناطیسی

زهره الله گانی، علی نعمتی
zlalegani@yahoo.com

دانشکده‌ی مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف

چکیده:

نانو ذرات هگزا فریت باریم جانشین شده با Ce-Co با فرمول $Ba_{1-x}Ce_xFe_{12-x}Co_xO_{19}$ ($x=0/0,0/1,0/2$) توسط روش سل-ژل خود احتراقی و سپس کلسیناسیون در ۹۵۰ درجه‌ی سانتیگراد تهیه شدند. بررسی فازی با استفاده از روش XRD انجام گرفت. بررسی‌های FE-SEM نشان داد که با استفاده از روش سل-ژل خود احتراقی می‌توان به ذرات نانومتری دست یافت. نتایج اندازه‌گیری خواص مغناطیسی توسط دستگاه VSM نشان داد که با افزایش مقدار عناصر جانشینی، مغناطش اشباع افزایش و میدان پسماندزدایی کاهش می‌یابد.

کلیدواژه:

هگزا فریت باریم، نانو ذرات، سل-ژل خود احتراقی، خواص مغناطیسی.

بررسی اثر زمان آسیاکاری بر ساختار و ریزساختار الکتروسرامیک نانوبلور بر پایه اکسید نیکل تهیه شده به روش آلیاژسازی مکانیکی و اندازه‌گیری خواص دی‌الکتریک آن

فاطمه السادات تلاتری^۱، محمد جعفر هادیان‌فرد^۱، رسول امینی^۲، مرتضی علیزاده^۲

فاطمه علیجانی^۲، حامد احمدی اردکانی^۲، محمدرضا غضنفری^۳

f.s.talatori@gmail.com

^۱دانشگاه شیراز، ^۲دانشگاه صنعتی شیراز، ^۳دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده:

پیشرفت روزافزون صنعت میکروالکترونیک مستلزم ارتقای مواد الکترونیکی از جمله سرامیک‌های دی‌الکتریک با ثابت دی‌الکتریک بالا می‌باشد. در کار حاضر، سرامیک دی‌الکتریک $\text{Li}_{0.05}\text{Fe}_{0.02}\text{Ni}_{0.93}\text{O}$ تولید شد. برای این منظور، پودر سرامیکی نانوبلور حاصل از آسیاکاری NiO و Li_2CO_3 توسط آسیای گلوله‌ای سیاره‌ای و پودر Fe_2O_3 مخلوط و قرص‌های تولیدی در ۹۵۰ درجه سانتیگراد سینتر شدند. ساختار و ریزساختار پودر $\text{Li}_{0.05}\text{Ni}_{0.95}\text{O}$ آسیاکاری شده در زمان‌های مختلف آسیاکاری، با استفاده از پراش پرتو ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) بررسی گردیدند. آنالیز کیفی و کمی الگوی XRD به ترتیب با استفاده از نرم‌افزارهای Match و MAUD صورت گرفت. آنالیز کیفی الگوی XRD حاکی از حضور فاز NiO مکعبی به عنوان فاز اصلی در ساختار بوده و نتایج حاصل از آنالیز کمی الگوی پراش اشعه X نشان‌دهنده وجود نانوبلورهای حدوداً ۲۰ نانومتری پس از ۲۴ ساعت آسیاکاری می‌باشد. با توجه به تصاویر SEM، اندازه ذرات در پودرهای آسیا شده به مدت ۲۴ ساعت به محدوده زیرمیکرونی می‌رسد. با افزایش زمان آسیاکاری، اندازه ذرات بواسطه غلبه مکانیسم جوش سرد، افزایش می‌یابد و سپس در زمان‌های طولانی از آسیاکاری، در اثر غلبه مکانیسم شکست، مجدداً کاهش اندازه ذرات اتفاق می‌افتد. نتایج حاکی از رسیدن به ساختار و ریزساختار مناسب پس از آسیاکاری به مدت ۲۴ ساعت بود، از این رو برای رسیدن به ترکیب دی‌الکتریک مطلوب، پودر $\text{Li}_{0.05}\text{Ni}_{0.95}\text{O}$ آسیاکاری شده به مدت ۲۴ ساعت و اکسید آهن، با یکدیگر مخلوط شده و خواص دی‌الکتریک نمونه‌ی $\text{Li}_{0.05}\text{Fe}_{0.02}\text{Ni}_{0.93}\text{O}$ سینتر شده، توسط دستگاه LCRmeter اندازه‌گیری شد. نتایج دی‌الکتریک حاکی از دستیابی به ثابت دی‌الکتریک بالا (حدود ۴۰۰) و اتلاف مناسب و پایدار (حدود ۰/۶) در محدوده فرکانس بالاتر از ۲۰ کیلوهرتز بود.



بررسی پیزوسرامیک‌های بدون سرب تیتانات بیسموت سدیم پتاسیم $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{1-x}\text{K}_x)_{0.5}\text{TiO}_3$ به عنوان تبدیل کننده انرژی الکتریکی به مکانیکی (محرک)

اعظم موسوی، محمد علی بهره‌ور، علیرضا آقایی

az_moosavi@yahoo.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این پژوهش تاثیر افزایش پتاسیم بر پیزوالکتریک بدون سرب $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{1-x}\text{K}_x)_{0.5}\text{TiO}_3$ در نزدیکی مرز فازی مورفوتروپیک MPB با مقادیر $x = 0/18, 0/20, 0/22$ و $0/24$ با روش تهیه حالت جامد مورد بررسی قرار گرفت. تغییر مقدار پتاسیم بطور قابل توجهی بر ساختار کریستالی و خصوصیات الکتریکی نمونه‌ها تاثیر داشت. الگوی پراش اشعه X نشان داد که با افزایش K^+ مقدار فاز تتراگونال افزایش یافت. بیشینه مقدار ضریب پیزوالکتریک d_{33} در نمونه $x = 0/20$ برابر 195 pC/N بدست آمد در حالیکه دمای قطبش زدایی T_d به 100°C رسید. نمونه‌های تهیه شده بیشینه مقدار قطبش باقیمانده P_r را در MPB یعنی $x = 0/20$ برابر $37/50 \mu\text{C/cm}^2$ نشان دادند. افزایش مقدار پتاسیم منجر به ناپایداری نظم بلند دامنه سامان‌های الکتریکی شد به طوریکه مقدار قطبش باقیمانده و میدان وادارنده E_c کاهش و شکل حلقه پسماند نیز تغییر یافت.

خواص مغناطیسی و جذب مایکروویو هگزافریت استرانسیم آلایده شده با روی و تیتانیم

امین‌رضا بنی‌اسدی^۱، علی قاسمی^۲، علی نعمتی^۱

aminreza_1844@yahoo.com

^۱دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف

^۲دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، شاهین شهر

چکیده:

در این پژوهش با استفاده از مواد اولیه کلریدی و روش هم‌رسوبی، ذرات هگزافریت استرانسیم با ترکیب شیمیایی $\text{SrFe}_{12-x}\text{Ti}_{x/2}\text{Zn}_{x/2}\text{O}_{19}$ ($x=0, 1, 2$) تهیه شدند. به منظور بررسی تلفات انعکاس، کامپوزیت‌های رزین - فریت با ۷۰ درصد وزنی فریت تحت دمای ۲۲۰ درجه سانتیگراد و فشار ۵۰ مگاپاسکال با ضخامت ۱/۸ میلیمتر ساخته شد. پراش سنخ پرتو ایکس (XRD)، میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی (FE-SEM)، مغناطومتر ارتعاشی نمونه (VSM) و تحلیل‌گر شبکه برداری (VNA) برای بررسی خواص ساختاری، مغناطیسی و مایکروویو ذرات فریت استرانسیم به کار گرفته شد. نتایج XRD نشان داد که ذرات سنتز شده، تک فاز مگنتوپلومبیت است. اندازه‌ی ذرات با استفاده از تصاویر میکروسکوپی الکترونی ۱ تا ۳ میکرومتر تخمین زده شد و این تصاویر نشان دادند که مورفولوژی ذرات، مخلوطی از ذرات صفحه‌ای هگزاگونالی و ذرات بی‌قاعده است. درصد اتمی عناصر به دست آمده با آنالیز EDS، با درصد اتمی تئوری مطابقت مناسبی دارد. حضور آلاینده در ساختار موجب افزایش مغناطش اشباع به ۴۱ emu/g و سپس کاهش آن به ۳۴ emu/g گشته است همچنین وادارندگی از ۲۲۲۰ Oe به ۴۵۱۰ Oe کاهش پیدا کرده است. همچنین با وارد شدن کاتیون‌های روی و تیتانیم در ساختار هگزاگونالی، میزان تلفات انعکاس به ۳۶/۵۸ dB - رسیده و پهنای باند جذب با معیار ۱۰ dB - به ۶ GHz افزایش پیدا کرده است.

کلیدواژه:

هگزافریت استرانسیم، هم‌رسوبی، مغناطش اشباع، وادارندگی، تلفات انعکاس، پهنای باند جذب.



بررسی رفتار چگالش اجزاء مختلف تک سل پیل سوختی اکسید جامد بر پایه الکترولیت هادی پروتون، در راستای بهینه‌سازی فرآیند تولید

نغمه میراب، محمدحسین پایدار
naghmeh.m84@gmail.com

بخش مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شیراز

چکیده:

در این پژوهش چگونگی ساخت تک سل پیل سوختی اکسید جامد با زیرلایه آند (NiO-BZCY7) و طراحی صفحه‌ای، بر پایه الکترولیت هادی یون هیدروژن با ترکیب شیمیایی $\text{BaZr}_{0.1}\text{Ce}_{0.7}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ (BZCY7) مورد بررسی قرار گرفت و فرآیند تولید آن در راستای همسان‌سازی رفتار چگالش اجزاء مختلف بهینه گردید. در این خصوص پس از تولید پودرهای اجزاء مختلف تک سل به روش سنتز در حالت جامد، شکل‌دهی آن‌ها و تولید قطعات خام تک و سه لایه‌ای با استفاده از روش پرس خشک تک محوری صورت گرفت. به منظور بررسی رفتار چگالش لایه‌های مختلف با ترکیب شیمیایی و ضرائب انبساط حرارتی متفاوت، نمونه‌های تک لایه‌ای ساخته شده از زیرلایه، آند و الکترولیت، تحت عملیات سینترینگ در شرایط یکسان، در دماهای مختلف ۸۰۰، ۱۰۰۰، ۱۲۰۰ و 1400°C قرار داده شدند. رفتار چگالش نمونه‌های سینتر شده با تعیین تغییرات انقباض و همچنین تعیین دانسیته نسبی به روش ارشمیدس مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه به منظور همسان‌سازی انقباض لایه‌های مختلف در نمونه‌های سه لایه‌ای از مواد تخلخل‌زای مختلف با درصدهای متفاوت جهت تولید پودر لایه آند، استفاده شد. پس از ساخت موفق نمونه سه لایه‌ای یا همان نیم-سل پیل سوختی، به منظور تکمیل ساخت تک سل، لایه‌نشانی کاتد با ترکیب شیمیایی $\text{SmBa}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Co}_2\text{O}_{5+\delta}$ (SBSC) بر نیم-سل تولید شده به روش رنگ کردن صورت گرفت. سپس نمونه‌ها تحت عملیات پخت در دمای 1000°C قرار گرفتند. جهت بررسی مشخصه‌های پودرهای سنتز شده آنالیز XRD و به منظور تعیین شکل، اندازه، درصد و پراکندگی حفرات باقیمانده در لایه‌ها و همچنین شرایط اتصال چهار لایه در تک سل تولید شده تصاویر SEM مورد استفاده قرار گرفت.

کلیدواژه:

پیل سوختی اکسید جامد، الکترولیت هادی پروتون، کاتد، سنتز حالت جامد، پرس خشک، نیم-سل و تک سل.

بررسی اثر افزودن شیشه $\text{Li}_2\text{O}-\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3$ بر خواص میکروویو دی‌الکتریک سرامیک $\text{Li}_2\text{Zn}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$

احمد صیادی شهرکی^۱، احسان طاهری نساچ^۱، سید علی حسن زاده تبریزی^۲، هادی برزگر
بفروئی^۱

sayyadiahmad89@gmail.com

^۱ گروه سرامیک، بخش مهندسی مواد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس،

^۲ بخش مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

چکیده:

در این پژوهش اثر افزودنی شیشه $\text{Li}_2\text{O}-\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3$ (LZB) بر روی سینتر، ترکیب فازی، ریز ساختار و خواص میکروویو دی‌الکتریک سرامیک $\text{Li}_2\text{Zn}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ (LZT) بررسی شده است. افزودن مقادیر کمی شیشه LZB باعث کاهش 175°C دمای سینتر سرامیک LZT شد. سرامیک LZT حاوی افزودنی LZB و سینتر شده در دمای 900°C به مدت ۲h تنها شامل فاز $\text{Li}_2\text{Zn}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ بود. سرامیک LZT حاوی ۱/۵wt% افزودنی LZB و سینتر شده در دمای 900°C به مدت ۲h دارای بیشترین چگالی معادل ۹۷/۴۹٪ چگالی تئوری بود. همچنین این سرامیک خواص میکروویو دی‌الکتریک خوب شامل $\text{ppm}/^\circ\text{C}$ $\epsilon_r=19/1$ و $Qf=42500\text{ GHz}$ ، $\tau_f=-48/9$ داشت.



بررسی تاثیر زمان آسیاب کردن بر روی سنتز و خواص مغناطیسی و جذب هگزا فريت باريـم نوع U با استفاده از يك آسیاب پر انرژی

مینا مرادنیا، عباس کیان وش

akianvash@tabrizu.ac.ir

گروه مهندسی مواد، دانشکده مکانیک، دانشگاه تبریز

چکیده:

تاکنون انواع مختلفی از هگزا فريت‌ها شناخته شده‌اند. فريت‌های هگزاگونال با داشتن ویژگی‌های مناسب در بین مواد جاذب مغناطیسی، بهترین گزینه برای استفاده در باند میکروویو هستند. اما در بین انواع هگزا فريت‌ها بررسی بسیار محدودی در مورد هگزا فريت نوع U انجام شده است. در این پژوهش اثر زمان آسیاب کاری بر خواص مغناطیسی و جذبی هگزا فريت نوع U مورد مطالعه قرار گرفته است. برای این کار مواد اولیه بصورت BaCO_3 , MnO , ZnO و Fe_2O_3 با نسبت‌های استوکیومتری جهت سنتز ترکیب $\text{Ba}_4\text{MnZnFe}_{36}\text{O}_{60}$ در یک آسیاب دورانی به صورت تر، آسیاب و مخلوط شدند. مخلوط حاصل در دمای $1250 \pm 10^\circ\text{C}$ تکلیس شد. سپس پودرهای حاصل بصورت یک رنگ زمینه پلیمری روی ورق‌های آلومینیومی با ضخامت ۲mm، جهت اندازه‌گیری میزان جذب امواج EM اعمال گردید. نسبت فريت به پلیمر در نمونه‌ها ۸۰ به ۲۰ انتخاب گردید. یک روند کاهشی بین زمان آسیاب کردن (۱۰-۶۰ ساعت) با اندازه ذرات (۸۰-۳۰ نانومتر) مشاهده شد. خواص مغناطیسی ماده تحت تاثیر زمان آسیاب کردن بود، بطوریکه با افزایش زمان آسیاب کردن مغناطش اشباع کاهش و نیروی پسماندزدایی مغناطیسی افزایش نشان داد. بیشترین میزان تلفات انعکاسی در نمونه‌ی آسیاب شده به مدت زمان ۱۰ و ۲۰ ساعت به دست آمد.

کلیدواژه:

هگزا فريت باريـم نوع U، آسیاب پر انرژی، جذب امواج الکترومغناطیسی.

سنتر و بررسی خواص مغناطیسی و جذب الکترومغناطیس (EM) یک هگزافریت باریم نوع U آلاییده شده با Mn و Zn

مینا مرادنیا، عباس کیان وش

akianvash@tabrizu.ac.ir

گروه مهندسی مواد، دانشکده مکانیک، دانشگاه تبریز

چکیده:

فریت‌ها یکی از مواد معمول مورد استفاده در ساخت جاذب‌ها به شمار می‌روند. در این میان فریت‌های هگزائونال با داشتن ویژگی‌های مناسب در بین مواد جاذب مغناطیسی، بهترین گزینه برای استفاده در باند میکروویو هستند. پژوهش حاضر با هدف مطالعه‌ی رفتار جذب میکروویو هگزافریت باریم نوع U آلاییده شده با منگنز و روی با فرمول استوکیومتری $Ba_4MnZnFe_{36}O_{60}$ انجام شد. فرآوری ترکیب مورد نظر با استفاده از یک آسیاب پر انرژی (HEM) برای اختلاط و آسیاب کردن بیشتر پودرهای اولیه و پس از آن کلسینه کردن آن‌ها در محدوده دمایی $1100^{\circ}C$ تا $1300^{\circ}C$ صورت گرفت. برای آنالیز فازی و تعیین اندازه‌ی ذرات پودرهای فرآوری شده به ترتیب از روش پراش اشعه‌ی X و میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) استفاده شد. رفتار جذب امواج EM، به صورت کامپوزیت‌های با زمینه‌ی اپوکسی، با استفاده از یک دستگاه آنالیزگر شبکه‌ی برداری (VNA) صورت پذیرفت. تلفات انعکاسی با افزایش زمان کلسینه کردن افزایش یافت. در ضخامت $2/5\text{mm}$ بیشترین میزان تلفات انعکاسی در نمونه‌ی کلسینه شده در دمای $1300^{\circ}C$ بدست آمد.

کلیدواژه:

امواج الکترومغناطیس، هگزافریت باریم نوع U، جاذب امواج الکترومغناطیس، HEM.



ساخت هسته‌های فریت اسپینلی منگنز-روی نانو ساختار در دماهای تفجوشی متفاوت و بررسی بسامدهای RF

محسن عبداللهی^۱، محمدحسین یوسفی^۲، سهراب منوچهری^۳، غلامرضا امیری^۳
mohsen7ab@yahoo.com

^۱دانشکده فیزیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم،

^۲دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی مالک اشتر، شاهین شهر، اصفهان

^۳دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان، اصفهان

چکیده:

در تحقیق حاضر نانوذرات فریت اسپینلی منگنز-روی ($(\text{Mn}_{0.8}\text{Zn}_{0.2})\text{Fe}_2\text{O}_4$) با روش هم‌رسوبی تهیه شدند. ساختار نانوذرات و اندازه بلورک‌ها بوسیله پراش پرتو ایکس و TEM بررسی گردید. میانگین ابعاد بلورک‌ها از پهن شدگی قله‌ی (۳۱۱) توسط فرمول شرر ۱۱ نانومتر محاسبه شده و تصویر TEM نمونه نانوذرات، حاکی از اندازه کوچکتر از ۱۰ نانومتر می‌باشد. همچنین منحنی پسماند مغناطیسی بوسیله دستگاه AFGM بدست آمد که تایید کننده‌ی خواص فری مغناطیس نمونه می‌باشد. نمونه به‌صورت حلقه پرس گردید و پس از عملیات تفجوشی در دماهای پایینی همچون ۶۰۰ و ۷۰۰ درجه سانتی‌گراد، تغییرات دامنه نوسانات خروجی برحسب بسامد اندازه‌گیری شد. نتایج تاییدکننده مطلوب‌ترین کارکرد این قطعه، برای دماهای تفجوشی ۶۰۰ و ۷۰۰ درجه سانتی‌گراد، بترتیب در بسامد کاری ۱۲ و ۱۵ مگاهرتز است که نشان می‌دهند با افزایش دمای تفجوشی بسامد کاری به بسامدهای بالاتر در این گستره دمایی جابجا می‌شود.

اثر افزودنی Dy^{3+} بر ریزساختار و خواص سینتر الکترولیت‌های بر پایه سربا

زهرا خاکپور، امیر علی یوزباشی، امیر مقصودی‌پور

z-khakpour@merc.ac.ir

پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این پژوهش برای اولین بار تاثیر هم‌زمان استفاده از دو افزودنی Dy^{3+} و Sm^{3+} بر روی ریزساختار و خواص الکتریکی الکترولیت جامد بر پایه سربا مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور ابتدا محلول‌های جامد $Sm_{0.2}Ce_{0.8}O_{1.9}$ و $Sm_{0.15}(Dy)_{0.05}Ce_{0.8}O_{1.9}$ با واکنش حالت جامد و با بهره‌گیری از انرژی آسیا تهیه و سنتز شد. در ادامه نمونه‌های قرصی شکل با پرس معمولی ساخته و در اتمسفر هوا در دمای $1500^{\circ}C$ سینتر شدند. به منظور بررسی دقیق‌تر اثر زیرساختار بر خواص هدایت یونی این ترکیب، نمونه‌ها با روش دومرحله‌ای نیز سینتر شدند. بررسی‌های میکروسکوپی (SEM) کاهش بسیار اندازه دانه را در نمونه‌های سینتر دومرحله‌ای تایید کرد. هدایت الکتریکی نمونه‌ها به روش طیف نگاری امپدانس اندازه‌گیری شد، دستگاه در حالت تثبیت کننده پتانسیل مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که استفاده از دو افزودنی هم‌زمان در بهبود هدایت یونی موثر می‌باشند.



ساخت و ریسورهای خطوط انتقال و توزیع با استفاده از فناوری نانو

نسترن ریاحی نوری^۱، رسول صراف ماموری^۲، علی مهدیخانی^۱

nriahi@nri.ac.ir

^۱گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، پژوهشگاه نیرو،

^۲گروه مواد-سرامیک، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده:

از متداول‌ترین و کارآمدترین برقگیرها، نوع اکسید روی می‌باشد که علاوه بر عملکرد بسیار خوب و مطمئن، مدت پاسخگویی در حدود نانو ثانیه دارند. جزء اصلی برقگیرهای اکسید روی را قرص اکسید روی تشکیل می‌دهد.

ذرات نانو سبب بالا بردن قابلیت واکنش پذیری، بالا رفتن سطح ویژه، توزیع یکنواخت افزودنی‌ها و ... می‌شوند. به علاوه، در فرآیند ساخت و ریسورهای اکسید روی در صورت استفاده از نانو پودرهای ZnO به دما و زمان سینترینگ کمتری احتیاج است، ضمن اینکه در صورت ریز شدن دانه‌ها، از لحاظ خواص فیزیکی، مکانیکی و الکتریکی می‌توان به نتایج مناسب تری دست یافت. استفاده از ذرات ریز، یکنواختی را بالا می‌برد و خواص الکتریکی را بهبود می‌بخشد همچنین سینترپذیری بهتر می‌شود. از آنجایی که هدایت الکتریکی برگیر و ولتاژ شکست به شدت به ریزساختار وابسته است، اندازه دانه، مرز دانه و یکنواخت بودن ریزساختار از پارامترهای مهم در ساخت قطعه ریسور محسوب می‌شود. در این تحقیق با استفاده از روش سنتز احتراقی و کنترل پارامترها، نانو پودر اکسید روی و افزودنی‌ها جهت ساخت و ریسور ساخته شد و در ادامه از پودر سنتز شده ریسور اکسید روی ساخته شد. از آنجا که کوچک شدن دانه‌ها در ریزساختار امر مهمی در بهبود خواص الکتریکی به حساب می‌آید، ریسور ساخته شده با ذرات نانو نتایج الکتریکی مناسبی از خود نشان داده است. نتایج نشان دادند که در صورت استفاده از ذرات نانو ساین برای ساخت و ریسورهای اکسید روی ضریب غیرخطی و ولتاژ شکست به میزان ۴۶ و ۵۰۰۷/cm در مقابل ۳۲ و ۱۵۰۰۷/cm رسید.

کلیدواژه:

ریسور، خطوط انتقال و توزیع، نانو فناوری.

بررسی خواص الکتریک و دی الکتریک ماده دی الکتریک تیتانات کلسیم مس تحت فرکانس‌های متفاوت

حامد احمدی اردکانی، مرتضی علیزاده، رسول امینی

Ardakani@gmx.com

گروه الکتروسرامیک، دانشکده مواد، دانشگاه صنعتی شیراز

چکیده:

در کار حاضر ماده تیتانات کلسیم مس به روش مخلوط اکسیدها تولید شد. ساختار، ریزساختار و اندازه دانه‌های فازهای تشکیل شده در نمونه تولید شده به ترتیب با آنالیز پراش اشعه ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) بررسی شد و تشکیل فاز پروسکایت تیتانات کلسیم مس مورد تایید قرار گرفت. سپس ثابت دی الکتریک، اتلاف دی الکتریک و امپدانس نمونه تولید شده در محدوده فرکانسی ۲۰ هرتز تا ۲۰۰ کیلوهرتز به وسیله LCR Meter اندازه‌گیری شد و در طیف‌های آن پلاریزاسیون ماکسول-واگنر (M-W) مشاهده شد در ادامه اثر مدت زمان سینترینگ بر ریزساختار، خواص الکتریک و دی الکتریک بررسی شد و تغییرات بوجود آمده در خواص به وسیله روابط ریاضی تشریح شد و در انتها خواص ورستوری نمونه تولید شده نیز به وسیله مولتی متر بررسی شد.

کلیدواژه:

دی الکتریک، CCTO، پلاریزاسیون ماکسول-واگنر، ورستور، اندازه دانه.

تأثیر عملیات حرارتی آنیل بر خواص میکروویو دی‌الکتریک

سرامیک‌های $\text{Li}_2\text{ZnTi}_3\text{O}_8$

حمیدتقی پورارمکی، احسان طاهری نساچ، مریم باری

hamid.taghipoor@modares.ac.ir

دانشگاه تربیت مدرس

چکیده:

رشد سریع در ارتباطات بی‌سیم مانند تلفن همراه، سیستم‌های ماهواره‌ای و فضایی در دهه اخیر باعث نیاز روز افزون به ترکیبات میکروویو دی‌الکتریک با ثابت دی‌الکتریک و فاکتور کیفیت بالا و ضریب دمایی فرکانس نفوذ نزدیک به صفر شده است. در این تحقیق سرامیک‌های میکروویو دی‌الکتریک $\text{Li}_2\text{ZnTi}_3\text{O}_8$ با استفاده از روش معمول حالت جامد آماده سازی شده است. کربنات لیتیم (Li_2CO_3)، اکسید روی (ZnO) و اکسید تیتانیم (TiO_2) با خلوص بالا ($>99\%$) به عنوان ماده اولیه مورد استفاده قرار گرفته است. خواص میکروویو دی‌الکتریک این سرامیک در دمای سینتر 1075°C درجه سانتیگراد و مدت زمان ۴ ساعت برابر با $\epsilon_r=23$ ، $QXf=6000\text{ GHz}$ و $\tau_f=-14(\text{ppm/C})$ بدست آمده است. پس از سینتر، نمونه‌ها در ۴ دمای مختلف 1075°C ، 1025°C و 975°C درجه سانتیگراد به مدت ۴ ساعت عملیات حرارتی آنیل شدند. بعد از آنیل τ_f و ϵ_r تقریباً مقادیر ثابتی را نشان داده‌اند، اما QXf تغییر چشمگیری داشته است. در دمای 1025°C درجه سانتیگراد در مدت زمان ۴ ساعت بالاترین مقدار QXf در حدود $9000(\text{GHz})$ حاصل شده است اما در دمای 1075°C درجه سانتیگراد مقدار QXf کاهش یافته است. ساختار کریستالی نمونه‌ها توسط تکنیک XRD مطالعه شد. ریزساختار نمونه‌های سینتر شده با استفاده از SEM مورد بررسی قرار گرفت. مقدار دانسیته نمونه‌های سینتر شده با روش ارشمیدوس اندازه‌گیری شد. خواص میکروویو دی‌الکتریک در رنج فرکانس ۶-AGHz توسط دستگاه Vector Network Analyzer اندازه‌گیری شد. در این تحقیق تأثیر عملیات حرارتی آنیل بر روی ریز ساختار و خواص میکروویو دی‌الکتریک سرامیک $\text{Li}_2\text{ZnTi}_3\text{O}_8$ بررسی شده است.

کلیدواژه:

سرامیک، آنیل، میکروویو دی‌الکتریک، XRD.

بررسی اثر نوع سوخت بر روی خواص ساختاری و مغناطیسی هگزا فریت باریم ($\text{BaZn}_{1.5}\text{Co}_{0.5}\text{Fe}_{16}\text{O}_{27}$)

آرمان صدقی، الهام امینی

Elham.amini.1984@gmail.com

دانشکده فنی گروه مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین

چکیده:

نانو پودر هگزا فریت باریم نوع W با روش سل-ژل احتراقی و تأثیر سه سوخت گلايسين، اسيد سيتريك و اوره بر روی خواص ساختاری و مغناطیسی آن با آنالیزهای XRD و VSM مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن بود که نمونه با سوخت گلايسين با اندازه بلورک ۵۱nm و میدان پسماند ۳۵/۱۵Oe و مغناطش اشباع ۷۸/۸۴emu/g دارای خواص ساختاری و مغناطیسی بهینه تری می‌باشد.

کلیدواژه:

هگزا فریت باریم نوع W، سل-ژل احتراقی، XRD و VSM.



مقایسه‌ی ویژگی جذب امواج دو بدنه‌ی کامپوزیتی مختلف بر پایه‌ی ($\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$) و ($\text{ZnFe}_2\text{O}_4/\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$)

مصطفی مهدی‌پور، عباس کیان‌وش

mostafa_mehdipour67@yahoo.com

گروه مهندسی مواد، دانشکده فنی مهندسی مکانیک، دانشگاه تبریز

چکیده:

در پژوهش حاضر ذرات دو کامپوزیت I ($\text{ZnFe}_2\text{O}_4/\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$) و II ($\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$) هر دو با خاصیت فرومغناطیسی، با استفاده از نمک‌های کلریدی و سود سوز آور به روش هم‌رسوبی سنتز شدند. ذرات پیش سنتز ابتدا جدا و بعد از شستشوی کامل خشک شدند. در این مرحله از فرایند هم‌رسوبی، جامد آمورفی شامل هیدروکسیدهای آهن، روی، نیکل و استرانسیوم تشکیل شدند. سپس، ذرات پیش سنتز در دمای 1100°C به مدت چهار ساعت تحت عملیات کلسیناسیون قرار گرفتند. ذرات حاصل در فشار ۱bar پرس و سپس در دمای 1200°C تحت فرایند تف جوشی قرار گرفتند. خواص مغناطیسی و جذبی نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل از اندازه‌گیری خواص مغناطیسی، وجود مخلوطی از فازهای مغناطیسی سخت و نرم با نیروی پسماند زدایی $H_c=1/\xi\text{kOe}$ برای ترکیب I و $H_c=0.7/\text{kOe}$ برای ترکیب II را نشان داد. نتایج حاصل از آزمایش جذب در گستره‌ی فرکانس باند X (۸ تا ۱۲GHz) نشان داد که ترکیب II (با پیک تشدید ۱۰dB - در فرکانس ۹/GHz در ضخامت ۱/۶mm) در مقایسه با ترکیب I (با پیک تشدید ۱۴dB - در فرکانس ۹GHz در ضخامت ۱/۶mm) از شدت جذب بالاتری برخوردار است. این امر هم‌خوانی خوبی با نیروی پسماند زدایی این دو ماده دارد.

بررسی اثر ضخامت بر روی ویژگی جذب امواج الکترومغناطیسی در رنگ‌های کامپوزیتی بر پایه ی فاز سخت $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ و فاز نرم ZnFe_2O_4

مصطفی مهدی‌پور، عباس کیان‌وش

mostafa_mehdipour67@yahoo.com

گروه مهندسی مواد، دانشکده فنی مهندسی مکانیک، دانشگاه تبریز

چکیده:

در پژوهش حاضر خواص مغناطیسی و شدت جذب امواج EM نانو ساختار کامپوزیتی $(\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}/\text{ZnFe}_2\text{O}_4)$ در زمینه‌ی پلیمری مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نانو ساختار کامپوزیتی حاصل از این پژوهش دارای خاصیت فرومغناطیسی است. این ماده با استفاده از نمک‌های کلریدی و سود سوزآور به روش هم‌رسوبی سنتز شد. ذرات پیش سنتز ابتدا به کمک پمپ خلاء جدا و سپس در دماهای ۸۰۰، ۱۱۰۰ و 1200°C به مدت چهار ساعت تحت عملیات حرارتی واقع شدند. نتایج حاصل از اندازه‌گیری خواص مغناطیسی نمونه‌های عملیات حرارتی شده، وجود مخلوطی از فازهای مغناطیسی سخت و نرم با نیروی پسماند زدایی به ترتیب برابر $1/4$ ، $2/4$ و $3/4$ برای نمونه‌های سنتز شده در دماهای ۸۰۰، ۱۱۰۰ و 1200°C را نشان داد. نتایج حاصل از جذب در گستره‌ی فرکانس باند X (۸ تا ۱۲GHz) نشان داد که با افزایش ضخامت، شدت جذب ماده افزایش می‌یابد. مثلاً در نمونه‌های سنتز شده در دمای بهینه‌ی 1100°C با افزایش ضخامت از ۲mm به ۳/۵mm قدرت جذب در فرکانس تشدید از -۵dB به -۱۵dB افزایش پیدا کرد.



بهینه‌سازی متغیرهای فرآیند تولید و ریز ساختار هگزا فریت استرانسیوم، جانشین شده با Co^{2+} - La^{3+} در راستای ارتقا خواص مغناطیسی

آزاده واحدی^۱، امیر عباس نوربخش^۲، علی نعمتی^۳، محسن نوربخش^۴، نظام الدین میرستاری^۵

مجتبی امینی^۴

Nourbakhsh@iaush.ac.ir

^۱ دانشکده فنی و مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات،

^۲ دانشکده فنی و مهندسی، گروه مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا، اصفهان،

^۳ دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی شریف، ^۴ شرکت تابان مغناطیس، اصفهان،

^۵ دانشکده علوم پایه، گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا، اصفهان

چکیده:

در تحقیق حاضر، بهبود خواص مغناطیسی قطعات هگزا فریت استرانسیوم با ساختار مگنتو پلمبیت (نوع M) که با یون‌های لانتانیم و کبالت جانشین شده و به روش معمول سرامیکی تهیه گردیده‌اند، مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. در طی بررسی‌های فوق، تاثیر دمای پخت اول و دوم، تاثیر نسبت مقدار مولی اکسید آهن به اکسید استرانسیوم، مقدار مولی مناسب لانتانیم و کبالت (x/y)، به همراه نسبت مناسب آنها (x/y) در هگزا فریت استرانسیوم جانشین شده با فرمول ($\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{Fe}_{12-y}\text{Co}_y\text{O}_{19}$) مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت بهینه سازی خواص مغناطیسی (H_{cj} و B_r) محدوده‌ی دمای پخت اولیه بین 1200°C تا 1260°C و دمای پخت نهایی نیز بین 1180°C تا 1230°C در نظر گرفته شد. همچنین تغییرات در مقدار n (نسبت مولی اکسید آهن به اکسید استرانسیوم) در فرمول ($\text{SrO}.n\text{Fe}_2\text{O}_3$) به صورت متغیر و مابین $5/6$ تا 6 با گام 0.2 و مقدار اندازه‌ی دانه نیز از 0.75 میکرون تا $1/1$ میکرون در نظر گرفته شد.

نتایج بررسی‌های ریز ساختاری، آنالیز فازی و خواص مغناطیسی نشان داد با بکار گیری دمای پخت اولیه 1240°C و دمای پخت نهایی 1180°C ، ($x=y=0.15$)، ($x/y=0.75$) و ($n=5/8$) خواص مغناطیسی بهینه به شرح زیر و قابلیت تکرار پذیری مناسب حادث می‌گردد.

B_r : 4013 (Gs), H_{cj} : 4278 (Oe), (H_k/H_{cj}): 82

کلیدواژه:

فریت استرانسیوم، لانتانیم، کبالت، خواص مغناطیسی.

زینتر چند مرحله‌ای سرامیک پیزوالکتریک عاری از سرب نایوبات پتاسیم سدیم

مهدی فیض‌پور، رقیه حیاتی، تورج عبادزاده، محمدعلی بهره‌ور

feizpour@gmail.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

دمای بهینه زینتر سرامیک پیزوالکتریک عاری از سرب نایوبات پتاسیم سدیم (KNN) حدود 1114°C می‌باشد. دانسیته نسبی متعارف نمونه‌های زینتر شده در این دما به سختی به ۹۴٪ می‌رسد. دلیل این مسأله به عدم امکان بالا بردن دمای زینتر به خاطر نزدیکی آن به دمای شروع ذوب نامتجانس ترکیب KNN (دمای 1140°C) و نیز تبخیر شدید اکسیدهای پتاسیم و سدیم در دماهای بالا و در نتیجه تغییر استوکیومتری ترکیب و کاهش دانسیته آن بر می‌گردد. در این پژوهش سعی شد تا با استفاده از فرآیند گرمادهی در سه مرحله شامل (۱) پیش حرارت‌دهی در دمایی قبل از دمای بهینه زینتر با زمان متوسط (۲) حرارت‌دهی در دمای اندکی بالاتر از دمای بهینه زینتر و با زمان کوتاه و (۳) حرارت‌دهی در دماهای پایین‌تر از دمای زینتر و با زمان‌های نسبتاً طولانی، دانسیته نمونه‌ها را بالا برد. هر فرآیندی که سبب بهبود دانسیته نمونه‌های زینتر شده در این خانواده از ترکیبات پیزوالکتریک گردد، باعث افزایش خواص الکتریکی آنها نیز خواهد شد. نتایج نشان می‌دهد نمونه‌های زینتر شده در دمای پیش‌زینتر $T_0=1064^{\circ}\text{C}$ به مدت ۲ ساعت، دمای اولیه زینتر $T_1=1124^{\circ}\text{C}$ به مدت ۱۳ دقیقه و دمای نگه‌داری $T_2=1094^{\circ}\text{C}$ به مدت ۸ ساعت بالاترین خواص فیزیکی و الکتریکی شامل دانسیته نسبی ۹۶/۵٪، ثابت دی‌الکتریک نسبی ۶۵۱ و ضریب بار پیزوالکتریسیته 10pC/N را دارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد با بهبود فرآیند زینتر این خانواده از سرامیک‌های پیزوالکتریک، همچنان امکان افزایش قابل ملاحظه‌ای در خواص الکتریکی آنها وجود دارد.

کلیدواژه:

زینتر، پیزوالکتریک عاری از سرب، نایوبات پتاسیم-سدیم، دانسیته، خواص الکتریکی.

یوسرامیک‌ها

تأثیر افزودن آزکوروبیک اسید بر زمان گیرش و استحکام فشاری سیمان استخوانی کلسیم فسفاتی و رهایش آن در محیط شبیه سازی شده به پلاسمای خون

کتایون همتی^۱، سعید حصارکی^۲، علی نعمتی^۳

s-hesaraki@merc.ac.ir

^۱دانشکده مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات،

^۲پژوهشگاه فناوری نانو و مواد پیشرفته، پژوهشگاه مواد و انرژی،

^۳دانشکده مواد، دانشگاه صنعتی شریف

چکیده:

سیمان‌های استخوانی کلسیم فسفاتی، مواد زیست سازگاری هستند که زمینه آن حاوی میکرو تخلخل بوده و پس از قرار گیری در محیط بدن به طور کامل طی یک پروسه زمان دار به نانو ذرات هیدروکسی آپاتیت با ویژگی‌هایی شبیه به هیدروکسی آپاتیت موجود در استخوان تبدیل می‌شوند. این مواد قابلیت حمل انواع داروها از جمله آنتی بیوتیک، داروهای ضد سرطان و فاکتورهای رشد استخوان را دارا می‌باشند و قادرند داروهای سوار شده را طی یک پروسه طولانی مدت در محل آسیب به صورت کنترل شده رها نمایند. هدف از انجام این تحقیق افزودن آزکوروبیک اسید (به عنوان عامل تحریک کننده استئوبلاست‌ها) به ترکیب سیمان کلسیم فسفاتی بررسی اثر آن بر زمان گیرش، استحکام فشاری سیمان‌های کلسیم فسفاتی و روند تبدیل واکنشگرها به فاز آپاتیت در محلول شبیه بدن می‌باشد. همچنین نرخ رهایش آزکوروبیک اسید از سیمان با گذشت زمان نگهداری سیمان حاوی آزکوروبیک اسید در محلول شبیه سازی شده بدن به مدت زمان‌های ۰/۵، ۱، ۲، ۴ و ۷ ساعت و ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۲ و ۲۱ روز، مورد ارزیابی قرار گرفت. در این تحقیق فاز پودری سیمان ترکیبی از تتراکلسیم فسفات و دی کلسیم فسفات انتخاب شد و آزکوروبیک اسید به عنوان عامل استئوجنیک با غلظت‌های مختلف ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ µg/mlit به فاز مایع سیمان که شامل ۳٪ NaH_2PO_4 می‌باشد افزوده شد. بر اساس نتایج بدست آمده، محصول نهایی واکنش گیرش سیمان کلسیم فسفاتی، هیدروکسی آپاتیت نانو ساختار بوده است که بسیار شبیه فاز معدنی استخوانی بدن می‌باشد. همچنین مشاهده شد که با افزودن آزکوروبیک اسید به سیمان زمان گیرش آن کاهش یافته است به طوریکه نمونه بدون آزکوروبیک اسید دارای زمان گیرش ۳۵

دقیقه بود این درحالی است که زمان گیرش برای نمونه با $200 \mu\text{g/mlit}$ آزکوریبک اسید این مقدار به ۲۵ دقیقه کاهش یافته است. استحکام فشاری نمونه‌ها با افزایش آزکوریبک اسید، افزایش یافته است بطوریکه استحکام نمونه بدون آزکوریبک اسید $16/26 \text{ Mpa}$ بوده و استحکام نمونه حاوی $200 \mu\text{g/mlit}$ آزکوریبک اسید به $25/16 \text{ Mpa}$ افزایش یافته است. نتایج SEM نشان دادند که به همراه افزایش مقدار آزکوریبک اسید و مدت زمان غوطه‌وری مقدار آپاتیت تشکیل شده افزایش یافته است البته زمان غوطه‌وری بیش از ۱۴ روز باعث کاهش مقدار فاز آپاتیت شده است. همچنین مقدار رهایش آزکوریبک اسید با افزایش مقدار آن کاهش یافته و بیشترین درصد رهایش مربوط به نمونه حاوی $50 \mu\text{g/mlit}$ آزکوریبک اسید بوده است.

کلیدواژه:

رهایش دارو، سیمان کلسیم فسفاتی، عوامل استئوژنیک و بازسازی استخوان.



نانویوسرامیک‌های حاوی کلسیم، منیزیم و سیلیسیم برای کاربردهای ترمیم استخوان

زهرایارعلی دارانی، علی دوست محمدی، ساسان اطرح
zahrayarali_67@yahoo.com

گروه مواد، دانشکده فنی - مهندسی، دانشگاه شهرکرد

چکیده:

بیوسرامیک‌ها با داشتن ویژگی‌هایی چون زیست‌سازگاری، غیرسمی بودن و پایداری در محیط فیزیولوژیک بدن، تحول چشمگیری در دنیای پزشکی به وجود آورده‌اند و کاربردهای زیادی را در ترمیم نواقص استخوانی از خود نشان داده‌اند. هدف از انجام این پژوهش ساخت، مشخصه‌یابی و ارزیابی زیست‌فعالی بیوسرامیک نوین آکرمائیت ($\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$) بود. آکرمائیت یک بیوسرامیک حاوی منیزیم، کلسیم و سیلیسیم است که به تازگی به عنوان یک بیوسرامیک زیست‌فعال شناخته شده است. بیوسرامیک آکرمائیت به کمک روش شیمیایی سل-ژل تهیه شد. آنالیز فازی، خواص مکانیکی (استحکام فشاری و مدول یانگ) و زیست‌فعالی نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه آزمون پراش پرتو ایکس، تشکیل فاز خالص آکرمائیت را تأیید کرد. نتایج آزمون سنجش خواص مکانیکی نیز نشان داد که استحکام فشاری قرص‌های بیوسرامیکی، ۱۴۸ مگاپاسکال و مدول یانگ آن‌ها ۴۲ گیگاپاسکال بود. همچنین، پس از غوطه‌وری در محلول شبیه سازی شده بدن (SBF)، بر روی سطح سرامیک‌های آکرمائیت لایه‌ی هیدروکسی آپاتیت تشکیل شد که نشان دهنده زیست‌فعالی آن بود. تمامی این یافته‌ها نشان داد که بیوسرامیک حاوی کلسیم، منیزیم و سیلیسیم آکرمائیت با خواص مکانیکی مطلوب، می‌تواند به عنوان یک بیوماده نوین و امیدبخش برای کاربردهای ترمیم استخوان مورد توجه قرار گیرد.

کلیدواژه:

آکرمائیت، سل-ژل، زیست‌فعالی، استحکام فشاری.

ساخت و مشخصه‌یابی نانو پودر کامپوزیت هیدروکسی آپاتیت - فورستريت و بالک نانو ساختار آن به روش زینتر کردن دو مرحله‌ای و طراحی آزمایش به روش تاگوچی و ارزیابی فعالیت زیستی برای درمان نواقص استخوان فک و دهان

زهره شهنام، محمد حسین فتحی، حسین ادريس

Zahrashahnam@yahoo.com

دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده:

اگرچه هیدروکسی آپاتیت نانومتری ماده بسیار عالی برای پیوند استخوان است ولی چقرمگی شکست پایین آن، استفاده از آن را در کارهای ارتوپدی و به خصوص کاشتنی‌های تحت بار محدود کرده است. به همین دلیل کامپوزیت سازی، کاربرد آن را وسیع‌تر می‌کند. فورستريت در مقایسه با سایر بیوسرامیک‌ها، مانند شیشه زیست فعال، شیشه-سرامیک‌ها و هیدروکسی آپاتیت، خواص مکانیکی بالاتری دارد. پس می‌توان انتظار داشت که کامپوزیت هیدروکسی آپاتیت-فورستريت در جهت بهبود خواص مکانیکی و زیست فعالی مفید باشد. هدف از این پژوهش تهیه و مشخصه‌یابی بالک نانو ساختار هیدروکسی آپاتیت-فورستريت از نانو پودر کامپوزیت، به روش زینتر کردن دو مرحله‌ای است. نانو پودر کامپوزیتی هیدروکسی آپاتیت-فورستريت به روش سل-ژل تولید شد. سپس برای ایجاد ساختاری متراکم و چگال کامپوزیت هیدروکسی آپاتیت-فورستريت، با حفظ ویژگی‌های ساختار نانو، از روش زینتر کردن دو مرحله‌ای استفاده شد. با روش تاگوچی آزمایش طراحی شد و به کمک نرم‌افزار Qualitek دمای ثانویه، زمان اولیه و زمان ثانویه بهینه شد. از روش‌های پراش پرتو ایکس (XRD)، میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)، میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) به منظور مشخصه‌یابی نانو پودر کامپوزیت هیدروکسی آپاتیت-فورستريت و بالک نانو ساختار چگال زینتر شده از نانو پودر تولیدی، استفاده شد. طیف‌سنجی مادون قرمز با تبدیل فوریه (FTIR) و میکروسکوپ الکترونی روبشی به منظور ارزیابی خواص زیست فعالی بالک نانو ساختار چگال زینتر شده از نانو پودر کامپوزیتی هیدروکسی آپاتیت-فورستريت، استفاده شد. نتایج نشان داد که اندازه ذرات نانو پودر کامپوزیت



هیدروکسی آپاتیت- فورستريت حدود ۳۰ نانو متر و اندازه دانه‌های بالک نانو ساختار چگال زينتر شده به روش زينتر کردن دو مرحله‌ای حدود ۲۰ تا ۵۰ نانومتر حاصل شده است. بیش‌ترین چگالی در دمای اولیه ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد، دمای ثانویه ۱۱۰۰ درجه سانتی‌گراد، زمان اولیه ۵ دقیقه و زمان ثانویه ۲۵ ساعت، بدست آمد. نتایج آزمون غوطه‌وری در محلول شبیه سازی شده بدن حاکی از آن بود که بالک نانو ساختار زينتر شده از نانو پودر کامپوزيت هیدروکسی آپاتیت- فورستريت قابليت تشكيل آپاتيت را در محلول شبیه سازی شده بدن دارد که نشان دهنده زیست فعالی آن است. چگالی بالک زينتر شده به روش زينتر کردن دو مرحله‌ای تحت شرایط بهینه ۹۴٪ چگالی تئوری بدست آمد. چقرمگی شکست بالک نانو ساختار چگال زينتر شده از کامپوزيت هیدروکسی آپاتیت- ۱۵٪ فورستريت $2.9 \pm 0.12 \text{ (MPa.m}^{1/2}\text{)}$ بدست آمد.

کلیدواژه:

نانو کامپوزيت، هیدروکسی آپاتیت- فورستريت، فرایند سل- ژل، زينترینگ دو مرحله‌ای، بالک نانو ساختار، روش تاگوچی.

سنتر و بررسی ساختاری هیدروکسی آپاتایت حاوی به روش محلول رسوبی

حمید اصفهانی، اسماعیل صلاحی، سید علی طیبی فرد، محمدرضا رحیمی پور،

منصور کیان پور راد

h-esfahani@merc.ac.ir

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

پودر هیدروکسی آپاتایت حاوی ذرات روی (۲، ۴، ۶ و ۸ درصد مولی) به روش محلول رسوبی در pH=9 و دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد سنتز شد. پیش ماده‌های دی آمونیوم هیدروژن فسفات، کلسیم استات هیدرات و استات روی دی هیدرات به ترتیب به عنوان منابع تامین کننده فسفات، کلسیم و روی انتخاب شدند. ویژگی‌های ساختاری و فازی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پراش الگوی اشعه ایکس (XRD) نشان دادند که در هیچ یک از ترکیب‌های حاوی روی، فازی به غیر از هیدروکسی آپاتایت شکل نگرفته است و با افزایش روی میزان بلورینگی کاهش یافته است. همچنین نتایج طیف فرو سرخ (FTIR) نشان داد که با افزایش میزان روی در ترکیب میزان نقص کلسیمی افزایش یافته است.

کلیدواژه:

هیدروکسی آپاتایت، روی، الگوی پراش پرتو ایکس، طیف فرو سرخ، محلول رسوبی.

ساخت و ارزیابی خواص مکانیکی سرامیک ویلمایت (Willemite) برای کاربردهای ارتوپدی

سمیه محمدی، علی دوست محمدی

somayeh.mohamadi10@yahoo.com

دانشکده فنی - مهندسی، گروه مواد، دانشگاه شهرکرد

چکیده:

بیوسرامیک‌ها از جمله پرکاربردترین بیومواد در ارتوپدی و دندانپزشکی به شمار می‌روند. تأثیر مثبت یون‌های سیلیسیم و روی در رشد و متابولیسم استخوانی به اثبات رسیده است. هدف از این پژوهش ساخت و مشخصه‌یابی سرامیک ویلمایت (Zn_2SiO_4) برای کاربردهای ارتوپدی بود. ویلمایت (Zn_2SiO_4) به کمک روش واکنش حالت جامد تهیه شد. آنالیز فازی، ترکیب شیمیایی، شکل و اندازه ذرات و خواص مکانیکی (استحکام فشاری و مدول یانگ) نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که سرامیک ویلمایت به روش واکنش حالت جامد و با اندازه ذرات کمتر از ۵۰ میکرومتر قابل تولید است. آنالیز توزیع انرژی پرتو ایکس هم ترکیب شیمیایی مورد نظر برای ویلمایت را تأیید کرد. استحکام فشاری و مدول به دست آمده برای ویلمایت به ترتیب 90 ± 4 مگاپاسکال و 35 ± 2 گیگاپاسکال بود. تشابه این مقادیر به مقدار استحکام و مدول استخوان قشری انسان از ویژگی‌های منحصر به فرد این سرامیک به شمار می‌رود. می‌توان ویلمایت را سرامیکی با پتانسیل استفاده به عنوان یک بیوماده معرفی کرد. توسعه کاربرد این سرامیک برای کاربردهای پزشکی و ارتوپدی منوط به انجام کامل آزمون‌های زیستی برون‌تنی و درون‌تنی است.

کلیدواژه:

ویلمایت، تف جوشی، درجه حرارت، خواص مکانیکی.

اثر افزودن دگزامتازون بر زمان گیرش و سرعت تبدیل واکنشگرهای سیمان کلسیم فسفاتی به هیدروکسی آپاتیت

آزین فروزنده ، سعید حصارکی

azin_f67@yhoo.com

پژوهشکده فناوری نانو و مواد پیشرفته، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

سیمان‌های کلسیم فسفاتی بدلیل قابلیت جذب و شرکت در فرآیند شکل‌گیری استخوان انتخاب مناسبی برای مهندسی بافت محسوب می‌شوند اما این سیمان‌ها فاقد خاصیت استئواینداکتیوی می‌باشند به همین منظور دگزامتازون به عنوان عامل استئوژنیک به ترکیب سیمان اضافه شد ولی تا کنون اثر دگزامتازون روی خواص سیمان بررسی نشده است. در این تحقیق فاز پودری سیمان شامل ترکیبی از تترا کلسیم فسفات (TTCP) و دی‌کلسیم فسفات (DCPA) انتخاب شد و دگزامتازون با غلظت‌های مختلف ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ نانو مولار به فاز مایع سیمان که شامل محلول آبی $\text{NaH}_2\text{PO}_4/2\%$ می‌باشد افزوده شد. همچنین اثر افزودن دگزامتازون بر زمان گیرش و استحکام فشاری نمونه‌ها نیز با استفاده از دستگاه گیل‌مور و دستگاه اندازه‌گیری خواص مکانیکی مورد بررسی قرار گرفت. به منظور پیشرفت واکنش‌های گیرش نمونه‌های سیمانی ساخته شده به مدت یک روز در انکوباتور قرار گرفته و پس از آن به منظور شبیه‌سازی رفتار سیمان در بدن به مدت ۱، ۷ و ۱۴ روز در محلول رینگر قرار داده شدند. برای مشاهده‌ی نرخ تبدیل تتراکلسیم فسفات و دی کلسیم فسفات به هیدروکسی آپاتیت نانو ساختار و همچنین مورفولوژی ساختاری ایجاد شده از تکنیک XRD, SEM استفاده شد. علاوه بر آن بر اساس نتایج به‌دست آمده زمان گیرش سیمان حاوی دگزامتازون کاهش و استحکام فشاری آن افزایش یافته است این در حالی است که نرخ تبدیل واکنشگرها به فاز آپاتیت با افزودن دگزامتازون به ترکیب سیمان، تغییری پیدا نکرده است. همچنین مشاهدات نشان داده است که کریستال‌های نانو ساختار سوزنی شکل آپاتیت با افزودن دگزامتازون به ترکیب سیمان به بلورهای ریزتری تبدیل شده‌اند و تعداد آن‌ها افزایش یافته است.

کلیدواژه:

ترمیم استخوان، سیمان کلسیم فسفاتی، عامل استئوژنیک، هیدروکسی آپاتیت نانو ساختار.



تأثیر فاز سرامیکی بر خواص داربست‌های کامپوزیتی ژلاتین-کیتوسان/کلسیم فسفات دوفازی به منظور استفاده در مهندسی بافت استخوان

امیرحسین حکمی والا^۱، مهران صولتی هشنجین^۱، کبری امیدفر^۲، صهبا مبینی^۳،

مرضیه مولوی^۴

solati@aut.ac.ir

^۱ دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

^۲ مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران،

^۳ مرکز تحقیقات بیوتکنولوژی تولیدمثل، پژوهشکده فن آوری‌های نوین علوم پزشکی جهاد

دانشگاهی ابن سینا، ^۴ زیست‌شناسی سلولی مولکولی- تکوین، دانشکده زیست شناسی،

پردیس علوم، دانشگاه تهران

چکیده:

داربست‌های کامپوزیتی چهار جزئی ژلاتین- کیتوسان/ کلسیم فسفات دوفازی ساخته شد و ساختار، خواص مکانیکی، و زیست‌سازگاری داربست‌ها مورد بررسی قرار گرفت. فاز سرامیکی با استفاده از روش ماکروویو سنتز و نسبت‌های مورد نیاز با استفاده از روش شبکه‌های عصبی مصنوعی محاسبه شد. نسبت ژلاتین به کیتوسان با توجه به تحقیقات پیشین ثابت در نظر گرفته شد. پودر سرامیک با استفاده از تکنیک‌های طیف‌سنجی پراش پرتو ایکس (XRD) و فروسرخ (FTIR) مشخصه‌یابی و حضور ۶۸ درصد هیدروکسی‌آپاتیت در فاز سرامیکی نشان داده شد.

پنج نمونه با نسبت فاز سرامیکی متفاوت مورد بررسی قرار گرفت و آزمون‌های مکانیکی بر روی آن‌ها انجام شد. نتایج حاکی از آن بود که با افزایش فاز سرامیکی مدول یانگ تا ۷ برابر، استحکام تسلیم تا ۳ برابر و استحکام فشاری داربست‌ها تا ۲ برابر افزایش می‌یابد.

زیست فعالی داربست‌ها با استفاده از محلول شبیه‌سازی شده بدن (SBF) در فواصل زمانی ۷ و ۱۴ روز مورد ارزیابی قرار گرفت. با استفاده از مطالعات میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و آنالیزهای طیف‌سنجی (FTIR و XRD) شکل‌گیری بلورک‌ها بر روی نمونه‌ها نشان داده شد که حاکی از زیست فعالی قابل قبول داربست‌ها بود.

به منظور انجام تست سمیت از داربست‌ها در زمان‌های ۳ روز و ۷ روز عصاره تهیه شد و آزمون MTT بر روی آن‌ها انجام شد که عدم سمیت داربست‌ها را ثابت کرد. در مجموع نتایج حاصل از آزمون‌های گوناگون، بر قابلیت بالای داربست‌ها به عنوان جایگزین بافت استخوانی دلالت داشت.

کلیدواژه:

نانوکامپوزیت پلیمر / سرامیک، کیتوسان، ژلاتین، کلسیم فسفات دوفازی، داربست متخلخل، مهندسی بافت استخوان.

امکان‌سنجی بارگذاری انسولین در ذرات سیلیکای متخلخل

عبداله زاکری سیاوشانی^۱، معصومه حق بین نظریاک^۲، فاطمه فیاض بخش^۳ و^۴

طیبه تولیت^۵، مهران صولتی هاشجین^۶

solati@aut.ac.ir

^۱ دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

^۲ آزمایشگاه نانوبیومتریال، قطب مهندسی بیومتریال، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

^۳ پژوهشکده فناوری‌های نو، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ^۴ پژوهشکده غدد و متابولیسم،

دانشگاه علوم پزشکی تهران، ^۵ دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده:

از روش سل-ژل برای تولید پودر سیلیکای متخلخل استفاده شد. میزان بارگذاری و قابلیت گیراندازی (انکپسوله‌کردن) انسولین در سیلیکای متخلخل مورد بررسی قرار گرفت. برای مطالعه ساختاری سیلیکا و قابلیت بارگذاری انسولین از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)، طیف‌سنج پراش پرتو ایکس (XRD) و طیف سنج مادون قرمز تبدیل فوریه (FTIR) استفاده شد. نتایج به دست آمده از آنالیز ذرات حاکی از وجود ذراتی با درصد بالای پیوندهای Si-O و در نتیجه خلوص بسیار بالا، خروج عوامل سطح‌فعال (سورفکتانت) و همچنین وجود فاز تخلخل در سیلیکا بود. از سوی دیگر، بررسی‌ها نشان داد که مقدار و اندازه مناسب تخلخل‌ها باعث بارگذاری انسولین در سیلیکا با بازدهی مناسب می‌شود. در نهایت، به نظر می‌رسد که استفاده از سیلیکای متخلخل می‌تواند راهکار جدید و موثری برای بارگذاری و رهایش انسولین به منظور کنترل بیماری دیابت و بهبود کیفیت زندگی بیماران باشد.

کلیدواژه:

سیلیکای متخلخل، انسولین، بارگذاری دارو، سل-ژل.

سنتز و مشخصه‌یابی نانوذرات هیدروکسی آپاتیت با ساختار نانو متخلخل منظم

نگار عباسی^۱، جعفر جوادپور^۱، علیرضا بدیعی^۲

n_abbasi@metaleng.iust.ac.ir

^۱دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران،

^۲دانشکده شیمی دانشگاه تهران

چکیده:

در این پژوهش، نانوذرات هیدروکسی آپاتیت با ساختار نانومتخلخل منظم با روش شیمی تر و با استفاده از سورفکتانت F127 سنتز گردید. برای حذف سورفکتانت، نانوذرات تحت کلسیناسیون در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. تخلخل‌هایی منظم و باقطری در حدود ۶۶ نانومتر در ساختار هیدروکسی آپاتیت سنتز شده مشاهده گردید. مساحت سطح (SBET) این نانوذرات حدود ۵۰ مترمربع بر گرم است و حجم تخلخل‌های حاصل در حدود ۰/۸ سانتی‌متر مربع بر گرم می‌باشد.

ساخت و بررسی خواص کامپوزیت پایه پلی کربوکسیلیک اسید- هیدروکساید کلسیم به منظور استفاده در ترمیم بافت سخت

علی زمانیان، مانا یاسایی
yasaiei.m@gmail.com

پژوهشکده فناوری نانو و مواد پیشرفته، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در سال‌های اخیر، استفاده از ساختارهای متخلخل سه بعدی (داربست) در مهندسی بافت به دلیل تسهیل امکان تثبیت و یکپارچگی با بافت میزبان و نیز بازسازی ضایعات استخوانی مورد توجه قرار گرفته است. در این بین استفاده از داربست‌های سرامیکی نیز به دلیل دارا بودن خواصی از جمله قابلیت زیست سازگاری و زیست فعالی مناسب توسعه چشمگیری یافته است. با این وجود، خواص مکانیکی ضعیف داربست‌های سرامیکی، کاربرد آنها را محدود کرده است. لذا هدف از پژوهش حاضر تهیه و مشخصه یابی داربست نانوکامپوزیتی جدید پلی کربوکسیلیک اسید- هیدروکساید کلسیم برای کاربرد در مهندسی بافت استخوان است. برای این منظور در این پژوهش داربست کامپوزیتی با درصد‌های وزنی مختلف (۰، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد وزنی) هیدروکساید کلسیم بر پایه پلی کربوکسیلات تهیه و مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد که با افزایش میزان هیدروکساید کلسیم حتی تا ۱۵ درصد تمامی هیدروکساید کلسیم توسط گروه‌های هیدروکسیل موجود در پلی کربوکسیلات مصرف شده و در تمامی ترکیب‌ها کامپوزیت زمینه ترکیب یکسانی از خود نشان می‌دهد. از طرفی با افزایش میزان هیدروکسید کلسیم درصد و سایز تخلخل‌ها افزایش می‌یابد. همچنین تخلخل‌ها با سطح لانه زنبوری و ابعادی در حدود ۱۰۰ تا ۴۰۰ میکرومتر بودند. در نمونه حاوی ۱۰٪ هیدروکساید کلسیم علاوه بر افزایش نسبی استحکام مکانیکی، توزیع تخلخل‌ها به صورت کاملاً یکنواخت بوده و این ترکیب را به عنوان یک داربست جهت استفاده در بافت سخت مناسب می‌سازد.

اصلاح سطح نانولوله‌های کربنی جهت سنتز درجا نانوذرات هیدروکسی آپاتیت بر روی آنها

جعفر جعفری پور میبدی^۱، علی نعمتی^{۱،۲}، اسماعیل صلاحی^۲

J.Jaafaripour@yahoo.com

^۱دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ^۲دانشکده

مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی شریف، ^۳پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در کار حاضر، با استفاده از عملیات شیمیایی جهت اصلاح و ایجاد گروه‌های عاملی بر روی سطح نانولوله‌های کربنی، آنها در محیط آبی به صورت کاملاً یکنواخت پراکنده و در مرحله بعد به صورت درجا برای سنتز نانوذرات هیدروکسی آپاتیت بر روی آنها و پخش یکنواخت نانولوله‌ها اصلاح سطحی شده در زمینه هیدروکسی آپاتیت از روش سل-ژل استفاده شد. از این رو، ابتدا نانولوله‌های کربنی در محیط‌های اسیدی مختلف از قبیل اسیدنیتریک/اسید سولفوریک و اسید نیتریک/اسید سولفوریک/اسید کلریدیک پراکنده شدند. سپس جهت بررسی ایجاد گروه‌های عاملی روی سطح نانولوله‌ها، از تکنیک‌های طیف‌سنجی رامان، طیف‌سنجی مادون قرمز و آنالیز توزین حرارتی استفاده شد. با استفاده از این تکنیک‌ها حضور گروه‌های عاملی کربوکسیلیک (COOH-) و هیدروکسیل (OH-) بر روی سطح نانولوله‌ها کربنی اثبات شد. بهترین محلول اسیدی برای ایجاد گروه‌های عاملی و مقدار بهینه نانولوله‌ها در آب با استفاده از تکنیک اسپکتروفتومتر نور مرئی (UV-Vis) مشخص شد. نتایج نشان داد که بهترین محلول اسیدی، محلول حاوی اسید نیتریک/اسید سولفوریک/اسید کلریدیک و مقدار بهینه نانولوله‌های کربنی در ۱۰۰°C آب، ۰/۱ گرم می‌باشد. تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و عبوری (TEM) نحوه سنتز ذراتی از هیدروکسی آپاتیت در مقیاس نانو را روی سطح این نانولوله‌ها اثبات کردند. بررسی‌های پراش اشعه ایکس (XRD) نشان داد که اندازه بلورهای هیدروکسی آپاتیت تشکیل شده روی سطح نانولوله‌ها در حدود ۵۰ نانومتر می‌باشد.

کلیدواژه:

اصلاح سطحی، نانولوله‌های کربنی، نانوذرات هیدروکسی آپاتیت، گروه‌های عاملی.

نانورس‌های آنیونی: جنگ‌افزارهایی نو برای نبرد با چنگار

مهران صولتی هاشجین^۱، سیده سارا شفیعی^۲

solati@aut.ac.ir

^۱قطب علمی مهندسی بیومواد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

^۲دپارتمان مهندسی پزشکی، دانشکده مهندسی، دانشگاه مالایا، کوالالامپور، مالزی،

^۳گروه نانوزیست مواد و مهندسی بافت، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک

چکیده:

چنگار، یا سرطان، یکی از شایع‌ترین بیماری‌های منجر به مرگ و میر در انسان‌هاست. هر سال، از هر صد هزار نفر جمعیت دنیا، در حدود یکصد تا سیصد نفر آنها بر اثر این بیماری جان خود را از دست می‌دهند. متداول‌ترین شیوه درمان انواع سرطان‌ها، شیمی‌درمانی است که در آن با ایجاد سمیت سلولی توسط داروی ضدسرطان، از رشد و تکثیر سلول‌ها جلوگیری می‌شود. این روش در حال حاضر بهترین شیوه درمان سرطان به شمار می‌رود، اما با ایجاد سمیت در سلول‌های سالم بدن بیمار، می‌تواند پیامدهای ناخوشایندی همچون کاهش تعداد سلول‌های خونی، مشکلات گوارشی، ریزش مو و مانند آن برای بیمار به همراه داشته باشد.

از این رو، پژوهشگران همواره در جستجوی شیوه‌های درمانی مؤثرتری بوده‌اند که با کم‌ترین عوارض جانبی برای بیمار همراه باشد. یکی از روش‌هایی که امروزه به سرعت در حال گسترش است، استفاده از نانوسامانه‌هایی زیست‌سازگار است که دارو را به صورت کنترل‌شده در بدن حمل کرده و در موضع مورد نظر رها می‌کنند. تلفیق این نانوسامانه‌ها با مواد طبیعی مانند پلی‌فنول‌ها به طور همزمان به پیشگیری و مهار سرطان و کاهش پیامدهای ناخوشایند شیمی‌درمانی کمک بسیاری می‌کند.

به طور معمول، تاکنون سامانه‌های رهایش دارو بر مبنای مواد آلی ساخته و به کار برده شده‌اند. پلیمرها هنوز هم مهم‌ترین موادی هستند که در این عرصه مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ اما در سال‌های اخیر دسته‌ای از مواد سرمایی دارای ساختارهای نانومتری به نام هیدروکسیدهای دوگانه لایه‌ای (Layered Double Hydroxides) که به اختصار LDH نامیده می‌شوند پا به عرصه گذاشته‌اند. استفاده از این سرامیک‌ها به عنوان سامانه‌های رهایش کنترل‌شده دارو، تاکنون نتایج نویدبخشی به همراه داشته است و انتظار می‌رود که در آینده با گسترش این سامانه‌ها، پزشکان برای مهار بیماری سرطان به شیوه‌های درمانی مؤثرتری دسترسی داشته باشند.

در مقاله حاضر، سامانه‌های رهایش دارو بر مبنای نانورس‌های آنیونی به صورت خلاصه مرور و به نقاط قوت و محدودیت‌های آنها اشاره شده است. افزون بر آن، تجربه طراحی، ساخت و کاربرد نانوسامانه هیدروکسید دوگانه لایه‌ای (LDH) // اپی‌گالوکاتچین‌گالات (EGCG) استخراج شده از چای سبز برای سرکوب سلول‌های سرطانی پروستات به عنوان یک نمونه نویدبخش از کاربرد این دسته از سرامیک‌ها در مهار بیماری‌های دشوار درمان گزارش شده است.

کلیدواژه:

نانورس آنیونی، هیدروکسید دوگانه لایه‌ای، اپی‌گالوکاتچین‌گالات، رهایش کنترل‌شده دارو، سرطان پروستات.

دیرگدازها و

منولیتیک‌های پیشرفته

تأثیر افزودن آلومینا و زمان سینتر بر دیرگدازهای کاربید سیلیسیم با پیوند رسی با استفاده از بالکلی ایرانی

طاهره عارف عشقی^۱، اسماعیل صلاحی^۲، علی نعمتی^۳، مهران غفاری^۲

tahere.aref@gmail.com

^۱گروه مکانیک، دانشکده فنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شرق گیلان (لاهیجان)،

^۲دانشکده مهندسی مواد، پژوهشگاه مواد و انرژی،

^۳دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف

چکیده:

هدف از این پژوهش بررسی اثر آلومینا بر دیرگدازهای کاربید سیلیسیم با پیوند رسی با استفاده از بالکلی ایرانی و دستیابی به استحکام بالا و ریزساختار مطلوب است. بدین منظور نمونه‌هایی از مخلوط کاربید سیلیسیم با مش ۴۰۰ میکرومتر و ۱۰ درصد وزنی بالکلی ایرانی، همراه با ۱۰ درصد وزنی آلومینا تهیه و در کوره‌ای با محیط هوا، در دمای 1500°C و زمان‌های ۱ و ۵ ساعت سینتر شدند. سپس تخلخل، چگالی و استحکام خمشی سرد در دمای اتاق این بدنه‌ها اندازه‌گیری و با بدنه‌های بدون آلومینا مقایسه شد. مشاهده گردید که با افزودن آلومینا در زمان سینتر پایین شاهد بهبود خواص فازی ریزساختاری، خواص مکانیکی و فیزیکی بوده در حالی که در زمان سینتر بالا تنها خواص فازی بهبود می‌یابد و خواص ریزساختاری، مکانیکی و فیزیکی کاهش می‌یابد. شناسایی فازها نیز توسط XRD انجام شده و نشان داد که فازهایی همچون مولایت، کاربید سیلیسیم در ترکیب وجود دارند و با تغییر زمان سینتر و افزودن آلومینا شدت پیک‌ها تغییر خواهد کرد.

کلیدواژه:

دیرگداز، آلومینا، رس، بالکلی، کاربید سیلیسیم.

بررسی خوردگی آجرهای کوراندوم مولایت در محیط گازی

HCl/H₂O

محمد مهدی جعفری، محمد قنبری، فرهاد گلستانی فرد، رحیم نقی زاده

mmehdijafari@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

واکنش‌های واحدهای شیمیایی و پتروشیمی در دمای بالا گاه‌ها منجر به ایجاد محیط‌های خوردنده بسیار فعال در دمای بالا می‌گردد. افزایش طول عمر و درک بهتر فرایندهای خوردگی ایجاد شده بر لایه دیرگداز کوره‌ها و تجهیزات پتروشیمی، به دلیل رشد سریع این صنعت در سال‌های اخیر، از اهمیت دوچندان بر خوردار است. اثر محیط دمای بالای گاز HCl/H₂O بر فازها و مورفولوژی آجرهای کوراندوم مولایتی در مقاله حاضر مورد بررسی قرار گرفته است.

نمونه‌ها در زمان‌های مختلف در کوره تیوبی در دمای ۱۰۰۰ - ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد تجهیز شده به جریان گاز HCl/H₂O مورد آزمایش قرار گرفتند. تغییرات وزن، بررسی‌های فازی و دگرگونی‌های ریزساختار به ترتیب به وسیله ترازو، XRD و SEM بر روی نمونه‌ها اندازه گیری شد.

نتایج حاصل نشان می‌داد مهمترین واکنش‌های در حال انجام خروج هیدروکسید و کلرید سیلیسیوم به صورت فاز گازی از نمونه‌ها بود. همچنین مشاهده شد پس از واکنش‌ها فاز مولایت به آلومینا و مولایت‌های غنی از آلومینا تغییر یافت.



ساخت و بررسی خواص مکانیکی و ترمومکانیکی شroud (Shroud)

آرش کلهری، بهروز حیدری، سالار خانجانی، ارغوان کاظمی

arashkalhor@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

چکیده:

شroud یا نازل تاندیش یک قطعه دیرگداز سرامیکی است که در صنعت ذوب ریزی فلزات کاربرد فراوانی دارد. این قطعه زیر تاندیش نصب می‌شود و نقش هدایت‌کننده و تنظیم‌کننده مذاب را ایفا می‌کند. یکی از انواع شrouدها که در صنعت ذوب ریزی فولاد کاربرد دارد، شroud سیلیسی است که ترکیب آن شامل بیش از ۹۰٪ وزنی سیلیس آمورف می‌باشد. در این مقاله نحوه ساخت، خواص مکانیکی و ترمومکانیکی این نوع شroud مورد بررسی قرار گرفته است. متغیرهای مورد نظر عبارتند از درصد CMC، درصد B_2O_3 در نقش‌گازآور، دما و عدد آندریازن که هر یک در سه سطح مورد بررسی قرار گرفتند. جهت یافتن بهترین ترکیب‌ها برای استحکام و شوک‌پذیری مناسب و در عین حال کاهش تعداد نمونه‌ها از آرایه اورتوگونال L_9 "تاگوچی" استفاده و استحکام فشاری سرد (CCS)، شوک‌پذیری، درصد تخلخل و دانسیته نمونه‌ها بعنوان پاسخ‌های مورد نظر اندازه‌گیری شد. نتایج بیانگر آنست که افزایش دما به عنوان مهمترین عامل، بیشترین تاثیر را بر روی بهبود زیسترینگ و به دنبال آن کاهش تخلخل‌ها داشته است. در رتبه بعدی میزان اکسید بور به عنوان گازآور بیشترین تاثیر را بر کاهش این فاکتور و همچنین افزایش استحکام نشان داده است، که به نوعی جبران‌کننده پایین بودن دما می‌باشد در رابطه با فاکتور دانسیته نیز موثرترین عامل دماست که افزایش آن سبب پرشدن تخلخل‌ها، اتصال بیشتر ذرات و افزایش دانسیته می‌باشد. عوامل دیگر چون میزان CMC و توزیع دانه‌بندی ذرات تاثیرات محسوسی بر فاکتورهای بررسی شده نداشته‌اند. به طور کلی نمونه‌های زیسترینگ شده در دماهای بالاتر و با کمترین میزان B_2O_3 و بیشترین میزان CMC و توزیع دانه‌بندی متوسط دارای خواص مکانیکی و ترمومکانیکی بهتری می‌باشند.

کلیدواژه:

شroud، دیرگداز، سیلیس آمورف، آرایه L_9 تاگوچی، خواص مکانیکی، خواص ترمومکانیکی.

تأثیر انواع منیزیا بر خواص جرم‌های ریختنی آلومینا-منیزیا

محسن امین، مجید نادرپور، حسن لائح

h_laeh@yahoo.com

مرکز تحقیقات شرکت فرآورده‌های نسوز پارس

چکیده:

در تحقیق حاضر تأثیر خلوص منیزیا بر خواص جرم‌های ریختنی آلومینا-منیزیا مورد بررسی قرار گرفته است. به این منظور از چهار نوع منیزیا با خلوص مختلف و با نسبت C/S متفاوت در ترکیب یک نوع جرم ریختنی آلومینا-منیزیا استفاده گردید و پس از مخلوط سازی با آب تست جریان‌یابی انجام گرفت. پس از تهیه نمونه‌ها، خشک کردن در دمای 110°C و پخت آنها در دمای 1550°C خواص فیزیکی و مکانیکی شامل دانسیته بالک و تخلخل ظاهری و استحکام فشاری سرد مورد بررسی قرار گرفت. همچنین بررسی‌های فازی و ریزساختاری به منظور بررسی فازهای تشکیل شده و نقش آنها بر خواص این جرم‌ها صورت گرفت. نتایج نشان می‌دهد نسبت C/S و ناخالصی‌های موجود در انواع منیزیا بدلیل تشکیل فازهای مختلف تأثیر زیادی بر خواص جرم‌های مذکور دارد.



بررسی اثر آنتی اکسیدان‌های مختلف بر میزان خوردگی نسوز مورد استفاده در شرکت ریخته‌گری تراکتورسازی ایران

امیررضا پیروی^۱، حسین آقاجانی^۱، علی محمد علیزاده^۲، امیر فرهود^۲، محمد صادق شاکری^۳
h_aghajani@tabrizu.ac.ir

^۱دانشگاه تبریز، ^۲شرکت ریخته‌گری تراکتورسازی ایران، تبریز،
^۳پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

به منظور دستیابی به خواص مطلوب در دیرگازهای اکسیدی موادی تحت عنوان آنتی اکسیدان مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این تحقیق خواص دیرگاز مورد استفاده در بخش ریخته‌گری کارخانه تراکتورسازی تبریز در حضور آنتی اکسیدان‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. در تحقیق حاضر از چهار آنتی اکسیدان مختلف آلومینیم، کاربید بور، سیلیسیم و کاربید سیلیسیم استفاده شده است. خواص بعد از پختی که در مورد این دیرگازها مورد بررسی قرار گرفته‌اند عبارتند از: دانسیته کلی، تخلخل ظاهری و خوردگی سطحی. با استناد بر نتایج تغییرات دانسیته نمونه‌های حاوی آنتی اکسیدان‌های مختلف در دمای 1450°C مشاهده می‌شود که نوع آنتی اکسیدان بر روی افزایش دانسیته کلی جرم موثر است. بر این اساس، آنتی اکسیدان کاربید بور بیشترین مقدار دانسیته و کمترین میزان تخلخل ظاهری را دارا می‌باشد. برای انجام آزمایش خوردگی از روش سرباره ایستا (ساکن) که همان تست بوته است، استفاده شده است. همچنین، نتایج آزمایش خوردگی نشان داد که بیشترین انحلال مربوط به آنتی اکسیدان آلومینیوم می‌باشد و نمونه ۳٪ کاربید بور کمترین میزان انحلال را داراست. تخلخل کمتر باعث کاهش نفوذ سرباره و مذاب به داخل بدنه جرم می‌شود و میزان خوردگی کاهش می‌یابد. بنابراین دیرگازهای حاوی تخلخل ظاهری کمتر، مقاومت بهتری در برابر نفوذ سرباره و خوردگی دارند. در این پژوهش نمونه‌های حاوی آنتی اکسیدان کاربید بور بهترین عملکرد را از خود نشان دادند.

کلیدواژه:

دیرگاز اکسیدی، آنتی اکسیدان، کاربید بور، نفوذ مذاب، خوردگی.

نقش افزودنی تیتانیا بر تحولات فازی، ریزساختار و خواص دیرگدازهای قلیائی باند اسپینلی عاری از کروم

سولماز قنبرنژاد^۱، محمد باوند وندچالی^۱، علی نعمتی^۲، رحیم نقی‌زاده^۳

mbavand@iust.ac.ir

^۱دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علوم و تحقیقات،

^۲دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف،

^۳دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در طی سال‌های اخیر دیرگدازهای منیزیا-اسپینلی عاری از کروم به عنوان نسل جدید دیرگدازهای مطلوب در صنعت سیمان مطرح شده‌اند. اما بواسطه عدم قابلیت زینترینگ میان منیزیا و اسپینل، استفاده از مواد افزودنی کمک زینتر بمنظور بهبود خواص مکانیکی/ترمو مکانیکی و کوتینگ‌پذیری این دیرگدازها در حال انجام است. در تحقیق حاضر، اثر افزودن ۶wt% - تیتانیا (TiO_2) بر تحولات فازی، ریزساختاری و خواص فیزیکی/مکانیکی دیرگدازهای منیزیا-اسپینلی عاری از کروم مورد بررسی قرار گرفته است. پس از تعیین فرمولاسیون، نمونه‌ها به روش معمول تولید دیرگدازهای اتصال سرامیکی تهیه و در دمای 1450°C پخت شدند. نتایج حاصل نشان داد استفاده از مقدار بهینه تیتانیا بواسطه ایجاد فازهای اسپینلی ناشی از واکنش کمک زینتر تیتانیا با ذرات ریز منیزیا و اسپینل در زمینه دیرگداز می‌تواند نقش بسزایی بر خواص این دسته از دیرگدازها ایفا نماید.

کلیدواژه:

دیرگداز، منیزیا-اسپینل، تیتانیا، عاری از کروم.



بررسی تشکیل و ارزیابی خواص مکانیکی کامپوزیت کوردیریت- نیتريد آلومینیوم

وحید قربانی^۱، مریم محمدپور مخیر^۱، فیروز رضایی^۲، مهدی قاسمی کاکرودی^۱
mg_kakroudi@tabrizu.ac.ir

^۱دانشگاه تبریز، ^۲دانشگاه علمی کاربردی، مرند

چکیده:

کامپوزیت کوردیریت- نیتريد آلومینیوم، از جمله‌ی کامپوزیت‌های زمینه کوردیریتی است که به دلیل تقویت با نیتريد آلومینیوم، به عنوان یک فاز نیتريدی با خواص مطلوب مکانیکی و حرارتی، خواص بهینه‌ای دارد. خواص دی الکتریک پایین و ضریب انبساط حرارتی پایین نزدیک به سیلسیم در کامپوزیت‌های پایه کوردیریتی، سبب شده است تا به عنوان کاندیدایی مناسب برای کاربردهای میکروالکترونیک مطرح شوند. در مطالعات قبلی، سنتز این کامپوزیت فقط در اتمسفر خلأ بررسی شده است. هدف از این تحقیق، بررسی سنتز این کامپوزیت در اتمسفر آرگون است. نتایج نشان داد که در اتمسفر آرگون تشکیل کامپوزیت با حفظ فازهای کوردیریت و نیتريد آلومینیوم در کنارهم امکان پذیر است. با استفاده از الگوهای پراش اشعه ایکس XRD و بررسی زینترپذیری نمونه‌های سنتز شده، دمای بهینه‌ی سنتز کامپوزیت 1300°C بدست آمد. در ادامه خواص مکانیکی نمونه‌ها با اندازه‌گیری پارامتر استحکام خمشی سه‌نقطه‌ای بررسی شد. نتایج استحکام خمشی نمونه‌ها با افزایش درصد فاز تقویت کننده‌ی نیتريد آلومینیوم، ابتدا روند افزایشی و سپس کاهشی را نشان داد. با توجه به نتایج، نمونه‌ی کامپوزیت با ۴۰ درصد افزودنی تقویت کننده با میانگین استحکام خمشی $106/64\text{MPa}$ به عنوان نمونه بهینه معرفی می‌شود. در نهایت با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM ریز ساختار کامپوزیت مورد بررسی قرار گرفت.

کلیدواژه:

کامپوزیت سرامیکی، کوردیریت، نیتريد آلومینیوم، استحکام خمشی.

تأثیر دانه‌بندی جرم‌های دیرگداز منیزیتی بر روی استحکام و مقاومت به خوردگی آن‌ها در کوره قوس الکتریکی

مریم کرابی، مهدی کلانتر، علیرضا مشرقی، سید صادق قاسمی

ariyayi_mm@yahoo.com

دانشگاه یزد

چکیده:

در قسمت کف و بانک کوره قوس الکتریکی جرم‌های منیزیتی به عنوان آستر به کار گرفته می‌شود. این آستر به دلیل وجود تنش‌های حرارتی، مکانیکی و عوامل خوردنده شیمیایی بعد از مدتی تخریب شده و باید مورد تعمیر قرار گیرند. تعمیرکردن به واسطه خرابی و خوردگی معمولاً با هزینه، زمان و مشکلات مربوط به توقف کار کوره همراه می‌باشد. از این رو افزایش عمر آن‌ها می‌تواند تأثیر به‌سزایی در کاهش هزینه‌های تولید فولاد داشته باشد. در کار حاضر تأثیر دانه‌بندی جرم بر استحکام و میزان خوردگی جرم‌های منیزیتی بررسی شده است. به این منظور از تست بوته با دانه‌بندی‌های مختلف جرم و ترکیب‌های شیمیایی مختلف سرباره در دمای 1600°C کمک گرفته شد. عمق خوردگی و ریزساختار توسط میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد در جرم‌های منیزیتی با دانه‌بندی ریزتراستحکام افزایش یافته و میزان خوردگی کاهش می‌یابد.

کلیدواژه:

خوردگی، سرباره، دانه‌بندی جرم منیزیتی.

سرامیک‌های معمولی

(کاشی، لعاب، چینی، سیمان)

بهبود رفتار استحکام‌یابی سیمان سوپر سولفات حاوی سرباره با واکنش‌پذیری پایین بوسیله پسماند فسفاتی

مرجان قلعه برخورداری، حسین نورانیان

m.yeganeh.b@gmail.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این تحقیق ساخت بتن سبک سیمان سوپرسولفات با استفاده از پودر سرباره سریع سرد شده ذوب آهن، پودر پسماند سریع سرد شده فسفاتی، گچ بتا ساختمانی و ماسه پرلیتی ریز انجام شده است. بکارگیری سرباره و پسماندها در تولید سیمان‌های آمیخته می‌تواند در ذخیره سازی انرژی و منابع اولیه و همچنین کاهش آلودگی محیط زیست مؤثر باشد. علاوه بر آن سیمان‌های آمیخته به لحاظ اقتصادی بسیار با صرفه هستند و در بعضی از موارد عملکرد بهتری نسبت به سیمان پرتلند دارند. در این تحقیق به منظور بررسی اثر افزودن پسماند فسفاتی بر روند استحکام‌یابی سیمان سوپر سولفات با ثابت نگاه داشتن عواملی چون نسبت آب به پودر و میزان فعال ساز، درصد‌های مختلفی از پسماند فسفاتی جایگزین سرباره ذوب آهن شده و پس از عمل‌آوری نمونه‌ها به مدت ۲۸ روز، آب ساختاری، دانسیته و استحکام فشاری آنها اندازه‌گیری شد. همچنین برای بررسی ریزساختار تشکیل شده پس از هیدراسیون آنالیزهای XRD، DTG و SEM بر روی نمونه‌های عمل‌آوری شده صورت پذیرفت و نتایج آن مورد بحث و بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصل شده، جایگزینی ۲۰ درصد وزنی پسماند فسفاتی به جای سرباره ذوب آهن در ترکیب بتن سبک سیمان سوپرسولفات می‌تواند موجب افزایش ۳/۷ درصدی کل هیدرات تشکیل یافته و سخت تر شدن بافت ایجاد شده، گردد و در اثر آن استحکام فشاری ۲۸ روزه سیمان ۳۹ درصد بهبود می‌یابد.

بررسی تاثیر TiO_2 بر استحکام خمشی مقره‌های پرسلانی سیلیسی

سمیه نوبری^۱، سعید کاویانی^۲، محمد اسماعیلیان^۳

somayeh.nobari@yahoo.com

^۱دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه،

^۲دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه امام حسین(ع)،

^۳پژوهشکده مواد پیشرفته و انرژی‌های نو، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

چکیده:

پرسلان‌ها به علت استحکام الکتریکی بالا، خواص مکانیکی خوب و پایداری حرارتی و شیمیایی مناسب به عنوان مقره معرفی شده‌اند. مقره‌های پرسلانی به علت داشتن استحکام مکانیکی مناسب، تخلخل و جذب آب بسیار پایین یکی از بهترین انواع مقره‌ها می‌باشند.

در این تحقیق به منظور بررسی تاثیر تیتانیا بر استحکام خمشی مقره‌های پرسلانی سیلیسی مقادیر ۱ تا ۷ درصد وزنی دی‌اکسید تیتانیم به بدنه اضافه شد. خواص مکانیکی نمونه‌ها طبق استاندارد IEC 672-3 اندازه گیری شد. ساختار و فازهای موجود در نمونه‌ها با استفاده از پراش اشعه ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی (SEM) مورد بررسی قرار گرفتند. دانسیته و درصد انقباض طولی بدنه‌ها نیز بررسی شد.

نتایج آنالیز فازی نمونه‌ها کوتاه شدن پیک کوارتز و کریستوبالیت را در حضور تیتانیا نشان داد. نتایج ریزساختار نمونه‌ها نیز کاهش تخلخل و افزایش تشکیل مولایت را در بدنه‌های پرسلانی سیلیسی در حضور ۲ درصد وزنی تیتانیا نشان داد.

استحکام خمشی نمونه‌های میله‌ای با طول حدود ۱۲ سانتیمتر توسط دستگاه خمش سه نقطه‌ای انجام شد. نتایج نشان داد که افزودن تیتانیا تا ۲ درصد وزنی باعث افزایش استحکام خمشی از ۱۰۶۰/۲۶ به ۱۱۸۶/۴۰ کیلوگرم به سانتی متر مربع می‌شود. از ۲ تا ۷ درصد وزنی تیتانیا، کاهش در استحکام خمشی مشاهده شد که این کاهش از ۱۰۶۰/۲۶ به ۱۰۰۲/۰۷ کیلوگرم به سانتی متر مربع بود. اندازه‌گیری دانسیته نیز روند افزایشی را نشان داد که مقادیر آن از ۲/۳۵۵ (g/cm³) در بدنه بدون تیتانیا به ۲/۳۹۳ در بدنه حاوی ۷٪ وزنی تیتانیا بود. درصد انقباض طولی نیز نشان دهنده افزایش انقباض از ۷/۸۲٪ برای بدنه بدون تیتانیا به ۸/۷۹٪ برای بدنه حاوی ۷٪ وزنی تیتانیا بود.

کلیدواژه:

مقرده‌های پرسلانی سیلیسی، دی اکسید تیتانیم، استحکام خمشی.



بررسی تاثیر دمای پخت بر استحکام خمشی مقره‌های پرسلانی

سیلیسی

سمیه نوبری^۱، سعید کاویانی^۲، محمد اسماعیلیان^۳

somayeh.nobari@yahoo.com

^۱دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه،

^۲دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه امام حسین(ع)،

^۳پژوهشکده مواد پیشرفته و انرژی‌های نو، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

چکیده:

سرامیک‌ها جزء قدیمی‌ترین موادی می‌باشند که به عنوان عایق‌ها و دی‌الکتریک‌ها در تجهیزات الکتریکی خطوط انتقال و توزیع برق مورد استفاده قرار می‌گیرند. مقره‌های ولتاژ بالا با قابلیت اطمینان بالا، باید دارای استحکام بالا در برابر تنش‌های وارده و فشارهای درونی و رفتار الکتریکی فوق‌العاده در شرایط جوی نامساعد و آلوده باشند؛ از این رو استحکام مکانیکی و الکتریکی بالا در مقره‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

در این تحقیق به منظور بررسی تاثیر دمای پخت بر استحکام خمشی مقره‌های پرسلانی سیلیسی، نمونه‌های ساخته شده در دماهای مختلف ۱۲۴۵، ۱۲۶۰، ۱۲۷۵، ۱۲۹۰، ۱۳۰۵ درجه سانتی‌گراد پخت گردیدند. دانسیته، تخلخل و درصد انقباض طولی نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. خواص مکانیکی نمونه‌ها طبق استاندارد IEC 672-3 اندازه‌گیری شد. نمونه‌ها از لحاظ فازهای موجود و ساختاری با استفاده از پراش اشعه ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی (SEM) مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج نشان دهنده افزایش استحکام خمشی به $(1267/92 \text{ Kg/Cm}^2)$ در دمای 1245°C بود. پس از آن روند کاهش استحکام تا $(778/29 \text{ Kg/Cm}^2)$ برای دمای 1305°C مشاهده شد. نتایج حاصل از دانسیته نیز بیانگر افزایش دانسیته تا دمای 1275°C بود. پس از آن تا دمای 1305°C کاهش در دانسیته مشاهده شد. بیشترین و کمترین مقدار دانسیته $2/50$ و $2/04$ گرم بر سانتی‌متر مکعب، به ترتیب برای دماهای 1260°C و 1305°C به دست آمد. درصد انقباض طولی از مقدار $8/13\%$ برای دمای 1245°C تا $9/83\%$ برای دمای 1260°C افزایش یافت. پس از دمای 1275°C درجه سانتی‌گراد روند کاهشی تا دمای 1305°C مشاهده شد که مقدار انقباض در این دما به $7/55\%$ رسید.



کلیدواژه:

مقرده‌های پرسلانی سلیسی، استحکام خمشی، دانسیته، انقباض طولی، دمای پخت.



بررسی تأثیر دانه بندی پودر بر استحکام خمشی و جذب آب کاشی کف تک پخت (مونوکوتورا)

مسعود فولادکار

fouladkar@yahoo.com

واحد تحقیق و توسعه کاشی فیروزه مشهد

چکیده:

در این پژوهش، جهت بررسی تأثیر اندازه ذرات پودر بر استحکام خمشی و جذب آب بدنه‌های کاشی کف تک پخت، بدنه‌هایی از کاشی کف، با محدوده‌های معینی از دانه‌بندی، به روش پرس پودر شکل داده شده و مورد بررسی قرار گرفتند. پودر مورد استفاده در تهیه بیسکویت‌های بدنه، از یک فرمول مشخص و با رطوبت یکسان، از دستگاه اسپری درایر بدست آمده و به روش پرس پودر با میزان فشار یکسان، شکل داده شدند. بررسی خواص بدنه‌های ساخته شده نشان می‌دهد که هر محدوده از اندازه‌های پودر در ایجاد خواصی معین در بدنه نهایی تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد. بررسی بدنه‌های کاشی که با نسبت‌های متفاوتی از پودرهای مختلف ساخته شده بودند نشان می‌دهد که برای نیل به خصوصیات مطلوب در یک بدنه کاشی نیاز به دانه‌بندی‌های متفاوت می‌باشد. جابجایی و حرکت ذرات پودر، در هنگام شکل گیری یک بدنه کاشی که با نیرو محرکه فشار پرس صورت می‌پذیرد، عامل مهمی در ایجاد تراکم در بدنه بیسکویت می‌باشد. افزایش تراکم در یک بیسکویت با کاهش تخلخل همراه بوده و عامل مهمی در افزایش استحکام خمشی و کاهش جذب آب می‌باشد.

کلیدواژه:

توزیع اندازه ذرات پودر، گرانول، استحکام خمشی، جذب آب.

استفاده از سرباره گرانوله شده کوره بلند (GBFS) ذوب آهن اصفهان برای جایگزینی در سیمان سفید

سید وحید حسینی^۱، محمدرضا نیل‌روشان^۱، مجتبی رهنما^۲، شهرام پردل^۱، سلمان قاسمی^۱
vahid.hosseini66@gmail.com

^۱گروه مهندسی مواد- سرامیک، دانشگاه شهرکرد،
^۲گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی شهرکرد

چکیده:

سرباره کوره بلند محصول فرعی در تولید آهن خام از سنگ معدن و کک می‌باشد که نوع گرانوله‌شده آن به دلیل داشتن حالت آمورف از لحاظ خواص هیدرولیکی فعال‌تر از نوع کریستالی بوده و لذا امکان استفاده از آن در صنعت سیمان وجود دارد. هدف از این کار تجربی بررسی خواص گیرشی خمیر و استحکام مکانیکی ملات ساخته شده از سیمان پرتلند سفید حاوی ۱۰٪، ۲۰٪ و ۳۰٪ (درصد وزنی سیمان) سرباره گرانوله شده کوره بلند (GBFS) می‌باشد. ابتدا سرباره خرد شده و به محدوده دانه‌بندی ≥ 75 میکرون (عبوری از الک مش ۲۰۰) رسانیده شد، سرباره در این رنج اندازه دانه، رنگی روشن دارد. آنالیزهای شیمیایی و میزالی بمنظور شناسایی مواد اولیه صورت گرفت. نتایج آزمایش گیرش خمیر که بروش و یکات انجام گرفت حاکی از افزایش زمان‌های گیرش اولیه و نهایی خمیر با افزایش مقادیر سرباره در ترکیب بود. بررسی‌های ریزساختاری نشان داد که استفاده از سرباره‌های گرانوله شده آهن در بلند مدت مناسب بوده که این بخاطر فعال شدن فازهای هیدرولیکی داخل سرباره با گذشت زمان می‌باشد. واکنش‌های سیمان سرباره با آب، باعث تشکیل سیلیکات کلسیم آبدار (C-S-H) و Ca(OH)_2 می‌شود که این محصولات خواص مشابهی با سیمان هیدراته شده دارند. از لحاظ رنگ هم، بدلیل رنگ روشن این نوع سرباره تغییر رنگ محسوسی در نمونه‌ها حتی با حضور ۲۰٪ سرباره مشاهده نشد.

کلیدواژه:

سیمان سفید، سرباره گرانوله شده کوره بلند، خواص گیرشی، استحکام مکانیکی.

بررسی اثر زمان سایش در زینترینگ فاز کلسیم آلومینات

کاوه ارزانی^۱، سحر صابری^۱، مهدی رشیدزاده^۲

dr_kaveh_arzani@yahoo.com

^۱دانشگاه آزاد، واحد علوم و تحقیقات، ^۲پژوهشکده کاتالیست، پژوهشگاه صنعت نفت

چکیده:

کلسیم آلومینات‌ها دارای فازهای مختلف بلوری با فرمول $C_n A_m$ ($C=CaO$, $A=Al_2O_3$) می‌باشند و به دلیل داشتن خواص ویژه سرامیکی در صنایع مختلف استفاده می‌شوند. در صنایع پتروشیمی و پالایشی از فاز مونو کلسیم آلومینات ($CaAl_2O_4$) به عنوان پایه سرامیکی پوشش داده شده با اکسید نیکل (کاتالیست) جهت تولید هیدروژن از فرایند تبدیل متان به کمک بخار آب استفاده می‌شود. در این تحقیق به منظور ایجاد فاز کلسیم آلومینات ($CaAl_2O_4$) مناسب تولید پایه کاتالیست صنایع پتروشیمی و پالایشی از مواد معدنی ایرانی و آسیاب سیاره‌ای استفاده گشت. نمونه‌ها جهت بررسی ویژگی‌های کلسیم آلومینات ساخته شده توسط پراش پرتو ایکس، فلورسانس پرتو ایکس، میکروسکوپ الکترونی، مطالعه گشتند و سطح ویژه آنها با استفاده از روش بت (BET) تعیین گشت و اثر زمان سایش مواد اولیه در زینترینگ آنها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهند که برای تشکیل فاز کلسیم آلومینات $CaAl_2O_4$ مناسب تولید پایه کاتالیست می‌توان مواد معدنی ایرانی را ۳ ساعت آسیاب سیاره‌ای نمود سپس آمیز حاصله را در دمای ۱۳۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴ ساعت زینترکرد. بطوریکه نتایج بررسی‌ها نشان داده‌اند با افزایش دما اندازه متوسط شعاع حفره‌ها افزایش یافته در حالیکه حجم حفرات و سطح ویژه آنها کاهش یافته است. در این تحقیق مشخص گشت که نتیجه مشابهه ایی ضمن افزایش زمان سایش حاصل می‌گردد.

کلیدواژه:

مونو کلسیم آلومینات، پایه کاتالیست، آسیاب سیاره‌ای، زمان سایش، زینترینگ.

یاقوت‌های بهسازی شده با لعاب سربی

مریم علیدوستی، علیرضا میرحبیبی، حمیدرضا صمیم

Maryam.alidusti@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

یاقوت، سنگ قیمتی با طیف رنگ صورتی تا قرمز خونی، گونه‌ای از کانی کوراندوم بوده و رنگ قرمز آن اساساً به دلیل حضور عنصر کروم است. در سال‌های اخیر، یاقوت در معرض فرآیندهایی برای تغییر در رنگ، بهبود بخشیدن شکاف‌ها به منظور افزایش روشنایی، پر کردن حفره‌ها با شیشه به منظور بهبود براقیت و رشد مصنوعی قرار گرفته است. روشی که در سال‌های اخیر بیشتر مورد مطالعه قرار گرفته، استفاده از لعاب سربی است. در این پژوهش، به بررسی لعاب مناسب برای یاقوت به منظور پرکردن ترک‌ها و شکاف‌های موجود در آن پرداخته شده است. قبل از لعاب‌دهی، یاقوت‌ها توسط مشاهدات میکروسکوپی از جمله میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی روبشی جهت بررسی وجود ترک و شکاف، و سپس آنالیز طیف سنجی پرتو فروسرخ به منظور بررسی ناخالصی‌ها، مورد بررسی قرار گرفتند. با مطالعات میکروسکوپی، حضور ترک‌هایی با ابعاد طولی در محدوده ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون مشاهده شد. از طرف دیگر با بررسی‌های آنالیز طیف سنجی پرتو فروسرخ، در برخی از یاقوت‌ها باندهای جذبی مربوط به گروه هیدروکسیل مشاهده شد که به دلیل وجود دیاسپور است. لعاب‌های مورد استفاده جهت پرکردن شکاف‌ها و ترک‌ها بر اساس سیستم سه تایی $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-PbO-SiO}_2$ و سیستم پنج‌تایی $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-PbO-SiO}_2\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ انتخاب شدند. پس از اعمال لعاب، با استفاده از مشاهدات میکروسکوپی همانند میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی روبشی، مشاهده شد در میان لعاب‌های مورد استفاده، لعاب‌های با ترکیب $(10\%\text{Bi}_2\text{O}_3 - 80\%\text{PbO} - 10\%\text{SiO}_2)$ ، $(10\%\text{Bi}_2\text{O}_3 - 70\%\text{PbO} - 20\%\text{SiO}_2)$ ، $(10\%\text{Bi}_2\text{O}_3 - 60\%\text{PbO} - 30\%\text{SiO}_2)$ و $(10\%\text{Bi}_2\text{O}_3 - 50\%\text{PbO} - 40\%\text{SiO}_2)$ (درصد وزنی) توانسته‌اند ترک‌ها را به خوبی پر کنند.

کلیدواژه:

یاقوت، لعاب سربی، فرآیند بهسازی، پر کردن شکاف‌ها و ترک‌ها.

تولید سیستماتیک گونه‌ای سرامیک با لعاب پودری: بررسی ریز ساختاری و اپتیکی

علی محمد مصباحی نیا^۱، مجید رشیدی هویه^۱، مهدی شفیع آفرانی^۲

Am.Mesbahinia@gmail.com

^۱دانشکده‌ی علوم، دانشگاه سیستان و بلوچستان،

^۲دانشکده‌ی مهندسی شهید نیکبخت، دانشگاه سیستان و بلوچستان

چکیده:

گونه‌ای سرامیک سنتی، معروف به خرمهره ناشی از حضور انواع اکسیدهای فلزی در فرایند ساخت، از دیرباز در ایران توسط صنعتگران ایرانی تولید می‌شده است. در این پژوهش، گونه‌ای خاص از سرامیک به صورت سیستماتیک با استفاده از لعاب پودری که برگرفته از تکنیک ساخت خرمهره است، ساخته شد. تصاویر SEM گرفته شده از سطح لعاب نمونه‌های تولیدی نشان‌دهنده‌ی وجود ذرات نانومتری اکسید مس در این گونه سرامیک‌ها است. همچنین تأثیر غلظت اکسید آلومینیوم و کائولن بر رنگ لعاب و اندازه‌ی میکرو و نانوذرات اکسید مس که باعث تغییر غلظت رنگ آبی در سطح لعاب سرامیک‌های تولیدی است، مورد مطالعه قرار گرفت. در این مقاله، نشان داده خواهد شد که ترکیب شیمیایی تنها پارامتر مؤثر در توصیف خواص اپتیکی خرمهره نیست. در این زمینه، پارامترهای مهم دیگری می‌توانند نقش کلیدی داشته باشند و تغییر این پارامترها با داشتن ترکیب شیمیایی یکسان، به خواص اپتیکی متفاوتی می‌انجامد که در این مقاله این پارامترها را معرفی و تأثیر آنها را بر خواص اپتیکی خواهیم گفت. در پایان، با شبیه‌سازی طیف بازتابی، با استفاده از تئوری محیط موثر ماکسول-گرنٹ حضور فازهای CuO و Cu_2O در سطح لعاب تأیید شدند.

کلیدواژه:

خرمهره، لعاب پودری، نانوذرات اکسید مس، رنگ‌سنجی، ماکسول-گرنٹ.

اثر افزودن فلورین، آندالوزیت و ولاستونیت به عنوان جایگزین زیرکن بر خواص کاشی پرسلانی بدون لعاب

سمانه جوادى^۱، مازیار منتظریان^۲، مریم شهریاری^۱

montazerian@iust.ac.ir

^۱شرکت آپادانا سرام، ^۲دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

کاشی‌های پرسلانی بدون لعاب (کاشی‌های گرانیته) در گروه کاشی‌های با جذب آب کمتر از ۰/۵ درصد قرار دارند. کاربرد این گروه از سرامیک‌ها برای پوشش‌دهی نمای ساختمان، کف مراکز پر رفت و آمد و تزئین محیط، روز به روز در حال افزایش است. کاشی‌های پرسلانی بدون لعاب معمولاً پولیش می‌شوند و تزئین آن‌ها با افزودن رنگدانه‌های سرامیکی به بدنه و روش‌های متنوعی انجام می‌شود. زیرکن یکی از بهترین موادی است که به عنوان افزودنی به فرمول کاشی‌های گرانیته افزوده می‌شود تا به کمک آن سفیدی بدنه افزایش یابد و در عین حال بتوان شید رنگی و تغییرات ابعادی را نیز کنترل نمود. اما امروزه در ایران بنا به دلایل متعددی قیمت این ماده به عنوان یک کالای وارداتی افزایش یافته و تأمین آن دشوار شده است. هدف از انجام این تحقیق، جایگزین نمودن زیرکن با مواد ارزانتر و در دسترس بوده است. بنابراین آندالوزیت، فلورین و ولاستونیت با خلوص صنعتی به عنوان جایگزین‌های زیرکن انتخاب شدند و در درصدهای مختلف جایگزین بخشی از زیرکن مصرفی در بدنه‌های گرانیته سفید و فوق سفید شدند. ضمن اینکه تغییرات ابعادی و انقباض بعد از پخت بدنه‌های طراحی شده اندازه‌گیری شد، خواص آنها به کمک پراش پرتو ایکس (XRD)، دیلاتومتر مکانیکی (Dilatometer) و اسپکتروفتومتر (Spectrophotometer) نیز بررسی گردید. نتایج آزمون‌های انجام شده نشان می‌دهد که آندالوزیت در دمای پخت با تبدیل به فازهای آلومینوسیلیکاتی و مولایت، ضمن بهبود سفیدی بدنه، قابلیت جایگزین شدن با بخشی از زیرکن بکار رفته در بدنه را دارد. فلورین و ولاستونیت این قابلیت را دارند که به سفید شدن بدنه کمک کنند، اما اثر آن‌ها بر تغییرات ابعادی و خروج گازها و بخار فلوئور نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد.

کلیدواژه:

کاشی، زیرکن، آندالوزیت، فلورین، ولاستونیت، اسپکتروفتومتر.

بررسی تأثیر افزایش اکسید آلومینیم بر استحکام و تشکیل فازها در بدنه‌های پرسیلانی

حسین قصاعی، بهنود زمان‌نیا، علی‌اکبر مسیحیان‌پور

hghassai@iust.ac.ir

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در محدوده ترکیب بدنه‌های چینی نرم تا چینی سخت بدنه‌هایی انتخاب شدند که در آن‌ها جایگزینی فلاکس (فلدسپات) توسط آلومینا از طریق افزودن گیبسیت صورت گرفت. محدوده پخت این بدنه‌ها ۱۲۰۰ تا ۱۳۸۰ درجه سلسیوس انتخاب گردید و آن‌ها بدون لعاب در دمای مناسب هر بدنه پخته شدند. در بررسی خواص مکانیکی مشاهده شد که با ورود ۰/۵ درصد اکسید آلومینیوم به بدنه چینی نرم افزایش ۱۵ درصدی استحکام خمشی (افزایش از ۲۵ به ۳۰ MPa) صورت گرفت در حالی که برای چینی سخت استاندارد به ازای افزایش ۲ درصد این رشد (افزایش ۳۶ به ۴۰ MPa) حدود ۱۰ درصد بود. بررسی فازی به کمک XRD حضور فازهای مولایت و سیلیس ازاد را در کلیه بدنه‌ها تایید نمود به انضمام فاز لیبیت که در بدنه‌های چینی نرم حضور داشت. بررسی جذب آب بدنه‌های چینی انجام گرفت که در بدنه‌های با مقادیر ۰/۵ درصدی الومینای افزوده شده از طریق گیبسیت جذب آب ۰/۲ درصد افزوده شده ولی در چینی سخت تغییر چندانی نکرده و برابر با مقدار ۰/۷ درصد است.

بررسی اثر روان کنندگی پلی اکریلیک اسیدها در دوغاب‌های کاشی و سرامیک

مرضیه عظیمی، مهرک صفرزادگان

info@simabresin.com

شرکت سیماب رزین

چکیده:

برای انجام آزمایش‌ها، ۴۰۰ میلی لیتر آب درون بشر می‌ریزیم و به مرور خاک افزوده می‌شود (زیر میکسر با دور متغیر)، سپس قطره قطره افزودن روان ساز را شروع می‌نماییم. افزودن خاک و روان ساز آن قدر ادامه پیدا می‌کند تا دوغاب دیگر روان ساز را نپذیرد. سپس دوغاب بمدت یک روز با پوشش مناسب نگهداری می‌شود و روز بعد، دوباره افزودن روان ساز و خاک را ادامه می‌دهیم تا ویسکوزیته دوغاب در خط تولید بدست آید. سپس با توزین مقادیر دوغاب و روان ساز مصرفی می‌توان غلظت جامد در دوغاب و درصد روان ساز مصرفی را محاسبه کرد. روان سازها می‌توانند آلی یا غیرآلی (معدنی) باشند. در غلظت‌های برابر، روان سازهای آلی موثرتر بوده و حساسیت کمتری در مواجهه با دیگر یون‌ها دارند و قدرت پایداری بیشتری نیز دارند. در بین روان سازهای آلی، روان سازهای اکریلیکی بهتر از روان سازهای متداول دیگر هستند، همچنین حساسیت کمتری نسبت به تداخل با دیگر کاتیون‌ها و Over Deflocculation دارند که در پژوهش انجام شده این برتری مورد بررسی و تست قرار گرفته است.

بهبود کیفیت آجرهای رسی و دیرگداز بر پایه سیستم کنترل کیفیت

ISIRI 7

محمد امیری^۱، سعید باغشاهی^۲

qc.amiri@kohanceram.com

^۱دانشگاه صنعتی شریف، ^۲دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

چکیده:

سیستم‌های کنترل کیفیت در مصالح ساختمانی با توجه به عرضه محصولات متنوع ساختمانی و پویایی این صنعت در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از نهادهای دولتی، تولیدکنندگان بخش خصوصی و کارشناسان این صنعت قرار گرفته است و در همین راستا استاندارد ملی شماره ۷ (ISIRI 7) جهت کنترل کیفیت انواع آجرهای رسی و نسل جدید آجرهای نمای ساختمانی که تحت عنوان آجر نسوزنما به بازار معرفی شده‌اند، توسط سازمان ملی استاندارد تدوین شده است. پژوهش حاضر از زاویه کنترل کیفی دربرگیرنده تحقیقات عملی در جهت کنترل و بهبود کیفیت محصولات رسی در دو واحد تولیدی می‌باشد. افزایش مقاومت فشاری و کاهش درصد مواد محلول (که در فصول گرم سال عدم انطباق داشته است) از استاندارد ISIRI 7 به عنوان شاخص‌های بهبود کیفیت در نظر گرفته شده است. سپس روش حل مسأله انتخاب و برنامه‌ریزی آزمایش‌ها با توجه به فاکتورهای مختلف در سطوح گوناگون صورت گرفته است. کلیه مراحل ساخت و آزمایش طبق ISIRI 7 صورت گرفته است. در این تحقیق از خاک منگنز با خلوص مختلف جهت بهبود مقاومت فشاری استفاده شد که در بهترین حالت مقاومت فشاری اولیه (110 Kg/cm^2) تا 170% بهبود یافته و به 297 Kg/cm^2 رسیده است، اما افزایش 80% در مقاومت فشاری (198 Kg/cm^2) به عنوان حالت بهینه، با استفاده از منگنز با خلوص متوسط گزارش شده است. تغییر در آب مصرفی فرآیند و گرفتن سختی آب به عنوان راهکاری برای کاهش درصد مواد محلول بیان شده است که با این روش درصد مواد محلول به $3/0\%$ رسیده است. نتایج به دست آمده با حاشیه امن مناسبی در معیارهای ISIRI 7 قرار می‌گیرند. همچنین پس از انجام آزمایشات مربوطه و گردآوری داده‌ها، ملاحظات اقتصادی و بهای تمام شده نیز لحاظ گردیده و شرایط بهینه تعیین و گزارش شده است.

کلیدواژه:

کنترل کیفیت، آجر رسی، ISIRI.

استفاده از نانوپودر نیتريد تیتانيم برای رنگ طلايي دکوري بر روی بدنه چيني

رويا آقابابازاده^۱، عليرضا ميرحيبي^۲، احد سعیدی^۳، زهرا صالح پور^۳

r_babazadeh@yahoo.com

^۱موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ، ^۲قطب مواد سرامیکی در کاربردهای انرژی و محیط زیست، دانشگاه علم و صنعت ایران، ^۳دانشکده مواد، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در این تحقیق ایجاد رنگ طلايي با ماده‌ای غیر از طلا مدنظر قرار داده شده است. به همین منظور با توجه به سابقه تحقیقاتی در سنتز نانوپودر نیتريد تیتانيم، این ماده جایگزین خوبی به نظر می‌رسد. بنابراین نانوپودر نیتريد تیتانيم سنتز شده با روش گاز-جامد، ابتدا در یک پایه الکلی نظیر اتانول دیسپرز گردید. نظر به اندازه ذرات پودر که در حدود ۴۰ نانومتر است، در حدود ۰/۱ گرم در ۵۰۰ اتانول ریخته‌شد. این ترکیب به مدت ۱۰ دقیقه با همزن مغناطیسی همزده شد. سپس با استفاده از قلم مو بر روی قطعات پخته شده و خام بدنه چيني که قبلاً آماده شده بود اعمال گردید. پس از خشک شدن رنگ، بدنه‌ها برای پخت در کوره اتمسفر کنترل در دمای ۱۲۰۰°C و جریان گاز نیتروژن قرار داده شدند. پس از سرد شدن کوره، بدنه‌ها خارج شدند. بر روی سطح هردو نمونه رنگ طلايي ایجاد شده بود. تفاوت چندانی بین بدنه خام و پخته شده مشاهده نشد، بنابراین با یک بار پخت نیز می‌توان رنگ طلايي مورد نظر را به دست آورد. برای تعیین فاز پوشش از دستگاه EDS استفاده شد، که نتایج نشان دهنده تشکیل فاز نیتريد تیتانيم است. همچنین خواص مکانیکی نیز بر روی سطح پوشش داده شده انجام شد. نتایج نشان می‌دهد، این ماده می‌تواند جایگزین مناسبی برای رنگ طلايي بر روی بدنه چيني بدون لعاب باشد.

کلیدواژه:

نانوپودر نیتريد تیتانيم، رنگ طلايي، پوشش دکوري بدنه چيني.

سرامیک‌های مهندسی پیشرفته

بررسی عوامل موثر بر پراکنده‌سازی نانولوله کربنی (CNTs) در زمینه زیر کونیای پایدارشده با ایتریا (3YTZP) و سینتر کامپوزیت حاصل به روش سینتر مایکروویو (MS) و پلاسمای جرقه‌ای (SPS)

مهدی یار طاهری^۱، تورج عبادزاده^۲، فرهاد گلستانی فرد^۱، حمیدرضا رضایی^۱

mahdiar.taheri@gmail.com

^۱دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران،

^۲پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در پژوهش حاضر با توجه به مشکلات گزارش شده در منابع مطالعاتی در زمینه ساخت این کامپوزیت‌ها، ابتدا عوامل موثر در روش مخلوط‌سازی خشک بررسی شده و سپس جهت سینتر کامپوزیت حاصل روش‌های سینتر مایکروویو (Microwave Sintering) و پلاسمای جرقه‌ای (Spark Plasma Sintering) مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور کامپوزیت‌هایی با مقادیر مختلف نانولوله‌های کربنی (۱، ۳ و ۵ درصد وزنی) تهیه گردیده و جهت مشاهده یکنواختی پراکندگی نانولوله‌ها در زمینه زیرکونیایی و اندازه دانه از تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) استفاده شد. برای بررسی آسیب ندیدن نانولوله‌ها در حین فرایند مخلوط‌سازی و سینتر از آنالیز طیف‌سنجی رامان (Raman Spectroscopy) استفاده شده و به منظور محاسبه دانسیته نمونه‌ها قبل و بعد از سینتر، به ترتیب از روش‌های ابعادی و ارشمیدسی استفاده گردید.

در مخلوط‌سازی، مخلوط‌کن توربولانسی (Turbula Mixer) با توزیع بهتر نانولوله‌ها درون زمینه زیرکونیایی و وارد آوردن کمترین آسیب به نانولوله‌ها بهترین نتیجه را داشت. در روش سینتر مایکروویو نه تنها به دانسیته نسبی بالا دست یافته نشد بلکه نانولوله‌ها در این حین از بین رفتند. در روش پلاسمای جرقه‌ای علاوه بر رسیدن به دانسیته نسبی $9\%/4$ در نمونه حاوی ۵ درصد وزنی نانولوله کربنی، نانولوله‌ها آسیب ندیدند. چقرمگی شکست نمونه مذکور به روش مخروط فروورنده بیانگر افزایش چشمگیر و رسیدن به چقرمگی شکست $10/9\text{MPam}^{1/2}$ می‌باشد که تقریباً دو برابر نمونه‌ی فاقد نانولوله می‌باشد.

بررسی نقش دوگانه محلول قلیایی به عنوان محلول فعال ساز و عامل تخلخل‌زا در ساخت ژئوپلیمرهای متخلخل

مرتضی شاعری، غزال موسوی نسب، فرهاد گلستانی‌فرد

m.y.shaeri@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

ژئوپلیمرها موادی بر پایه سیستم‌های آلومینوسیلیکاتی هستند که به وسیله محلول‌های قلیایی فعال سازی می‌شوند. امروزه ویژگی‌های برجسته این مواد، توجه بشر را به خود جلب نموده است. هدف اصلی در این پژوهش بررسی تأثیر مواد قلیایی و مقدار بهینه آن‌ها بر ژئوپلیمرها و لیچینگ الیاف PLA به منظور استفاده در بدنه ممبران‌ها می‌باشد. در مرحله اول تأثیر قلیایی‌ها بر فرآوری ژئوپلیمرها مورد توجه قرار گرفت و سپس مقادیر بهینه برای ایجاد بدنه متخلخل بررسی شد. با استفاده از روش‌های FTIR, XRD و میکروسکوپ الکترونی (SEM) ویژگی‌های ساختاری و ریزساختاری و با اندازه‌گیری دانسیته، تخلخل و استحکام، خواص فیزیکی و مکانیکی مورد ارزیابی واقع شدند. بررسی‌های صورت گرفته نشان داد که بهینه کردن مقادیر $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ و $\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$ می‌تواند خواص مکانیکی و ریزساختاری ژئوپلیمر و همچنین ساختار متخلخل آن را بهبود ببخشد.

کلیدواژه:

ژئوپلیمر، الیاف PLA، ساختار متخلخل.

بررسی اثر کاربیدها بر مورفولوژی و رفتار زینترینگ سرامیک‌های فوق دما بالای بر پایه ZrB_2

محمد ذاکری^۱، مهدی خوئینی^۲، محمدرضا رحیمی‌پور^۱، علی نعمتی^۳، مرتضی تمیزی‌فر^۴
Khoeini_m@yahoo.com

^۱پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی،

^۲دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات،

^۳دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف،

^۴دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

زیرکونیوم دی‌بوراید (ZrB_2) یکی از سرامیک‌های فوق دما بالا (UHTC) است. تعدادی از کاربیدها و نیتريدی‌های گروه IVB و VB فلزات واسطه نیز به علت داشتن دمای ذوب بالاتر از 3000°C و بعضی خواص دیگر در این گروه جای می‌گیرند. تعداد کمی از عناصر یا ترکیبات سرامیکی هستند که نقطه ذوبشان به 3000°C می‌رسد. نیاز به سرامیک‌های دی‌بورایدی چگال در صنایع مختلف باعث شده که تلاش قابل توجهی برای چگالش پودر دی‌بورایدی تجاری و در دسترس صورت گیرد. از آنجایی که روش HP محدودیت‌هایی به علت اندازه و هندسه قطعه دارد، تحقیقات روی روش‌های فعال‌سازی زینترینگ جهت تولید قطعات بزرگتر با اشکال پیچیده‌تر، متمرکز شده است. افزودنی‌های فلزی و کمک زینترهای فاز مایع برای تسهیل چگالش و در نتیجه ساخت کامپوزیت‌هایی بر پایه ZrB_2 مورد استفاده قرار می‌گیرند. مطالعات اخیر، بیشتر روی افزودنی‌هایی که چگالش را در روش‌های نوین بهبود می‌بخشند، متمرکز شده است. بنابراین، مهمترین پیشرفت در چگالش دی‌بورایدی رسیدن به بیشترین دانسیته با کمترین مقدار فاز ثانویه است زیرا این فازها ممکن است خواص دما بالای قطعه را تضعیف کنند. در این پژوهش بررسی شرایط زینترینگ کامپوزیت‌های بر پایه ZrB_2 توسط کوره‌های عملیات حرارتی برای بدست آوردن ماکزیم دانسیته مورد بررسی قرار گرفت و درصد بهینه فاز ثانویه و ریزساختار نمونه‌ها با استفاده از SEM و XRD بدست آمد و همچنین خواص مکانیکی کامپوزیت‌های حاصل به کمک تست‌های خواص مکانیکی شامل سختی سنجی و استحکام فشاری و... مورد بررسی قرار گرفت.

کلیدواژه:

سرامیک‌های فوق دما بالا (UHTC)، زینترنگ، کامپوزیت، ZrB_2 .



بررسی تأثیر افزودنی‌های فلزی بر ریزساختار و رفتار زینترینگ کامپوزیت‌های ZrB_2

محمد ذاکری^۱، مهدی خوئینی^۲، محمدرضا رحیمی‌پور^۱، مهسا موسوی^۳، الهام اکبری^۳
mahsa_mousavi62@yahoo.com

^۱ پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی،

^۲ دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات،

^۳ دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین

چکیده:

زیرکونیوم دی‌بوراید (ZrB_2) یکی از سرامیک‌های فوق دما بالا (UHTC) است. تعدادی از کاربردها و نیتريدی‌های گروه IVB و VB فلزات واسطه نیز به علت داشتن دمای ذوب بالاتر از 3000°C و بعضی خواص دیگر در این گروه جای می‌گیرند. تعداد کمی از عناصر یا ترکیبات سرامیکی هستند که نقطه ذوبشان به 3000°C می‌رسد. نیاز به سرامیک‌های دی‌بورایدی چگال در صنایع مختلف باعث شده که تلاش قابل توجهی برای چگالش پودر دی‌بورایدی تجاری و در دسترس صورت گیرد. برای این منظور افزودنی‌های فلزی و کمک زینترهای فاز مایع برای تسهیل چگالش و در نتیجه ساخت کامپوزیت‌هایی بر پایه ZrB_2 مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین، مهمترین پیشرفت در چگالش دی‌بورایدها رسیدن به بیشترین دانسیته با کمترین مقدار فاز ثانویه است زیرا این فازها ممکن است خواص دما بالای قطعه را تضعیف کنند. در این پژوهش اثر افزودنی عناصر فلزی از جمله آهن، نیکل و مولیبدن با درصدهای مختلف بر زینترینگ کامپوزیت‌های حاصل بر پایه ZrB_2 توسط کوره‌های عملیات حرارتی برای بدست آوردن ماکزیم دانسیته مورد بررسی قرار گرفت و درصد بهینه فاز ثانویه مورد بررسی قرار گرفت. علاوه بر دانسیته، ریزساختار نمونه‌ها با استفاده از SEM و XRD و همچنین خواص مکانیکی کامپوزیت‌های حاصل به کمک تست‌های خواص مکانیکی شامل سختی سنجی، تافنس با رشد ترک، استحکام فشاری و... مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که در اثر افزودن مقدار بهینه از عناصر فلزی مذکور می‌توانیم به دانسیته بالای ۹۵٪ در دمای 2000°C برسیم.

کلیدواژه:

سرامیک‌های فوق دما بالا (UHTC)، زینترینگ، کامپوزیت، ZrB_2 .

بررسی اثر افزودنی‌های مختلف بر حذف ترک فیلم با ضخامت بالای تیتانات زیرکات سرب PZT تهیه شده به روش سل-ژل

عمید شاکری^۱، حسین عبدی‌زاده^۲، محمدرضا گل و بستان‌فرد^۱

mohammadreza.golbostanfard@gmail.com

^۱دانشکده مهندسی متالورژی و مواد، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران،

^۲قطب علمی مواد با کارآیی بالا

چکیده:

جهت استفاده از سرامیک پیزوالکتریک تیتانات زیرکات سرب $Pb(Zr_{x_1}Ti_{1-x_1})O_3$ در صنایع میکروالکترومکانیکی (MEMS) و تجهیزات میکرواپتیکی، نیازمند تولید فیلم‌هایی با ضخامت بالا (بیش از ۱۰ میکرومتر) می‌باشد. مشکل عمده در سنتز فیلم‌های با ضخامت بالا به روش سل-ژل، به وجود آمدن ترک در فیلم است. در این پژوهش تاثیر افزودنی‌های گلیسرین، اتانول آمین، متانول و ۱-پروپانول در سل پایه اسیدی با غلظت بالا، در جلوگیری از ترک برداشتن فیلم بررسی شده است. سل‌های بدست آمده با استفاده از روش لایه نشانی چرخشی لایه نشانی شده و در دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد کلسینه شدند. شناسایی ترک‌ها با استفاده از میکروسکوپ نوری انجام شد. با توجه به نتایج بدست آمده، فیلم تهیه شده با استفاده از افزودنی ۱-پروپانول تا ضخامتی در حدود ۳۳ میکرومتر عاری از ترک بود. بررسی‌های فازی، ریزساختار و همچنین مورفولوژی سطحی این فیلم با استفاده از آزمون پراش پرتو X (XRD) و میکروسکوپ الکترونی روبشی (FESEM) انجام شد که نشان دهنده فیلمی با ساختار غالب تتراگونال پرووسکایت و بدون ترک می‌باشد. همچنین با بدست آوردن حلقه هسیتریزس فیلم، پلاریزاسیون پسماند و اشباع و کورسیویتی اندازه‌گیری شد. با توجه به نتایج بدست آمده پلاریزاسیون پسماند $0.7 \mu C/CM^2$ محاسبه شد.

کلیدواژه:

پیزوالکتریک، تیتانات زیرکات سرب PZT، سل-ژل، لایه نشانی چرخشی.

معرفی ریخته‌گری تحت فشار به عنوان روشی سریع برای تهیه پروتوتایپ قطعات سرامیک‌های مهندسی

مهران غفاری^۱، اسماعیل صلاحی^۱، فرهاد گلستانی‌فرد^۲
mehranghaffari@hotmail.com

^۱پژوهشگاه مواد و انرژی، ^۲دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در بسیاری از صنایع تهیه پروتوتایپ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای تهیه نمونه قطعات سرامیکی روش‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرند از جمله می‌توان چاپ سه بعدی به کمک لایه نشانی مخلوط چسب و پودر سرامیک، گیرش لایه به لایه مخلوط رزین و پودر سرامیک به کمک لیزر و روش سنتی تهیه نمونه آزمایشی با کمک تراش قطعه از بلوک ماده را نام برد. هر یک از این روش‌ها برای تهیه نمونه آزمایشی از یک قطعه سرامیکی محدودیت‌هایی را به همراه دارند. از طرف دیگر روش ریخته‌گری دوغابی روشی شناخته شده در شکل دادن سرامیک‌هاست و سال‌هاست مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از زمان‌برترین مراحل در ساخت نمونه قطعات سرامیکی به روش ریخته‌گری دوغابی ساخت قالب گچی است. در روش ریخته‌گری تحت فشار، دوغاب سرامیکی با فشاری حدود ۲۰ اتمسفر به درون قالبی که از جنس رزین‌های متخلخل ساخته شده تزریق می‌شود. پس از فیلتر شدن آب دوغاب، قطعه شکل گرفته و پس از پایان فرایند شکل دادن قطعه از قالب خارج می‌شود. با کمک ریخته‌گری تحت فشار در قالب‌های رزینی فرایند ساخت نمونه سرامیکی برای قطعات نسبتاً ساده به حدود چند ساعت کاهش می‌یابد. در اینجا ابتدا نرم افزارهای مدل‌سازی چون Solid Works و AutoCAD و سپس قالب‌های رزینی مورد استفاده در ریخته‌گری تحت فشار به اختصار معرفی شده و فرایند ساخت از طرح اولیه تا قطعه خام معرفی می‌شود به این صورت که پس از تکمیل مدل‌سازی در محیط نرم‌افزار، اجزای قالب به آن افزوده شده و پس از تبدیل فایل به فرمت‌های لازم و تعیین استراتژی تراش توسط نرم‌افزار Powermill، شکل قالب از درون بلوک رزین متخلخل توسط ماشین فرز CNC تراشیده می‌شود. پس از تراش، قالب روی دستگاه بسته شده و فرایند شکل دادن با دوغابی که از قبل آماده شده اجرا می‌شود. در پایان محدودیت‌ها و توانایی‌های این روش مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

تأثیر زمان سینترینگ بر خواص مکانیکی و مغناطیسی

کاربید سمانته WC/TaC-Co

فرهاد ادیب پور^۱، حسن کربلایی^۲، سید علی طیبی فرد^۱

adibpur@yahoo.com

^۱پژوهشگاه مواد و انرژی، ^۲شرکت شتابکار

چکیده:

امروزه کاربردهای سمانته به عنوان یکی از مواد اصلی و مهم در تولید ابزارهای برشی بکار گرفته می‌شوند. نیاز به ابزارهای جدید با توانایی و کیفیت بالاتر جهت حصول نتایج اقتصادی بهتر، منجر به بهره‌گیری از فرآورده‌ها و روش‌های پیشرفته و مدرن در تولید و یا بهبود آنها شده است. در این پژوهش تلاش گردید با تغییر زمان سینترینگ و براساس روش سینتر مجدد، خواص گوناگونی را جهت حصول دامنه‌های کاربردی متنوع بدست آورد. جهت بررسی موضوع، استاندارد K10 با مواد اولیه WC(92wt%)، TaC(2wt%) و Co(6wt%) انتخاب شد که برای ماشین‌کاری چدن بکار برده می‌شود. ساختار نمونه و مواد اولیه توسط میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی روبشی مورد بررسی قرار گرفت. نمونه در زمان‌های ۱ تا ۱۰ ساعت سینتر شد. در ادامه نمونه سینتر شده جهت بررسی‌های فازي تحت آنالیز XRD قرار گرفت. نتایج این آنالیز به کمک نرم‌افزار نشان داد که نمونه تهیه شده شامل فازهای عمده مطلوب می‌باشد. رفتار خواص مکانیکی با سنجش میزان سختی و استحکام گسیختگی عرضی نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند که نتیجه آن افزایش تافنس هم جهت با روند صعودی زمان سینتر بود. اندازه‌گیری اشباع مغناطیسی و نیروی پسماندزدای مغناطیسی بیانگر تغییراتی در ریزساختار اولیه و هم جهت با تغییرات تافنس می‌باشد. این امر منجر به بهبود خواص ماشینکاری ابزار برای قطعات ریختگی گردید. بررسی دانسیته نمونه‌ها نیز تغییرات محسوسی را نشان نمی‌داد.

کلیدواژه:

کاربردهای سمانته، سینترینگ، استحکام گسیختگی عرضی، اشباع مغناطیسی، نیروی پسماندزدای مغناطیسی.

شیشه و شیشه سرامیک‌ها

بررسی اثر نانو کریستالیزاسیون بر خواص مکانیکی شیشه - سرامیک‌های میکا

وجیهه خانی، پروین علیزاده
vajihe.khani@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده:

در این پژوهش تهیه شیشه-سرامیک نانوکریستال و شفاف میکای لیتیومی به روش ذوب و ریخته‌گری مورد بررسی قرار گرفت. فازهای موجود در شیشه-سرامیک‌ها به کمک پراش پرتو ایکس (XRD) و ریزساختار آنها با میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) بررسی گردید. خواص مکانیکی نمونه‌ها نظیر استحکام خمشی، سختی و چقرمگی شکست اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که توزیع یکنواخت نانوکریستال‌های لیتیم-میکا با اندازه کمتر از ۳۰ نانومتر در زمینه شیشه‌ای باعث ایجاد ترکیبی از خواص مناسب در نمونه گردید. حضور نانوکریستال‌ها در شیشه-سرامیک از طریق انحراف ترک و افزایش انرژی سطح شکست، سبب افزایش چقرمگی شکست تا مقدار $1/37 \text{ MPa m}^{0/5}$ شده است. استحکام و سختی شیشه-سرامیک‌ها نیز در حضور نانوکریستال‌ها افزایش یافت و به ترتیب برابر با $169/36 \text{ MPa}$ و $3/97 \text{ GPa}$ بدست آمد.

کلیدواژه:

شیشه-سرامیک شفاف، نانوکریستال، میکا، خواص مکانیکی.

ساخت و بررسی اثر شرایط تبلور بر شفافیت شیشه-سرامیک نانو کریستال میکا

وجیهه خانی، پروین علیزاده
vajihe.khani@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده:

در این پژوهش تهیه شیشه-سرامیک نانوکریستال و شفاف میکای لیتیومی به روش ذوب و ریخته‌گری مورد بررسی قرار گرفت. تاثیر دما و زمان بر روی فازهای کریستالی، ریزساختار و میزان شفافیت شیشه-سرامیک مطالعه و بررسی شد. فازهای موجود در شیشه-سرامیک‌ها به کمک پراش پرتو ایکس (XRD) بررسی گردید. نتایج نشان داد که شیشه-سرامیک نانوکریستال و شفاف میکای لیتیومی را می‌توان از شیشه‌هایی با ترکیب $\text{MgF}_2 + ۹۴/۹\text{mass}\% \text{Li}_{1.5}\text{Mg}_3\text{AlSi}_{4.5}\text{O}_{13.25}\text{F}_2$ تهیه نمود. حضور منیزیم فلوراید اضافه بر ترکیب میکا سبب تشدید جدایش فازی در شیشه پایه و تشکیل مقدار زیادی فاز میکا با اندازه کمتر از ۳۰ نانومتر در زمینه شیشه می‌شود. با افزایش دما و زمان تبلور، درصد حجمی کریستال‌ها و همچنین اندازه کریستال‌ها افزایش می‌یابد و در دمای ۷۵۰°C به مقدار ماکزیمم خود می‌رسد. اما در مقابل شفافیت نمونه‌ها کم می‌شود و در این رابطه تاثیر دما شدیدتر از زمان می‌باشد.

کلیدواژه:

شیشه-سرامیک، نانوکریستال، میکا، شفافیت.



بررسی اثر افزودن اپک کننده‌های مختلف بر مکانیزم اپال شدن و مقاومت شیمیایی شیشه‌های بوروسیلیکاتی حاوی اکسید روی

مهدی سلیمانزاده، بیژن افتخاری یکتا، واهاک کاسپاری مارقوسیان

mehdi.soleimanzade@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

شیشه‌های اپال دارای ظاهری شبیه به چینی هستند که در فناوری نورافشانی، مقاصد تزئینی، جواهرات شیشه‌ای و بالخصوص منظوفات کاربرد فراوان دارند. اخیراً توجه ویژه‌ای به شیشه‌های اپال شوک پذیر در سیستم بوروسیلیکاتی حاوی اکسید روی شده است. زیرا ZnO همانند Al_2O_3 مقاومت شیمیایی را بهبود می‌بخشد اما برخلاف Al_2O_3 بر گرانیوز مذاب بی تأثیر است و حتی آن را کاهش می‌دهد. در این پژوهش با افزودن اپک‌کننده‌های مختلف به ترکیب ساده‌ای از شیشه $ZnO-B_2O_3-SiO_2$ شیشه‌های اپال شوک پذیر از انواع عملیات حرارتی مجدد و خودبخودی تهیه شد. سپس برای تعیین میزان اپاسیته نمونه‌ها، درصد عبور نور توسط اسپکتروفتومتر نور مرئی (UV-Visible Spectroscopy) اندازه‌گیری شد. برای تعیین مکانیزم اپال شدن پراش پرتو ایکس (XRD)، آنالیز حرارتی افتراقی (DTA)، تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و همچنین آنالیز فازی (EDS) از نمونه‌ها گرفته شد. در نهایت مقاومت شیمیایی نمونه‌ها در محیط قلیایی شدید طبق استاندارد ISO 695 اندازه‌گیری شد. نمونه پایه پس از عملیات حرارتی در دماهای مختلف به میزان اپاسیته لازم و مناسب برای شیشه‌های اپال نرسید. به منظور بهبود میزان اپاسیته، اپک‌کننده‌هایی نظیر MgO ، P_2O_5 و ZrO_2 در مقادیر ۲ و ۴ درصد وزنی به آمیز شیشه افزوده شد. نمونه‌هایی که دارای ۲ درصد اپک‌کننده بودند توانایی تبدیل به شیشه اپال از نوع عملیات حرارتی مجدد را داشتند و نمونه‌های حاوی ۴ درصد اپک‌کننده به طور خودبخودی اپال شدند. مکانیزم اپال شدن در نمونه‌های حاوی P_2O_5 جدایش فازی و در بقیه نمونه‌ها تبلور جزئی تشخیص داده شد. مشخص شد که نمونه حاوی ZrO_2 به عنوان اپک‌کننده بهترین مقاومت شیمیایی را از بین بقیه نمونه‌ها دارد و دلیل آن تبلور فازهای زیرکونیا، گانیت و ویلمیت در شیشه است.

کلیدواژه:

اپک‌کننده، اسپکتروفتومتری نور مرئی، شیشه اپال، جدایش فازی، مقاومت شیمیایی.

بررسی ساختاری و رفتار تبلور شیشه‌های $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ حاوی CaO تهیه شده به روش سل-ژل

هلنا ملک‌زاده^۱، محمد رضوانی^۱، بهروز شعبانی^۲

h.malekzadeh88@ms.tabrizu.ac.ir

^۱گروه مهندسی مواد، دانشکده مکانیک، دانشگاه تبریز،

^۲گروه شیمی معدنی، دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

چکیده:

در این پژوهش شیشه-سرامیک کوردیریتی با استفاده از نمک‌های کلریدی و آلکوکسید سیلیسیم همراه با مقادیر مختلف افزودنی CaO تهیه شد. بررسی ساختاری شیشه‌ها نشان داد که CaO به عنوان اکسید دگرگون‌ساز عمل می‌کند. فرآیند تبلور کوردیریت با استفاده از آنالیزهای DSC و XRD مورد بررسی قرار گرفت. در نمونه‌های حاوی CaO نسبت به ترکیب پایه، α -کوردیریت به عنوان فاز اصلی تشکیل شد. همچنین افزایش میزان CaO سبب افزایش سرعت و میزان تشکیل α -کوردیریت شد.

بررسی اثر افزودن هم‌زمان CaO و B_2O_3 بر ساختار و فرآیند تبلور شیشه‌های $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ حاصل از روش سل-ژل

هلنا ملک‌زاده، محمد رضوانی

h.malekzadeh88@ms.tabrizu.ac.ir

گروه مهندسی مواد، دانشکده مکانیک، دانشگاه تبریز

چکیده:

در این تحقیق، فرآیند سنتز پودر با ترکیب کوردیریت استوکیومتری در سیستم $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ همراه با افزودنی‌های CaO و B_2O_3 با استفاده از تترااتیل اورتوسیلیکات (TEOS) و کلریدهای آلومینیوم و منیزیم انجام گرفت. به منظور ارزیابی ویژگی‌های به دست آمده از آنالیزهای XRD, FT-IR, DSC و SEM/EDX استفاده شد. بررسی ساختاری شیشه‌ها توسط طیف‌سنجی FT-IR انجام گرفت. رفتار تبلور نمونه‌های شیشه-سرامیک در دماهای بیشینه تبلور بررسی شدند و نتایج حاصل، تبلور α -کوردیریت را به عنوان فاز اصلی نشان دادند. بررسی SEM نیز بلورهای α -کوردیریت را با مورفولوژی منشور هگزاگونالی نشان داد که آنالیز EDX نیز این نتیجه را تأیید کرد. با افزودن B_2O_3 در مقادیر کم، دمای تبلور α -کوردیریت نسبت به ترکیب پایه و مقادیر بالاتر B_2O_3 کاهش یافته و شدت آن افزایش یافت.

مروری بر سنتز و خواص فیبرهای کلسیم فسفاتی و اثرات افزودن آنها به شیشه‌ی سرامیک‌های کلسیم فسفاتی

جواد صابری هسنیجه، علیرضا رجب‌نژاد، سپهر سالاری

j.saber@ut.ac.ir

دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران

چکیده:

فیبر کلسیم فسفات به روش رسوب گذاری همگن با استفاده از اوره $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ به عنوان عامل رسوب گذار سنتز می شود. اکتا کلسیم فسفات (OCP) ریزدانه وقتی که غلظت و اکنتشگر برای $0.167\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ مولار، $0.1(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ مولار و $0.1(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ تا 0.7 مولار و PH اولیه محلول و اکنتشگر در حدود $2/2$ و دمای هیدروترمال 90 درجه سانتی‌گراد و فعل و انفعالات نهایی در PH حدود 5 باشد می‌تواند سنتز شود. در غلظت بسیار کم اوره توزیع اندازه محصول بسیار ناهمگن است. اما افزایش دمای هیدروترمال برای رسوب گذاری سریع OCP و تولید بیشتر و محصولات ریز تر مطلوب است. در این مطالعه همچنین به کنترل شکل ذرات HA فیبری پرداخته می‌شود. ذرات فیبری HA با نسبت ابعاد حدود 60 به صورت هیدروترمال در دمای 150 درجه سانتی‌گراد از مخلوط استات کلسیم و اسید فسفریک تهیه شد. نسبت ابعاد ذرات فیبری به نسبت Ca/P محلول وابسته است. اثر روش تهیه و غلظت و اکنتشگرها و دمای و اکنتش هیدروترمال بر روی مورفولوژی کلسیم فسفات‌های تولیدی و ترکیب آنها با استفاده از SEM، FT-IR و XRD مورد بررسی قرار گرفته است. فیبرهای زیرمیکرونی HA با استفاده همزمان از دو روش الکترواسپینینگ و سیستم سل-ژل غیر آلوکسیدی تولید شد. فیبرها از الکترواسپین مخلوط ژل (تشکیل شده از حل $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ و P_2O_5 در محلول اتانول) و پلیمر پلی وینیل پیرولیدون (PVP) مطابق با نسبت (W/W) تولید می‌شود. افزایش غلظت محلول (برای آماده‌سازی محلول الکترواسپینینگ)، باعث تشکیل فیبرهایی با قطر کم و توزیع قطر محدودتر می‌شود. مورفولوژی کلیه فیبرها با SEM، ترکیب شیمیایی با FT-IR و ساختار با XRD آنالیز می‌شوند.

ویسکرها HA و TCP دو ماده‌ی بیو سرامیکی هستند که از نظر بیولوژیکی سازگاری زیادی با استخوان انسان دارند. در ادامه این پژوهش اثر افزودن این مواد (ویسکرها و فیبرهای تولیدی در مراحل قبل) به شیشه سرامیک‌هایی که ترکیب اصلی آنها Ca-P است بررسی می‌شود، این اثر می‌تواند بر روی

واشیشه‌ای شدن و خواص فیزیکی باشد. نتایج نشان می‌دهند با وجود اینکه میزان زیادی از افزودنی‌ها به شیشه سرامیک‌های کلسیم فسفات اضافه شد، هیچ‌گونه جوان‌زایی القا نشد ولی این افزودنی‌ها نقش کاتالیست را با پایین آوردن انرژی آزاد واشیشه‌ای شدن ایفا کردند. به طور مکمل خواص مکانیکی و سازگاری آنها نیز بررسی شد.

کلیدواژه:

فیبر اکتاکلسیم فسفات، رسوب گذاری همگن، الیاف هیدروکسی آپاتیت، هیدروترمال، الکترواسپینینگ، شیشه سرامیک‌های کلسیم فسفاتی.

بررسی و ساخت پایه شیشه-سرامیکی در سیستم $\text{Li}_2\text{O}-\text{TiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5-\text{CaO}$ جهت کاربرد کاتالیستی

حبیب‌اله ولی‌پور^۱، سارا بنی‌جمالی^۲، محمود کاظم‌زاد^۱

h.valipour84@gmail.com

^۱پژوهشکده انرژی، پژوهشگاه مواد و انرژی، ^۲پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این پژوهش ساخت پایه شیشه-سرامیکی در سیستم چهارتایی 39CaO , $6\text{Li}_2\text{O}$, 24TiO_2 , $31\text{P}_2\text{O}_5$ جهت کاربرد کاتالیستی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده حاکی از تشکیل دو فاز بلورین ناسیکون لیتیومی $\text{LiTi}_2(\text{PO}_4)_3$ و پیروفسفات کلسیم $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ در نمونه‌های عملیات حرارتی شده بود. طی فرآیند اسیدشویی دما بالا، فاز بلورین $\text{LiTi}_2(\text{PO}_4)_3$ به فاز $\text{Ti}(\text{HPO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ و $\text{Ti}(\text{OH})\text{PO}_4$ تبدیل شد. آزمون FTIR انجام شده روی نمونه‌های اسیدشویی شده نشان‌دهنده تشکیل گروه‌های هیدروکسیل در این نمونه‌ها بود که می‌تواند در ایجاد گروه‌های عاملی مورد استفاده برای واکنش کاتالیستی بکار گرفته شود. در ادامه، گروه‌های عاملی آمینی بر روی این کاتالیست، ایجاد شده و انجام واکنش کاتالیستی knovengel روی نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. رفتار کاتالیستی نمونه‌های ساخته شده قبل و بعد از عامل‌دار شدن نشان می‌دهد که خصلت کاتالیستی آنها با عامل‌دار شدن بهبود می‌یابد.

اثر نسبت CaO به P_2O_5 بر زیست فعالی برون تنی نانوذرات شیشه‌ای تهیه شده به روش سل-ژل

فاطمه اصفهانی^۱، سعید باغشاهی^۲، علی اصغر بهنام قادر^۳

elham_esfehani@yahoo.com

^۱دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات،
^۲دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، ^۳گروه بیومواد، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

شیشه‌های زیست‌فعال به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان مواد پرکننده در جراحی‌های ارتوپدی و دندان‌پزشکی به کار می‌روند. طی سال‌های اخیر کوشش‌های فراوانی در مسیر بهبود زیست‌فعالیت شیشه‌ها صورت گرفته است، که در این زمینه تأثیر ترکیب بر برخی خواص این شیشه‌ها موضوع قابل توجهی است. در این پژوهش تغییر نسبت CaO به P_2O_5 به عنوان یکی از پارامترهای اثرگذار بر زیست‌فعالیت برون تنی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور ابتدا ژل سیلیکاتی بر پایه‌ی سیستم $\text{SiO}_2\text{-CaO-P}_2\text{O}_5$ به روش سل-ژل با درصد مولی ثابت SiO_2 (۶۰ Mole %) و نسبت‌های ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ برای درصد مولی CaO به P_2O_5 تهیه شد. در نتیجه درصدهای مولی ۳۰، ۳۴/۳، ۳۶، ۳۶/۹۴ و ۳۷/۵ برای CaO و ۵/۳، ۵/۷، ۸/۰، ۱۰/۷ و ۱۲/۵ برای P_2O_5 بدست آمد. با انجام آزمون STA رفتار حرارتی ژل‌ها بررسی شد و در نهایت با حرارت دادن ژل‌ها در دمای 600°C ، شیشه زیست‌فعال حاصل شد.

از روش XRD به منظور اطمینان از آمورف بودن شیشه‌ی حاصل بهره گرفته شد. به منظور انجام آزمون زیست‌فعالیت برون بطنی، نمونه‌ها در محلول شبیه سازی شده بدن (SBF) غوطه‌ور شدند و با بررسی نتایج حاصل از آزمون ICP در زمان‌های مختلف، یون‌های آزاد شده در نمونه‌های با مقادیر متفاوت CaO و P_2O_5 مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج به دست آمده نشان دهنده کاهش زیست‌فعالیت با افزایش میزان P_2O_5 و کاهش CaO در نسبت‌های ۱۲ و ۱۵ بود. همچنین کمتر بودن درصد P_2O_5 از حد بهینه در نسبت ۳ سرعت تشکیل هیدروکسی آپاتیت را کاهش داد. ریزساختار نمونه‌ی با نسبت ۶ که بهترین رفتار زیست‌فعال را از خود نشان داد با استفاده از SEM و الگوی پراش پرتو ایکس آن توسط XRD بررسی شد.

کلیدواژه:

شیشه زیست فعال، سل-ژل، هیدروکسی آپاتیت، زیست‌فعالیت برون تنی.

بررسی تأثیر نسبت مولی CaO به P_2O_5 بر pH محلول SBF و نحوه

تشکیل لایه‌ی کلسیم فسفات در شیشه‌های زیست‌فعال

سیستم SiO_2 -CaO- P_2O_5

فاطمه اصفهانی^۱، سعید باغشاهی^۲، علی اصغر بهنام قادر^۳

elham_esfehani@yahoo.com

^۱دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات،

^۲دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، ^۳گروه بیومواد، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

شیشه‌های زیستی قابلیت اتصال به بافت زنده از طریق تشکیل لایه‌ی غنی از کلسیم فسفات در فصل مشترکشان با بافت زنده را دارند. در این مقاله شیشه‌های زیستی نانو در سیستم SiO_2 -CaO- P_2O_5 توسط روش سل ژل با درصد مولی ثابت SiO_2 (۶۰ Mol٪) و نسبت‌های مولی CaO به P_2O_5 برابر با ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ ساخته شدند. به منظور ارزیابی خواص شیشه‌های تهیه شده در ابتدا آزمون‌های XRD برای اطمینان از آمورف بودن شیشه، XRF برای بررسی ترکیب تهیه شده و FT-IR برای مشاهده باندهای تشکیل شده بر روی نانوپودر انجام گرفت. بررسی‌های برون بطنی بر روی شیشه‌ها توسط غوطه‌ور کردن پودرها درون مایع شبیه‌سازی شده بدن (SBF) انجام شد. نتایج نشان دادند به واسطه در تماس قرار گرفتن نمونه‌ها با محلول شبیه سازی شده بدن و با گذشت زمان، بر اثر تخریب نمونه‌ها و رهایش یون از نانو پودر شیشه‌ای، تغییر در pH و غلظت یون‌های مایع ایجاد می‌گردد. پس از مقایسه نتایج حاصل از اندازه‌گیری pH قبل و بعد از قرارگیری در محلول شبیه سازی شده بدن در زمان‌های مختلف مشخص گردید در ابتدا افزایش چشمگیر و پس از ۱۴ روز به تدریج کاهش در میزان pH و سپس برگشت آن به محدوده pH طبیعی بدن یعنی ۷/۴ ایجاد می‌شود که دلیلی بر تشکیل لایه‌ی هیدروکسی آپاتیت و در نتیجه زیست‌فعال بودن نمونه‌ها است. همچنین مقایسه نتایج حاصل از بررسی FT-IR نمونه‌ها قبل و پس از قرار گیری در محلول SBF و بررسی باندهای مرتبط با فاز کلسیم‌فسفات و هیدروکسی آپاتیت تشکیل شده در اثر غوطه‌وری نیز نتایج مذکور را تایید می‌کنند. ریزساختار نمونه‌ی دارای بهترین رفتار زیست فعالی با استفاده از SEM و الگوی پراش پرتو ایکس آن توسط XRD بررسی شد.



کلیدواژه:

شیشه زیستی، کلسیم فسفات، هیدروکسی آپاتیت، pH، مایع شبیه‌سازی شده بدن.



بررسی اثر افزودن B_2O_3 و کاهش CaF_2 بر رفتار تبلور و خواص لعب‌های شیشه-سرامیک سیستم $CaO-CaF_2-Al_2O_3-SiO_2$ جهت کاربرد به عنوان لعب کاشی کف

سارا بنی‌جمالی

banijamalis@yahoo.com

پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

پژوهش حاضر بر ساخت لعب‌های شیشه-سرامیک کاشی کف در سیستم $CaO-CaF_2-Al_2O_3-SiO_2$ و در حضور اکسید بور استوار می‌باشد. در این راستا جایگزینی تدریجی CaF_2 با اکسید بور در ترکیب شیشه بررسی شد و تاثیر مقادیر مختلف اکسید بور بر خواص لعب‌های ساخته شده مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که جایگزینی تدریجی CaF_2 توسط B_2O_3 منجر به تغییر رفتار تبلور می‌شود به طوری که در نمونه‌های حاوی اکسید بور، آنورتیت به عنوان فاز بلورین اصلی و ژهلنیت به عنوان فاز بلورین فرعی شناسایی شدند. علاوه بر این، حضور B_2O_3 در ترکیب لعب‌های مورد بررسی منجر به کاهش سختی و یکرز نسبت به نمونه فاقد اکسید بور شد. طی تبلور و زینتر همزمان براساس برنامه حرارتی پخت سریع، دو لعب فاقد اکسید بور (F_9) و حاوی ۱۲ قسمت وزنی اکسید بور ($B12$) از بهترین رفتار زینترپذیری نسبت به سایر لعب‌ها برخوردار بودند. بررسی ریزساختاری نشان‌دهنده موفقولوژی سوزنی در لعب F_9 و مورفولوژی کروی در لعب $B12$ بود.

کلیدواژه:

لعب شیشه-سرامیک، تبلور، پخت سریع.



ارزیابی قابلیت شیشه‌سازی، رفتار زینترپذیری و تبلور

شیشه-سرامیک‌های متخلخل سیستم $\text{CaO}-(\text{Al}_2\text{O}_3)-\text{TiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5$

علیرضا آقائی^۱، سارا بنی‌جمالی^۱، بیژن افتخاری یکتا^۲، احسان مرزبان‌راد^۱

banijamalis@yahoo.com

^۱پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی،

^۲دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در این پژوهش ابتدا شیشه‌ای با ترکیب اولیه فاقد Al_2O_3 در سیستم سه‌تایی $\text{CaO}-\text{TiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5$ و دو ترکیب تغییریافته دیگر دارای $2/5$ ($G_{A2.5}$) و 10 درصد مولی Al_2O_3 (G_{A10}) تهیه شدند. بررسی شیشه‌سازی ترکیبات مذکور با استفاده از سه روش Paulin، Dietzel و Hruby نشان داد که تغییر ترکیب و افزایش مقدار Al_2O_3 بهبود رفتار شیشه‌سازی را در پی دارد. ارزیابی رفتار زینترپذیری این سه ترکیب در محدوده دمایی $930-660^\circ\text{C}$ حاکی از آن بود که در پایان محدوده دمایی زینتر، دستیابی به نمونه‌هایی کاملاً متراکم با جذب آب صفر از هر سه ترکیب امکان‌پذیر است. بررسی فازی شیشه-سرامیک‌های ساخته شده در دمای بهینه زینتر، نشان‌دهنده حضور غالب فازهای فسفات تیتانیم کلسیم و ارتوفسفات کلسیم در نمونه فاقد Al_2O_3 (G_{base}) و فازهای پیروفسفات کلسیم و پیروفسفات تیتانیم در نمونه‌های حاوی Al_2O_3 بود. طی فرایند اسیدشویی شیشه-سرامیک‌ها و حذف فازهای با مقاومت شیمیایی کم (ارتوفسفات کلسیم و پیروفسفات کلسیم)، تخلخل‌هایی با ابعاد کمتر از 1 میکرومتر در نمونه‌ها حاصل شد.

کلیدواژه:

قابلیت شیشه‌سازی، شیشه-سرامیک متخلخل، شیشه فسفاتی.

بررسی اثر تغییر ترکیب شیمیایی بر تبلور و زینترینگ زیر پایه شیشه-سرامیک دندان‌ی فلورکاناستیتی

مینا ائیلاقی^۱، بیژن افتخاری یکتا^۲، علی نعمتی^۳

minaeilaghi@yahoo.com

^۱دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات تهران، ^۲دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران، ^۳دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف

چکیده:

هدف از این تحقیق، بررسی تبلور و زینتر شدن ترکیبات مختلف شیشه بر پایه فلورکاناسیت به منظور استفاده از ترکیب بهینه، به عنوان زیرپایه دندان‌ی بود. شیشه-سرامیک‌های فلورکاناستیتی در سیستم $\text{SiO}_2\text{-CaO-K}_2\text{O-Na}_2\text{O-CaF}_2$ قرار دارند و از ویژگی منحصر به فردی برخوردارند از جمله اینکه دارای بلورهای تیغه‌ای شکل در هم تنیده‌اند که باعث خواص مکانیکی مطلوبی می‌شوند. با توجه به منابع، سه ترکیب مختلف برای شیشه پایه در نظر گرفته شد که تفاوت آن‌ها در میزان Na_2O و K_2O بود. از فریت‌های شیشه‌ای تهیه شده، قرص‌هایی به روش پرس ساخته شد. با توجه به نتایج آنالیز حرارتی افتراقی (DTA)، شیشه-سرامیک‌ها با عملیات حرارتی دو ساعته حاصل شدند. نتایج آنالیز فازی (XRD)، تصاویر SEM و آنالیز نقطه‌ای (EDX) حاکی از بیشترین تبلور فاز فلورکاناسیت، در شیشه حاوی ۱۰ درصد مولی K_2O بود. همچنین رفتار زینتر شدن نیز از طریق اندازه‌گیری درصد انقباض خطی پخت، درصد جذب آب و چگالی حجمی (بالک) شیشه-سرامیک‌ها، بررسی و دمای بهینه 1000°C برای تمامی ترکیبات، نتیجه‌گیری شد. سختی و استحکام خمشی نمونه‌های زینتر شده در دمای بهینه، به ترتیب به روش ویکرز و سه نقطه‌ای اندازه‌گیری شد. سختی در محدوده ۶۳۹-۷۰۷HV و میانگین استحکام خمشی در محدوده ۲۳۷-۱۶۰MPa، بدست آمد. نمونه‌های حاوی ۱۰ و ۱۳ درصد مولی K_2O ، پس از زینتر در دمای بهینه به ترتیب، بیشترین و کمترین استحکام و سختی را نشان دادند.

داربست شیشه سرامیکی تخریب پذیر در سیستم P_2O_5 -CaO- R_2O برای مهندسی بافت استخوان

ارشیا خسرویانی، واهاک کاسپاری مارقوسیان، بیژن افتخاری یکتا
khosraviani86@metaleng.iust.ac.ir

دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

داربست‌های کلسیم فسفاتی برای مهندسی بافت استخوان با روش سوختن و خروج مواد آلی از درون ساختار، ساخته شدند. شیشه‌های اولیه در سیستم P_2O_5 -CaO- R_2O با نسبت بالای Ca/P (≥ 1) با روش ذوب تهیه شدند. پودر شیشه‌ای با پوست بادام -به عنوان ماده سوختنی که هیچ خاکستری از خود برجای نمی‌گذارد- با نسبت‌ها و دانه بندی مشخص مخلوط و سپس پرس شد. بدنه‌های خام برای خروج پوست بادام و زینتر مناسب، تحت عملیات حرارتی با برنامه مشخص قرار گرفتند. بررسی‌ها روی ریزساختار، اندازه و میزان تخلخل‌های داربست‌های تولید شده نشان داد که آن‌ها می‌توانند به عنوان داربست در ترمیم و نوسازی بافت استخوانی کاربرد داشته باشند.

کلیدواژه:

داربست، کلسیم فسفات، پوست بادام، نوسازی، بافت استخوان.

سنتز شیشه بورو سیلیکاتی به روش سل ژل و نیتريده کردن آن

سارا احمدی^۱، بیژن افتخاری یکتا^۱، حسین سرپولکی^۱، علیرضا آقایی^۲

Sahmadi@iust.ac.ir

^۱دانشکده مواد، دانشگاه علم و صنعت ایران، ^۲پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این پژوهش شیشه آلومینو بورو سیلیکاتی با ترکیب $66\text{SiO}_2-18\text{B}_2\text{O}_3-7\text{Al}_2\text{O}_3-6\text{K}_2\text{O}-3\text{BaO}$ (درصد وزنی) به روش سل ژل و با استفاده از آلوکسیدهای فلزی تهیه شد. پس از خشک شدن ژل‌های سنتز شده به منظور ورود نیتروژن به شبکه شیشه نمونه‌ها در دمای 900°C و در زمان‌های ۵ و ۱۵ ساعت در معرض آمونیاک قرار گرفتند. برای بررسی میزان نیتريده شدن از تکنیک‌های آنالیز عنصری و مادون قرمز استفاده شد. برای بررسی دمای انتقال به شیشه (Tg) و دمای نرم شوندگی شیشه‌های سنتز شده از تست دیلاتومتري و برای بررسی تبلور از پراش اشعه ایکس استفاده شد. نتایج نشان داد که پس از عملیات حرارتی ژل خشک شده در اتمسفر آمونیاک، آمونیاک با شبکه سازهای موجود در شیشه واکنش کرده و وارد ساختار شیشه می‌شود. همچنین با افزایش زمان عملیات حرارتی در شیشه‌های اکسی‌نیتريدي به دست آمده میزان نیتروژن افزایش می‌یابد. نتایج اشعه ایکس آمورف بودن شیشه‌های سنتز شده را تایید می‌کند.

کلیدواژه:

شیشه اکسی نیتريدي، سل ژل، نیتريده کردن ژل.



بررسی ساختاری و شیشه سازی

سیستم $\text{CaO (K}_2\text{O)-TiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5\text{ (SiO}_2\text{)}$

حمیدرضا احمدی^۱، بیژن افتخاری یکتا^۲، علی نعمتی^۳، زهره هم‌نبرد^۴
ahmadi.hamidreza@gmail.com

^۱گروه سرامیک دانشکده فنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه،

^۲دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران،

^۳دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه شریف، ^۴سازمان انرژی اتمی

چکیده:

در تحقیق حاضر اثر SiO_2 و K_2O بر قابلیت شیشه سازی و تغییرات ساختاری سیستم $\text{CaO-TiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ بررسی شدند. مشخصات نمونه‌ها توسط آنالیز حرارتی (DTA)، آنالیز پراش اشعه ایکس (XRD)، میکروسکوپ الکترونی (SEM)، FT-IR و ^{31}P magic angle spinning NMR بدست آمد. با افزودن SiO_2 ، شیشه پایه با تبلور ناخواسته ای همراه شد و فازهایی چون کریستوبالیت (SiO_2)، روتایل (TiO_2) و TiP_2O_7 در آن شکل گرفتند. نتایج نشان داد که افزودن K_2O جدایش فازی نمونه‌های حاوی SiO_2 را کاهش می‌دهد. نتایج FT-IR و XRD نشان دادند که K_2O باعث تشکیل شبکه‌های فسفات-سیلیکاتی بصورت پیوندهای P-O-Si و فازهای قطره‌ای شکل غنی از P و Si می‌شود. با وجود افزودن SiO_2 و K_2O ، FT-IR و ^{31}P MAS NMR هیچ گونه شواهدی دال بر وجود ساختار Q^2 در شبکه‌های فسفاتی را نشان ندادند و تنها از وجود ساختار Q^1 به عنوان ساختار اصلی شبکه فسفاتی حکایت می‌کنند.

با افزایش K_2O از ۲ درصد به ۴ و ۶ درصد، باند 937cm^{-1} که مربوط به ارتعاشات نامتقارن و کششی پیوند P-O-P در واحد Q^1 است به همراه باند 950cm^{-1} که برای پیوند Si-O-Ti است حذف می‌شوند؛ که می‌تواند ناشی از گسسته شدن شبکه فسفاتی، پیوند Si-O-Ti و کاهش پیوندهای عرضی به دلیل افزایش K_2O باشد. در نمونه‌های حاوی ۴ درصد K_2O ، تغییرات مشابهی حاصل شد. با افزایش K_2O شدت پیک مربوط به پیوند P-O-Ti در نمونه S3K6 کاهش می‌یابد. که می‌تواند بیانگر گسسته شدن این پیوندها و تشکیل پیوندهای اکسیژن غیر پل زن ناشی از K_2O باشد. با افزایش K_2O از ۴ به ۶ درصد، مناطق غنی از Ti بجای مناطق غنی از Si در نمونه S6K6 تشکیل شد. در نمونه‌های S10K6 و S14K6 نسبت به

S6K6 تغییرات متفاوت تری دیده شد. تصاویر SEM آنها نشان از تشکیل مناطق غنی از Si کروی و غیرکروی داد بطوریکه به نظر می‌آید میزان این مناطق در نمونه S10K6 بیشتر از نمونه S14K6 است. نتایج نشان داد که با افزایش SiO_2 ، GFA نمونه S0 بدتر شده است؛ اما به نظر می‌آید که نمونه S6K2 بهترین GFA را در بین همه نمونه‌ها حاوی SiO_2 بجز نمونه S0 دارد.

کلیدواژه:

شیشه، قابلیت شیشه سازی، FT-IR، NMR.



تثبیت آنزیم گلوکز اکسیداز بر روی حامل شیشه سرامیک نانومتخلخل فسفاتی ($\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2 \cdot \text{P}_2\text{O}_5$)

مجتبی احمدی^۱، محمد رضوانی^۱، شبنم شعاع برق^۲، محمدصادق شاکری^۳، افضل کریمی^۲
ms.shakeri@merc.ac.ir

^۱دانشکده‌ی فنی مهندسی مکانیک، دانشگاه تبریز، ^۲دانشکده‌ی شیمی، دانشگاه تبریز،
^۳پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

آنزیم‌ها بیوکاتالیست‌های پروتئینی هستند که با تثبیت آنها بر روی حامل مناسب پایداری آنها افزایش یافته و امکان استفاده‌ی چندین باره از آنها به وجود می‌آید. در این پژوهش آنزیم گلوکز اکسیداز بر روی حامل شیشه سرامیک نانومتخلخل فسفاتی (CTP) تثبیت شده است. برای این منظور، ابتدا شیشه‌ی فسفاتی با ترکیب مورد نظر سنتز شد و سپس از طریق عملیات حرارتی کنترل شده فازهای بلوری با اندازه‌ی مورد نظر در آن ایجاد شد. شیشه سرامیک حاصل شده تحت اسیدشویی با هیدروکلریک اسید ۰/۱ نرمال به مدت سه روز قرار گرفت و تخلخل‌های نانومتری در آن ایجاد گردید. اندازه متوسط تخلخل‌ها ۱۲/۷nm تعیین شد که با توجه به قطر متوسط آنزیم گلوکز اکسیداز (۸-۱۰nm)، به عنوان پایه‌ی تثبیت بسیار مناسب به نظر می‌آید. روش‌های مختلفی مثل جذب فیزیکی، جذب کووالانسی، تله‌اندازی و... برای تثبیت آنزیم وجود دارد که از میان آنها جذب فیزیکی به دلیل هزینه‌ی کمتر و همچنین افت فعالیت کمتر آنزیم در این پژوهش انتخاب شده است. برای تعیین میزان آنزیم تثبیت شده بر روی حامل و همچنین فعالیت سنجی آنزیم‌های تثبیت شده از روش اسپکتروفوتومتری استفاده شده است. میانگین درصد تثبیت آنزیم برای حامل ۸۱/۴۶٪ و میانگین درصد فعالیت آنزیم تثبیت شده ۶۰/۱۵٪ به دست آمد. فعالیت آنزیم گلوکز اکسیداز در هر دو حالت آزاد و تثبیت شده در pHها و دماهای مختلف بررسی شدند. با توجه به نتایج به دست آمده برای هر دو حالت آنزیم، بیشترین فعالیت مربوط به pH=۷/۰ و دمای ۴۰°C می‌باشد. از نمودارهای به دست آمده از این قسمت تاثیر مثبت تثبیت بر کاهش میزان افت فعالیت در pHها و دماهای مختلف مشهود است. همچنین میزان افت فعالیت آنزیم با گذشت زمان در دو حالت آزاد و تثبیت شده بررسی شد. با مقایسه نمودارهای مربوطه مشاهده شد که تثبیت آنزیم موجب کاهش چشمگیر میزان افت فعالیت با گذشت زمان می‌شود.

کلیدواژه:

آنزیم گلوکز اکسیداز، تثبیت، حامل نانومتخلخل، شیشه سرامیک کسیمی تیتانات فسفاتی.



بررسی خواص اپتیکی شیشه‌ی سرامیک‌های شفاف سیستم $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ در حضور مقادیر مختلف آلاینده‌های Fe_2O_3 و Nd_2O_3

علی گلشنی^۱، محمد رضوانی^۱، محمد صادق شاکری^۲

a_golshani1988@yahoo.com

^۱دانشگاه تبریز، ^۲پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این پژوهش رفتار تبلور، شفافیت و پارامترهای اپتیکی شیشه‌سرامیک شفاف $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ در حضور مقادیر مختلف آلاینده‌های Fe_2O_3 و Nd_2O_3 به منظور دستیابی به شیشه‌سرامیک‌های شفاف با بازده اپتیکی بالا بررسی شده است. با فرض مناسب بودن نانوبلورهای محلول جامد β -کوارتز به منظور تولید شیشه‌سرامیک‌های شفاف، تلاش شد تا شرایط بهینه تبلور در حضور آلاینده‌های مختلف بررسی گردد. بدین منظور پس از تولید شیشه پایه، آنالیز حرارتی افتراقی (DTA) برای تعیین دماهای تبلور، آنالیز پراش اشعه X برای بررسی نوع فازهای ایجاد شده و طیف جذبی UV-Vis برای بررسی میزان شفافیت شیشه سرامیک‌های حاصله استفاده شده است. همچنین پارامترهای اپتیکی نظیر انرژی فرمی، باند ممنوعه نوری مستقیم و غیر مستقیم و انرژی Urbach با استفاده از آنالیز اسپکتروسکوپی جذبی مرئی-فرابنفش محاسبه شد. نتایج حاصل نشان می‌دهد با تبلور هر چه بیشتر بلورهای نانومتری در زمینه شیشه‌ای میزان تراز فرمی، باند ممنوعه مستقیم و غیر مستقیم و انرژی Urbach کاهش می‌یابد. تغییرات ایجاد شده را می‌توان به ترتیب به پهن شدگی تراز هدایت، افزایش پیوندهای یونی در شبکه بلوری و افزایش نظم ساختاری نسبت داد.

کلیدواژه:

شیشه سرامیک شفاف، خواص اپتیکی، تراز فرمی، باند ممنوعه، انرژی Urbach.

ساخت و بررسی خواص فوم شیشه سرامیک از سرباره مس سرچشمه

المیرا محامد، پیام شهسواری، بیژن افتخاری‌یکتا، واهاک کاسپاری مارقوسیان

elmira.mohamed@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در پژوهش حاضر، از باطله صنعتی سرباره مس سرچشمه به عنوان ماده اولیه تولید فوم شیشه سرامیک استفاده شده است. دو شیشه G_L و G_H با سیستم $SiO_2-Al_2O_3-Na_2O-Fe_2O_3-CaO-MgO-K_2O-TiO_2$ به ترتیب با کمترین و بیشترین میزان سرباره مصرفی (درصد اکسید آهن ۱۶ و ۲۴) انتخاب شدند. به منظور تهیه فریت، مواد اولیه هر دو شیشه در دمای $1450^\circ C$ ذوب و در آب سرد شدند. پس از مخلوط‌سازی با عامل فوم‌زای SiC به میزان ۳ درصد، با سرعت گرمایش $10^\circ C/min$ در دماهای $850^\circ C$ تا $950^\circ C$ به مدت ۲۵ دقیقه تحت عملیات حرارتی قرار گرفتند. به منظور بررسی رفتار تبلور، فازهای بلورین و مورفولوژی آنها، آنالیزهای DTA، XRD و SEM انجام شد. نتایج حاصل از آنالیز DTA نشان داد که در شیشه G_H در دمای $714^\circ C$ و $800^\circ C$ به شدت تبلور صورت گرفته و بنابراین فوم‌سازی در دماهای عملیات حرارتی مذکور صورت نرفته است. این تبلور شدید می‌تواند ناشی از بالا بودن درصد اکسید آهن، نسبت بالای Fe^{3+} به Fe^{2+} ، حضور ناخالصی‌های موجود در سرباره و تبلور اولیه مگنتیت در فریت شیشه اولیه باشد. شیشه G_L با کاهش درصد اکسید آهن و اثر Fe^{3+} ، در دماهای بالاتر دچار تبلور شد. در نتیجه فوم‌زایی با خروج گاز حاصل از واکنش SiC با اکسیژن موجود در شیشه، در دماهای $850^\circ C$ تا $950^\circ C$ پیش از تبلور فازهای بلورین صورت گرفت. نهایتاً در دمای عملیات حرارتی $950^\circ C$ فوم شیشه سرامیک با دانسیته نسبی ۰/۲ و درصد تخلخل ۸۰ و درصد بسته بودن تخلخل ۷۳ بدست آمد. نتایج حاصل از آنالیز XRD حاکی از آن است که در ابتدا فاز بلورین مگنتیت متبلور شده و به عنوان جوانه‌زا به تبلور فاز بلورین پیروکسن کمک کرده است. فازهای متبلور در هر دو شیشه کاملاً مشابه بوده و تنها شدت تبلور با افزایش درصد اکسید آهن و کاهش دمای تبلور در شیشه G_H افزایش یافته است. همچنین تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM حضور بلورهای پیروکسن با مورفولوژی‌های دندریتی، میله‌ای و کروی را تایید کرد و نشان داد که تخلخل‌های بدست آمده از عامل فوم‌زای SiC در دماهای عملیات حرارتی بهینه ساختار بسته و ایزوله خود را حفظ کرد. بر اساس این بررسی‌ها استحکام فشاری نمونه بهینه فوم شیشه سرامیک حاصله از شیشه G_L نیز مورد بررسی قرار گرفت که معادل $12 \pm 1 MPa$ بود.



بررسی تبلور و ویژگی‌های دی‌الکتریک شیشه‌ی سرامیک سیستم CaO-SiO₂-Na₂O-MgO شامل افزودنی‌های ZnO و Fe₂O₃

محبوبه کیانی زیتانی^۱، محمد رضوانی^۱، روشنگر اسدی^۲

Mahbube_kiani88@ms.tabrizu.ac.ir

^۱دانشکده مکانیک، دانشگاه تبریز، ^۲پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این تحقیق اثر افزودنی‌های ZnO (۱-۵wt%) و Fe₂O₃ (۱-۵wt%) بر تبلور و ویژگی‌های دی‌الکتریک شیشه‌ی سرامیک سیستم CaO-SiO₂-Na₂O-MgO مورد بررسی قرار گرفت. طیف‌بینی FTIR نشان دادند که پیک‌های اصلی در ۹۳۰ cm⁻¹ و ۹۵۰ cm⁻¹ به ترتیب مربوط به باندهای [SiO₄]⁻² و [SiO₄]⁻¹ در شبکه شیشه هستند. رفتار حرارتی نمونه‌های شیشه با استفاده از گرمانگاشت حرارتی DTA بررسی شدند. الگوهای پراش اشعه ایکس نشان دادند که ولاستونیت و آکرامنیت به عنوان فازهای اصلی در شیشه سرامیک‌های سینتر شده تشکیل شدند. بررسی‌های فازي نشان دادند که در شیشه سرامیک‌های شامل افزودنی Fe₂O₃ فاز ولاستونیت بیشتری تبلور یافت. با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی ریزساختار شیشه و شیشه سرامیک‌های حاوی افزودنی ZnO و Fe₂O₃ مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت ویژگی‌های دی‌الکتریک از جمله ϵ_r و tgδ برای نمونه‌های شیشه سرامیک، در فرکانس ۹ گیگاهرتز اندازه‌گیری شدند. ثابت دی‌الکتریک و اتلاف دی‌الکتریک شیشه سرامیک‌ها به ترتیب در محدوده ۶/۲۸-۷/۵۱ و ۰/۰۱-۰/۰۹ هستند.

کلیدواژه:

ولاستونیت، آکرامنیت، ثابت دی‌الکتریک، اتلاف دی‌الکتریک.

بررسی ساخت نانو شیشه سرامیک‌های شفاف اکسی فلورایدی



الهام صمدین، پروین علیزاده

e.samadbin77@yahoo.com

دانشگاه تربیت مدرس

چکیده:

شیشه سرامیک شفاف حاوی نانوکریستال به وسیله کنترل عملیات حرارتی از سیستم اکسی فلورایدی مورد مطالعه قرار گرفته است. در این نوع از شیشه سرامیک‌ها ترکیبات اکسی فلورایدی به دلیل بهره‌گیری همزمان خواص شیشه‌های اکسیدی و فلورایدی بیش‌تر مورد توجه هستند. سیستمی که در این‌جا مطرح شده $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O-CaO-CaF}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ است و با کنترل عملیات حرارتی در آن نانو کریستال ساسپیدین با ابعاد ۲۸ نانومتر متبلور شده است. طیف عبوری این نانو شیشه سرامیک با ضخامت ۱/۵ میلی متر نشان دهنده بیش تر از ۸۵٪ نور را در ناحیه فروسرخ است. در ترکیبات اکسی فلورایدی حفظ فلوئور که جز بسیار فرار در سیستم است از اهمیت بالایی برخوردار است و امکان کاربردهای نشری را برای آن شیشه سرامیک می‌دهد. از جمله راه‌های پیشنهادی استفاده از Al_2O_3 است. در سیستم مطرح شده در این مطالعه با افزودن ۱۰٪ وزنی Al_2O_3 نسبت به حالت بدون Al_2O_3 به میزان ۱۱٪ بیش‌تر فلوئور در سیستم حفظ شده است.

کلیدواژه:

نانوکریستال، شیشه سرامیک شفاف، اکسی فلورایدی.



سنتز شیشه لیزر دوپ شده با Nd^{+3} در سیستم $\text{SiO}_2\text{-CaO-MgO}$ به روش سل-ژل و ارزیابی اثر میزان دوپنت بر باند ممنوعه

مسعود اسلامی^۱، زهره هم‌نبرد^۲، علی نعمتی^۱

masoud6706@gmail.com

^۱دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف،

^۲پژوهشکده لیزر پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

چکیده:

یکی از روش‌های نوین تهیه پودر، روش سل-ژل است. پودرهای تهیه شده به این روش با توجه به حذف عامل دما، از یکنواختی ترکیب بالاتری برخوردار هستند، ضمن آنکه سایر پارامترهای پودر از قبیل اندازه دانه و ناخالصی‌ها قابلیت کنترل بیشتری دارند و تجهیزات در دسترس و ارزان از دیگر مزایای این روش است. در این پژوهش شیشه در سیستم $\text{SiO}_2\text{-CaO-MgO}$ دوپ شده با یون Nd^{3+} به روش سل-ژل تهیه شد. مواد اولیه مورد استفاده جهت سنتز پودر عبارت است از تترا اتیل اورتو سیلیکات (TEOS)، نیترات کلسیم چهار آب، نیترات منیزیم شش آب، نیترات نئودیمیم شش آب، اتانول، اسید نیتریک و آب مقطر. خواص و ویژگی‌های پودر حاصل با آنالیز پراش اشعه ایکس XRD، آنالیز طیف جذبی بازتابش نفوذی DRS و میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مورد بررسی قرار گرفت. نتایج XRD نمونه‌های شیشه‌ای نشان داد که استفاده از افزودنی نئودیمیم ترکیب دوپنت تا میزان ۵ درصد وزنی شیشه سازی را تشویق کرده و بعد از آن نقش دگرگون ساز به خود می‌گیرد. از این رو نقش این اکسید در درون فاز شیشه، یک اکسید واسطه تبیین می‌گردد. همچنین با استفاده از آنالیز DRS باند ممنوعه اپتیکی این مواد محاسبه شد. مشاهده شد که با افزایش غلظت افزودنی، تا میزان ۵ درصد وزنی انرژی باند ممنوعه نمونه‌های شیشه افت کرده و بعد از آن افزایش می‌یابد. نتایج SEM نیز اندازه دانه در محدوده ۵۰-۲۰۰ nm برای نمونه‌های شیشه را نشان داد.

کلیدواژه:

شیشه، نئودیمیم، سل-ژل، باند ممنوعه.

بررسی اثر افزودنی سریم در رفتار خود تمیز شونده شیشه سودالایم پوشش داده شده با TiO_2 به روش سل ژل

نریمان صادق وزیری، محمد رضوانی، هومن بهمنی جلالی، بهزاد بلندی

nsnarimanceram@gmail.com

دانشکده فنی مهندسی مکانیک، دانشگاه تبریز

چکیده:

در پژوهش حاضر پس از تهیه سل مناسب دی اکسید تیتانیوم، لایه TiO_2 بر روی شیشه‌ی سودالایم پوشش داده شد. روش غوطه‌وری (Dip Coating) برای پوشش لایه TiO_2 انتخاب شد. به منظور بهینه کردن خواص پوشش TiO_2 ابتدا لایه‌ای از SiO_2 با استفاده از تترااتیل اورتوسیلیکات به روش مذکور بر روی شیشه سودالایم اعمال شد. به منظور بررسی دماهای عملیات حرارتی، آنالیز حرارتی STA از نمونه‌های مختلف گرفته شد. روند انجام گرفته برای نمونه‌های آلاییده شده با مقادیر ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲٪ سریم نیترات نیز انجام گرفت. به منظور بررسی باند ممنوعه اپتیکی، نمونه‌های مختلف (بدون آلاییده و حاوی سریم نیترات) تحت طیف جذبی UV-Vis قرار گرفتند. همچنین خاصیت فوتوکاتالیستی نمونه‌های مختلف با تابش نور فرابنفش بر روی نمونه‌های مختلف در محلول متیل اورانژ انجام گرفت. افزودن مقدار ۲٪ آلاییده، انرژی باند ممنوعه لایه TiO_2 را از ۳/۶ تا حدود ۲/۹ eV کاهش داد و موجب بهبود خاصیت فوتوکاتالیستی شد. در نتیجه آلاییدن، یون Ce^{4+} در شبکه دی اکسید تیتانیوم جایگزین یون Ti^{4+} شده و موجب افزایش پیوندهای یونی نسبت به پیوندهای کووالانسی شد. از این رو پهنای تراز هدایت تغییر کرده و الکترون‌های موجود در باند ظرفیت با انرژی کمتری به باند هدایت جهش می‌کنند.

کلیدواژه:

فوتوکاتالیست، پوشش، سل ژل، دی اکسید تیتانیوم، خود تمیز شوندگی.



بررسی ریزساختار و خواص مکانیکی، حرارتی و شیمیایی شیشه

سرامیک سیستم $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-K}_2\text{O-Na}_2\text{O-CaO-P}_2\text{O}_5\text{-F}$

تحت شرایط عملیات حرارتی مختلف

مهدی فتاحی بافقی^۱، بیژن افتخاری یکتا^۲

Fatahi_Mehdi@yahoo.com

^۱گروه مهندسی مواد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج،

^۲گروه سرامیک، دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

هدف از پژوهش حاضر، بررسی ریزساختار شیشه سرامیک سیستم $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-K}_2\text{O-Na}_2\text{O-CaO-P}_2\text{O}_5\text{-F}$ و اندازه‌گیری خواص مکانیکی و حرارتی و پایداری شیمیایی آن پس از عملیات حرارتی در شرایط مختلف می‌باشد. شیشه سرامیک مذکور حاوی دو فاز اصلی لویسیت و فلوروآپاتیت می‌باشد که مورد مصرف در ترمیم کننده‌های دندان سرامیک- فلز می‌باشد. بدین منظور، ترکیب شیشه تهیه گردید و فریت به دست آمد. پس از نرم ساب کردن، نمونه‌ها در محدوده دمایی ۷۵۰-۱۱۰۰ درجه سانتی‌گراد و به صورت تک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای تحت عملیات حرارتی قرار گرفتند. بررسی فازهای حاضر در شیشه- سرامیک توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و آنالیز پراش اشعه ایکس (XRD) انجام گرفت. خواص حرارتی نمونه‌ها نیز توسط آنالیز حرارتی افتراقی (DTA) و دیلاتومتري ارزیابی شد. خواص مکانیکی اندازه‌گیری شده شامل استحکام خمشی سه نقطه‌ای و ریزسختی ویکرز بود. پایداری شیمیایی شیشه- سرامیک نیز بر اساس استاندارد EN ISO6872 اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که ریزساختار برحسب نوع عملیات حرارتی تغییر کرد و عملیات حرارتی در دو مرحله نسبت به عملیات حرارتی تک مرحله‌ای، بهبود خواص مکانیکی را در پی داشت. همچنین بر اساس نتایج XRD دیلاتومتري، فاز لویسیت مسئول اصلی ضریب انبساط حرارتی بالای شیشه- سرامیک بود.

کلیدواژه:

شیشه- سرامیک، عملیات حرارتی، لویسیت، فلوروآپاتیت، آنالیز حرارتی، خواص مکانیکی، پایداری شیمیایی.

بررسی سنتز و ویژگی‌های رنگی رنگدانه مسی رسوب گذاری شده توسط سولفات آهن بر پایه میکا

آذین فدعمی^۱، حمیدرضا رضایی^۲، رحیم نقی زاده^۳، محمد علی فقیهی ثانی^۴

Fatahi_Mehdi@yahoo.com

^۱ دانشکده مهندسی مواد، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی

^۲ واحد تحقیق و توسعه، شرکت صنایع کاشی و سرامیک سینا، ساوه

^۳ دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

^۴ دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف

چکیده:

در این مقاله به بررسی سنتز و ویژگی‌های رنگی رنگدانه مسی رسوب گذاری شده توسط سولفات آهن بر پایه میکا پرداخته شد. رنگدانه‌های بر پایه میکا دارای خاصیت درخشندگی خوبی می‌باشند که به دلیل براقیت میکا و ساختار پولکی شکل آن می‌باشد. روش‌های متعددی برای سنتز این رنگدانه وجود دارد که در این مقاله از روش هم رسوبی استفاده شد.

استفاده از میکای داخلی به عنوان پایه یکی از موارد مورد توجه در این مقاله می‌باشد. یکی از ترکیبات آهن مانند سولفات آهن، به عنوان پیش ماده اکسید آهن و عامل ایجاد کننده رنگ و همچنین از اوره به عنوان رسوب دهنده استفاده شد. بر اساس بررسی‌های انجام شده، pH مورد نظر در فرآیند رسوبگذاری در عدد ۸ کنترل شد و دمای بهینه رسوب گذاری 80°C در نظر گرفته شد. زمان رسوب گذاری نیز ۸ ساعت بود. نمونه‌های رسوب گذاری شده در این مقاله، بعد از فیلتراسیون به مدت ۲ ساعت در خشک کن قرار گرفتند. و نهایتاً در سه دمای ۵۰۰، ۸۰۰ و ۹۰۰ درجه‌ی سانتی گراد به منظور تثبیت و تبلور ترکیبات آهن در کوره جعبه‌ای تحت عملیات حرارتی قرار گرفتند.

با هدف بررسی فازهای کریستالی تشکیل شده از نمونه‌ها الگوی پراش اشعه X تهیه شد و به منظور بررسی‌های ریزساختاری، تصاویر میکروسکوپ الکترونی (SEM) تهیه شد. و تست رنگ سنجی (CIELab) نیز برای تعیین مشخصه‌های رنگی انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد که بهترین عامل رنگ کننده برای ایجاد رنگ مسی از ترکیبات آهن بر روی پایه میکا، کلرید آهن می‌باشد. که با افزایش دما، نتایج مطلوبتری به همراه خواهد داشت.



عمومی

تأثیر ذرات نانو MgO بر استحکام خمشی و چقرمگی شکست

نانوکامپوزیت زرهی Al_2O_3-SiC

فرشته سورانی، بهنام مقیمی

surani1184@yahoo.com

موسسه آموزش عالی نقش جهان

چکیده:

بهبود خواص مکانیکی آلومینا، به عنوان مثال استحکام و تافنس شکست که نقاط ضعف این ماده اولیه مورد استفاده در صنایع مختلف می‌باشد، یکی از دلایل ساخت و استفاده از مواد ترکیبی نانو ساختاری مانند نانوکامپوزیت $Al_2O_3-SiC-MgO$ است. نانوکامپوزیت‌های $Al_2O_3-SiC-MgO$ از اختلاط پودرهای بسیار ریز سیلیکون کارباید، آلومینا و اکسیدمنیزیم تحت فرایند پرس گرم از دمای $1500^\circ C$ تا $1800^\circ C$ ساخته می‌شوند. وجود ذرات نانوسایز SiC باعث جلوگیری از رشد دانه‌ها در سرامیک‌های آلومینایی بوسیله پینینگ مرز دانه‌ها و اتصال مرز دانه‌ها در دمای زینتر می‌شود. افزودن ذرات فاز ثانویه بسیار ریز SiC در دانه‌های نانو سائز آلومینا می‌باشد که می‌تواند باعث بالا بردن استحکام و جلوگیری از رشد دانه‌های زمینه یعنی آلومینا گردد. از نقش‌های MgO به عنوان افزودنی (۱) کاهش تحرک مرز دانه‌ها، (۲) افزایش نفوذ سطحی و در نتیجه افزایش تحرک تخلخل‌ها، (۳) افزایش سرعت چگال شدن بوسیله نفوذ مرزها، (۴) کاهش انیزوتروپی مرز دانه‌ها و انرژی سطحی دانه‌ها را می‌توان نام برد. موضوع تحقیق بررسی تأثیرات افزودن مقادیر ۰ و ۵۰ و ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ ppm ذرات نانو سائز MgO به نانوکامپوزیت پایه Al_2O_3 شامل ۱۰ vol% از ذرات SiC است. پس از عملیات اختلاط در آسیاب پراورزی، به روش پرس گرم در زمان و فشارهای معینی شکل‌دهی می‌گردد. نتایج نشان دهنده میزان بهینه ۱۰۰۰ ppm اکسید منیزیم، فشار ۳۰ Mpa و زمان بهینه ۱/۵ hr خواهد بود، به طوری که استحکام خمشی نمونه‌ها از ۳۳۵/۴۸ MPa در نمونه بدون افزودنی nanoMgO تا ۵۰۰/۴۳ MPa در نمونه زینتر شده در دمای $1700^\circ C$ با افزودن ۱۰۰۰ ppm ذرات nanoMgO رسید و با افزایش بیشتر تا ۱۵۰۰ ppm تا ۴۸۵/۳۴ کاهش یافت، با افزودن نانوذرات MgO چقرمگی شکست نمونه‌ها تا $3/80 MPa.m^{-1/2}$ برای نمونه‌ی شامل ۱۵۰۰ ppm از nanoMgO زینتر شده در دمای $1700^\circ C$ رسید، همچنین ریز دانه شدن ساختار کامپوزیت و شکست آن از نوع مرز دانه‌ای به نوع درون دانه‌ای تغییر خواهد کرد.



کلیدواژه:

نانوکامپوزیت، آلومینا، استحکام خمشی، چقرمگی شکست، خواص مکانیکی، سیلیکون کارباید، اکسیدمنیزیم.



اثر پارامترهای مختلف لیزر CO₂ بر میکروساختار آلومینای پلی کریستال

نادره آموزگار^۱، سید محمود ربیعی^۱، سیده زینب افتخاری^۲، ولی‌اله آرش^۲، علیرضا فتحی^۲

کیوان رحمانی منفرد^۱

n.amozgar@stu.nit.ac.ir

^۱دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، ^۲دانشگاه علوم پزشکی بابل

چکیده:

آلومینا یکی از معروف‌ترین سرامیک‌های اکسیدی است، که کاربردهای فراوانی در صنایع مختلف دارد. سرامیک‌های آلومینایی خواص منحصر به فردی مانند دانسیته پایین، سفتی بالا، استحکام مناسب، پایداری دمایی، مقاومت به خوردگی و مقاومت به سایش مناسب دارند. بهبود خواص سطحی در آلومینا به دلیل افزایش روز افزون در مصارف پزشکی و الکترونیک، بسیار مورد توجه قرار گرفته است، زیرا عملکرد آنها اساساً وابسته به خواص سطحی است. لیزرها می‌توانند به عنوان وسیله‌ای جهت اصلاح سطح آلومینا در تحولات ساختاری، میکروساختاری و شیمیایی به کار روند. در این تحقیق تغییرات ریزساختاری و خواص سطحی نمونه آلومینای اصلاح شده با انرژی‌های مختلف لیزر CO₂ برای اهداف خاص پزشکی با کمک میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) بررسی شد. نتایج نشان داد که با افزایش انرژی لیزر اندازه دانه تغییر نمی‌کند، اما زبری سطح افزایش می‌یابد.

کلیدواژه:

آلومینا، لیزر CO₂ و AFM.

سنتز نانو ذرات اکسید روی بدون آگلومراسیون به روش شیمیایی رسوبی با کمک اوره

گلاره جلیلوند^۱، آرمان صدقی^۲
g.jalilvand@yahoo.com

^۱دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف،

^۲دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین

چکیده:

امروزه نانو اکسید روی جهت استفاده در صنایع مختلف به خصوص کاتالیست‌ها، رنگ‌دانه‌ها و صنایع اپتوالکترونیک کاربرد گسترده‌ای یافته است. برای این کاربردها نیاز به نانو پودر غیر آگلومره است که این امر از طرفی سبب ایجاد محدودیت در استفاده از روش‌های شیمیایی سنتز این ماده شده و از طرف دیگر سبب افزایش شدید قیمت محصول به علت استفاده از روش‌های خاص می شود. در این پژوهش نانو ذرات اکسید روی با حداقل آگلومراسیون از روش شیمیایی-رسوبی و با استفاده از سولفات روی، هیدروکسید سدیم و اوره سنتز شد. با اضافه کردن تدریجی محلول رقیق هیدروکسید سدیم به محلول سولفات روی و اوره و همزدن مداوم، رسوبات نانو ذرات اکسید روی حاصل شدند. انجام آزمون‌های زتامتری، AFM و SEM نشان داد که می‌توان با افزودن ۵۰۰ppm اوره به عنوان ماده‌ی فعال کننده سطحی به محیط واکنش شیمیایی و یک pH بازی و دمای کلسیناسیون ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد به حداقل میزان آگلومراسیون و ذراتی با اندازه ابعاد نانو دست یافت.

کلیدواژه:

اکسید روی، اوره، روش شیمیایی- رسوبی، نانوذرات.

اتصال آلومینا-آلومینا با استفاده از لایه اکسید بیسموت از طریق روش فاز مایع گذرا (TLP)

امید بهمن دهکردی، علی محمد هادیان

omidbahman@ut.ac.ir

دانشگاه تهران

چکیده:

سرامیک‌های مهندسی به دلیل خواص منحصر به فرد خود مانند: نقطه ذوب بالا، مقاومت در برابر خوردگی، استحکام و سختی بالای آنان به طور گسترده در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد. از بین سرامیک‌های مهندسی، آلومینا به دلیل خواص سایشی، مقاومت بالا در برابر خوردگی، استحکام و سختی بالای آن، به طور گسترده در صنعت مورد استفاده قرار گرفته است. در تحقیق حاضر، اتصال قطعات آلومینا به یکدیگر با استفاده از اکسید بیسموت و به کارگیری روش فاز مایع گذرا در دمای 900°C برای زمان‌های متغیر ۲، ۴ و ۶ ساعت صورت گرفته است. استحکام اتصال و ساختار فصل مشترک توسط آزمایش استحکام برشی و میکروسکوپ الکترونی مورد مطالعه قرار گرفته شده است. مشاهده گردید که با افزایش زمان نگه داری اتصال، استحکام اتصال بالاتر رفته و بالاترین استحکام در دمای 900°C برای زمان نگه داری ۶ ساعت به مقدار 30 MPa بدست آمده است.

کلیدواژه:

آلومینا، اکسید بیسموت، فاز مایع گذرا، اتصال آلومینا، استحکام اتصال، سرامیک‌های مهندسی.

بررسی عامل دار کردن دوگانه کووالانت و غیر کووالانت در پخش و پایدارسازی نانو لوله‌های کربنی در حلال آلی

پویان دیناروند^۱، حسین عیدی زاده^{۱،۲}، محمدرضا گل و بستان فرد^۱
mohammadreza.golbostanfard@gmail.com

^۱دانشکده مهندسی متالورژی و مواد، دانشگاه تهران، ^۲دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران،
^۳قطب علمی مواد با کارآیی بالا

چکیده:

نانو لوله‌های کربنی با وجود داشتن خواص منحصر بفرد مکانیکی، الکتریکی و حرارتی نمی‌توانند به خوبی در حلال آلی پخش گردند که این خود معضلی مهم در استفاده از آن‌ها در کاربردهای جدید محسوب می‌گردد. هدف از انجام این پژوهش پخش و پایدارسازی نانو لوله‌ها در حلال آلی اتانول به کمک استفاده همزمان از هر دو عامل شیمیایی کربوکسیلیک و سورفکتانت Triton X-100 می‌باشد. نانولوله‌های تک جداره و چند جداره مورد استفاده در این تحقیق دارای قطری در حدود بترتیب ۲، ۱۰ و ۶۰ nm و طول ۱ μm بودند که به منظور گسستن گره‌ها و ذرات درهم تنیده نانولوله‌ها، عملیات اسیدشویی در محلول حاوی اسید نیتریک و اسید سولفوریک با نسبت حجمی ۴:۱ انجام گرفت. در نهایت سه نوع پودر تهیه شده، در اتانول و با افزودن Triton X-100 به مدت ۳۰ دقیقه اولتراسونیک شدند و کلوئیدهای بدست آمده مورد آزمون طیف سنجی فرابنفش- مرئی قرار گرفتند تا میزان قابلیت پخش بدست آید. نتایج موید پایداری مناسب در نانو لوله‌های با قطر ۶۰ nm می‌باشد. افزودن عامل پایدار کننده کمکی Triton X-100 منجر به افزایش چشم‌گیر پایداری ذرات در محلول الکلی می‌گردد. بررسی پراش پرتو X نشان دهنده عدم تخریب ساختار کریستالی نانولوله‌ها با عملیات اسید شویی است. همچنین بررسی نتایج میکروسکوپ الکترونی نشان‌دهنده جدا شدن مناسب و تخریب گره‌ها پس از عملیات اسید شویی می‌باشد. بررسی‌های پیوند ملکولی نانو لوله‌ها توسط طیف‌سنجی تبدیل فوریه مادون قرمز مشخص کننده حضور پیوندهای کربوکسیلیک و Triton X-100 بر روی نانو لوله‌ها می‌باشد.

کلیدواژه:

نانو لوله‌های کربنی، پایدار سازی، اسید شویی، Triton X-100.

بررسی تاثیر ترکیب شیمیایی بر رفتار مکانیکی و ترمومکانیکی ماهیچه سرامیکی پایه سیلیس تولید شده به روش قالبگیری تزریقی با استفاده از طراحی آزمایش تاکوچی

ارغوان کاظمی^۱، محمد علی فقیهی ثانی^۲، محمد محمدی^۳

a.kazemi@srbiau.ac.ir

^۱ دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران،

^۲ دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف،

^۳ شرکت ساخت و مهندسی پره توربین مینا (پرتو)

چکیده:

در این پژوهش تاثیر مقدار زیرکن، آلومینا و کریستوبالیت موجود در ترکیب آمیز ماهیچه‌های سرامیکی پایه سیلیس به انضمام شرایط زینتر (دما و زمان زینتر)، بر ویژگی‌های مکانیکی و ترمومکانیکی آنها بررسی شد. بدین منظور از آرایه L16 تاکوچی برای طراحی آزمایش‌ها استفاده گردید. پس از تزریق و پخت، MOR، HMOR (در دمای ۱۲۰۰°C) و تخلخل آنها اندازه‌گیری شد. به منظور شبیه سازی شرایط ذوب ریزی برای ماهیچه‌های مورد مطالعه، نمونه‌های زینتر شده تحت فرآیند عملیات حرارتی تا دمای ۱۴۳۰°C قرار گرفتند و استحکام خمشی سرد آنها مجدداً اندازه‌گیری گردید.

نتایج نشان داد زیرکن بیشترین تاثیر را بر MOR، تخلخل و HMOR نمونه‌های زینتر شده داشت، در حالیکه MOR نمونه‌هایی که تحت عملیات حرارتی مشابه ذوب ریزی قرار گرفتند، بطور عمده متاثر از درصد کریستوبالیت بودند. افزایش زیرکن به افزایش استحکام خمشی سرد و درصد تخلخل نهایی انجامید. ولی استحکام خمشی گرم را کاهش داد. افزایش میزان کریستوبالیت در ترکیب آمیز اولیه نیز به کاهش MOR و HMOR منجر شد و درصد تخلخل را بالا برد. تاثیر آلومینا بر پاسخ‌ها با توجه به مقدار بسیار اندک آن در ترکیب آمیز چندان محسوس نبود.

کلیدواژه:

ماهیچه سرامیکی پایه سیلیس، آرایه ارتوگونال L16 تاکوچی، MOR، HMOR.

بررسی خواص متالورژیکی و مکانیکی قطعات لحیم کاری سخت شده نیتريد بور مکعبی به فلز پایه فولادی

رضا جوهری، علی محمد هادیان

RezaJohari@yahoo.com

دانشکده مهندسی متالورژی و مواد، دانشکده فنی دانشگاه تهران

چکیده:

نیتريد بور مکعبی (cBN) سخت‌ترین ماده شناخته شده بعد از الماس است. این ماده به دلیل پایداری حرارتی و شیمیایی بالاتر و قیمت پایین‌تر نسبت به الماس، در بعضی کاربردهای سایشی و برشی به عنوان جایگزینی مناسب برای الماس مطرح شده است. ویژگی ممتاز cBN نسبت به الماس حل نشدن آن در آهن، نیکل و آلیاژهای این دو فلز در دمای $1200-1300^{\circ}\text{C}$ است. با توجه به این مزایا، از قطعات زینتر شده cBN برای برش و ماشین‌کاری آلیاژهای پایه آهن و نیکل استفاده می‌شود. جهت بهبود مشکل تردی و شکنندگی و همچنین به دلیل ملاحظات اقتصادی، قطعات cBN به زیرلایه فلزی اتصال داده می‌شوند. به دلیل چقرمگی و قابلیت تغییر شکل پلاستیک فلز، تنش‌های وارد شده به مجموعه در حین سرویس تعدیل شده و همین امر از ترک برداشتن و شکستن سرامیک جلوگیری می‌کند. در میان روش‌های اتصال، لحیم کاری سخت به دلیل سهولت، عدم نیاز به تجهیزات گران قیمت، قابلیت صنعتی شدن و تولید انبوه و ایجاد اتصالات مقاوم از متداول‌ترین روش‌های مورد استفاده است. در این تحقیق، قطعات cBN با استفاده از آلیاژ پرکننده پایه نقره (Cusil-ABA) به زیر لایه فولادی CK45 متصل شد. به منظور تعیین زمان بهینه لحیم کاری، فرایند اتصال در دمای 880°C و در زمان‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه انجام شد. پس از مقطع زدن نمونه‌ها و آماده‌سازی سطحی، درز اتصال‌ها به وسیله میکروسکوپ الکترونی روبشی مورد بررسی‌های میکروساختاری قرار گرفتند. استحکام برشی اتصالات ایجاد شده نیز اندازه گیری شد. این مقدار برای زمان‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه به ترتیب $58/1\text{MPa}$ ، $64/0$ و $75/2$ بود. این امر نشان می‌دهد افزایش زمان لحیم‌کاری به دلیل فراهم شدن فرصت نفوذ و انجام واکنش‌های فصل مشترک استحکام اتصال ارتقا می‌یابد.



سنتز آلومینای مزوپور با استفاده از تمپلت جدید به عنوان پایه کاتالیست و ترسیب شیمیایی نیکل و کبالت بر روی آن

پریا شهبازی، محمود کاظم‌زاد، امیرعلی یوزباشی

pariya_shahbazi@yahoo.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

مزوپورها به دلیل سطح ویژه زیاد و حجم تخلخل بالایی که دارند فعالیت سطحی زیادی از خود نشان می‌دهند که باعث کاربرد وسیع آنها به عنوان جاذب و کاتالیست (پایه ی کاتالیست) شده است. در این میان مزوپور آلومینا به دلیل مقاومت حرارتی و شیمیایی بالا به عنوان پایه‌ی کاتالیست افزون بر مزیت‌های دیگر مزوپورها امروزه توجه زیادی را به خود جلب کرده است. تهیه‌ی آلومینای مزوپور با استفاده از تمپلت‌های ارگانیک می‌باشد که مطالعات نشان داده است کربوکسیلیک اسیدها عملکرد مناسبی را نشان می‌دهند. سنتز آلومینای مزوپور با سطح ویژه زیاد و نظم تخلخل بالا در اثر خود آرایی ماده‌ی تمپلت حاصل می‌شود. کاتالیست‌های کبالت و نیکل بر پایه‌ی آلومینا کاربرد گسترده‌ای دارند که از جمله می‌توان به واکنش‌های حاوی هیدروژن و همچنین رفرمینگ متان و اتانول اشاره نمود. در این تحقیق مزوپور آلومینا به عنوان پایه کاتالیست با استفاده از پیش ماده آلومینیوم نترات و سوربیک اسید به عنوان تمپلت حاصل شده و سپس با استفاده از روش هم‌رسوبی نمک فلز نیکل بر روی سطح پایه مزوپور نشانده شده است و در نهایت کربونیزاسیون در حضور گاز متان در دمای بالا برای ایجاد نانو لوله‌های کربنی صورت گرفته است. میزان pH، مدت پیرسازی، نوع پیش ماده و همچنین تمپلت به کار رفته عوامل موثر بر خواص نهایی محصول به دست آمده می‌باشند که با روش‌های پراش پرتو X، میکروسکوپ الکترونی روبشی و همچنین آنالیز سطح به روش BET مشخصه‌یابی می‌شود. در کار حاضر شرایط بهینه سنتز مزوپور آلومینا، شرایط مناسب ایجاد کاتالیست نیکل و همچنین واکنش کربونیزاسیون به عنوان ملاکی از کارایی کاتالیست مورد بررسی قرار گرفته است.

کلیدواژه:

مزوپور آلومینا، کاتالیست، کربونیزاسیون، هم‌رسوبی.

تأثیر واکنش‌های فصل مشترک بر استحکام اتصال سرمت WC-Co به فولاد با استفاده از روش لحیم کاری سخت

سیماسخایی، دکتر علی محمد هادیان

s.sakhaei@ut.ac.ir

^۱دانشکده مهندسی متالورژی و مواد، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران

چکیده:

اتصال سرامیک‌ها به خود و سایر مواد یکی از چالش‌های بزرگ در صنعت بوده که نقش بسزایی را در توسعه و رشد کاربرد این مواد نیز داشته است. سرمت‌ها که از زیرمجموعه‌های مواد سرامیکی بحساب می‌آیند، کاربرد گسترده‌ای در صنعت برشکاری دارند. اما به دلیل تردی و عدم قابلیت تولید این مواد به اشکال پیچیده، نیازمند به اتصال به پایه با چقرمگی بالا هستند. در این میان فولاد به عنوان پایه ابزارهای برشی در صنعت جایگاه بسزایی پیدا کرده و لحیم کاری نیز به دلیل سادگی انجام فرآیند و همچنین ایجاد اتصال با استحکام مناسب از متداول‌ترین روش‌ها برای اتصال این دو جزء است. در لحیم‌کاری سرمت‌ها، مشکل اصلی ترشوندگی این اجزا توسط فلزات و یا آلیاژهای پرکننده است. این مواد به راحتی با فلز مذاب تر نمی‌شوند که این امر به پایداری نسبتاً بالای سطوح سرمت نسبت داده شده است. در این پژوهش اتصال کاربید تنگستن- کبالت به فولاد با استفاده از فلز پرکننده Ag-Cu حاوی عنصر فعال تیتانیوم انجام شد. واکنش عنصر فعال تیتانیوم با سطح WC-Co باعث کاهش انرژی سطحی آن و در نهایت بهبود ترشوندگی گردید. در این میان لازم است با کنترل دما و زمان انجام اتصال، از تشکیل کاربیدهای بین فلزی مخرب جلوگیری شود. به منظور بررسی نوع و میزان فازهای ایجاد شده در حین فرآیند اتصال، نمونه‌ها در دمای ۸۹۰ درجه سانتی‌گراد و سه زمان ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه اتصال داده شدند. جهت ارزیابی فازهای تشکیل شده و تأثیر آن‌ها بر استحکام اتصال، ریزساختار درز اتصال با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) مشاهده و استحکام برشی اتصال نیز اندازه‌گیری شد. نتایج بدست آمده نشان داد که نمونه با زمان متوسط ۱۰ دقیقه بالاترین استحکام را داشته که در درز اتصال این نمونه حضور فاز کاربید پراکنده نیز گزارش شده است.

کلیدواژه:

سرمت WC-Co، لحیم کاری، فلز پرکننده Ag-Cu، ترشوندگی، فولاد.

بررسی و تعیین اندازه کریستال‌های فورستريت و هیدروکسی آپاتيت با استفاده از معادله اصلاح شده شرر

رعنا صابونی طبری، احمد منشی

rana_tabari@yahoo.com

دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده:

شرر با حصول رابطه‌ی $L = k\lambda/\beta \cos\theta$ که به ترتیب L اندازه دانه (نانومتر)، k ثابت، λ طول موج (نانومتر) و β عرض در نصف ارتفاع پیک و θ زاویه پراش می باشد قادر به تعیین اندازه‌ی کریستال‌های موجود در دانه‌های مواد با استفاده از داده‌های بدست آمده از پراش پرتو ایکس گردید. اما در این مقاله اثبات می‌شود که فرمول شرر برای تمام پیک‌های یک فاز اندازه کریستال دانه‌ی ثابتی را ارائه نمی‌دهد. در این پژوهش تلاش بر این است که روشی دقیق‌تر برای بدست آوردن اندازه دانه گزارش داده شود، براساس محاسبات صورت گرفته بر روی نانو هیدروکسی آپاتيت استخوان گاو، و تعمیم آن برای دیرگداز فورستريت نتیجه گرفته شد که می‌توان با رسم نمودار $\ln\beta$ بر حسب $\ln(1/\cos\beta)$ به روش کمترین مربعات خطا و با استفاده از عرض از مبدا این نمودار براساس معادله‌ی شرر اندازه دانه دقیق‌تری را گزارش کرد. عدد بدست آمده برای این نانو کریستال برابر ۴۱ نانومتر و در محدوده‌ی مورد انتظار می‌باشد. بر همین اساس محاسبات بر روی دو نمونه فورستريت در دو دمای ۱۱۵۰ و ۱۴۰۰ درجه سانتی‌گراد اندازه گرفته و نتیجه‌ی حاصله به این صورت می‌باشد که اندازه‌ی دانه فورستريت تشکیل شده در دمای ۱۱۵۰ سانتی‌گراد برابر با ۳۶ نانومتر و در دمای بالاتر برابر با ۴۳ نانومتر است.

کلیدواژه:

فورستريت، پودر میکروسیلیس، منیزیت کلسینه، آزمایش پراش پرتو ایکس.

فرآیند ساخت سرامیک‌ها

بررسی پارامترهای فعال سازی مکانیکی بر روی سنتز احتراقی

خودگستر کاربید سه تایی Nb₂AlC

یوسف لهراسبی نیچکوهی، سید علی طیبی فرد

ylorasbi@yahoo.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این تحقیق تاثیر پارامترهای فعال سازی مکانیکی شامل زمان (۱، ۳ و ۶ ساعت) و نسبت گلوله به پودر ۱۵:۱ بر روی سنتز احتراقی خودگستر کاربید سه تایی Nb₂AlC از پودرهای Nb₂O₅، Al و Al₄C₃ به عنوان مواد اولیه و اکشنگر بررسی شده است. الگوی پراش اشعه ایکس (XRD) محصولات سنتزی نشان داد که نمونه سنتزی با نسبت ۱۵:۱ و زمان آسیابکاری ۱ و ۳ ساعت برای تشکیل کاربید سه تایی Nb₂AlC بهینه است. برای ثبت رفتار حرارتی نمونه‌های در حال سنتز از پیرومتر استفاده شده و در نهایت از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) برای آنالیز ریزساختاری و مورفولوژی محصولات سنتزی بکار گرفته شد.

کلیدواژه:

فعال سازی مکانیکی، کاربید سه تایی، پیرومتر، XRD، SEM.

سنتز دما پایین SiC از پیش سازه نانو کامپوزیت زئولیت ZSM-5/فورفوریل الکل با استفاده از فرآیند احیای منیزوترمال

بهاره شکرگزار مجرد^۱، امیرعباس نوربخش^۲، رضا ابراهیمی کهریزسنگی^۱
bahar.shokrgozar@yahoo.com

^۱ دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد،
^۲ دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا

چکیده:

در تحقیق حاضر کاربرد سیلیسیم (β -SiC) با سطح ویژه بالا از پیش سازه نانو کامپوزیت زئولیت ZSM-5/فورفوریل الکل و کربن حاصل از تلفیح زئولیت طبیعی کلینوپتیلولیت با فورفوریل الکل و در دمای 650°C با موفقیت سنتز گردید. واکنش اولیه‌ی احیا توسط منیزیم با استفاده از فرآیند احیای منیزوترمال تحت اتمسفر آرگون در کوره‌ی کنترل اتمسفر تیوپ، در دمای 650°C آغاز و به کمک مجموع گرمای حاصل از واکنش و گرمای اولیه پیش رفت. پیش سازه‌ی نانو کامپوزیت زئولیت ZSM-5/کربن، کربن بدست آمده از الگوی متخلخل زئولیت طبیعی کلینوپتیلولیت و SiC سنتز شده، توسط پراش اشعه ایکس (XRD)، FTIR، TGA مشخصه‌یابی شدند. نتایج حاصل نشان داد کربن نانو ساختار حاصل از فورفوریل الکل در مجاورت زئولیت با سطح ویژه بالا، افزایش سطح تماس را با کربن، سیلیس و منیزیم به همراه داشته، که سینتیک فرایند سنتز β -SiC را تشویق و در نتیجه تشکیل کاربرد سیلیسیم نانو ساختار را تسهیل کرده است.

کلیدواژه:

میکرو حفره، کاربرد سیلیسیم، منیزوترمال، نانو کامپوزیت، ZSM-5، فورفوریل الکل.

بررسی امکان سنتز کاربید بور با استفاده از اکسید بور و کربن نانو سایز بدست آمده از زئولیت مصنوعی (ZSM-5) توسط فرایند منیزوترمال

پروانه عسگریان^۱، امیرعباس نوربخش^۲، رضا ابراهیمی کهریزسنگی^۱

Parvaneh_asgarian@yahoo.com

^۱ دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد،

^۲ گروه مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا

چکیده:

در روش تولید کاربید بور از طریق واکنش منیزو ترمال واکنش تحت تاثیر ابعاد ذرات احیا کننده و ذرات شرکت کننده در واکنش می‌باشند، زیرا دمای ایجاد شده در یک زمان مشخص از طریق این واکنش، با افزایش ریز دانه بودن ذرات، افزایش پیدا می‌کند بنابراین در تحقیق حاضر، امکان سنتز کاربید بور نانو ساختار با استفاده از کربن نانو ساختار بدست آمده از زئولیت سنتزی ZSM-5، اکسید بور و فرایند احیاء منیزوترمال مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش‌ها در نسبت جرمی اکسید بور، کربن و منیزیم مطابق با نسبت استوکیومتری انجام گرفت. جهت شاخصه‌یابی پیش سازه و پودر حاصله از آنالیزهای FTIR، BET، TGA و XRD استفاده گردید. همچنین امکان سنتز کاربید بور نانو ساختار با استفاده از میکروپور کربنی به دست آمده از زئولیت ZSM-5، اکسید بور و فرایند احیاء منیزوترمال با استفاده از دستگاه DSC-TGA مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پراش اشعه ایکس، نشان دهنده وجود فازهای کاربید بور و اکسید منیزیم بود. نتایج نشان داد کربن به دست آمده از پیش سازه زئولیت مصنوعی ZSM-5 می‌تواند در سنتز کاربید بور نانو سایز نقش اساسی داشته باشد.

کلیدواژه:

کاربید بور، کربن نانو سایز، زئولیت ZSM-5، احیاء منیزو ترمال.

بررسی امکان سنتز کاربید بور نانو ساختار با استفاده از مزوپور کربنی CMK-1، اکسید بور و فرآیند احیاء منیزوترمال

پریناز امین^۱، امیرعباس نوریخش^۲، رضا ابراهیمی کهریزسنگی^۱
Parinazamin67@yahoo.o.com

^۱ دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد،
^۲ گروه مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا

چکیده:

با استفاده از روش قالب گیری، مزوپور کربنی CMK-1، توسط پیش سازه سیلیکاتی MCM-48 سنتز گردید و در ادامه، با بهره گیری از فرآیند منیزوترمال، ذرات نانو ساین کاربید بور از احیاء اکسید بور با مزوپور کربنی CMK-1 و منیزیم تولید شد. جهت حذف فازهای اضافی بدست آمده در حین فرآیند تولید پودر حاصله در اسید کلریدریک حل سازی شد. جهت شاخصه یابی پودر پیش سازه و کاربید بور حاصله از آنالیزهای BET، FTIR، XRD، TGA-DSC، به همراه بررسی های ریز ساختار توسط TEM، استفاده گردید. نتایج نشان داد که پودر حاصله ساختار تقریباً مشابهی با پیش سازه مزوپور کربنی CMK-1 را دارا می باشد. همچنین نتایج XRD از محصول نهایی، ایجاد فاز کاربید بور را نشان دادند.

کلیدواژه:

کاربید بور، مزوپور کربنی CMK-1، منیزوترمال.

سنتز هم‌رسوبی هرسینیت در اتمسفرهای خنثی و اکسیدی

علی بقائی^۱، ساسان اطرچ^۲، سعید باغشاهی^۱، محمد مسعود محبی^۱

a.baghaei88@yahoo.com

^۱گروه علم و مهندسی مواد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)،

^۲گروه مهندسی مواد، دانشگاه شهرکرد

چکیده:

در این پژوهش هرسینیت در اتمسفرهای گاز N_2 و هوا به روش هم‌رسوبی سنتز شد. برای این منظور، محلولی با نسبت مولی $Fe^{2+}:Al^{3+} = ۱:۲$ با حل کردن مقادیر متناظر آلومینیم کلرید شش آب ($AlCl_3 \cdot 6H_2O$) و آهن (II) کلرید چهار آب ($FeCl_2 \cdot 4H_2O$) در آب مقطر با دمای $۶۰^\circ C$ تهیه شد. سپس محلول (NaOH) تا رسیدن به $pH \sim ۹/۵ - ۱۰/۵$ به محلول اضافه شد که این امر باعث به وجود آمدن یک رسوب ژل مانند شد. رسوب حاصل در دمای $۱۱۰^\circ C$ به مدت ۲۴ ساعت خشک شد و در دمای $۱۴۰۰^\circ C$ برای مدت ۵ ساعت در اتمسفر نیتروژن کلسینه شد. در گام بعد نمونه‌هایی با ترکیب $Mg^{2+}:Fe^{2+}:Al^{3+} = ۱:۲$ (x = ۰ و ۰/۵) با افزودن منیزیم کلرید ($MgCl_2$) به ترکیب محلول اولیه و در شرایطی مشابه با حالت قبل تهیه و پس از خشک کردن، برای ۵ ساعت در دمای $۱۴۰۰^\circ C$ در اتمسفر هوا کلسینه شد. رفتار حرارتی، ترکیب فازی و ریزساختار نمونه‌ها به ترتیب به وسیله آنالیز توزین حرارتی (TG)، پراش پرتو ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) مطالعه شد. نتایج نشان دادند هرسینیت در اتمسفر نیتروژن ایجاد اما، در اتمسفر اکسیدی تنها با افزودن $MgCl_2$ تشکیل شد که به علت آزاد شدن کاتیون‌های Mg^{2+} و سپس تشکیل ساختار اسپینل است. به علاوه، با افزایش مقدار $MgCl_2$ میزان فاز هرسینیت نیز افزایش یافت.

کلیدواژه:

سنتز، هرسینیت، اسپینل، هم‌رسوبی، منیزیم کلرید.

بررسی تأثیر پارامترهای تولید بر اندازه دانه پودر سیلیکای سنتز شده به روش سل- ژل

عبدالله ذاکری سیاوشانی^۱، ارغوان کاظمی^۲

amin_zakeri67@yahoo.com

^۱ دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

^۲ دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

چکیده:

در این پژوهش از روش سل-ژل برای تولید پودر سیلیکا استفاده شده است. مواد مصرفی عبارت بودند از کاتالیزور اسیدی (HCl)، آب و اتانول (به عنوان حلال) و آلکوکسید تترا اتیل اورتو سیلیکات (TEOS) به عنوان ماده‌ی اصلی ایجاد کننده‌ی مونومرها. در این تحقیق چگونگی تأثیر عواملی چون دما، غلظت کاتالیزور و نسبت حلال‌ها مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور نمونه‌ای تحت عنوان نمونه‌ی مرجع تهیه و بقیه‌ی نمونه‌ها نسبت به آن مورد بررسی قرار گرفتند. برای آنالیز نمونه‌های حاصل از آزمایش از آنالیز اندازه‌ی ذرات (PSA)، XRD و FTIR استفاده شد.

نتایج به دست آمده حاکی از آن است که افزایش دما تا زمانی که منجر به تجمع ذرات نگردد کاهش اندازه‌ی هیدرودینامیکی ذرات به دنبال دارد. از طرفی اگرچه حضور کاتالیزور برای شروع واکنش و افزایش سرعت جوانه زنی و رشد الزامی است، افزایش آن بیش از مقدار معینی می‌تواند موجب بزرگ‌تر شدن اندازه ذرات محصول شود.

همچنین با فرض ثابت بودن حجم حلال‌های مصرفی، کاهش آب تا حد معینی به افزایش اندازه‌ی هیدرودینامیکی ذرات منجر گردیده و پس از آن تغییر نسبت حلال‌ها دیگر تأثیر چندانی بر اندازه‌ی ذرات ندارد.

کلیدواژه:

پودر سیلیکا، سل-ژل، TEOS، اندازه ذرات.

بررسی سنتز سیالون از پیش سازه کامپوزیت ژئوپلیمر – کربن با استفاده از فرآیند احیای کربوترمال و نیتريداسیون

پوریا مددیان^۱، امیر عباس نوربخش^۲، مجتبی نصر اصفهانی^۱
p.madadian@yahoo.com

^۱ دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد،
^۲ گروه مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا

چکیده:

سیالون‌ها از گروه مواد مهندسی غیر اکسیدی هستند که به دلیل خواص مناسب ترمودینامیکی کاربرد بسیار فراوانی در سرامیک‌های سازه‌ای یافته‌اند. روش‌های مختلفی هم چون، استفاده از مواد خام با خلوص، اکتیواسیون مکانیکی و... جهت سنتز این مواد به کار گرفته شده که عمدتاً در مقیاس صنعتی قابل اجرا نیستند. یکی از روش‌های اقتصادی و با استفاده از مواد خام طبیعی، روش کربوترمال و نیتريداسیون است که در سال‌های اخیر مورد توجه محققین علم مواد قرار داشته است.

در تحقیق حاضر پیش سازه ژئوپلیمر با پایه پتاسیم و عامل کربنی حاصل از ساکاروز و کربن سیاه به عنوان منابع آلومیناسیلیکات و کربن در نظر گرفته شد. نمونه‌ها با درصدهای مختلف کربن و نسبت آلومینا به سیلیس ۳/۳۳ استفاده از خاک رس کائولن آلوده و نیز سیلیکات پتاسیم به عنوان عامل قلیایی تهیه شد. سپس نمونه‌ها در کوره اتمسفر کنترل و تحت گاز ازت در دمای (۱۳۵۰-۱۴۵۰) درجه سانتی‌گراد تحت عملیات پخت قرار گرفتند و جهت شاخصه‌یابی نمونه‌ها از روش‌های SEM، XRD، FTIR و RAMAN استفاده شد.

نتایج نشان داد که علاوه بر دمای پخت، مقدار کربن و زمان پخت به کار بردن خاک اره و احتمالاً حضور ژئولیت نیز فاکتورهای اساسی در استحصال β -SIALON است. همچنین نتایج اثبات نمود که وجود مواد فرار همچون خاک اره به نفوذ بیشتر نیتروژن در عمق نمونه‌ها کمک فراوانی می‌کند.

کلیدواژه:

سیالون، ژئوپلیمر، کربوترمال، نیتريداسیون.

سنتر نیتريد آلومينيم در بستر احيائي كك كلسيم با استفاده از نيتروژن محيط

احسان نوريزاده دهكردی، رحيم نقی‌زاده، حميدرضا صميم بنی‌هاشمی، حميدرضا رضایی،

مسعود گودرزی

Ehsandehkordi@metaleng.iust.ac.ir

دانشكده مهندسی مواد، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در این تحقیق پودر Al خالص با متوسط اندازه ذره ۱۰ میکرون به همراه مقداری LiOH به عنوان افزودنی که معادل ۵٪ یون لیتیم است به خوبی مخلوط شده و سپس مخلوط به دست آمده درون بوتله کوچک ریخته شد و بر روی آن كك ریز ریخته شد و سپس درون يك بوتله بزرگ قرار داده شد. بوتله بزرگ با مخلوط كلسیم رشته‌ای و كك پر گردید و سپس درپ مجموعه با خمیر جرم ریختنی درزگیری شد، مجموعه به دست آمده پس از خشك شدن در خشك كن، به كوره مقاومتی انتقال داده شد و در محدوده دمایی $700-1200^{\circ}\text{C}$ حرارت داده شد. نمونه‌های به دست آمده تحت آزمایش XRD قرار داده شدند كه نتایج نشان داد دمای 1100°C دمای بهینه برای سنتز AlN است زیرا در این دما به طور تقریبی ۸۳٪ تركيب اولیه به فاز AlN تبدیل می‌گردد. تصاویر SEM نیز نشان دادند كه ساختار دانه‌ها از حالت میله‌ای در دمای 700°C به ساختار گل كلمی در دمای 1100°C تبدیل می‌شود.

کلیدواژه:

نیتريد آلومينيم، بستر احيائي، كك - كلسيم، نيتروژن‌دهی.



سنتر نانو رنگدانه $\text{Co}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Al}_2\text{O}_4$ به روش ژل احتراقی

آرمان صدقی^۱، مرضیه علی محمدی^۲، اعظم قربانی^۱
arman.sedghi@gmail.com

^۱گروه مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه،
^۲گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه

چکیده:

رنگدانه $\text{CoZnAl}_2\text{O}_4$ رنگدانه‌ای سرامیکی می‌باشد که به جای رنگدانه CoAl_2O_4 به کار می‌رود. چون کبات کمیاب و گران است، بنابراین هزینه‌های ساخت بالا رفته. از طرفی کبات سمی می‌باشد که مشکلات زیست محیطی جدی از تولید صنعتی رنگدانه سرامیکی CoAl_2O_4 ممکن است اتفاق بیفتد. پس با استفاده از روی هم هزینه‌های ساخت کاهش یافته و هم خطرات محیطی به حداقل می‌رسد و تنوع رنگ نیز ایجاد می‌گردد. این نانو رنگدانه سرامیکی ساختار اسپینلی و رنگ آبی دارد. برای ساخت رنگدانه‌ها روش‌های زیادی به کار رفته است مانند واکنش حالت جامد، سل-ژل، هیدروترمال و روش پیش ساز پلیمری. ولی در این پژوهش از روش ژل احتراقی استفاده شده است که روشی جدید می‌باشد و امکان ساخت مواد نانو را در زمان کوتاه دارد ولی پارامترهای زیادی از قبیل دمای احتراق، دما و زمان کلسیناسیون، نوع سوخت، مقدار سوخت، اثر pH را دارا است که نیاز به بررسی‌های فراوان دارد.

در این پژوهش، رنگدانه سرامیکی $\text{Co}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Al}_2\text{O}_4$ ($x=0/5$) با روش ژل احتراقی ساخته شد و دمای احتراق، ساختار، مورفولوژی ذرات و رنگ نانو رنگدانه‌های حاصل به ترتیب توسط XRD، TG/DTA، FESSEM، Colorimetric (CIELAB) بررسی شد.

نتایج طیف‌های XRD نشان داد که ساختار اسپینلی رنگدانه‌ها تشکیل شده و میانگین اندازه کریستالیت نانو ذرات رنگدانه در سه جهت کریستالی (۳۱۱)، (۴۴۰) و (۲۲۰) کمتر از ۶۵ نانومتر به دست آمد. نتایج رنگ سنجی نیز نشان داد که بهترین رنگ آبی با $b^*=38/28$ و $L^*=45/59$ برای رنگدانه $\text{Co}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Al}_2\text{O}_4$ با سوخت گلاسیسین به دست می‌آید.

بررسی تاثیر افزودن کلرید منیزیم بر سینتیک تشکیل فاز اسپینل آلومینات منیزیم از طریق روش مخلوط پودر

فاطمه محمدی، ساسان اطرج، محمدرضا نیلفروشان
otroj.sasan@gmail.com

دانشکده فنی - مهندسی، گروه مواد، دانشگاه شهرکرد

چکیده:

در این تحقیق تاثیر افزودن کلرید منیزیم بر سرعت تشکیل اسپینل آلومینات منیزیم مورد مطالعه قرار گرفته است. بدین منظور، مخلوط استوکیومتری از کربنات منیزیم و آلومینای کلسینه شده به مدت یک ساعت در دمای 1100°C کلسینه شد. پس از آسیاب به ترکیب ۶ درصد وزنی کلرید منیزیم افزوده و سپس به کمک پرس نمونه‌هایی به صورت قرص تهیه شد و در دماهای 1300°C و 1500°C در زمان‌های متفاوت ۵/۰، ۱، ۳ و ۵ ساعت تحت پخت قرار گرفت. مقدار فاز اسپینل تشکیل شده به کمک آنالیز فازی نیمه کمی تعیین شد. سپس با کمک رابطه جاندر مقدار ثابت سرعت واکنش تشکیل اسپینل محاسبه گردید و تاثیر افزودن کلرید منیزیم بر مقدار انرژی اکتیواسیون با استفاده از معادله‌ی آرنیوس بدست آمد. نتایج نشان داد که افزودن کلرید منیزیم باعث تسریع واکنش تشکیل اسپینل می‌گردد. در این ارتباط مقدار انرژی اکتیواسیون برای نمونه بدون افزودنی کلرید منیزیم $93/06$ کیلوکالری بر مول و برای نمونه حاوی ۶ درصد افزودنی $55/71$ کیلوکالری بر مول محاسبه گردید.

کلیدواژه:

اسپینل، آلومینات منیزیم، کلرید منیزیم، ترکیب فازی، سینتیک.

تهیه جاذب مونولیت کربن با استفاده از رزین‌های فنلیک به منظور جذب رنگ‌های آلی محلول در آب

مهران سجاد، محمود کاظم‌زاد، آذرمیدخت حسین‌نیا، یاسین عروجی، یدالله گنج‌خانلو

kazemzad@gmail.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

نمونه‌های تجاری رزین فنلیک از دسته‌ی نوولاک، به عنوان پیش ماده‌ی کربنی استفاده شده، در یک قالب شکل‌دهی و سپس با حرارت دهی در داخل یک آون آزمایشگاهی پخته شد. پلیمر حاصل، تحت جو گازهای بی اثر مانند آرگون و ازت در کوره تیوبی کربونیزه گردید. محصول به دست آمده در این قسمت قطعه‌ای کربنی با تخلخل در محدوده‌ی وسیع می‌باشد که بررسی‌های میکروسکوپی الکترونی روبشی (SEM) در کنار بررسی‌های دیگری هم چون پراش اشعه ایکس (XRD) نشان دهنده توزیع تخلخل bimodal در آنها می‌باشد. در پایان نمونه‌ی بدست آمده به عنوان جاذب مورد استفاده قرار گرفته و میزان جذب برخی رنگ‌های آلی محلول در آب مورد سنجش قرار گرفت. ضمناً بررسی میزان جذب نمونه‌های رنگی با تعیین اسپکتروفوتومتري در غلظت‌های مختلف مواد رنگی و در زمان‌های مختلف صورت گرفت.

سنتز نانوپودر تیتانات آلومینیوم پایدار شده با تیتانات منیزیم

علی صداقت، منوچهر سبحانی، تورج عبادزاده، محسن ابراهیمی

a.sedaghat@merc.ac.ir

پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در تحقیق حاضر ترکیبی از تیتانات آلومینیوم- منیزیم با فرمول شیمیایی $Mg_{0.6}Al_{0.8}Ti_{1.6}O_5$ که ترکیبی پایدار است به روش سل-ژل غیر هیدرولیزی سنتز شد. مواد اولیه مورد استفاده کلریدهای فلزی بودند که در اتانول حل شده و با استفاده از اسید سیتریک عمل باندینگ کاتیون‌ها انجام شد. دمای سنتز نسبت به روش واکنش در حالت جامد به میزان قابل توجهی کاهش پیدا کرد. نتایج حاصل از آنالیزهای اشعه X، آنالیز STA، تست BET و تصاویر SEM حاکی از تشکیل فاز $Mg_{0.6}Al_{0.8}Ti_{1.6}O_5$ می‌باشد. عدم حضور فازهای Al_2O_3 بصورت α و TiO_2 چه بصورت آاناتاز و چه بصورت روتایل و همچنین سایر اکسیدهای دوتایی از مهمترین موفقیت‌های این پژوهش هستند.

سنتز آلومینای مزوپور با استفاده از تری بلاک کوپلیمر (پلارونیک P123)

عادلہ معطی^۱، جعفر جوادپور^۱، منصور انبیا^۲، علیرضا بدیعی^۳
Adeleh.moatti@gmail.com

^۱دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران،

^۲دانشکده شیمی، دانشگاه علم و صنعت ایران،

^۳دانشکده شیمی، دانشگاه تهران.

چکیده:

آلومینا به دلیل ویژگی‌های ساختاری از دیرباز مورد توجه بوده است. بدین ترتیب کنترل خواص فیزیکی-شیمیایی این ماده از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. به صورت خاص، آلومینای مزوپور با تخلخل‌های یک‌شکل، سطح ویژه بالا و توزیع اندازه تخلخل باریک می‌تواند در بسیاری از کاربردها مورد مصرف قرار گیرد. در تحقیق حاضر سعی شده است با استفاده از روش نظم القا شده توسط سورفکتانت‌ها و استفاده از حلال مناسب، آلومینای مزوپور با توزیع اندازه تخلخل باریک سنتز شود. نمونه‌های مزومتخلخل آلومینایی با استفاده از آلومینیوم ایزوپروپکساید و آلومینیوم نیترات به عنوان پیش‌ماده (جفت اسید و باز) در حضور بلاک‌کوپلیمر P123 به عنوان قالبگیر و حلال تتراهایدروفوران جهت حفظ ساختار هنگام خروج حلال و دمای کلسیناسیون ۴۰۰°C تهیه شدند. مشخصات فیزیکی نمونه‌ها با استفاده از آنالیز جذب و واجذب نیتروژن (BET)، میکروسکوپ الکترونی بازگشتی (SEM)، طیف مادون قرمز (FTIR)، آنالیز حرارتی (DTA, TG) و الگوی پراش اشعه ایکس (XRD) بررسی شدند. آنالیز طیف مادون قرمز و آنالیز حرارتی خروج کامل قالبگیر را در حین عملیات حرارتی تأیید کردند. نتایج جذب و واجذب نیتروژن نشان دادند که پودرهای سنتز شده طبق دسته‌بندی آیوپاک دارای هیستریزس نوع IV هستند، که حضور حفرات در محدوده مزو را تأیید می‌کند. بر همین اساس سطح ویژه نمونه‌ها $220 \text{ m}^2/\text{g}$ ، حجم حفرات $0.4 \text{ cm}^3/\text{g}$ و قطر حفرات حدوداً 7 nm حاصل گردید. نمودار BJH، حضور حفراتی با توزیع اندازه باریک را نشان داد. از بررسی نتایج بدست آمده می‌توان به حضور مؤثر تتراهایدروفوران پی برد؛ ظاهراً عدم تمایل تتراهایدروفوران به بلاک‌های آبدوست و آگریز بلاک‌کوپلیمر P123 و تبخیر سریع این حلال سبب عدم بهم ریختن ساختار هنگام خروج حلال و ایجاد یک ساختار یکنواخت شده است.



بررسی عوامل موثر بر ریزساختار و زینتر قطعات سیلیس ذوبی ساخته شده به روش ریخته‌گری ژلی

لیلا اکبرشاهی، حسین سرپولکی، حسین قصاعی
leila_akbarshahi@metaleng.iust.ac.ir

گروه سرامیک، دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

امروزه سیلیس ذوبی که ماده آمورفی است که از ذوب هر یک از پلی‌مرف‌های سیلیس به دست می‌آید، با دانسیته حدود $2/2 \text{ g/cm}^3$ و نقطه نرم‌شدگی حدود 1728°C با توجه به خصوصیات منحصر به فرد خود از جمله: مقاومت در برابر شوک حرارتی بالا، خصوصیات دی‌الکتریکی عالی، عبوردهی نور در بازه وسیعی از طول موج‌ها و ... کاربردهای زیادی در صنعت پیدا کرده است. محصولات سیلیس ذوبی عموماً به روش ریخته‌گری دوغابی شکل داده می‌شوند، اما جدایش در طول پروسه زمانبر ریخته‌گری دوغابی اتفاق می‌افتد، در نتیجه اختلاف دانسیته در قطعه ایجاد شده و خصوصیات مواد، به ویژه برای محصولات بزرگ و با اشکال پیچیده را تضعیف می‌کند، ریخته‌گری ژلی روشی است که تا حدود زیادی معایب روش‌های شکلهی دیگر قطعات سرامیکی مثل ریخته‌گری دوغابی و قالب‌گیری تزریقی را برطرف می‌کند.

در پژوهش حاضر قطعات سیلیس ذوبی به روش ریخته‌گری ژلی در سیستم مونومری AM-MBAM با ۷۰ درصد وزنی بار جامد شکل داده شدند و سپس به جهت بهینه کردن رفتار زینتر و دستیابی به بیشترین دانسیته و حتی‌الامکان کمترین میزان تبلور، این قطعات در دماهای ۱۲۵۰، ۱۳۰۰، ۱۳۵۰ و ۱۴۰۰ درجه سانتیگراد و زمان‌های ۱/۵، ۲/۵ و ۴ ساعت زینتر شدند، همچنین تأثیر رژیم حرارتی بر میزان تبلور این ماده نیز با اعمال دو رژیم حرارتی مختلف کند و سریع پس از باینדרزدائی بررسی شد و در نهایت رژیم حرارت‌دهی سریع و دمای 1400°C و مدت زمان ۰/۵ ساعت به عنوان شرایط حرارت‌دهی مناسب برای نمونه بهینه با کمترین میزان تبلور و هم‌زمان داشتن دانسیته مناسب انتخاب شدند، بررسی میزان تبلور نمونه‌ها توسط آنالیز XRD صورت گرفت و ریزساختار قطعات ساخته شده توسط آنالیز SEM بررسی شد. نتایج نشان دارد که سرعت هر چه بیشتر افزایش دما از تبلور سیلیس ذوبی و تبدیل آن به کریستوبالیت که باعث ایجاد ترک در نمونه‌ها شده و از کیفیت محصولات می‌کاهد،



جلوگیری می‌کند. همچنین دانسیته کلی نمونه زینتر شده در شرایط بهینه $۱/۶۴ \text{ g/cm}^3$ ، درصد تخلخل آن $۲۱/۴۳\%$ ، جذب آب $۱۳/۰۷\%$ و ضریب انبساط حرارتی آن از دمای اتاق تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد، $۱۰^{-۶} 1/^\circ\text{C} \times ۰/۴۴۳۲$ به دست آمد.

کلیدواژه:

سیلیس ذوبی، ریخته‌گری ذلی، فرایند کلوئیدی، کریستوبالیت، سیلان ناروان.

جریان‌یابی دوغاب‌های آبی گرافیت و پارامترهای آن (گرانروی، تنش تسلیم، ضریب n ، k)

هودسا مجیدیان

h-majidian@merc.ac.ir

پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این پژوهش تلاش شد تا دوغاب‌های آبی گرافیت با درصدهای مختلف از افزودنی‌های در دسترس مانند دولاپیکس CA، دولاپیکس ET85، پلی‌اتیلن گلیکول و پایدارساز kx9009 تهیه و رفتار جریان‌یابی آنها بررسی شود. مقدار ماده جامد، نوع و درصد افزودنی در این پژوهش تغییر داده و مقدار گرانروی تئوری با گرانروی تجربی مقایسه شد. بر اساس روابط تئوری، مقادیر گرانروی بالایی برای دوغاب‌های گرافیت پیش‌بینی شد؛ در حالی‌که در واقعیت دوغاب‌ها گرانروی کمتر و رفتار ایده‌آل‌تری را از خود نشان دادند. نتایج نشان داد با افزایش مقدار ماده جامد انحرافی از رفتار نیوتنی دیده می‌شود؛ ولی محاسبه ضرایب جریان‌یابی ثابت می‌کند با استفاده از ترکیب دو افزودنی می‌توان به شرایط بهتری از جریان‌یابی و روانسازی رسید و از مقدار ماده جامد بیشتری استفاده کرد.

کلیدواژه:

دوغاب گرافیت، جریان‌یابی، ثابت هاگینز، افزودنی، ضریب سیالیت.



تغییر رفتار دوغاب سرامیکی با اندازه‌گیری پارامترهای جریان‌یابی (گرانروی، تنش تسلیم، ضریب n ، k و عدد پکلت)

هودسا مجیدیان، تورج عبادزاده، اسمعیل صلاحی

h-majidian@merc.ac.ir

پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

با ارزیابی گرانروی می‌توان پایداری یک دوغاب را بررسی کرد. روابط ساده و پیچیده بسیاری برای بیان مدل ریاضی دوغاب‌ها گزارش شده است که با در نظر گرفتن فاکتور هندسی هیدرودینامیک ظاهری ذرات، ثابت هاگینز (داده‌ای در مورد پتانسیل برهمکنش میان ذرات) و یا ساده می‌باشند. عدد پکلت نیز یکی دیگر از معیارهای ارزیابی رفتار جریان‌یابی دوغاب‌ها و نشانگر ساختار دوغاب غیر تعادلی و نیروهای هیدرودینامیک میان ذرات دوغاب است. تنش برشی، تنش تسلیم، ضریب ثابت k ، سرعت برشی و ضریب رفتار سیالیت n نیز عامل‌های بررسی رفتار جریان‌یابی دوغاب می‌باشند. هدف از انجام این پژوهش، محاسبه پارامترهای جریان‌یابی دوغاب سرامیکی آلومینا-زیرکن و تغییرات آن با درصدهای مختلف افزودنی کاربیدسیلیسیم و افزایش مقدار ماده جامد است. نتایج نشان داد تنها گرانروی برخی از دوغاب‌ها با درصد حجمی ماده جامد کم (۴۰ و ۴۴ درصد)، با مقدار تئوری مطابقت داشتند؛ زیرا با محاسبه ثابت هاگینز نشان داده شد که این دوغاب‌ها کمترین برهمکنش میان ذرات را دارند. مقادیر تئوری عدد پکلت نیز پیش‌بینی کرد که دوغاب‌ها (به جز نمونه با ۳۰٪ کاربیدسیلیسیم) رفتاری نیوتنی دارند؛ ولی با افزایش کسر حجمی به ۴۴٪، عدد پکلت افزایش یافته و ساختارهای غیر تعادلی در دوغاب تشکیل می‌شود. همچنین افزودن کاربیدسیلیسیم موجب افزایش n و کاهش k و τ_0 شد که گرانروی را کمتر کرده و رفتار سیالیت را بهبود بخشید.

کلیدواژه:

دوغاب آلومینا- زیرکن- کاربیدسیلیسیم، جریان‌یابی، ثابت هاگینز، عدد پکلت، ضریب سیالیت.

رفتار مقایسه‌ای رئولوژی رس‌های ایرانی

هدی بلوکی^{۱،*}، حسین سرپولکی^۲، محمد علی فقیهی‌ثانی^{۳،۴}

hbolouki.81@gmail.com

^۱دانشگاه علوم و تحقیقات، ^۲دانشگاه علم و صنعت ایران، ^۳دانشگاه صنعتی شریف،

^۴شرکت آبادانا سرام

چکیده:

در این پژوهش به بررسی چهار رس ایرانی از دیدگاه خصوصیات رئولوژیک دوغاب‌های مورد استفاده در صنعت کاشی و سرامیک پرداخته شده است. در این راستا دوغاب دو نمونه خاک کائولینیتی (K10 و K12)، یک نوع خاک ایلیت-اسمکتیتی (C16) و نیز یک تک خاک بنتونیتی (B14) توسط دستگاه رئومتر بروکفیلد مدل RVDV III Ultra مورد بررسی قرار گرفته و تأثیر زمان سایش و زیره دوغاب بر نمودارها و معادلات سیلانی آنها بررسی گردیده و برای هرکدام ثوابت مربوط به تنش تسلیم بینگهام و ثوابت معادله قانون توان و تیکسوتروپی محاسبه شده است.

نتایج نشان می‌دهد خصوصیات رئولوژیک دوغاب هر چهار رس، همانطور که انتظار می‌رود پزودوپلاستیک بوده و شدت آن بسته به نوع رس و میزان سایش دوغاب متفاوت می‌باشد. همچنین مشاهده می‌شود هرکدام از تک خاک‌ها با رسیدن به یک حد زیره مشخص، اپتیم رفتار رئولوژی را نشان می‌دهند. رس K10 که یک رس کائولینیتی با منشاء اولیه است نزدیک‌ترین رفتار به دوغاب نیوتنی را از خود به نمایش می‌گذارد و بالاتر بودن تنش تسلیم بینگهام برای تک خاک B14، بیانگر طبیعت پلاستیک این تک خاک است.

کلیدواژه:

رئولوژی، رس، رئومتر بروکفیلد.



بررسی و مدل‌سازی رئولوژی دوغاب بدنه کاشی گرانیتی

هدی بلوکی^۱، حسین سرپولکی^۲، محمد علی فقیهی ثانی^۳، آسو اورامی^۴

hbolouki.81@gmail.com

^۱دانشگاه علوم و تحقیقات، ^۲دانشگاه علم و صنعت ایران، ^۳دانشگاه صنعتی شریف،

^۴شرکت آبادانا سرام

چکیده:

این پژوهش به بررسی و مدل‌سازی رفتار رئولوژیک یک نوع دوغاب مورد استفاده برای تولید بدنه کاشی گرانیتی با استفاده از روش طراحی آزمایش می‌پردازد. به این صورت که یک مخلوط رسی "MIX" را که از سه نوع تک خاک رسی تشکیل شده است، بعنوان پایه در نظر گرفته و اثر افزودن سه نوع تک خاک دیگر (یک تک خاک بنتونیتی و دو تک خاک فلدسپاتی) را به مخلوط "MIX" از دیدگاه رئولوژیک مورد بررسی قرار می‌دهد. تأثیر هر کدام از این سه نوع تک خاک اضافه شده در برهمکنش با کل ترکیب به وسیله امکان "طراحی ترکیب" بررسی و مدل‌سازی شده است. با بهره‌گیری از این امکان، تعریف مدل ریاضی که بتوان رفتار رئولوژی دوغاب را مهندسی نمود قابل حصول است. همچنین برای اطمینان از میزان انطباق مدل ریاضی به دست آمده برای ویسکوزیته، با مقادیر واقعی، تست‌های تجربی انجام گردیدند که نتایج حاکی از قابلیت اعتماد بالا به مدل به دست آمده جهت پیش‌بینی خصوصیات رئولوژیک می‌باشد. به این ترتیب با استفاده از روش طراحی آزمایش (DOE)، می‌توان ویسکوزیته نقاط مختلف یک محدوده ترکیبی از مواد اولیه را مشخص نموده و با ارائه فرمول ویسکوزیته بر مبنای سهم مواد اولیه، بدون نیاز به تست تمام ترکیبات، ویسکوزیته هر ترکیب را تعیین و نقاط بهینه و مطلوب ویسکوزیته را مشخص و در آن محدوده اقدام به انتخاب ترکیب نمود.

کلیدواژه:

رئولوژی دوغاب، ویسکوزیته، طراحی آزمایش، کاشی گرانیتی.

تهیه لایه متخلخل سلسله مراتبی تیتانیا به روش سل-ژل و بدون استفاده از الکو

محمدرضا گل و بستان فرد^۱، حسین عبدی‌زاده^۲
Mohammadreza.Golbostanfard@gmail.com

^۱ دانشکده مهندسی متالورژی و مواد، دانشکده فنی، دانشگاه تهران،
^۲ قطب علمی مواد با کارآیی بالا

چکیده:

لایه‌های متخلخل سلسله مراتبی به لایه‌هایی با تخلخل‌های حداقل در دو محدوده اندازه تخلخل (میکرو، مزو و ماکرو تخلخل) اطلاق می‌گردد. لایه‌های تیتانیا متخلخل در کاربردهای متعددی مانند فوتوکاتالیست و فوتو ولتائیک مطرح هستند. برای تهیه این لایه‌ها از روش سل-ژل و بدون الکو استفاده شده است. برای این منظور سل شفاف تیتانیا بگونه‌ای در مرز پایداری و ناپایداری تنظیم می‌گردد. آلکوکسید تیتانیم در حلال اتانول حل شده و سپس محلول هیدرولیز شامل آب و اتانول در pH مناسب به آن افزوده می‌گردد. مقادیر مناسب از پلی اتیلن گلیکل در سل تهیه شده حل شده و سپس لایه‌ها توسط روش لایه نشانی غوطه‌وری تهیه می‌گردند. در نهایت لایه‌ها در دمای 450°C بمدت ۱ ساعت کلسینه می‌شوند. در این پژوهش هدف بررسی عوامل موثر بر تشکیل تخلخل‌ها مانند نسبت آب به پیش ماده و مقدار پلی اتیلن گلیکل و تاثیر آنها بر خواص ساختاری، مورفولوژیکی و اپتو الکترونیکی لایه‌هاست. بررسی‌های پراش پرتو X حاکی از تشکیل فاز آنازاس و عدم تشکیل فاز روتایل در کلیه لایه‌هاست. بررسی‌های میکروسکوپ الکترونی روبشی نشر میدانی موید تشکیل تخلخل‌های سلسله مراتبی در نسبت آب به پیش ماده میانی و مقدار پلی اتیلن گلیکل میانی است. طیف‌سنجی نور مرئی-فرابنفش لایه‌ها نشان دهنده شفافیت نسبتاً مناسب لایه‌ها در ناحیه مرئی و جذب بالا در ناحیه فرابنفش بدلیل فاصله باند انرژی تیتانیا در آن ناحیه است. البته پراکندگی شدید نور مرئی بدلیل وجود تخلخل‌های متناسب با طول موج این نور مشاهده می‌گردد.

کلیدواژه:

لایه متخلخل سلسله مراتبی، تیتانیا (TiO_2)، سل-ژل، مورفولوژی تخلخل‌ها، خواص اپتوالکتریکی.

تأثیر دانسیته و ویسکوزیته دوغاب بر توزیع اندازه دانه و شکل گرانول‌های تولیدی توسط خشک‌کن پاششی

جواد خنجری، محمد مسعود محبی، بهمن میرهادی، حسین اویسی

jkhlanjari@gmail.com

دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین

چکیده:

خشک کردن پاششی نوعی خشک کردن مواد است که برای تهیه گرانول‌های پودری نسبتاً هموژن و دارای شکل تقریباً کروی و یا ذرات ریز توسط پاشیدن مایعات یا سوسپانسیون‌ها و مجاورت آن‌ها با یک عامل گازی شکل داغ عمل می‌کند. در گرانول‌های تولیدی توسط خشک‌کن پاششی، توزیع اندازه گرانول و شکل آن از اهمیت بالایی برخوردار است، چرا که با تغییر این دو مورد می‌توان خواص بدنه‌ی پرس شده را تحت کنترل قرار داد. در این پژوهش با ثابت نگاه داشتن شرایط خشک کردن پاششی، نشان داده شد که تغییر دانسیته دوغاب از $1/06$ تا $1/62 \text{ gr/cm}^3$ و نیز ویسکوزیته دوغاب از $37/5$ تا $50/0 \text{ mPas}$ بر توزیع اندازه دانه و شکل گرانول‌ها موثر است و میزان تغییرات محاسبه گردید. شکل گرانول در شرایط مختلف دانسیته و ویسکوزیته دوغاب از لحاظ کروی بودن و یا عدم آن و نیز میزان پیراشکی شکل بودن مورد بررسی قرار گرفت که با افزایش دانسیته از $1/06$ تا $1/62 \text{ gr/cm}^3$ میزان گرانول‌های غیرکروی $20/81\%$ و گرانول‌های پیراشکی $31/07\%$ و با افزایش ویسکوزیته از $37/5$ تا $50/0 \text{ mPas}$ میزان گرانول‌های غیرکروی $8/54\%$ و میزان گرانول‌های پیراشکی شکل $34/40\%$ کاهش می‌یابند. با افزایش گرانول‌های کروی و در نتیجه کاهش گرانول‌های غیرکروی و پیراشکی‌شکل، سیلان پذیری گرانول‌ها افزایش یافته و در نتیجه قالب پرس با دانسیته یکسان از گرانول‌ها پر شده و تاب بدنه پس از پخت نیز کاهش می‌یابد. از دیگر مزایای گرانول‌های کروی، یکنواختی در شکل و اندازه و دانسیته‌ی گرانول‌های تولید شده و نیز سهولت در پرس کردن آن‌ها را می‌توان ذکر نمود. جهت مطالعه شکل گرانول‌های تفکیک شده با اندازه مختلف از تصاویر استریومیکروسکوپ استفاده شده است.

کلیدواژه:

خشک‌کن پاششی، دانسیته دوغاب، ویسکوزیته دوغاب، گرانول، شکل گرانول، گرانول کروی، گرانول غیرکروی، گرانول پیراشکی‌شکل.

سنتز زیرکانات لانتانیم نانوساختار به روش رسوب از محلول

شادی مشیدی^۱، محمد طاهای معرفتی^۱، سید امیر غفاری^۲، فرهاد گلستانی فرد^۳

حمیدرضا رضایی^۳

sh.moshayedi@gmail.com

^۱دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران،

^۲دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی شریف،

^۳قطب علمی مواد پیشرفته، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در این پژوهش، ذرات زیرکانات لانتانیم نانو ساختار و تک فاز از طریق رسوب گذاری اجزاء سازنده، نمک‌های نیترات لانتانیم شش آبه و اکسی کلرید زیرکیم، در فاز مایع تهیه شدند. ویژگی‌های پودر سنتز شده با استفاده از روش‌های آنالیز حرارتی همزمان (STA)، پراش پرتو ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که زیرکانات لانتانیم بلورین در دمای 870°C از فاز آمرف متبلور می‌شود. با افزایش دمای کلسیناسیون به 1100°C ، استحاله‌ی فازی رخ داده و زیرکانات لانتانیم با ساختار فلوئورین به ساختار منظم‌تر پایروکلر تبدیل می‌گردد. مشاهده می‌شود که به دلیل کنترل دقیق متغیرهای سنتز، نظیر غلظت محلول‌ها، pH، دما و زمان پیرسازی، فازهای غیر دلخواه، نظیر اکسید لانتانیم و زیرکیم، پس از کلسیناسیون حضور ندارند. اندازه‌ی بلورک‌های زیرکانات لانتانیم با استفاده از رابطه‌ی شرر محاسبه شد و مقدار 40 nm بدست آمد. بررسی‌های میکروسکوپی نشان می‌دهد که ذرات سنتز شده توزیع اندازه‌ی ذرات یکنواختی داشته، اما به دلیل کلسیناسیون، ذرات تا حدی آگلومره هستند.

بررسی اثر افزودنی‌های مختلف بر تشکیل پودر باریم تیتانات به روش سل- ژل

محمد یاسری^۱، حسین عبدی‌زاده^{۱*}، امید شاکری^۱، محمدرضا گل و بستان فرد^۱
mohammadreza.golbostanfard@gmail.com

^۱دانشکده مهندسی متالورژی و مواد، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران،
^۲قطب علمی مواد با کارآیی بالا

چکیده:

پودر باریم تیتانات (BaTiO_3) به عنوان یک ماده پیزوالکتریک و فروالکتریک مهم، بطور گسترده در ساخت خازن‌های دی الکتریک، مبدل‌های پیزوالکتریک، حافظه‌های فروالکتریک، دستگاه‌های الکترواپتیک و حسگرهای مختلف کاربرد دارد. این ماده بدلیل نداشتن عنصر سرب در ساختار خود و در نتیجه عدم سمی بودن، در میان مواد با خواص مذکور دارای اهمیت است. در میان روش‌های سنتز پودر باریم تیتانات، روش سل- ژل با توجه به صرفه اقتصادی، قابلیت سنتز در دماهای نسبتاً پایین، تهیه محصولات با خلوص بالا و در زمان نسبتاً کم، کنترل ترکیب شیمیایی و حصول ترکیب همگن بسیار مطرح می باشد. در این پژوهش از روش سل- ژل اصلاح شده برای تهیه پودر باریم تیتانات استفاده شد، به طوری که در دمای کلسینه 650°C باریم تیتانات با ساختار تتراگونال و تقریباً عاری از هر گونه فاز آمورف مگنتی (Magneli) تشکیل شد. این دما از دماهای کلسینه متداول در پژوهش‌های انجام شده، پایین تر است و دارای صرفه اقتصادی می باشد. برای شناسایی سل بهینه ابتدا تاثیر سه افزودنی مطرح استیل استون، گلیسرین و اتانول بر روی سل پایه اسیدی- آبی باریم تیتانات با غلظت مناسب، بررسی شد. سپس بهترین افزودنی انتخاب و میزان نسبت مولی بهینه آن تعیین شد. جهت مشخصه‌یابی ساختاری و ارزیابی میزان کریستاله شدن، از آزمون پراش پرتوی ایکس (XRD) و برای سنجش اندازه دانه و بررسی وضعیت آگلومره شدن پودر، از میکروسکوپ الکترونی روبشی (FESEM) استفاده شد. مطابق با نتایج بدست آمده از آزمون XRD سل حاوی افزودنی استیل استون بعنوان سل بهینه معرفی گردید. در این سل فاز باریم تیتانات به عنوان تنها فاز کریستالی شناسایی شد، ولی در سل حاوی گلیسرین فاز مگنتی تشکیل شد و در سل حاوی اتانول نیز علاوه بر تشخیص فاز آمورف، فاز تتراگونال باریم تیتانات بعنوان تنها فاز کریستالی قابل ردیابی نبود.

کلیدواژه:

باریم تیتانات، سل - ژل، پیزوالکتریک، فروالکتریک.



بررسی اثر دما و میزان اسید بر روی سیستم‌های کلوئیدی تیتانیا بر پایه سل‌های آبی

صابر قنادی^۱، حسین عبدی زاده^۲، محمدرضا گل و بستان فرد^۱

mohammadreza.golbostanfard@gmail.com

^۱دانشکده مهندسی متالورژی و مواد، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران،

^۲قطب علمی مواد با کارآیی بالا

چکیده:

بر اساس نوع حلال مورد استفاده، سل‌های تیتانیا را می‌توان به دو روش تهیه نمود: سل‌های آلکوکسیدی که حلال مورد استفاده در آن‌ها الک‌ها و حلال‌های آلی می‌باشند و بر اساس کنترل واکنش هیدرولیز توسط عوامل مختلفی همچون پایدارکننده‌های الکترواستاتیکی و استریکی تهیه می‌شوند. نوع دوم از سل‌های تیتانیا بر پایه حلال‌های آبی می‌باشند. در این نوع سل‌ها با توجه به نسبت مولی بالای آب به پیش ماده آلکوکسیدی، واکنش هیدرولیز به سرعت انجام می‌شود. در نتیجه برای حصول یک سل شفاف در این موارد از یک عامل لخته‌زدا استفاده می‌شود. هدف از این پژوهش بررسی دما و میزان اسید به عنوان عامل لخته‌زدا جهت تهیه یک سل شفاف می‌باشد. به این منظور از مقادیر مختلف اسید نیتریک به عنوان عامل لخته‌زدا جهت تهیه سل شفاف تیتانیا استفاده شد. همچنین جهت بررسی اثر دما بر روی زمان لخته‌زدایی، سل‌های تهیه شده در دو دمای ۲۵ و ۸۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. مشاهدات صورت گرفته نشان داد که در دماهای بالاتر امکان حصول سل شفاف در زمان‌های کمتر، بیشتر خواهد بود. علاوه بر آن، مشاهدات صورت گرفته بر روی تاثیر میزان اسید بر روی زمان لخته‌زدایی نشان داد که با افزایش نسبت $[H^+]/[Ti^{4+}]$ از ۰/۴ تا ۰/۶، سل شفاف در زمان‌های کمتری حاصل می‌شود. در نهایت کلیه سل‌های تهیه شده در دمای ۸۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند و در دماهای ۳۵۰، ۴۵۰ و ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد کلسینه شدند. نتایج حاصل از بررسی‌های پراش پرتوی X نشان دادند که با افزایش میزان اسید، دمای تبدیل فاز آاناتاز به فاز روتایل افزایش می‌یابد. همچنین نتایج حاصل از تصاویر میکروسکوپ الکترونی بیانگر افزایش اندازه دانه با افزایش دمای کلسیناسیون می‌باشد.

کلیدواژه:

سل تیتانیا، دمای لخته‌زدایی، اثر مقدار اسید، بررسی فازی.

سنتز احتراقی کامپوزیت B_4C-TiB_2 به کمک فعال‌سازی شیمیایی

لیلا نیکزاد^۱، تورج عبادزاده^۱، محمدرضا واعظی^۲، سید علی طیبی‌فرد^۳

Leila_nikzad@yahoo.com

^۱پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی، ^۲پژوهشکده مواد نو، پژوهشگاه مواد و انرژی،
^۳پژوهشکده نیمه هادی‌ها، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این مطالعه اثر فعال‌سازی شیمیایی (استفاده از تفلون) بر روی فرایند سنتز احتراقی کامپوزیت B_4C-TiB_2 در نسبت مولی ۱:۱ با استفاده از مواد اولیه عنصری (بور، تیتانیوم و گرافیت) مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدا تفلون به عنوان فعال‌کننده واکنش در نظر گرفته شد. اثر درصد تفلون روی ترکیب نهایی سیستم مورد بررسی قرار گرفت. دو ترکیب نهایی B_4C و TiB_2 به عنوان فازهای اصلی در محصول واکنش شناسایی شد. همچنین TiC ، و گرافیت واکنش نکرده نیز به عنوان فازهای جانبی موجود بودند. در ادامه بخشی از کربن مورد نیاز واکنش از تفلون تامین شد. به طوریکه با افزایش در میزان کربن به دست آمده از تجزیه تفلون و نهایتاً جایگزین کامل گرافیت با تفلون، افزایش دمای احتراق و بهبود در ترکیب نهایی محصول واکنش مشاهده شد. در واقع تفلون، سنتز این واکنش را هم از لحاظ ترمودینامیکی و هم از لحاظ کینتیکی بهبود می‌بخشد. ترکیب فاز نمونه‌های سنتز شده توسط الگوی پراش اشعه X مورد ارزیابی قرار گرفت. تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی و عبوری از نمونه بهینه ($C_T=1$) نشان داد کامپوزیت شامل ذرات آگلومره شده با مخلوطی از TiB_2 و B_4C می‌باشد. دانه‌های هر فاز در محدوده نانو است زیرا سرعت گرمایش و سرمایش سریع رشد دانه را محدود می‌کند.

اثر فعالسازی مکانیکی بر روی خواص قطعات به دست آمده از سینتر واکنشی تحت جرقه پلاسمای در کامپوزیت B_4C-TiB_2

لیلا نیکزاد^۱، تورج عبادزاده^۱، محمدرضا واعظی^۲، سید علی طیبی فرد^۳

Leila_nikzad@yahoo.com

^۱پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی، ^۲پژوهشکده مواد نو، پژوهشگاه مواد و انرژی،
^۳پژوهشکده نیمه هادی‌ها، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این مطالعه اثر فعالسازی مکانیکی روی سنتز و سینتر همزمان کامپوزیت متراکم $B_4C-41\%vol.TiB_2$ از مواد اولیه عنصری (بور، تیتانیوم و گرافیت) مورد بررسی قرار گرفت. آسیاکاری مخلوط مواد اولیه در زمان‌های ۰ تا ۱۲ ساعت انجام شد. زمان‌های ۰، ۳، ۶ و ۸ ساعت جهت فرایند سینتر (SPS) انتخاب شدند. دانسیته، ریزساختار و خواص مکانیکی نمونه‌های سینتر شده مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که آسیاکاری مخلوط مواد اولیه نقش مهمی را روی ریزساختار و چگالی قطعات نهایی دارد. به طوری که چگالی قطعات به دست آمده از ۸۲٪ برای پودر آسیا نشده به ۹۷٪ برای پودر آسیا شده برای ۳ ساعت و با افزایش بیشتر زمان آسیاکاری به ۸ ساعت چگالی به ۹۴/۳٪ رسید. این حالت منطبق با به دست آمدن ریزترین ریزساختار (کمتر از ۵۰۰ نانومتر) بود. بررسی سختی نمونه‌ها نشان داد با افزایش زمان آسیاکاری مخلوط مواد اولیه سختی نمونه‌ها کاهش یافته است.

سنتر پودر مولایت به روش ژل احتراقی با استفاده از Silica fume و بررسی شرایط ساخت بر خواص آن

آرمان صدقی، شیوا رودشتی
shiva.roodashty@gmail.com

گروه مهندسی مواد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین

چکیده:

مولایت یکی از مواد سرامیکی پرکاربرد در صنعت است و به علت پایداری حرارتی و شیمیایی خوب در دمای بالا، استحکام مکانیکی و شوک پذیری مناسب، ضریب انبساط حرارتی کم و مقاومت به خزش بالا بسیار مورد توجه است. روش سنتز ژل احتراقی روش ساده و سریع است که سبب صرفه‌جویی در زمان و انرژی می‌شود زیرا در دمای کم با حداقل زمان ساختار دانه ریز با توزیع باریک و سطح ویژه زیاد ایجاد می‌کند و روش مناسبی برای تولید پودرهای سرامیکی اکسیدی به صورت خالص یا مخلوط است. در این پژوهش ساخت پودر مولایت با روش سنتز ژل احتراقی مورد بررسی قرار گرفته است. نیترات آلومینیوم هیدراته به عنوان منبع آلومینیوم و سیلیس نانومتري (silica fume) به عنوان منبع سیلیس و اوره به عنوان سوخت انتخاب شده است. احتراق در کوره انجام شد. سپس پودر حاصل از احتراق در سه دمای ۱۴۰۰ و ۱۴۵۰ و ۱۵۰۰ درجه سانتی‌گراد کلسینه شد و اثر دمای کلسیناسیون بر خصوصیات پودر مولایت بدست آمده بررسی گردید. برای بررسی اثر دمای کلسیناسیون بر کریستالیزاسیون و مورفولوژی پودر مولایت از آزمون‌های آنالیز حرارتی (TGA-DTA)، پراش اشعه X (XRD)، میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی (FESEM) و طیف‌سنجی IR (FT-IR) استفاده شد. نتایج نشان داد که روش سنتز احتراقی برای ساخت مولایت مناسب است. بررسی مکانیزم واکنش نشان داد که ابتدا ساختار نانو آلومینا همراه با مولایت اولیه تشکیل می‌شد که ذرات نانو سیلیس را در برگرفته و در اثر کلسینه شدن در دمای بالا واکنش و جوانه‌زنی و رشد دانه‌های مولایت ثانویه صورت می‌گرفت. بررسی ساختار و مورفولوژی ذرات نشان داد که مولایت بدست آمده به صورت تک‌فاز بوده، ذرات ساختار سوزنی شکل داشته و کوچکترین اندازه ذره آن ۶ میکرومتر می‌باشد.



تأثیر فرایند سینتر دو مرحله‌ای بر خواص مکانیکی مرونیت نانوساختار

علی نادرنژاد^۱، فتح‌الله مضطرزاده^۱، مسعود حافظی^۲، هادی برزگر^۲

a.nadernezhad@aut.ac.ir

^۱ دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

^۲ پژوهشکده فناوری نانو و مواد پیشرفته، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در تحقیق حاضر فرایند سینتر دومرحله‌ای بر بیوسرامیک مرونیت اعمال شده و تأثیر آن بر خواص مکانیکی این ترکیب سرامیکی بررسی شده است. نتایج نشان دهنده بهبود چشمگیر چقرمگی شکست قطعات سینتر شده به روش سینتر دومرحله‌ای نسبت به قطعات سینتر شده به روش معمول است. همچنین چگالی نسبی و سختی قطعات سینتر شده به روش دومرحله‌ای بیشتر از مقدار مشابه در قطعات سینتر شده به روش معمولی می‌باشد. کاهش اندازه دانه‌های قطعات سینتر شده به روش دو مرحله‌ای نشان دهنده توقف فرایند رشد دانه‌ها در اثر جایگزینی مکانیزم انتقال نفوذی ماده از طریق مرزدانه به جای جابه‌جایی مرزدانه‌ها بوده و مقادیر چقرمگی شکست به دست آمده در نمونه‌های سینتر شده به روش دومرحله‌ای بیش از ۱/۶ برابر بیشتر از مقادیر مشابه گزارش شده در نمونه‌های سینتر شده به صورت معمولی است.

بررسی ساختاری اتصال حالت خام قطعات نیتريد سيليسيم بدون لایه واسط

امير هاديان، علي محمد هاديان

a.hadian@ut.ac.ir

دانشکده مهندسی متالورژی و مواد، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران

چکیده:

مشکلات ناشی از شکل‌دهی مواد سرامیکی پیشرفته منجر به پیشرفت روش‌های اتصال‌دهی متفاوت مانند لحیم‌کاری فلز فعال، اتصال نفوذی، پیرولیز پیش‌سازدهای سرامیکی و اتصال‌دهی ماکروویو شده است. با وجود آنکه این روش‌ها اتصالات نسبتاً محکمی را ایجاد می‌کنند اما مشکلاتی از قبیل: عیوب، پیچیدگی فرآیند و هزینه بالا، استفاده از این روش‌ها را محدود کرده است. روش اتصال‌دهی در حالت خام یکی از روش‌های مناسب جهت اتصال‌دهی سرامیک‌های پیشرفته و تولید اشکال پیچیده از آن‌ها می‌باشد. در این روش فرآیند اتصال‌دهی همزمان با فرآیند سینترینگ صورت می‌پذیرد و این امر منجر به پیوستگی مناسب لایه اتصال و زمینه و همچنین استحکام بالا می‌شود.

در این تحقیق قطعات خام نیتريد سيليسيم با استفاده از روش اتصال‌دهی در حالت خام به یکدیگر متصل شدند. جهت تهیه قطعات خام نیتريد سيليسيم از روش ریخته‌گری دوغابی استفاده شد. پس از تهیه نمونه‌های خام، نمونه‌ها بدون قرار گیری لایه واسط روی یکدیگر قرار گرفتند و در داخل کوره در دماهای 1750°C و 1850°C تحت اتمسفر نیتروژن سینتر و به یکدیگر متصل شدند. خواص مکانیکی اتصالات از طریق اندازه‌گیری استحکام برشی بررسی شد. جهت مشاهده ریز ساختار فصل مشترک اتصال از میکروسکوپ الکترونی روبشی استفاده شد. در نهایت با بهینه‌سازی پارامترهای دما و زمان بهترین خواص اتصال حاصل شد.

کلیدواژه:

نیتريد سيليسيم، حالت خام، اتصال‌دهی، مستقیم.

سنتز دما پایین نانو پودر $ZnWO_4$ به روش نمک مذاب

زهرا آموزگار، رحیم نقی‌زاده، حمیدرضا رضایی، مسعود امین زارع

zahra.amoozegar@yahoo.com

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در این پژوهش، به منظور سنتز نانو پودر $ZnWO_4$ از روش نمک مذاب و نمک‌های $ZnCl_2$ و $Na_2WO_4 \cdot 2H_2O$ به عنوان مواد اولیه استفاده گردیده است. محیط نمکی مورد استفاده شامل ترکیب یوتکتیک نمک‌های $LiNO_3$ - KNO_3 می‌باشد که دارای نقطه ذوب در دمای $1250^\circ C$ می‌باشد. مواد اولیه طبق معادله $ZnCl_2 + Na_2WO_4 \cdot 2H_2O \rightarrow ZnWO_4 + 2NaCl + 2H_2O$ با یکدیگر واکنش می‌دهند. ساختار و مورفولوژی نانو پودر سنتز شده بترتیب توسط روش‌های پراش پرتو اشعه ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که دما تاثیر مهمی بر کریستالیزاسیون و تشکیل $ZnWO_4$ دارد. براساس این نتایج، با افزایش دما از $150^\circ C$ به $350^\circ C$ میزان بلورینگی نانو ذرات افزایش می‌یابد در حالیکه اندازه کریستالیت‌های محاسبه شده از معادله دبای-شر بزرگ تر شده و در دمای $350^\circ C$ به مقدار $15/5$ نانومتر می‌رسد. همچنین، نانو ذرات سنتز شده دارای سطح ویژه بالایی بوده بطوریکه نمونه سنتز شده در دمای $150^\circ C$ دارای بیشترین مقدار سطح ویژه می‌باشد. مطالعات میکروسکوپی با استفاده از میکروسکوپ الکترونی عبوری، اندازه ذرات محاسبه شده با استفاده از فرمول BET را تایید می‌نماید. همچنین، تصاویر میکروسکوپی نشان می‌دهد که نانو ذرات سنتز شده در این تحقیق دارای مورفولوژی گوشه‌دار و عموماً غیر کروی می‌باشند.

کلیدواژه:

سنتز، نانو پودر، نمک مذاب، $ZnWO_4$.

بررسی ساختاری محصولات کندوسوز لیزری ورقه گرافیت صنعتی در محیط ۱- پروپانول و سنتز گرافن چندلایه از آن

هاجر قنبری^۱، رسول صراف ماموری^۱، جمشید صباغ‌زاده^۲، رسول ملکفر^۱
haha_ghgh@yahoo.com

^۱دانشگاه تربیت مدرس، ^۲مرکز ملی علوم و فنون لیزر

چکیده:

گرافن چندلایه (FLG) (Few Layer Graphene)، صفحه‌ای متشکل از چند لایه گرافن ($11 < n < 2$) است که به دلیل رسانایی بالا، قابلیت اصلاح سطح و به دلیل سطح ویژه بالا در مقایسه با گرافن تک‌لایه از پتانسیل خوبی برای جایگزینی در الکترودهای کامپوزیتی کربنی برخوردار است. تاکنون سنتز گرافن چندلایه به روش‌های مختلف گزارش شده است. در این تحقیق از کندوسوز لیزری ورقه گرافیت صنعتی حاوی انواع ناخالصی‌ها به کمک لیزر بسیار ساده Q-switched Nd:YAG با طول موج 1064 nm و پهنای پالس 240 ns استفاده شده است. برای این کار، اشعه لیزر بر سطح ورقه گرافیت صنعتی غوطه‌ور در ۱-پروپانول متمرکز شده و پس از تابش به مدت ۱۰ دقیقه با فلوانس $83/65\text{ J/cm}^2$ ، فرکانس 2 kHz و اندازه لکه لیزر $70\text{ }\mu\text{m}$ ، محصول جمع‌آوری و پس از طی زمان ماندگاری ۲۴ ساعت جهت ته نشین شدن فاز اضافی، بخش رویی با استون شسته و در هر مرحله مورد آنالیز SEM، Raman Spectroscopy، Uv-vis و XRD قرار گرفت. در تصاویر TEM و آنالیز EDS، گرافن چندلایه مشاهده شد. تصاویر SADP نیز حضور این فازها را تایید کرد.

سنتر غشا مزومتخلخل گاما-آلومینا و بررسی پایداری حرارتی آن با افزودن ایتریا

شیرین خانمحمدی ینگجه^۱، احسان طاهری نساج^۱، سید علی حسن زاده تبریزی^۲

khanmohammadishirin@yahoo.com

^۱دانشگاه تربیت مدرس، ^۲دانشگاه آزاد نجف آباد

چکیده:

در این تحقیق، غشاهای گاما-آلومینا و گاما-آلومینای دوپ شده با ایتریا با روش سل-ژل کلوئیدی سنتز شدند. زیرلایه آلفا-آلومینا با استفاده از پرس پودر آلومینا و سینتر در دمای ۱۴۰۰ درجه سلسیوس تهیه شد. پیش ماده‌های آلکوکسید آلومینیوم تری سک بوتوکساید، $Al[OCH(CH_3)C_2H_5]_3$ ، نیترات ایتریم آبدار، $(Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O)$ ، به همراه آب دیونیزه شده و اسید نیتریک برای تهیه سل‌های بوهمایت و بوهمایت دوپ شده با ایتریا استفاده شدند. غشا گاما-آلومینا با استفاده از پوشش‌دهی غوطه‌وری سل بوهمایت حاوی پلی وینیل الکل بر روی زیرلایه و سینتر در دمای ۶۰۰ درجه سلسیوس آماده شد. با انجام عملیات سینتر بر روی ژل خشک شده سل بوهمایت در دمای ۶۰۰ درجه سلسیوس، تبدیل فاز بوهمایت به گاما و با ادمه سینتر تا دمای ۱۲۰۰ درجه سلسیوس تبدیل فازی گاما به آلفا در غشا آلومینایی صورت گرفت که این تبدیل فازی منجر به افزایش چشمگیر در اندازه تخلخل‌های غشا با افزایش دمای سینتر می‌شود. با افزودن ۵٪ مولی ایتریا به سل بوهمایت، پایداری حرارتی گاما-آلومینا بررسی شد. تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از غشا گاما-آلومینا عاری از ترک بر روی زیرلایه دیسکی شکل آلفا-آلومینا تهیه شده است. جهت بررسی پایداری حرارتی آنالیزهای XRD، TG/DTA بر روی نمونه‌های آلومینای خالص و آلومینای دوپ شده با ۵٪ مولی ایتریا انجام شد. نتایج آنالیز XRD و DTA حاکی از کاهش فاز آلفا و پایداری فاز گاما با افزودن ایتریا تا دمای ۱۲۰۰ درجه سلسیوس می‌باشد.

بررسی اتصال دما پایین کاربید بور به روش سل ژل

الهام عسگری، علی محمد هادیان
elham_asgari7@yahoo.com

دانشکده مهندسی متالورژی و مواد، دانشگاه تهران

چکیده:

رشد سریع سرامیک‌های پیشرفته در دو دهه گذشته متناسب با رشد تکنیک‌های اتصال‌دهی این مواد به یکدیگر نبوده است. همین امر منجر به انجام تحقیقات گسترده‌ای در زمینه اتصال‌دهی سرامیک‌ها در سال‌های اخیر شده است. اتصال سرامیک/سرامیک به دلیل محدودیت‌های اقتصادی و همچنین محدودیت در تولید قطعات سرامیکی با شکل پیچیده، از اهمیت بالایی برخوردار است. از طرفی اتصال قطعات سرامیکی در دمای پایین یکی از مواردی است که مورد توجه محققان قرار گرفته است. استفاده از فرآیند سل ژل جهت اتصال سرامیک‌ها در دمای پایین می‌تواند به عنوان یک روش نوین اتصال دمای پایین مورد توجه قرار گیرد.

در این پژوهش سعی شده است تا برای اولین بار قطعات سرامیکی کاربید بور به روش سل ژل به یکدیگر اتصال داده شوند. جهت تحقق این هدف از سل کاربید بور و سل نیترات مس-نیترات آهن در تری اتیلن گلیکول استفاده شد. جهت پوشش دهی سطح قطعات کاربید بور از روش پوشش غوطه‌وری استفاده شد. پس از خشک شدن نمونه‌ها در دمای ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، قطعات جهت انجام فرآیند اتصال در کوره خلأ قرار داده شدند. به منظور بررسی خواص مکانیکی نمونه‌های متصل شده از آزمون برش استفاده شد. همچنین از تصاویر میکروسکوپ الکترونی به منظور بررسی ریز ساختار اتصال استفاده گردید. از میان سل‌های انتخاب شده تنها سل نیترات مس-نیترات آهن منجر به ایجاد اتصال مطلوب شد. بالاترین میزان استحکام از نمونه اتصال خورده در دمای ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد در مدت ۹۰ دقیقه بدست آمد. میزان استحکام برشی این نمونه به طور میانگین ۴۸ مگاپاسکال است.

کلیدواژه:

اتصال، سرامیک کاربید بور، سل ژل، استحکام برشی.

سنتز نیتريد آلومينيوم خلوص بالا به روش نيتروژن دهی مستقيم پودر آلومينيوم

وحيد قربانی، محسن صادقی‌پور مطلق، یسنا بهرامی، مهدیه ادهمی، الميرا پورابراهيم،

مهدی قاسمی کاکرودی

mg_kakroudi@tabrizu.ac.ir

دانشگاه تبریز

چکیده:

سرامیک‌های مهندسی پیشرفته جز مهمترین مواد در صنایع هوافضا، الکترونیک و کاربردهای تحت فشار محسوب می‌شوند. در سال‌های اخیر تحقیقات وسیعی روی سرامیک‌های غیراکسیدی و خواص ویژه آنها صورت گرفته است. سرامیک‌های پایه نیتريدی به دلیل خواص مطلوب مکانیکی و حرارتی از جایگاه ویژه‌ای در بین سرامیک‌های غیراکسیدی برخوردار است. در این میان، نیتريد آلومينيوم به علت هدایت حرارتی و ضریب دی الکتریک بالا، انبساط حرارتی پایین و دانسیته کم، کاربرد وسیعی در ساخت موتورهای گرمایی، صنایع نظامی و الکترونیک دارد. تولید تجاری پودر نیتريد آلومينيوم به کمک فرآیندهایی مانند احیا کربوترمال آلومینا و نیتروژن‌دهی مستقيم پودر آلومينيوم صورت می‌گیرد. علاوه بر این روش‌های آزمایشگاهی همچون سل ژل و سنتز احتراقی هم برای سنتز استفاده شده است. در بین روش‌های سنتز، نیتريد کردن مستقيم بسیار مناسب و مقرون به صرفه است. در این روش با کنترل پارامتر دما و انتخاب افزودنی مناسب می‌توان به پودری با خلوص بالا دست یافت. کلرید آمونیوم به عنوان افزودنی انتخاب گردید. در این تحقیق، آنالیز پراش اشعه ایکس XRD و طیف سنجی تبدیل فوری مادون قرمز FT-IR برای بررسی نمونه‌ها استفاده شده است و مورفولوژی فاز نیتريدی سنتز شده به کمک میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که خلوص بسیار بالا به کمک فرآیند نیتروژن‌دهی مستقيم و همراه با افزودنی‌ها قابل دست یابی و ممکن است.

کلیدواژه:

نیتريد آلومينيوم، نیتروژن‌دهی مستقيم، سنتز پودر.

تأثیر فعال سازی مکانیکی بر سنتز پودر نانو کامپوزیتی $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ به روش سنتز خود احتراقی دما بالای فعال شده مکانیکی تحت اتمسفر اکسیژن

سمیه اصغریپور، سید علی طیبی فرد، محمدرضا واعظی

a_tayebifard@yahoo.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

کامپوزیت آلومینا- زیرکونیا دارای خواصی مانند چقرمگی بالا، مقاومت سایشی بالا و انبساط حرارتی نسبتاً پایین می‌باشد. بنابراین می‌تواند در سرامیک‌های مقاوم به سایش، پیل‌های سوخت دما بالا، پایه کاتالیست، حسگر اکسیژن و جایگزینی در سر مفصل ران مورد استفاده قرار گیرد. در این مقاله، ابتدا پودرهای آلومینیوم و زیرکونیا با نسبت مولی ۱ به ۱ مخلوط شده و به مدت زمان‌های مختلف ۱، ۳ و ۶ ساعت آسیاب شدند. سپس نمونه‌ها بصورت دیسک پرس شده و در کوره اتمسفر کنترل دما با 750°C و تحت اتمسفر اکسیژن به روش سنتز خود احتراقی دما بالای فعال شده مکانیکی سنتز شدند. به منظور تشخیص نوع فازهای بدست آمده در نمونه‌های سنتز شده و تعیین اندازه بلورک‌ها از آنالیز XRD و برای بررسی ریزساختار نمونه‌ها از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) استفاده شد. نتایج آزمایش نشان داد که نمونه‌های سنتز شده شامل فازهای آلومینا و زیرکونیا با ریزساختار نانو می‌باشد. میانگین اندازه بلورک‌ها ۲۵ نانومتر محاسبه شد.

کلیدواژه:

زمان آسیابکاری، نانوکامپوزیت $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ ، سنتز خود احتراقی دما بالای فعال شده مکانیکی.



سنتز نانوذرات نورتاب ZnS:Mn با درصدهای مختلف سریم و آهن به روش هم‌رسوبی و بررسی خواص نورتابی آن

علیرضا نعیمی^۱، مهدی شفیعی آفارانی^۱، امیر مسعود اعرابی^۲

lotus_1368@yahoo.com

^۱دانشگاه سیستان و بلوچستان، گروه پژوهشی نانو، موسسه علوم و فناوری رنگ

چکیده:

بررسی‌های نشان می‌دهد که دوپنت منگنز به دلیل ایجاد تراز ${}^6A_1({}^6S) \rightarrow {}^4T_1({}^4G)$ در فاصله گاف نوار ZnS ایجاد نشر شاخص نارنجی می‌کند. از طرفی افزودن سریم و آهن نیز به تنهایی در ساختار ZnS محدوده به ترتیب قرمز و آبی نشر دارند. هدف از این مقاله، بررسی حضور همزمان دو عامل ایجاد کننده تراز نشری حین سنتز ZnS و بررسی تاثیرات ساختاری آن بوده است. ویژگی این مقاله بررسی شرایط نشر بدون عملیات حرارتی است. نتایج بررسی‌های ساختاری بر تشکیل ساختار اسفالریت (مکعبی) دلالت داشت. ریز ساختار این ذرات از ذرات کروی با اندازه زیر ۱۰nm تشکیل شده بود. بررسی طیف‌های نورتابی، نشر ZnS:Mn را بسته به میزان Mn در محدوده ۵۹۰-۵۹۵nm نشان داد. از دید درصد بهینه Mn، حد فرونشانی غلظتی در حدود ۲/۵٪ وزنی قرار گرفت. موقعیت نشر نیز دچار تغییر شد به گونه‌ای که به شکل شاخص هم در طیف نشر و هم در منحنی لوکاس (تعیین مشخصات رنگی) قرمزی در نمونه‌ها با افزایش مقدار Mn افزایش پیدا کرد. در شرایط بهینه به نمونه‌های ZnS:Mn عوامل ایجاد کننده نشر Ce و Fe اضافه شد. طیف‌های نشر نشان داد که دو گونه تغییر در طیف نشر اتفاق می‌افتد: تغییر شدت نشر و جابجایی موقعیت آن. از دید شدت، با افزایش مقدار سریم، شدت روند کاهش-افزایش-کاهش را نشان داد. این روند در مورد دوپنت آهن صرفاً روند نزولی داشت. از دید موقعیت نشر، به ترتیب در مورد سریم و آهن جابجایی آبی و قرمز دیده شد که این جابجایی در مورد آهن شاخص‌تر و در حدود ۵nm بود. به نظر می‌رسد مکانیزم نشر در مورد سریم حالت انتقال الکترون میان دو تراز مستقل مربوط به Mn و Ce باشد در حالیکه در مورد Mn و Fe از تداخل میان ترازها تبعیت می‌کند.

کلیدواژه:

نانو ذرات نورتاب، سنتز هم رسوبی، فتولومینسنس، سولفید روی.

ساخت بدنه‌های متخلخل سیلیکون نیتریدی با استفاده از کمک سینتر آمورف تهیه شده در سیستم (Ca,Mg)-Si-Al-O

علی طلیمیان، فرهاد گلستانی‌فرد، بیژن افتخاری‌یکتا

Talimian@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

چگالی پایین، استحکام مکانیکی مطلوب، مقاومت شیمیایی بالا، ضریب انبساط حرارتی کم و مقاومت به شوک حرارتی بالا در بدنه‌های متخلخل سیلیکون نیتریدی باعث گردیده تا این بدنه‌ها به صورت گسترده در کاربردهای همانند ممبران، پوشش‌های محافظ، فیلتر مذاب فلزات و بدنه‌های زیست سازگار مورد استفاده قرار گیرند. در سال‌های اخیر با توجه به قابلیت ایجاد کامپوزیت بین پیش‌فرم‌های متخلخل سیلیکون نیتریدی و فلزات و همچنین زیست‌سازگاری این بدنه‌ها، کاربردهای جدید از بدنه‌های سیلیکون نیترید به عنوان ایمپلنت‌ها معرفی گردیده است. از دیگر سو، اتصال کووالانت قوی در این ماده باعث گردیده تولید این بدنه‌ها نیاز به دمای بالا و مقادیر قابل توجهی از کمک سینترها داشته باشد. استفاده از مقادیر بالای کمک سینتر باعث افت مقاومت شیمیایی و ترمومکانیکی این بدنه‌ها می‌گردد. در پژوهش حاضر، تولید بدنه‌های متخلخل سیلیکون نیتریدی در دمای پایین با استفاده از مقادیر کمک سینتر آمورف تهیه شده در سیستم (Ca,Mg)-Si-Al-O بررسی گردیده است.

روند ساخت بدنه‌ها با انتخاب پایداریترین ترکیب کمک سینتر با قابلیت ایجاد اتصال مناسب بین ذرات به وسیله محاسبات ترمودینامیکی به کمک نرم‌افزار FACTSage آغاز گردید. سپس ترکیب انتخاب شده در دمای ۱۵۰۰°C ذوب و درون آب فریت شد. در ادامه بدنه‌های سیلیکون نیتریدی با مقادیر کمتر از ۱۰٪ از کمک سینتر در دمای ۱۵۵۰°C درون بستر $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{BN}$ در کوره با اتمسفر هوا تهیه گردید. در ادامه، چگالی و تخلخل، استحکام خمشی سه نقطه‌ای و همچنین تحولات فاز و ریز ساختاری بدنه‌های تولید شده مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج بدست آمده نشان داد بدنه‌های تولید شده دارای تخلخل حدود ۵۰٪ و استحکام خمشی ۶۰ MPa می‌باشند. همچنین با بررسی تحولات فاز در این بدنه‌ها مشاهده شد، مکانیزم تبدیل فاز $\alpha\text{-Si}_3\text{N}_4$ به $\beta\text{-Si}_3\text{N}_4$ در بدنه‌های تهیه شده تحت تاثیر مقدار فاز Si_2ON_2 تشکیل شده می‌باشد.



کلیدواژه:

سیلیکون نیتريد، بدنه متخلخل، استحکام خمشی، تبدیل فازي آلفا به بتا.

سنتز دما پایین پودر کاربید بور به روش منیزوترمال و با استفاده از پیش سازه مزو متخلخل کربنی CMK-8

فرشید فرزانه^۱، فرهاد گلستانی فرد^۱، امیرعباس نوربخش^۲، روزبه جواد کلباسی^۲

Farshidfarzaneh@gmail.com

^۱ دانشکده مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران، ^۲ دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا

چکیده:

مزو متخلخل‌ها و میکرو متخلخل‌های کربنی، اکسیدی و غیره به علت خواص مناسب برای کاربرد در وسایلی مانند کاتالیست‌ها، حسگرها، الکهای مولکول، جاذب هیدروژن و غیره بسیار مورد توجه هستند. بعضی از این کاربردها مانند جذب فیزیکی گاز هیدروژن بیشتر از آنچه به اندازه حفره‌ها وابسته باشند به اندازه بزرگی سطح ویژه این مواد بستگی دارند؛ اما در مواردی مانند الکهای مولکولی و یا حسگرهای گاز اندازه حفره‌ها و همچنین توزیع اندازه حفره‌ها اهمیت پیدا می‌کند چرا که در مواردی که نیاز به عامل دار کردن سطح حفره‌ها است باید حفره‌ها به قدر کافی بزرگ باشند که پس از فرآیند عامل دار کردن حفره‌ها پر نشده و ماده همچنان سطح ویژه مورد نظر را داشته باشد. همچنین در مواردی که کاربرد هر یک از وسایل یاد شده در شرایط سخت قرار بگیرد، سرامیک‌های غیر اکسیدی مانند کاربیدها که از مزایایی مانند پایداری در دمای بالا و تحمل درجه حرارت‌های بالا، مقاومت در برابر محیط‌های خورنده و غیره برخوردار هستند در تلفیق با ریز ساختاری با سطح ویژه بالا می‌توانند کاربردهای فراوانی را پوشش دهند. برای تهیه ماده متخلخل سرامیکی با سطح ویژه کنترل شده در دو دهه اخیر فعالیت‌های فراوانی صورت گرفته است که عموماً به دمای بالا برای سنتز و یا پیش ماده‌های گران قیمت نیازمندند. در این پژوهش امکان بررسی سنتز کاربید بور با استفاده از پیش سازه مزو متخلخل منظم کربنی CMK-8 در دمای پایین مورد توجه قرار گرفته است.



بررسی اثر افزودنی B_2O_3 بر سینترپذیری سیلیس گداخته

محبوبه کیانی زیتانی^۱، وحید قربانی^۱، فیروز رضایی^۲، مهدی قاسمی کاکرودی^۱

mahbube_kiani88@ms.tabrizu.ac.ir

^۱دانشکده مکانیک، دانشگاه تبریز، ^۲دانشگاه علمی کاربردی مرند

چکیده:

یکی از معایب سیلیس آمورف سینترپذیری نامطلوب آن به عبارتی دانسیته پایین و درصد بالای تخلخل می‌باشد. در این تحقیق اثر افزودنی B_2O_3 (۱-۱۰wt%) بر سینترپذیری سیلیس گداخته مورد بررسی قرار گرفت. سینترپذیری نمونه‌های سیلیس گداخته در دماهای مختلف بررسی شد. همچنین اثر نرخ گرمایش و زمان‌های نگهداری مختلف بر سینترپذیری نمونه‌های سیلیس گداخته مورد بررسی قرار گرفت. دمای $1300^{\circ}C$ ، نرخ گرمایش $1^{\circ}C/min$ و زمان نگهداری ۲ ساعت به ترتیب به عنوان پارامترهای بهینه سینترپذیری انتخاب شدند. نمونه حاوی ۵٪ افزودنی B_2O_3 به عنوان نمونه بهینه سینترپذیری با دانسیته ۱/۹۰ و تخلخل باز ۶٪ انتخاب شد. با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی ریز ساختار این نمونه مورد بررسی قرار گرفت.

کلیدواژه:

سیلیس گداخته، کریستوبالیت، افزودنی B_2O_3 ، سینترپذیری.

سنتز در جای نانو لوله‌های کربنی بر روی ذرات سیمان پرتلند و خاکستر بادی بدون استفاده از کاتالیزت خارجی

رقیه سلطانی^۱، احمد احسانی^۲، کیوان شعبانی^۳، محمد علی فقیهی ثانی^۱، محمود نیلی^۲
rs.soltani7@gmail.com

^۱دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف،
^۲دانشکده فنی مهندسی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه بوعلی سینا،
^۳پژوهشکده مهندسی سازمان فضایی ایران

چکیده:

نانو لوله‌های کربنی دارای خواص ویژه و منحصر به فردی هستند که آنها را برای کاربرد در زمینه‌های بسیاری توانمند می‌سازد. در این تحقیق از ذرات سیمان پرتلند (Portland Cement) به عنوان ماده اصلی ساخت مواد و محصولات سیمانی و بتنی و نیز خاکستر بادی (Coal Combustion Flyash) به عنوان یک محصول زائد صنعتی با کاربردهای خاص، به عنوان زیرپایه و بستر مناسب برای سنتز نانو لوله‌های کربنی چند جداره (MWCNTs) به روش لایه نشانی شیمیایی از فاز بخار (CVD) استفاده شده است. در این تحقیق، عدم استفاده از کاتالیزت‌های خارجی به صورت سنتز شده و یا پراکنده سازی شده در زیرلایه، به عنوان یک دستاورد ویژه تلقی شده است. در واقع ذرات آهن موجود در ساختار داخلی مواد مورد استفاده، در حین فرایند احیاء خارج شده و به عنوان کاتالیزت عمل می‌نمایند. از سوی دیگر، استفاده از سیمان و به ویژه خاکستر بادی به عنوان زیرپایه تولید MWCNT ها، به دلیل ارزان قیمت بودن، قابلیت مقیاس تولید بسیار زیاد، پایداری حرارتی زیاد و قابلیت کاربرد ساده، در تولید کامپوزیت‌های نوین سیمانی با خواص ارتقا دهنده، مورد توجه قرار گرفته است. جهت سنتز درجای نانو لوله‌های کربنی، در مرحله اول، گازهای نیتروژن و هیدروژن جهت احیاء آهن از ساختار سیمان با دبی ۱۰۰ cc/min به مدت ۱ ساعت در کوره، در دمای ۷۰۰°C دمیده شد. سپس، نمونه‌ها در دمای ۸۰۰°C و به مدت ۱ ساعت تحت گاز هیدروژن با دبی ۱۰ cc/min همراه با مخلوطی از گازهای نیتروژن و استیلن با دبی ۳۰۰ و ۳۰ cc/min قرار داده شدند. در انتها نمونه‌ها تا دمای اتاق تحت اتمسفر نیتروژن سرد شدند. ویژگی‌های ساختاری و شیمیایی کامپوزیت‌های نانو ساختار سیمان- نانو لوله کربنی و خاکستر بادی- نانو لوله کربنی تولید شده توسط روش‌های طیف سنجی رامان (RAMAN) و مشاهده تصاویر



میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و نیز میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آنالیز رامان وجود MWCNT ها را با طیف مشخصه‌های G و D نشان داد. به علاوه، تصاویر SEM و TEM بیانگر پراکنده سازی مناسب و یکنواخت نانولوله‌های کربنی در زمینه سیمانی و اتصال بسیار قوی آنها به فاز زمینه بود. مکانیزم رشد MWCNT ها نیز با استفاده از تصاویر TEM بررسی گردید.

کلیدواژه:

سیمان پرتلند، خاکستر بادی (Fly ash)، نانو لوله کربنی چند جداره، لایه نشانی شیمیایی از فاز بخار (CVD).

بررسی اثر اتمسفر در سنتز فاز پروسکایت $\text{Ba}(\text{Co}_{0.7}\text{Fe}_{0.2}\text{Ta}_{0.1})\text{O}_{3-\delta}$

سویل دلجوان، مهدی قاسمی کاکرودی، فیروز رضایی

sevil.deljavan@gmail.com

گروه مواد، دانشکده مکانیک، دانشگاه تبریز

چکیده:

پروسکایت‌ها از جمله مهم‌ترین سرامیک‌ها برای ساخت غشاهای سرامیکی هادی اکسیژن هستند. غیراستوکیومتری بودن ساختار و وجود عیوب اکسیژنی اصلی‌ترین عامل تاثیرگذار بر عملکرد این غشاهای هادی اکسیژن است. همواره از استراتژی‌های مختلف برای افزایش حجم عیوب اکسیژن فازهای پروسکایت بهره جسته می‌شود تا سرعت انتشار اکسیژن از غشا برای کاربردهای صنعتی چون ساخت راکتورها مطلوب باشد. از میان روش‌های مختلف تغییر حجم عیوب در تولید پروسکایت‌های مناسب، تغییر حجم عیوب اکسیژن با سنتز فاز در اتمسفرهای متنوع، یکی از جذاب‌ترین روش‌ها است که اخیراً بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در افزایش حجم عیوب حفظ ساختار پروسکایت از مهم‌ترین مسائل است. در این تحقیق فاز پروسکایت مکعبی $\text{Ba}(\text{Co}_{0.7}\text{Fe}_{0.2}\text{Ta}_{0.1})\text{O}_{3-\delta}$ به عنوان یکی از بهترین ترکیب‌های شناخته شده هادی اکسیژن با سرعت انتشار اکسیژن مطلوب، به روش جامد تحت اتمسفر هوا، مافل و آرگون سنتز شد. فرایند سنتز در دمای 1100°C با سرعت $10^\circ\text{C}/\text{min}$ و زمان نگه داری ۲ ساعت انجام شد. اثر اتمسفرهای مختلف بر تغییرات شدت فاز و اندازه سلول واحد با بررسی الگوی پراش اشعه ایکس نمونه انجام شده و ضریب انبساط حرارتی و دانسیته پودر نمونه‌ها نیز مطالعه شد. نتایج تحقیقات حاکی از اثر محسوس اتمسفر بر استوکیومتری و عیوب اکسیژن پروسکایت است به طوری که کاهش فشار جزئی اکسیژن در سنتز فاز پروسکایت میزان غیر استوکیومتری بودن فاز را افزایش می‌دهد.

کلیدواژه:

پروسکایت، اتمسفر، عیوب اکسیژن، هدایت اکسیژن.

سنتز ساختارهای بر پایه آلومیناید تیتانیم با استفاده از روش MASHS

کیان کسرای، سیدعلی طیبی فرد، اسماعیل صلاحی

kiankasraee@yahoo.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

هدف از انجام این پروژه سنتز Ti_3Al با امکان جایگزینی Al با اتم‌های Si در ترکیب آلومیناید حاصله می‌باشد. روش مورد استفاده در این پژوهش سنتز احتراقی فعال شده مکانیکی (MASHS) می‌باشد. برای این منظور از سه استوکیومتری $Ti_{62.5}Al_{37.5}$ ، $Ti_{62.5}Al_{30}Si_{7.5}$ ، $Ti_{48}Si_{29}Al_{23}$ استفاده گردید. پودرهای فلزی تیتانیم، آلومینیم و سیلیسیم با استوکیومتری‌های مشخصه توزین شده و توسط آسیاب سیاره‌ای مخلوط شده و بعد از ۳ ساعت آسیاب نمونه‌برداری انجام گرفت. برای اطمینان از عدم واکنش در حین آسیاب از نمونه‌های بعد از آسیاب آنالیز XRD گرفته شد که نتایج نشانگر عدم واکنش در تمام نمونه‌ها بود. پودرهای بدست آمده از آسیاب توسط پرس تک محور فشرده شدند و برای انجام واکنش SHS به کوره تیوبی اتمسفر کنترل فرستاده شدند. نتایج بدست آمده از آنالیز XRD نشانگر سنتز فاز اصلی Ti_3Al در تمامی نمونه‌هاست. با افزودن سیلیسیم به ترکیب در کنار فاز اصلی Ti_3Al فاز جانبی Ti_5Si_3 نیز قابل ردیابی می‌باشد. نتایج حاصله از آنالیز SEM گرفته شده حضور فاز Ti_5Si_3 در کنار فاز اصلی Ti_3Al را نشان می‌دهد.

کلیدواژه:

آلومیناید تیتانیم، آلومینیم، MASHS.

اثر درصد آلومینیوم اولیه بر تولید کاربید سه تایی Cr_2AlC

سیده عاطفه هاشمی، علی سعیدی، احمد منشی

s.ati.hashemi@gmail.com

دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده:

ترکیباتی با ساختار $M_{n+1}AX_n$ که در آنها M: فلز واسطه، A: عنصر گروه A (اغلب IIIA و IVA) و X: عنصر C یا N که به فازهای MAX معروف هستند، ترکیبات بین فلزی هستند که دارای ترکیبی از خواص فلزات و سرامیک‌ها می‌باشند. از میان ترکیبات بین فلزی به ترکیبات آلومیناید به دلیل خواص فیزیکی و مکانیکی مناسب بیشتر از سایر ترکیبات بین فلزی توجه شده است. کاربید سه تایی Cr_2AlC یک ماده سرامیکی سه تایی است که دارای تغییر شکل پلاستیک کاملاً برگشت‌پذیر است در حالیکه در دماهای بالا پایدار است. آسیاب‌کاری و آلیاژسازی مکانیکی ذرات پودر نسبت به روش‌های دیگر فراوری نانو مواد از قابلیت بالایی برخوردار است و دارای محدوده وسیعی از ترکیبات شیمیایی و ساختاری می‌باشد.

هدف از انجام این تحقیق بررسی تولید کاربید سه تایی Cr_2AlC به روش آلیاژسازی مکانیکی و سنتز حرارتی بود. بدین منظور مواد اولیه کروم، کربن، آلومینیوم و آلومینا به میزان استوکیومتری و با درصد آلومینیوم بیش از استوکیومتری در آسیاب گلوله ای سیاره ای با نسبت گلوله به پودر ۱:۲۰ و در زمان‌های ۵، ۱۰، ۲۰ و ۶۰ ساعت فعال سازی شدند. زینترینگ در دماها و زمان‌های مختلف روی نمونه‌ها انجام گردید. ارزیابی و مشخصه‌یابی ساختار فازی، تعیین اندازه دانه و بررسی تأثیر زمان آلیاژسازی و دمای سینترینگ بر ترکیب فازی نمونه‌ها با استفاده از تکنیک پراش پرتو ایکس مطالعه شد. نتایج نشان داد که توسط آسیاب کاری مکانیکی تنها اندازه ذرات کاهش یافت در حالی که اثری از تشکیل کاربید مشاهده نشد. این درحالی بود که الگوی XRD پلت‌های عملیات حرارتی شده وجود کامپوزیت حاوی کاربید سه تایی را در ترکیب پودری حاوی آلومینیوم بالای ۱۰ درصد تأیید نمود. علاوه بر این وجود آلومینا و کاربید کروم، سختی را به میزان زیادی افزایش داد.

کلیدواژه:

فازهای MAX، کاربید سه تایی Cr_2AlC ، آسیاب کاری مکانیکی، تف جوشی.

سنتز و بررسی خواص میکرو الیاف هیدروکسی آپاتیت به روش الکتروریسی

علی زمانیان، جلال شهروزی، هانیه فرضعلی بیک

J.shahrouzi@merc.ac.ir

آزمایشگاه بایومواد، پژوهشکده فناوری نانو و مواد پیشرفته، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این تحقیق به سنتز و بررسی خواص میکروالیاف و نانوالیاف هیدروکسی آپاتیت با به کارگیری روش‌های الکتروریسی و یک سیستم سل-ژل پرداخته شد. ژل آغاز گر از مخلوط کردن تری اتیل فسفات و نیترات کلسیم به ترتیب به عنوان تامین کننده‌های فسفر و کلسیم با نسبت $Ca/P=1/17$ ، تهیه شد. الیاف از الکتروریسی ترکیب این ژل با محلول آبی حاوی پلی وینیل پیرولیدون (PVP) با نسبت‌های مختلف به دست آمدند و در نهایت تحت عملیات حرارتی برای پلیمرزدایی و تبدیل به هیدروکسی آپاتیت قرار گرفتند. آزمایش پراش اشعه ایکس الیاف، تشکیل هیدروکسی آپاتیت را تایید کرد. همچنین مورفولوژی الیاف قبل و بعد از انجام عملیات حرارتی توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی مورد ارزیابی قرار گرفت که طبق نتایج، قطر و یکنواختی الیاف پس از انجام عملیات حرارتی کاهش یافته بود که با افزایش درصد پلیمر به کار رفته هنگام الکتروریسی، میزان کاهش قطر شدت بیشتری یافته بود.

کلیدواژه:

الیاف، هیدروکسی آپاتیت، الکتروریسی، سل-ژل.

تأثیر دما و pH بر سنتز فریت نیکل به روش هیدروترمال

امین محمدپور، سید محمد میرکاظمی، حسین سرپولکی

Amin_mohamadpour@metaleng.iust.ac.ir

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، گروه سرامیک، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در تحقیق حاضر، نانوذرات فریت نیکل (NiFe_2O_4) به روش هیدروترمال تهیه، و اثر pH و دما بر خواص مغناطیسی نانوذرات فریت نیکل سنتز شده بررسی شد. بررسی فازی، ریزساختاری و اندازه‌گیری‌های خواص مغناطیسی نمونه‌ها توسط تکنیک‌هایی نظیر پراش پرتو ایکس (XRD)، میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و مغناطیس سنجی نمونه لرزشی (VSM) انجام شد. در الگوی پراش پرتو ایکس نمونه‌ها مشاهده شد که با افزایش دمای عملیات هیدروترمال از 120°C به 180°C پیک‌های مربوط به فازهای ناخالصی مانند هماتیت حذف شد. همچنین سنتز فریت نیکل در مقادیر مختلف pH نشان داد که در $\text{pH}=12$ ناخالصی هماتیت بطور قابل توجهی تشکیل می‌شود که کاهش آهنربایش اشباع را در پی دارد. پودر تک فاز فریت نیکل در دمای 180°C ، زمان ۸ ساعت و $\text{pH}=11$ سنتز شد که بیشترین مقدار آهنربایش اشباع 51 emu/g برای این نمونه بدست آمد. همچنین برای این پودر تک فاز فریت نیکل، طبق نتایج پراش پرتو ایکس میانگین اندازه کریستالیت 25 nm و طبق تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی اندازه ذرات کمتر از 50 nm بود.

کلیدواژه:

فریت نیکل، سنتز هیدروترمال، خواص مغناطیسی، pH، دما.

کامپوزیت ها و

پوشش های سرامیکی

سنتز نانو کامپوزیت بر پایه ترکیب سه تایی Nb₂AlC با تقویت کننده Al₂O₃ توسط SHS و MASHS

یوسف لهراسبی نیچکوهی، سید علی طیبی فرد
ylohrasbi@yahoo.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این تحقیق نانو کامپوزیت بر پایه ترکیب سه تایی Nb₂AlC با تقویت کننده Al₂O₃ توسط روش‌های SHS و MASHS از پودرهای Al، Nb₂O₅ و Al₄C₃ سنتز شد. فرمول اصلی واکنش به صورت $3\text{Nb}_2\text{O}_5 + 9\text{Al} + \text{Al}_4\text{C}_3 = 3\text{Nb}_2\text{AlC} + 5\text{Al}_2\text{O}_3$ در نظر گرفته شد. برای روش SHS از کوره تیوبی اتمسفر کنترل و برای روش MASHS علاوه بر کوره تیوبی از آسیاب گلوله‌ای پرانرژی (۱۰:۱ - ساعت آسیاب) برای فعال سازی پودرها، به منظور تهیه نانو کامپوزیت مورد نظر استفاده شد. در نهایت از آنالیز الگوی پراش اشعه ایکس (XRD) برای بررسی فازی و میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) برای بررسی ریزساختاری استفاده شد.

کلیدواژه:

نانو کامپوزیت، ترکیب سه تایی، SHS، MASHS.

بررسی ساختار و خواص پوشش کامپوزیتی مس- نیتريد سيليسيم (Cu-Si₃N₄) تهیه شده به روش رسوب‌دهی الکتریکی

مریم اسلامی، فرهاد گلستانی‌فرد، حسن ثقفیان لاریجانی

ma_eslami@metaleng.iust.ac.ir

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

پوشش‌های مسی در کنار خواص منحصر به فردی چون هدایت الکتریکی و حرارتی بالا، خواص مکانیکی ضعیف و از جمله مقاومت سایشی پایینی نشان می‌دهند. به منظور بهبود خواص مکانیکی این پوشش، در این پژوهش ساخت پوشش کامپوزیتی مس-نیتريد سيليسيم با الکترولیز محلول آبکاری سولفات مس حاوی غلظت‌های مختلفی از ذرات نیتريد سيليسيم با میانگین اندازه ذرات ۰/۴ و ۱ میکرومتر مورد بررسی قرار گرفت. جهت پوشش دهی از جریان مستقیم استفاده شد. تأثیر عوامل فرآیندی دانسیته جریان کاتدی، تلاطم محلول، غلظت و اندازه ذرات بر ساختار پوشش و میزان الحاق ذرات در پوشش کامپوزیتی بررسی شد. همچنین خواص مکانیکی پوشش کامپوزیتی حاصل در مقایسه با پوشش مس خالص مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی مورفولوژی سطح، توزیع ذرات و درصد وزنی ذرات در پوشش از میکروسکوپ الکترونی روبشی و آنالیزور طیف‌سنج تفکیک انرژی، جهت بررسی فازی از پراش اشعه ایکس و جهت بررسی خواص مکانیکی پوشش از آزمون میکروسختی‌سنجی ویکرز و آزمون سایش پین روی دیسک استفاده شد. نتایج نشان داد دانسیته جریان کاتدی نقش موثری بر میزان الحاق ذرات در پوشش و ساختار آن ایفا می‌کند و با تغییر اندازه ذرات نیتريد سيليسيم نحوه تأثیر پذیری رفتار الحاق ذرات در پوشش با دانسیته جریان تغییر می‌کند. میزان بهینه تلاطم محلول جهت تهیه این پوشش تعیین شد. مشاهده شد با افزایش غلظت ذرات در محلول میزان الحاق ذرات در پوشش افزایش می‌یابد. همچنین مشخص شد که حضور ذرات نیتريد سيليسيم ریز ساختار پوشش را تحت تأثیر قرار داده، اندازه دانه پوشش را کاهش می‌دهند. حضور این ذرات منجر به افزایش سختی، کاهش ضریب اصطکاک و افزایش مقاومت سایشی پوشش می‌گردد.

کلیدواژه:

پوشش کامپوزیتی، رسوب‌دهی الکتریکی، مس، نیتريد سيليسيم، مقاومت سایشی.



تأثیر دمای زینتر بر خواص و زینتر واکنشی کامپوزیت مولایت-زیر کونیای شکل داده شده توسط فرآیند ریخته‌گری ژلی

نصیبه میعادی، حسین سرپولکی، حسین قصاعی

n83.miadi@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

هدف از تحقیق حاضر سنتز کامپوزیت مولایت- زیرکونیا از زینتر واکنشی مخلوط پودرهای آلومینا- زیرکن، به روش ریخته‌گری ژلی و بررسی تأثیر دمای زینتر بر خواص کامپوزیت بود. در این روش ابتدا محلول منومری ۱۵٪ وزنی شامل منومر آکریلامید (AM) و پیوندساز عرضی متیلن بیساکریلامید (MBAM) تهیه شد. سپس دوغابی پایدار با بار جامد ۸۰٪ وزنی، حاوی مخلوط پودرهای اولیه در محلول منومری و پراکنده ساز مناسب آماده سازی شد. نمونه‌ها پس از ریخته‌گری و تشکیل ژل، از قالب خارج و سپس تحت عملیات مناسب خشک شدند. نمونه‌های ژل شده به منظور خروج مواد آلی و زینتر در محدوده دمایی ۱۴۰۰ تا ۱۷۰۰ درجه سانتی‌گراد، به مدت ۲ ساعت تحت عملیات حرارتی قرار گرفتند. فازهای تشکیل شده و ریزساختار نمونه‌ها توسط طیف به دست آمده از پراش اشعه X و تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) بررسی شد. تخلخل ظاهری و دانسیته کلی نمونه‌های زینتر شده نیز با روش غوطه‌وری در آب اندازه‌گیری شد. به طور کلی نتایج نشان داد در دماهای پایین‌تر از ۸۵۰۰°C، اثری مشهود از تجزیه زیرکن، رخ نداد. با افزایش دما تا ۱۶۰۰°C، سرعت واکنش‌ها بیشتر شد و تجزیه زیرکن و تشکیل زیرکونیا به طور کامل اتفاق افتاد. اما پیک‌های مربوط به آلومینا حتی تا دمای ۱۶۰۰°C نیز مشاهده شد که بیانگر سرعت بسیار آهسته فرایند انحلال Al_2O_3 و نفوذ یون‌های Al^{3+} در سیلیس آمورف ناشی از تجزیه زیرکن بود. بنابراین تنها در دمای ۱۷۰۰°C کلیه واکنش‌ها به طور کامل رخ داد و میزان مولایت تشکیل شده در این دما به مقدار ۱۰۰٪ رسید. همچنین نتایج فازی نشان داد، درصد زیرکونیای منوکلیتیک ($m-ZrO_2$) با افزایش دما افزایش یافت، و نیز بیشترین مقدار زیرکونیای تتراگونال باقی مانده ($t-ZrO_2$) در ۱۶۰۰°C (۱۰٪) رخ داد، به طوری که با افزایش دما تا ۱۷۰۰°C مقدار این فاز به صفر رسید. این امر به دلیل وجود اندازه بحرانی ذره برای تبدیل $t-ZrO_2$ به $m-ZrO_2$ بود. در ریزساختار نمونه زینتر شده در ۱۷۰۰°C نیز شکل ذرات زیرکونیا

نسبت به نمونه زینتر شده در 1600°C به حالت کروی بسیار نزدیک‌تر بود. کروی بودن شکل ذرات بیانگر رشد آن‌ها در حضور فاز مایع بود. نتایج دانسیته و تخلخل سنجی نیز بیانگر بیشترین دانسیته ($3/3\text{ gr/cm}^3$) و کمترین مقدار تخلخل ظاهری (4%) در دمای 1700°C بود. البته عدم روند منظم افزایشی دانسیته و کاهش تخلخل با افزایش دمای زینتر نیز مشاهده شد. این امر به دلیل رقابت دو عامل زینتر و پیشرفت واکنش بود که به طور همزمان رخ می‌دادند.

کلیدواژه:

کامپوزیت مولایت-زیرکونیا، ریخته‌گری ژلی، زینتر واکنشی.



تولید و بررسی خواص و ریزساختار کامپوزیت‌های زمینه مس تقویت‌شده با ذرات زیرکونیا

محمود خالوباقری، بهزاد جانی‌پور، نیره عسکری

Mahmoodba_2006@yahoo.com

گروه مهندسی و علم مواد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین

چکیده:

هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر مقدار ZrO_2 بر خواص و ریزساختار کامپوزیت‌های مس- زیرکونیا است. در استحکام بخشی مس به کمک فاز تقویت‌کننده زیرکونیا، مقدار زیرکونیا باید تحت کنترل باشد؛ چون در کنار افزایش خواص مکانیکی، هدایت الکتریکی بالای مس نیز نباید افت شدیدی پیدا کند. برای بررسی این موضوع کامپوزیت‌های زمینه مس تقویت‌شده با ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ درصد وزنی از ذرات ZrO_2 به روش متالورژی پودر تولید شدند. بدین ترتیب که مخلوط پودر مس و زیرکونیا با نیروی فشاری ۵۰۰ مگاپاسکال فشرده شده و عملیات تفجوشی کامپوزیت‌ها در کوره الکتریکی به مدت ۱ ساعت و در دمای ۹۰۰ درجه سانتی‌گراد انجام شد. جهت بررسی فازهای تشکیل شده در حین تفجوشی و تایید حضور اجزاء کامپوزیت، آنالیز XRD صورت گرفت. مطالعات ریزساختاری به کمک SEM نشان داد که کامپوزیت‌های مس- زیرکونیا میکروساختار یکنواختی داشته و ذرات زیرکونیا به طور همگنی در زمینه مس پخش شده‌اند. همچنین، نتایج حاصل از مطالعه خواص مکانیکی و الکتریکی کامپوزیت‌ها، تایید کرد که با افزایش مقدار زیرکونیا (براساس درصدوزنی)، سختی افزایش پیدا کرده اما دانسیته نسبی و هدایت الکتریکی افت می‌کند.

کلیدواژه:

زیرکونیا، مس، سختی، ریزساختار.

تأثیر دمای تفجوشی بر خواص و ریز ساختار کامپوزیت‌های مس- زیرکونیا

محمود خالوباقری، بهزاد جانی‌پور، نیره عسکری

Mahmoodba_2006@yahoo.com

گروه مهندسی و علم مواد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین

چکیده:

کامپوزیت‌های زمینه مس تقویت‌شده با ۲ درصد وزنی از ذرات زیرکونیا، به روش متالورژی پودر تولید شدند. بدین ترتیب که عملیات تفجوشی در کوره الکتریکی به مدت ۱ ساعت و در دماهای ۸۵۰، ۹۰۰ و ۹۵۰ درجه سانتی‌گراد انجام شد. قبل از تفجوشی نمونه‌ها، مخلوط پودر مس و زیرکونیا با نیروی فشاری ۵۰۰ MPa پرس تک‌محوری سرد شد. جهت بررسی فازهای شکل گرفته در حین تفجوشی، آنالیز پراش پرتو ایکس انجام گرفت. با بررسی میکروساختار کامپوزیت‌ها توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی، تأثیر افزایش دمای تفجوشی بر اندازه ذرات و توزیع اندازه ذرات زیرکونیا در زمینه مس مورد مطالعه قرار گرفت. در ادامه با مطالعه نتایج حاصل از بررسی‌های خواص مکانیکی و الکتریکی کامپوزیت‌ها، بالاترین مقدار سختی، دانسیته نسبی و هدایت الکتریکی برای کامپوزیت تفجوشی شده در دمای ۹۰۰ درجه سانتی‌گراد به دست آمد و این دما به عنوان دمای تفجوشی بهینه تعیین شد.

کلیدواژه:

کامپوزیت‌های مس- زیرکونیا، متالورژی پودر، دمای تفجوشی، هدایت الکتریکی.

تأثیر افزودن فیبر و نانوذرات سرامیکی بر روی خواص مکانیکی و زیست سازگاری نانوکامپوزیت سه جزیی PEEK/SCF/Nano SiO₂

حمید تورانی، شمس‌الدین میردامادی، علیرضا خاوندی

Hamid_Tourani@MetalEng.iust.ac.ir

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در مقاله حاضر کامپوزیت پلی اتراتر کتون (PEEK) با ۲۰ درصد حجمی فیبر کربن کوتاه (SCF) تقویت شده با نانوذرات سیلیکا (NanoSiO₂) (۱-۱/۵-۲ درصد وزنی) به منظور کاربردهای ارتوپدی توسط دستگاه مخلوط کن داخلی (Internal Mixer) ساخته شد.

مشخص شده است که جهت توسعه کامپوزیت‌ها به عنوان بایومتریال بایستی هر دو ویژگی مکانیکی و بیولوژیکی را در نظر گرفت. بنابراین اثرات ذرات نانوسیلیکا بر روی خواص مکانیکی و بیولوژیکی کامپوزیت PEEK/SCF مورد مطالعه قرار گرفت. برای بررسی بخشی از خواص مکانیکی از روش نانوفوذ (Nanoindentation) استفاده شد به طوری که مشخص گردید با افزایش درصد نانوذرات میانگین مدول الاستیک و سختی نمونه‌ها نسبت به کامپوزیت PEEK/SCF افزایش پیدا می‌کند.

در شرایط آزمایشگاهی ارزیابی بیولوژیکی نمونه‌ها، با انجام تست سمیت سلولی با استفاده از روش سنجش میزان تکثیر سلولی با استفاده از رنگ حیاتی (MTT) و سنجش چسبندگی سلول انجام شد. تعامل سلول‌ها با سطح نمونه‌ها توسط SEM مورد بررسی قرار گرفت. در تمام موارد آزمایشگاهی با توجه به نوع کاربرد از سلول‌های استئوبلاست رده سلولی MG63 استفاده شد. نتایج حاصل از آزمایشات بیولوژیکی نشان از عدم سمیت و زیست سازگاری نسبی قطعات در شرایط آزمایشگاهی دارد. همچنین در بررسی مورفولوژی سطح، اتصال سلول‌ها به سطح نمونه‌ها پس از یک روز و پهن‌شدگی آنها بر روی سطح پس از ۳ روز را نشان داد.

کلیدواژه:

کامپوزیت، پلی اتراترکتون، نانو سیلیکا، نانوایندنتیشن، زیست سازگاری.

ارائه‌ی مدل، بررسی عددی و بهینه سازی رفتار استحکام برشی نهایی اتصالات دوگانه "کامپوزیت پایه اپوکسی تقویت شده با الیاف شیشه‌ی تک جهته - فولاد سازه"

سینا آریایی^۱، ابوالفضل توتونچی^۱، رحمان کمالی^۲، عباس کیانوش^۱

sina_aria2006@yahoo.com

^۱دانشکده فنی مهندسی مکانیک، دانشگاه تبریز،

^۲دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی ارومیه

چکیده:

در پژوهش حاضر تغییرات رفتار استحکام برشی نهایی اتصالات "کامپوزیت پایه اپوکسی تقویت شده با الیاف شیشه تک جهته- فولاد سازه" با بهره‌گیری از روش تجزیه و تحلیل آماری نتایج آزمایش‌های تجربی بررسی شد. با استفاده از روش لایه گذاری دستی الیاف شیشه تک جهته، کامپوزیت مورد بررسی در قالب فراوری شد. سپس با انجام آزمایش‌های تجربی، رویکرد مدلسازی نتایج استحکام برشی نهایی در پیش گرفته شد. مدل ریاضی اولیه حاصل از مطالعه‌ی حاضر، استحکام برشی نهایی اتصالات را در سطح اطمینان ۹۵٪ فراهم کرد. نتایج آنالیز عددی مدل چند جمله‌ای اولیه حاکی از دقت بالای اجزای آن بود. به منظور ساده‌سازی هرچه بیشتر مدل ریاضی ارائه شده، ترم‌های با تاثیرگذاری ناچیز، طی فرایند آنالیز عددی از مدل رگرسیون اولیه حذف شدند. به منظور دقت سنجی مدل نهایی، آنالیز واریانس روی ترم‌های اثرگذار مدل صورت پذیرفت. تجزیه و تحلیل ثوابت بهگزینی داده‌های رفتار استحکام برشی نهایی و نمودار نرمال داده‌ها، دقت مدل پیش‌بینی رفتار اتصالات را در حد قابل اتکا نشان دادند. در نهایت تغییرات رفتار استحکام برشی نهایی اتصالات دوگانه‌ی "کامپوزیت پایه اپوکسی تقویت شده با الیاف شیشه تک جهته- فولاد سازه" با کمترین تعداد متغیر و اعتبار بالا با موفقیت مدل‌سازی شد.



ساخت کامپوزیت‌های کربن/کربن – سیلیکون کاربید به روش پیوند واکنشی

ندا عامری مهاباد^۱، جلیل پوراسد^۲، مهدی یزدیان ثابت^۳، سید مجتبی جوادى^۴

میثم ابراهیمی یزدی^۵

N_a_ameri@yahoo.com

^۱دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران،

^۲مجتمع دانشگاهی مواد و فناوری‌های ساخت، دانشگاه صنعتی مالک اشتر،

^۳دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه صنعتی اصفهان،

^۴دانشکده مهندسی هوافضا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات،

^۵دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

چکیده:

کامپوزیت‌های الیاف کربنی با زمینه کربن و سیلیکون کاربید به دلیل داشتن خواص تریبولوژیکی عالی، مقاومت به شوک حرارتی بالا و مقاومت به سایش خوب کاربردهای مختلفی در صنایع هوا و فضا به خود اختصاص داده‌اند. در این تحقیق کامپوزیت‌های زمینه کربن و سیلیکون کاربید با الیاف کربنی خرد شده به روش پیوند واکنشی در دمای 1450°C با استفاده از رزین فنولیک و پودر سیلیسیم ساخته شدند. جهت بررسی اثر ترکیب مواد اولیه در تشکیل فازهای نهایی، کامپوزیت‌هایی با نسبت‌های مولی Si/C : $0/1$ ، $0/3$ ، $0/6$ تهیه شدند. آنالیز پراش اشعه ایکس نمونه‌ها نشان داده که فاز عمده در هر سه ترکیب، گرافیت و سیلیکون کاربید بوده و فاز جزئی کریستوبالیت می‌باشد و با افزایش نسبت مولی Si/C مقدار سیلیکون کاربید افزایش یافته است. همچنین با افزایش نسبت مولی Si/C تخلخل ظاهری ابتدا افزایش و سپس کاهش یافته است. وجود فاز جزئی کریستوبالیت می‌تواند بدلیل وجود ناخالصی اکسیژن در اتمسفر کوره و یا مواد اولیه باشد. افزایش مقدار سیلیکون کاربید بدلیل افزایش مقدار سیلیسیم موجود در سیستم بوده که امکان واکنش با کربن را بیشتر کرده است. با افزایش نسبت مولی Si/C از $0/1$ تا $0/3$ مقدار تخلخل ظاهری افزایش یافته که دلیل آن افزایش دانسیته یک مول سیلیکون کاربید در مقایسه با سیلیسیم و کربن می‌باشد و کاهش تخلخل ظاهری با افزایش نسبت مولی Si/C از $0/3$ تا $0/6$ احتمالاً بدلیل حضور فاز سیلیس یا سیلیسیم واکنش نکرده است که تبدیل به فاز شیشه شده



و در نتیجه تخلخل ظاهری کاهش یافته است. بررسی‌های میکروسکوپ الکترونی حضور فاز آمورف و کریستال‌های سیلیکون کاربید و همچنین الیاف آسیب ندیده را نشان می‌دهد.



بررسی واکنش ایلمنایت و مذاب آلومینیم جهت تعیین جزئی از

مکانیزم تشکیل کامپوزیت $\text{Fe-TiC/Al}_2\text{O}_3$

راضیه خوشحال، منصور سلطانیه، سید محمد علی بوتربی

rkhoshhal@yahoo.com

دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

یکی از انواع کامپوزیت‌های موجود، کامپوزیت‌های پایه فلزی تقویت شده با ذرات سرامیکی است که از آن میان، کامپوزیت‌های آهنی تقویت شده با کاربید تیتانیم و آلومینا به علت دارا بودن خواص مناسبی چون سختی بالا، دمای کاری بالا، مقاومت به اکسیداسیون در دماهای بالا، استحکام کششی مناسب و چقرمگی شکست نسبتاً خوب، کاربردهایی چون استفاده در ابزار برش، پوشش‌های مقاوم به سایش (دنده‌ها، شفت‌ها)، چرخ‌های آسیاب، مبدل‌های حرارتی دما بالا و توربین‌ها را پیدا کرده است. این نوع از کامپوزیت‌ها را به روش‌های مختلفی می‌توان تولید کرد. از آن میان، روش سنتز احتراقی به علت دارا بودن مزایایی چون سرعت تولید بالا، عدم نیاز به تجهیزات پیچیده و مصرف پایین انرژی، می‌تواند یکی از مهم‌ترین روش‌های تولید این نوع از کامپوزیت‌ها به شمار رود. برای تامین ماده اولیه حاوی تیتانیم جهت تولید تقویت کننده TiC ، از مواد متفاوتی چون مخلوط پودرهای تیتانیم و آهن یا ایلمنایت می‌توان استفاده کرد. از آنجا که پودر تیتانیم ماده اولیه ارزان قیمتی نیست، بهره‌گیری از ایلمنایت می‌تواند هزینه محصول تولیدی را تا حد زیادی کاهش دهد. در این مقاله ابتدا ایلمنایت خالص جهت رفع تاثیرات ناخالصی‌ها تولید شد. از آنجا که اغلب محققین اولین مرحله سنتز را در سیستم ایلمنایت، آلومینیم و کربن، ذوب آلومینیم و واکنش آن با ایلمنایت می‌دانند، مخلوطی از ایلمنایت و آلومینیم تهیه و تست DTA روی آن انجام شد. سپس با توجه به دماهای بحرانی نشان داده شده در این تست، آزمایشات طراحی و توسط آنالیزهای SEM و XRD، واکنش‌های انجام شده، مورد بررسی قرار گرفت. مشخص شد که در نسبت ۱ به ۲ ایلمنایت به آلومینیم، ایلمنایت با آلومینیم مذاب واکنش کرده و آهن و تیتانیا و آلومینا تولید می‌شود. با تغییر استوکیومتری و افزایش درصد آلومینیم، فازهای FeAl_3 و TiAl_3 به عنوان محصول جایگزین می‌گردد.

کلیدواژه:

سنتز احتراقی، ایلمنایت، آلومینیم و کربن، کامپوزیت $\text{Fe-TiC/Al}_2\text{O}_3$.

تعیین ترکیب فاز در کامپوزیت‌های بر پایه آلومینا با استفاده از دو روش استاندارد داخلی و شبه کمی

هودسا مجیدیان، تورج عبادزاده، اسمعیل صلاحی
h-majidian@merc.ac.ir

پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این پژوهش کامپوزیت آلومینا-مولایت-زیرکونیا با درصدهای مختلف افزودنی کاربیدسیلیسیم با روش ریخته‌گری دوغابی تهیه و بهترین درجه حرارت برای سینتر آن انتخاب شد. روند تجزیه مواد اولیه و واکنش احتمالی با آزمون XRD بررسی و با استفاده از رابطه تئوری درصد فازهای نهایی کامپوزیت محاسبه شد. سپس با استفاده از آنالیز پراش پرتو ایکس و روش‌های آنالیز کمی و رسم منحنی‌های کالیبراسیون برای هر کدام از فازها، مقدار فازها (با روش‌های استاندارد داخلی و شبه کمی) محاسبه و با مقادیر تئوری مقایسه شد. نتایج نشان داد اندازه‌گیری درصد فازها با دو روش استاندارد داخلی و روش شبه کمی همخوانی خوبی را برای درصد فاز کاربیدسیلیسیم در حالت تئوری و تجربی نشان داد؛ با این حال، می‌توان روش استاندارد داخلی را بسیار دقیق‌تر از روش شبه کمی دانست.

بررسی تراکم پذیری و سینترینگ پودر کامپوزیتی مولایت- زیر کونیای تهیه شده به روش هیدروترمال

رامتین اقبال، حمیدرضا رضایی، جعفر جوادپور

ramtineghbal@yahoo.com

دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

این تحقیق، با هدف بررسی رفتار تراکم پذیری پودر کامپوزیتی مولایت- زیرکونیا در فشارهای مختلف و تأثیر آن بر رفتار سینتر این کامپوزیت انجام شده است. پودر کامپوزیتی مولایت- زیرکونیا به روش هیدروترمال در فشار $P=15\text{bar}$ و زمان $t=10\text{h}$ تهیه شده است. برای تهیه پودر کامپوزیتی از کلریدهای آلومینیم و زیرکونیم به عنوان منابع تامین کننده آلومینا و زیرکونیا و از تترااتیل‌اورتوسیلیکات به عنوان منبع تامین کننده سیلیس استفاده شده است. جهت ساخت بدنه خام از پودر کلسینه شده در دمای 900°C ، به عنوان پیش ماده کامپوزیت مولایت- زیرکونیا استفاده شد. نتایج آنالیز XRD در این دما، حضور فازهای بلوری زیرکونیای تتراگونال، آلومینای میانی و سیلیکای آمورف را نشان می‌دهد. جهت بررسی مورفولوژی و توزیع اندازه ذرات پیش ماده کامپوزیتی به ترتیب از آنالیزهای SEM و PSA استفاده شد. به منظور بررسی رفتار تراکم پذیری پودر کامپوزیتی و تأثیر آن بر رفتار زینتر، نمونه‌ها در محدوده فشار 400MPa – 200MPa توسط پرس ایزواستاتیک سرد (CIP) پرس شدند. منحنی زینتر نمونه‌های فشرده شده در فشارهای مختلف نشان می‌دهد که با افزایش فشار پرس از 200MPa به 400MPa تراکم بهبود یافته و دمای لازم جهت دستیابی به بدنه متراکم از 1600°C به 1500°C کاهش یافته است. از طرف دیگر، به محض تشکیل مولایت در دمای 1200°C ، مکانیزم زینتر از ویسکوز سینتر به زینتر در حالت جامد تغییر می‌کند. مطالعات ریزساختاری توسط SEM نشان می‌دهد، در دمای 1500°C ، با افزایش فشار پرس اندازه دانه‌ها از $1/052\mu\text{m}$ به $0/79\mu\text{m}$ کاهش می‌یابد.

کلیدواژه:

کامپوزیت مولایت- زیرکونیا، سنتز هیدروترمال، ویسکوز زینترینگ.

روشی جدید برای تعیین ضریب الحاق (فاکتور f) ذرات در طول رسوب نشانی الکتروفوریتیک با مطالعه در جای سینتیک ایجاد رسوب

مرتضی فرخی‌راد، تقی شهرابی فراهانی
morteza_farrokhi_rad@yahoo.com

دانشگاه تربیت مدرس

چکیده:

سوسپانسیون‌های پایدار نانوذرات تیتانیا در ایزوپروپانول با استفاده از افزودنی تری اتانول آمین (TEA) تهیه شد. رسوب‌نشانی الکتروفوریتیک (EPD) در ولتاژهای ۶۰ و ۲۰۰ ولت و زمان‌های مختلف اجرا شد. سینتیک EPD به صورت درجای مطالعه شد. در طول ثبت درجای وزن رسوب برحسب زمان، ولتاژ پس از ۶ دقیقه قطع شده و دوباره پس از ۲ دقیقه در جهت عکس و همان مقدار اولیه وصل گردید. پس از قطع ولتاژ وزن رسوب‌های تشکیل شده از سوسپانسیون‌های حاوی ۰، ۰/۳۳، ۱/۳۳ و ۶mL/L TEA با زمان کاهش یافت که ناشی از ایجاد اختلاف پتانسیل در فصل مشترک بین رسوب و سوسپانسیون بود که باعث اعمال نیرویی به ذرات واقع در فصل مشترک می‌شود که به اندازه کافی برای کندن آنها به داخل سوسپانسیون قوی می‌باشد. وزن رسوب تشکیل شده از سوسپانسیون‌های حاوی ۸ و ۱۶/۳۳mL/L TEA تقریباً ثابت باقی می‌ماند که ناشی از اختلاف پتانسیل ایجاد شده کم در مورد آنها می‌باشد. فرض شد که کنده شدن ذرات از رسوب به داخل سوسپانسیون در طول EPD نیز رخ می‌دهد و بر این اساس فاکتور f (پارامتر الحاق) در زمان‌های اولیه EPD محاسبه شد. مشخص شد که مقادیر فاکتور f محاسبه شده از فرض مذکور دارای توافق خوبی با مقادیر بدست آمده از رابطه هاماکر است.

کلیدواژه:

رسوب نشانی الکتروفوریتیک (EPD)، تیتانیا، ایزوپروپانول، تری اتانول آمین (TEA)، سینتیک درجای، فاکتور f.

اثر پلی اتیلن گلیکول به عنوان بایندر و توزیع کننده بر رسوب‌نشانی الکتروفوریتیک نانوذرات هیدروکسی آپاتیت

سعیده کوچه لقمانی، مرتضی فرخی‌راد، تقی شهرابی فراهانی

morteza_farrokhi_rad@yahoo.com

دانشگاه تربیت مدرس

چکیده:

پودر هیدروکسی آپاتیت (HA) با استفاده از روش متاتزیس سنتز شد. سوسپانسیون حاوی نانو ذرات HA (10 g/L) با مقادیر مختلف پلی اتیلن گلیکول (PEG) ($0, 1, 2, 4, 8\text{ g/L}$) به عنوان توزیع کننده تهیه شد. اثر PEG بر پایداری کلوئیدی سوسپانسیون‌ها با استفاده از آزمون‌های هدایت سنجی، پتانسیل زتا، ویسکوزیته و طیف سنجی مادون قرمز (FTIR) بررسی شد. رسوب‌نشانی الکتروفوریتیک از سوسپانسیون‌های حاوی نانوذرات HA و غلظت‌های مختلف PEG بر روی زیرلایه‌ی فولادزنگ نزن 316L در ولتاژهای 60 و 200V در زمان‌های مختلف ($15, 30, 60, 120, 240$ و 360 ثانیه) انجام شد. EPD از سوسپانسیون حاوی 2 g/L PEG بیشترین سینتیک را نشان داد که این امر به علت این می‌باشد که نانوذرات HA در آن دارای بالاترین پتانسیل زتا (32 mV) و بالطبع آن بالاترین موبیلیته‌ی الکتروفوریتیک می‌باشد. دانسیته‌ی تر رسوب‌ها با زمان و ولتاژ رسوب نشانی افزایش می‌یابد که این امر به علت بازآرایی ذرات در رسوب در طول رسوب نشانی تحت تاثیر جریان الکترو-اسمزی در رسوب می‌باشد. تصاویر SEM نشان دادند که رسوب تشکیل شده از سوسپانسیون حاوی 2 g/L PEG دارای ریزساختار ریزتر با میزان الگومره کمتر می‌باشد. تصاویر میکروسکوپ نوری نیز نشان داد که PEG به عنوان یک بایندر موثر برای جلوگیری از ترک برداشتن رسوب حین خشک کردن عمل می‌کند. پوشش رسوب داده شده از سوسپانسیون حاوی 2 g/L PEG دارای بالاترین مقاومت به خوردگی در محلول رینگر می‌باشد.

کلیدواژه:

نانوذرات هیدروکسی آپاتیت (HA)، پلی اتیلن گلیکول (PEG) و رسوب نشانی الکتروفوریتیک (EPD)، ایزوپروپانول و خوردگی.

ساخت پوشش سرامیکی زیر کونیای پایدار شده با ایتریا (8YSZ) بر پایه متخلخل به روش سل- ژل و تکنیک غوطه‌وری: بررسی اثر زمان غوطه‌وری بر ضخامت پوشش

نسیم میرکازمی^۱، امیر مقصودی پور^۲، مرتضی تمیزی فر^۳، سعید باغشاهی^۴
nasim.mirkazemi@yahoo.com

^۱دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ^۲پژوهشگاه مواد و انرژی،
^۳دانشگاه علم و صنعت ایران، ^۴دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین

چکیده:

این تحقیق با هدف رسیدن به پوششی یکنواخت، بدون ترک و متراکم از زیرکونیای پایدار شده با ۸ درصد مولی ایتریا به روش سل-ژل و تکنیک غوطه‌وری، انجام شد. در تحقیق حاضر به علت دسترسی آسان، از قرص آلومینای متخلخل به عنوان نماینده‌ای از یک زیرلایه متخلخل، استفاده شد. در مرحله اول، سل پلیمری 8YSZ با استفاده از پیش‌ماده‌های زیرکونیوم تترا ان پروپوکساید و ایتیریم نیترات هگزهیدرات به ترتیب به عنوان منبع تامین زیرکونیا و ایتریا و آب به عنوان عامل هیدرولیز کننده و استیل استون به عنوان عامل کی لیت ساز، سنتز شد. سل با نسبت مولی Propanol:AcAc:H₂O:Zr(OPr)₄=50:0/5:10:1 با زمان ژلاسیون مناسب جهت لایه نشانی انتخاب شد. از تکنیک های پراش اشعه X و طیف سنجی رامان جهت شناسایی فازی ژل پودری کلسینه شده در دماهای مختلف استفاده شد. پایه‌ها به تعداد دفعات ۱ و ۳ بار و زمان‌های غوطه‌وری ۲۰ و ۴۰ ثانیه و سرعت غوطه‌وری ۳mm/s پوشش‌دهی شدند. نمونه‌ها پس از کلسیناسیون در دمای ۱۰۰۰°C به مدت ۲ ساعت توسط SEM تحت بررسی ریزساختاری قرار گرفتند. نتایج حاصل از XRD بیانگر تشکیل فاز مکعبی بود و در طیف سنجی رامان حضور پیک شاخص در ۶۲۰cm⁻¹ تایید کننده نتایج XRD بود. نتایج حاصل از بررسی‌های ریزساختاری با SEM نشان داد که نمونه لایه نشانی شده با زمان غوطه‌وری ۲۰ ثانیه و ۳ بار تکرار مراحل پوشش‌دهی، دارای بهترین ریزساختار با کمترین میزان ترک می‌باشد. ضخامت نمونه بهینه با استفاده از تکنیک SEM از سطح پولیش، ۵/۵ میکرون گزارش شد.



کلیدواژه:

زیرکونیای پایدار شده با ایتریا، پایه متخلخل، غوطه‌وری، ضخامت پوشش.



بررسی اثر زمان پوشش‌دهی بر خواص پوشش‌های سرامیکی ایجاد شده بر روی زیرلایه تیتانیم به روش اکسیداسیون پلاسما الکترولیتی

علی محمد فاضلی تهرانی، محمدعلی فقیهی ثانی

alimohammad.fazeli@gmail.com

دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف

چکیده:

برای بهبود خواص سطحی فلزات و آلیاژهای آنها در شرایط گوناگون کاربرد، از روش‌های مختلف مهندسی سطح استفاده می‌شود. به کمک روش اکسیداسیون پلاسما الکترولیتی، لایه‌ای چسبنده و سرامیکی با پایه اکسیدی روی زیرلایه‌هایی همچون تیتانیم و آلومینیم نشانداده می‌شود تا خواصی نظیر مقاومت به خوردگی و سایش بهبود یابد. در این پژوهش، به بررسی اثر زمان پوشش‌دهی بر خواص مختلف پوشش‌های ایجاد شده بر روی زیرلایه تیتانیم پرداخته شد. همه پوشش‌ها با دانسیته جریان ثابت در زمان‌های ۴/۵، ۹ و ۱۸ دقیقه ایجاد شدند. پس از اندازه‌گیری میزان تخلخل، زبری و ضخامت پوشش‌ها، مقاومت به سایش آنها نیز اندازه گرفته شد. مسافت سایش ۷۰ متر و نیروی اعمالی ۳/۲ نیوتن بود. تمامی نمونه‌ها قبل و بعد از آزمون سایش با دقت 10^{-4} گرم وزن شدند. به کمک میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)، مورفولوژی سطح و مقطع پوشش‌های ایجاد شده، نیز مسیر سایش پوشش‌ها مطالعه گردید. برای آنالیز فازی پوشش‌ها از روش پراش پرتو ایکس (XRD) استفاده شد. بررسی نتایج به دست آمده نشان داد که با افزایش زمان پوشش‌دهی، زبری و ضخامت پوشش افزایش می‌یابد. در عین حال از میزان تخلخل‌های ریز کاسته شده و تخلخل‌های درشت، بزرگ‌تر می‌شوند اما تعداد آنها به شدت کاهش می‌یابد. نتایج آزمایش سایش نیز نشان داد که با افزایش زمان پوشش‌دهی، از میزان کاهش وزن نمونه‌ها کاسته شده و بر مقاومت به سایش افزوده می‌شود.

کلیدواژه:

تیتانیم، اکسیداسیون پلاسما الکترولیتی، پوشش سرامیکی، زمان پوشش‌دهی.



بررسی ریز ساختار و سختی کامپوزیت درجای Al-13.8wt.%Mg₂Si ساخته شده به روش ریخته‌گری گریز از مرکز

معصومه غابپلو^۱، احد صمدی^۱، اکبر وجد^۲

samadi@sut.ac.ir

^۱دانشگاه صنعتی سهند، ^۲آموزشکده فنی شماره دو تبریز

چکیده:

در این پژوهش، امکان ایجاد ریزساختار ریختگی و سختی درجه‌بندی شده در آلیاژ یونکتیک Al-13.8wt.%Mg₂Si از طریق ترغیب جوانه‌زایی هدفمند با روش ریخته‌گری گریز از مرکز مورد بررسی قرار گرفته است. به این منظور یک درصد وزنی ماده جوانه‌زای Al-5Ti-B به ترکیب مذاب Al-13.8wt.% Mg₂Si اضافه شد و سپس با استفاده از روش ریخته‌گری گریز از مرکز عمودی نمونه استوانه‌ای از آن ریخته‌گری گردید. سپس با استفاده از روش پلاسمای جفت شده القایی (ICP) و سختی سنجی بریل به ترتیب ترکیب شیمیایی و سختی لایه‌های شعاعی مختلف استوانه ریختگی تعیین شدند. نتایج نشان می‌دهند که برآیند رژیم حرارتی و نیروی گریز از مرکز حاکم بر جدایش عناصر در حین انجماد منجر به جدایش تیتانیم و بور در لایه میانی استوانه ریختگی و به تبع آن افزایش سختی این لایه نسبت به لایه‌های داخلی و خارجی آن می‌گردد.

کلیدواژه:

ساختار درجه‌بندی شده، ریخته‌گری گریز از مرکز، آلیاژ Al-13.8wt.%Mg₂Si، آمیزان Al-5Ti-B، سختی سنجی.

بررسی رابطه ترکیب و دمای بهینه زینتر کامپوزیت نایوبات پتاسیم سدیم- هیدروکسی آپاتیت با خواص پیزوالکتریک

مریم سیرتی گوهری، مهدی فیض‌پور، تورج عبادزاده

G.sirati@yahoo.com

پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در سال‌های اخیر مواد متفاوت و گسترده‌ای بر پایه کلسیم فسفات‌ها جهت جایگزینی استخوان در زمینه جراحی بافت سخت مورد توجه قرار گرفته‌اند. این مواد به عنوان پرکننده استخوان یا پوشش ارتوپدی، دندانی و به عنوان سازه‌های داربستی استخوانی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. هیدروکسی آپاتیت (HA) به عنوان عضو پیش‌تاز در این زمینه به دلیل سازگاری بسیار با استخوان و اتصال بسیار عالی با آن مطرح می‌باشد. با توجه به خاصیت پیزوالکتریک استخوان‌ها، امکان ایجاد لرزش‌های الاستیک برای قوی‌تر کردن یا جایگزین کردن عملکرد از دست رفته یا مختل شده از طریق تحریکات الکترومغناطیس مصنوعی وجود دارد. یافته‌های جدید افزایش رشد استخوان سازی را روی سطح پلاریزه هیدروکسی آپاتیت در نتیجه تولید بار سطحی پایدار نشان داده‌اند. این بار سطحی در نتیجه چرخش دو قطبی نظیر مواد فروالکتریک ایجاد نمی‌شود بلکه از گسترش مهاجرت پروتون در ساختار ستونی OH- هیدروکسی آپاتیت تحت یک میدان الکتریکی کاربردی در دمای بالا ناشی می‌شود.

در این پژوهش درصدهای مختلفی از کامپوزیت هیدروکسی آپاتیت/نایوبات پتاسیم- سدیم (KNN) به عنوان یک ماده پیزوالکتریک بدون سرب، پس از اختلاط، پرس و در دماهای ۸۰۸۵، ۸۱۰۰، ۸۱۱۵، ۸۱۲۲ و ۸۱۳۰°C زینتر شد. پس از تعیین دانسیته و شناسایی فازها با استفاده از آنالیز پراش اشعه ایکس، بررسی ریزساختار نمونه‌ها توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و تست خواص دی‌الکتریکی و پیزوالکتریک انجام گرفت. با توجه به نتایج، ماکزیمم خواص دی‌الکتریک در کامپوزیت ۹۰٪ حجمی KNN در بهینه دمای زینتر ۸۱۲۲°C و ماکزیمم خواص پیزوالکتریک در نمونه KNN خالص در ۸۱۱۵°C گزارش می‌شود. با توجه به نتایج دانسیته و تست‌های الکتریکی بهینه دمای زینتر ۸۱۲۲°C و ترکیب ۹۰ درصد حجمی گزارش می‌شود.

کلیدواژه:

کامپوزیت، هیدروکسی آپاتیت (HA)، پیزوالکتریک عاری از سرب، نایوبات پتاسیم- سدیم (KNN).



بررسی رفتار سایشی پوشش‌های کروم سخت حاوی نانوذرات کاربید تنگستن روی آلومینیوم به روش آبکاری پالسی

علیرضا تیبانی‌پناه، احمدعلی آماده، رضا تیما

alireza.tb@gmail.com

دانشکده مهندسی متالورژی و مواد پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران

چکیده:

پوشش‌های کروم سخت به علت داشتن خواصی چون سختی و مقاومت به سایش بالا کاربردهای زیادی در صنعت از جمله صنایع خودروسازی و هواپیمایی دارد؛ اما یکی از نقاط ضعف آنها به دلیل داشتن میکروترک‌ها، مقاومت به خوردگی ضعیف آنهاست. سختی این پوشش‌ها نیز با افزایش دما کاهش می‌یابد. برای حل این مشکل معمولاً از پوشش‌های کامپوزیتی استفاده می‌شود که یکی از این روش‌ها افزودن نانو ذرات به پوشش کروم سخت است. افزودن نانو ذراتی مثل WC می‌تواند با حفظ سختی، خواص سایشی و خوردگی پوشش‌های کروم سخت را بهبود بخشد. [۱،۲]

در این تحقیق پوشش نانوکامپوزیتی کروم-کاربید تنگستن با استفاده از جریان پالسی مربعی روی آلومینیوم آلیاژی ایجاد شد. تاثیر پارامترهای آبکاری مانند غلظت سورفکتانت SDS و افزودنی ساخارین به عنوان ریزکننده، دانسیته جریان، سیکل کاری و فرکانس بر روی سختی، درصد وزنی ذرات و نحوه توزیع آن‌ها در پوشش بررسی شد. در این تحقیق سعی شد عواملی همچون نوع حمام، دما، pH و میزان تلاطم ثابت در نظر گرفته شوند. به علاوه، تاثیر پارامترهای آبکاری بر رفتار سایشی پوشش مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی مورفولوژی سطح پوشش و توزیع ذرات و درصد وزنی آن‌ها در پوشش از میکروسکوپ الکترونی روبشی مجهز به آنالیزور EDS و جهت بررسی خواص پوشش از آزمون‌های سختی و سایش استفاده شد. نتایج نشان داد که افزایش غلظت ساخارین به حمام، به کاهش درصد وزنی ذرات و افزایش غلظت SDS ۱ گرم بر لیتر به افزایش درصد وزنی ذرات و کاهش قطر ذرات و توزیع بهتر آن‌ها در پوشش منجر می‌شود. همچنین با افزایش دانسیته جریان تا ۳۰ آمپر بر دسیمتر مربع و افزایش فرکانس از ۱ تا ۱۰۰۰ هرتز به افزایش حضور ذرات در پوشش و افزایش سختی پوشش منجر می‌شود. با افزایش سیکل کاری نیز حضور ذرات در پوشش کاهش می‌یابد.

کلیدواژه:

آبکاری، کروم سخت، پوشش‌های کامپوزیتی.

مقاومت به شوک حرارتی در پوشش‌های سد حرارتی زیر کونیای پایدار شده با ایترا لایه نشانی شده بر روی اینکونل ۷۱۸

رمضان سبحان وردی، علیرضا اکبری

r.sobhanverdi@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی سهند

چکیده:

با توجه به اینکه موتور توربین گازی یکی از حادث‌ترین محیط‌ها را از نظر سیکل‌های دمایی ایجاد می‌کند، میزان مقاومت پوشش سرامیکی در برابر سیکل‌های دمایی و شوک‌های حرارتی یکی از مشخصه‌های حیاتی می‌باشد. میزان مقاومت به شوک حرارتی و عمر سیکل حرارتی پوشش سرامیکی شدیداً وابسته به ضخامت پوشش و توزیع و میزان تخلخل‌ها و ترک‌ها و میکروترک‌ها در پوشش و همچنین نوع زیرلایه و پوشش واسط و مشخصات دیگر می‌باشد. جهت بررسی تاثیر فاصله پاشش روی عمر شوک حرارتی پوشش سرامیکی ۸%YSZ، چهار دسته نمونه با جنس زیرلایه سوپرآلیاژ اینکونل ۷۱۸ و پوشش واسط CoNiAlY لایه نشانی شده با روش HVOF با پارامترهای یکسان برای تمامی دسته‌ها و پوشش سرامیکی ۸%YSZ لایه نشانی شده با روش پلاسمای اتمسفری با فواصل پاشش ۷۰، ۹۰، ۱۱۰ و ۱۳۰ mm، توسط تست شوک حرارتی مورد ارزیابی قرار گرفتند. سیکل شوک حرارتی در این کار شامل ۱۵ دقیقه حرارت‌دهی نمونه داخل کوره در دمای ۱۱۰۰°C و بلافاصله کوئنچ و غوطه‌وری در آب با محدوده دمایی ۲۲ تا ۲۸°C به مدت ۳ دقیقه بود. نتایج نشان داد که بیشترین مقاومت به شوک حرارتی مربوط به فاصله پاشش ۹ mm و کمترین آن مربوط به فاصله پاشش ۷ mm به ترتیب با تحمل تعداد ۶۲ و ۳۶ سیکل تا تخریب بیش از ۵۰٪ پوشش سرامیکی می‌باشد.

کلیدواژه:

پوشش‌های سد حرارتی (TBC)، پوشش سرامیکی، شوک حرارتی، پاشش پلاسمایی، فاصله پاشش.



ریز ساختار پوشش سرامیکی YSZ پاششی پلاسمای اتمسفری و تابعیت آن از فاصله پاشش

رمضان سبحان وردی، علیرضا اکبری

r.sobhanverdi@gmail.com

دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی سهند

چکیده:

پوشش‌های سرامیکی اعمال شده با روش پاشش پلاسمایی، دارای حجم نسبتاً قابل توجهی از تخلخل، معمولاً ۱۰ تا ۱۵٪ حجمی است. تخلخل، شامل میکروتکه‌هایی با اندازه کوچکتر از $1\mu\text{m}$ و عیوب بزرگ با اندازه حفره تا $100\mu\text{m}$ و ترک‌های عمودی و حفراتی با جهت غیرمرجح می‌باشد. مقادیر تخلخل متفاوت توسط تغییر پارامترهای اسپری ایجاد می‌شود. معمولاً، اندازه ذرات پودری ریز و فاصله پاشش نزدیک منجر به تخلخل کمتر می‌شود. در این مقاله اثر فاصله پاشش بر ریزساختار نهایی پوشش سرامیکی بررسی شد. به این منظور بعد از لایه‌نشانی پوشش واسط CoNiCrAlY توسط روش سوخت اکسیژنی با سرعت بالا (HVOF) روی زیرلایه سوپرآلیاژ اینکونل ۷۱۸، پوشش سرامیکی زیرکونیای پایدار شده با ایتریا (YSZ)، توسط فرآیند پاشش پلاسمای اتمسفری (APS) با فاصله‌های پاشش متفاوت ۷۰، ۹۰، ۱۱۰ و ۱۳۰ mm روی نمونه‌ها اعمال شد. نتایج نشان داد که با افزایش فاصله پاشش میزان تخلخل و ذرات دوباره منجمد شده در فاصله ۱۳۰ mm بیشترین مقدار را داراست. فواصل ۷۰ و ۹۰ mm کمترین مقدار تخلخل را دارا بودند، همچنین در این دو دسته ترک‌های عمودی به وضوح قابل رؤیت بودند.

کلیدواژه:

پوشش‌های سد حرارتی، پاشش پلاسمایی، پوشش سرامیکی، فاصله پاشش، تخلخل.

ساخت کامپوزیت نورتاب سولفید روی دوب شده با نقره- نانولوله کربنی به روش الکتروفرزیس

علیرضا نعیمی^۱، امیر مسعود اعرابی^۲، مهدی شفیعی آفرانی^۳، امیررضا گردش زاده^۴

lotus_1368@yahoo.com

^۱شناسایی و انتخاب مواد، دانشگاه سیستان و بلوچستان،

^۲گروه پژوهشی نانو، موسسه علوم و فناوری رنگ،

^۳گروه مواد و سرامیک، دانشگاه سیستان و بلوچستان،

^۴موسسه علوم و فناوری رنگ

چکیده:

هدف از این روش ساخت کامپوزیتی از ماده نورتاب شاخص ZnS:Ag به همراه نانولوله کربنی به روش الکتروفرزیس است که در ساخت نمایشگرها و سنسورهای نوری کاربرد دارد. روش مورد استفاده مبتنی بر ابتدا تنظیم بار سطحی ذرات میکرو ZnS:Ag و نانولوله کربنی، سپس همراهی دو جزء کامپوزیتی در واسط اتانول در نسبت‌های مختلف ترکیبی و در نهایت لایه نشانی این ذرات در هم تنیده به روش الکتروفرزیس بر روی الکترود آلومینیومی بود. نتایج بررسی‌ها بر روی سینتیک فرآیند لایه نشانی نشان داد که با افزایش درصد نانولوله از یک تا ۱۰ درصد، از جرم نشست کامپوزیت کاسته شد و دانسیته جریان نیز کاهش یافت. همین آزمایش‌ها در یک نمونه ثابت و با افزایش ولتاژ لایه نشانی از ۵۰ تا ۷۰۰ ولت نشان داد که با افزایش ولتاژ، جرم نشست نمونه‌ها افزایش و دانسیته جریان به دلیل کاهش سطح تماس الکترود با سیستم با گذشت زمان کاهش می‌یابد. بررسی‌های ساختاری نشان داد که ساختار مکعبی ZnS حین ساخت کامپوزیت و لایه نشانی دچار تغییر نشده است. بررسی‌های ریزساختاری نیز حاکی از به دام افتادن مناسب میکرو ذرات ZnS:Ag در درون کلاف های نانولوله کربنی بود. بررسی خواص نورتابی دلالت بر این امر داشت که با نشر شاخص دوپنت نقره در ساختار ZnS در محدوده ۵۲۰nm دیده می‌شود که با افزایش مقدار نانولوله کامپوزیت از شدت آن کاسته و موقعیت آن به میزان ۵nm جابجا شده است که می‌تواند ناشی از افزایش اندازه دانه‌های به دام افتاده در کلاف نانولوله کربنی و افزایش نقص سطحی در شبکه سولفیدی باشد.

کلیدواژه:

کامپوزیت نانولوله-ZnS:Ag، رسوب‌دهی الکتروفرزیس، لایه نورتاب.



ساخت و بررسی خواص ساختاری پوشش هیدروکسی آپاتیت بر روی ZrO₂/Ti-6Al-4V زیرلایه

فاطمه دبیر، محمد علی فقیهی ثانی
Dabir.fatemeh@gmail.com

دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف

چکیده:

استفاده از پوشش‌های سرامیکی بر روی زیرلایه‌های فلزی کاربرد گسترده‌ای دارند. در این میان، پوشش هیدروکسی آپاتیت به دلیل شباهت آن به بخش معدنی ساختار استخوان به منظور اصلاح سطح کاشتنی‌های فلزی به کار می‌رود. در این تحقیق پوشش زیست سازگار و نانوساختار هیدروکسی آپاتیت به روش سل-ژل غوطه‌وری بر روی زیرلایه Ti-6Al-4V که از قبل دارای پوشش تیتانیا بود، اعمال شد. این پوشش با غوطه‌وری زیرلایه دارای پوشش تیتانیا در داخل سل هیدروکسی آپاتیت و به دنبال آن عملیات حرارتی به مدت نیم ساعت در دماهای مختلف (۳۰۰-۴۰۰°C) تهیه شد. سرعت غوطه‌وری ۵ cm/min بود. برای بررسی ویژگی‌های پوشش اعمال شده، آنالیز حرارتی همزمان (STA)، الگوی پراش اشعه ایکس (XRD) و طیف سنجی مادون قرمز (FTIR) بر روی نمونه‌ها انجام شد. دمای بهینه کلسیناسیون پوشش هیدروکسی آپاتیت، ۳۵۰°C به دست آمد. نتایج به دست آمده از آزمون XRD و FTIR، بیانگر تشکیل هیدروکسی آپاتیت کربناته بود.

کلیدواژه:

هیدروکسی آپاتیت، سل-ژل، تیتانیم، طیف سنجی مادون قرمز.

سنتر کامپوزیت $\text{Ni/NiFe}_2\text{O}_4\text{-NiO}$ به روش واکنش حالت جامد و بررسی اثر افزودنی Y_2O_3

مریم حیدری رامشه، فرشته بیات، فرهاد گلستانی فرد، رحیم نقی زاده
ceram87@yahoo.com

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

هدف از این تحقیق دست یابی به کامپوزیت $\text{Ni/NiFe}_2\text{O}_4\text{-NiO}$ به روش واکنش حالت جامد و بررسی اثر افزودنی ایتریا بر ریزساختار آن می باشد. در راستای این هدف زمینه‌ی سرامیکی $(\text{NiFe}_2\text{O}_4\text{-}10\text{NiO})$ از کلسیناسیون مخلوط پودرهای Fe_2O_3 و $\text{NiCO}_3\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ به دست آمد. پس از افزودن فلز نیکل عمل اختلاط و خردایش در آسیای ماهواره‌ای به مدت ۳ ساعت انجام گرفت. پودر حاصل پس از افزودن ۰، ۱، ۳ و ۵ درصد وزنی Y_2O_3 با فشار ۲۰۰ MPa پرس شد و در دمای 1300°C به مدت ۲ ساعت در کوره با اتمسفر نیتروژن زینتر گردید. بررسی فازها به کمک آنالیزهای XRD و SEM انجام گرفت. نتایج نشان داد که محصول واکنش Y_2O_3 و زمینه‌ی سرامیکی، $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ است و افزودن ایتریا باعث تسهیل فرآیند زینترینگ و قوی تر شدن اتصال دانه‌ها می گردد.

بررسی خاصیت خود تمیز شوندگی پوشش وانادیم- تیتانیا با استفاده از اسید استتاریک

یلدا نامخواه، محمد علی فقیهی ثانی

y.namkhah@yahoo.com

دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف

چکیده:

فیلم فوتوکاتالیست TiO_2 بر سطح شیشه سودالایم با استفاده از روش سل-ژل اعمال شد که دارای خاصیت خود تمیز شوندگی است. خواص فوتوکاتالیستی شیشه‌های خود تمیز شونده با چگونگی تجزیه اسید استتاریک به عنوان یک آلاینده چرب تحت بررسی قرار گرفت. در این پژوهش با استفاده از آلاینده وانادیم، انرژی باند ممنوعه TiO_2 به مقدار پایین‌تر کاهش یافت. پس از عملیات حرارتی نمونه‌ی بالک در دمای 450°C به مدت سی دقیقه، پراش اشعه X نشان دهنده حضور فاز آاناتاز مطلوب در نمونه‌ی تیتانیای حاوی ۰/۱۵ درصد مولی وانادیم بود. خاصیت خود تمیز شوندگی در ضخامت‌های مختلف فیلم وانادیم- تیتانیا با اندازه‌گیری زاویه‌ی تماس آب و قدرت فیلم در تجزیه اسید استتاریک بررسی شد. در ضخامت مطلوب پوشش، تجزیه قابل قبولی از لایه اسید استتاریک حاصل شد، بطوریکه پس از سی دقیقه تابش UV سطحی خود تمیز شونده حاصل گردید و زاویه‌ی تماس آب بر سطح پوشش به زیر ۱۰ درجه کاهش یافت.

کلیدواژه:

پوشش تیتانیا، وانادیم، خود تمیز شونده، اسید استتاریک.

بهینه سازی سل و زیر لایه در پوشش‌های سل-ژل فلوئور هیدروکسی آپاتایت

سپهر سالاری، نوشین مقدم جعفری، فاطمه خاکسار، سید مجتبی زبرجد

nooshin_961@yahoo.com

آزمایشگاه مواد پیشرفته گروه مواد و متالورژی، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده:

امروزه پوشش فلوئور هیدروکسی آپاتایت به دلیل پایداری بیشتر نسبت به هیدروکسی آپاتایت جایگزین آن برای پوشش‌دهی ایمپلنت‌های دندان‌ی شده است. ایمپلنت‌ها با روش‌هایی مثل الکتروشیمی و سل-ژل پوشش داده می‌شوند که پوشش‌دهی با سل-ژل علاوه بر ارزان‌تر بودن، فرایند آسان‌تر، پوشش هموژن‌تر قابلیت القای یون نیز به ما می‌دهد. در این گزارش برای اولین بار پارامترهای موثر در فرایند سل-ژل مورد بررسی قرار گرفته شده است تا بهینه ترین حالت برای فرایند سل-ژل پوشش فلوئور هیدروکسی آپاتایت بدست آید. ابتدا زیر لایه تیتانیومی گرید ۵ (Ti-6Al-4V) برای پوشش‌دهی آماده شد، پوشش‌دهی زیر لایه به روش غوطه‌وری در سل FHA انجام شد و سپس در 50°C کلسینه شد. ضخامت پوشش با استفاده از دستگاه بیضی سنجی اندازه‌گیری شد. بررسی فصل مشترک پوشش‌ها توسط تصویر برداری SEM (میزان حفرات و چسبندگی) انجام شد بررسی مورفولوژی پوشش نیز با استفاده از تصاویر SEM بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از سل بازی برای پوشش‌دهی مناسب‌تر بوده و نمونه پوشش با سل بازی با شستشوی اسیدی زیر لایه در مقطع عرضی چگال‌تر است در نتیجه پوششی تقریباً یکنواخت، بدون ترک و پیوسته را روی زیر لایه خواهیم داشت و برای فرایند سل-ژل با افزایش pH زمان تشکیل ژل کاهش می‌یابد.



بررسی اثر افزودنی سدیم دو دسیل سولفات بر سختی و مورفولوژی پوشش نانو کامپوزیتی نیکل-نیتريد تیتانیوم

نفیسه پرهیزکار^۱، ابوالقاسم دولتی^۱، رویا آقابابازاده^۲

Nafise.parhizkar@gmail.com

^۱دانشگاه صنعتی شریف، ^۲پژوهشگاه علوم و فناوری رنگ

چکیده:

امروزه استفاده از پوشش‌های نانوکامپوزیتی به علت ویژگی‌های برتر آنها، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. نانو ذرات در حمام آبرکاری به علت انرژی سطحی زیاد تمایل به آگلومره شدن دارند. ورود ذرات آگلومره به پوشش منجر به افت خواص مکانیکی می‌شود، لذا با استفاده از عوامل سطحی مناسب سعی می‌کنند آگلومراسیون را کاهش دهند. در این تحقیق از عامل سطحی آنیونی سدیم دو دسیل سولفات (SDS) به عنوان افزودنی در پوشش نانو کامپوزیتی نیکل-نیتريد تیتانیوم استفاده گردید و اثر آن بر سختی و مورفولوژی پوشش بررسی شد. میزان حضور ذرات در پوشش توسط آنالیز EDS بررسی شد و مورفولوژی سطح پوشش‌ها توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) بررسی گردید. نتایج نشان داد که افزایش غلظت SDS در محلول تا مقدار بهینه (۰/۶g/lit) منجر به پراکندگی یکنواخت تر و بیشتر نانو ذرات در پوشش‌ها می‌شود. میزان سختی پوشش نیکل خالص و پوشش نانو کامپوزیتی بهینه توسط دستگاه AFM اندازه‌گیری شد و نتایج نشان داد که سختی پوشش در حضور ذرات نیتريد تیتانیوم از ۱/۸۶Gpa به ۳/۲۳Gpa افزایش می‌یابد.

کلیدواژه:

نانو کامپوزیت، نیتريد تیتانیوم، عامل سطحی آنیونی، سدیم دو دسیل سولفات.

ایجاد پوشش دولایه SiC/Mullite بر روی گرافیت به روش سمانتاسیون جعبه‌ای و پاشش پلاسمایی

صادق علی اکبرپور شلمانی^۱، محمود گودرزی^۱، محمد ذاکری^۲، محمدرضا رحیمی‌پور^۲
a_nano89@yahoo.com

^۱سازمان هوافضا، ^۲پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

پوشش دو لایه محافظ اکسیداسیون بوسیله سمانتاسیون جعبه‌ای (پوشش اول SiC) و پاشش پلاسمایی (پوشش دوم Mullite) با موفقیت بر روی گرافیت ایجاد شد. تشکیل فازهای مختلف با پراش پرتو ایکس مطالعه شد. ریزساختار و مورفولوژی توسط میکروسکوپ نوری و الکترونی بررسی شدند. آنالیز XRD نشان داد که در پوشش اول، یک لایه SiC بصورت کامل تشکیل شده که به عنوان یک لایه بافر عمل می‌کند و پوشش دوم، لایه مولایتی است که از واکنش کائولن و آلومینا بدست آمده است. نتایج آزمایش اکسیداسیون نشان می‌دهد که اکسیداسیون پوشش دولایه بصورت قابل توجهی نسبت به پوشش تک لایه و گرافیت خام کاهش داشته است. همچنین با افزایش دما مقاومت به اکسیداسیون در همه نمونه‌ها کاهش می‌یابد. تصاویر SEM نشان دهنده تشکیل فاز شیشه‌ای SiO₂ بوده که با درزگیری مناسب مانع از اکسیداسیون گرافیت می‌شود.

کلیدواژه:

گرافیت، مولایت، SiC، اکسیداسیون.



مطالعه تأثیر ناخالصی‌های جزئی بر عدم تکرارپذیری در فرآیند لایه نشانی الکتروفورتیکی ذرات اکسید قلع

بتول مهرعلیان^۱، بابک رئیسی دهکردی^۱، رضا ریاحی‌فر^۱، مازیار صهبا یغمایی^۱

فاطمه طاعتی^۲

bmehralian@yahoo.com

^۱ پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی،

^۲ پژوهشکده فناوری نانو مواد و مواد پیشرفته، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این پژوهش، اثر افزودن ناخالصی بر الگوی نشست نانوذرات اکسید قلع در محیط استن با اعمال میدان الکتریکی مستقیم یکنواخت بر روی الکترود فولادی مطالعه شده است. ناخالصی‌ها بر متغیرهای مهم لایه نشانی الکتروفورتیکی نظیر پایداری، هدایت الکتریکی، پتانسیل زتا و همچنین جریان عبوری از سوسپانسیون تأثیر گذاشته و تغییراتی در وزن نشست و میکروساختار لایه نشاندۀ شده ایجاد می‌نمایند. اعمال ناخالصی از طریق افزودن مقدار مشخصی آب مقطر در سوسپانسیون حاوی نانو ذرات اکسید قلع در محیط استن انجام گرفته و تأثیر ناخالصی در هر کدام از این افزودنی‌ها مشاهده و مقایسه شده است. مشاهده سیستماتیک افزودن مقادیر کمی آب مقطر (در محدوده ۲۰ تا ۳۰۰ میکرولیتر) به عنوان ناخالصی نشان می‌دهد نه تنها کیفیت پوشش با افزایش مقادیر آب پایین نیامده بلکه ناخالصی باعث بهبود نسبی آن شده است. ضمن آن‌که با افزودن ۴۵ میکرولیتر آب در ۱۰۰ میلی لیتر سوسپانسیون رفتاری متفاوت در نتایج قابل مشاهده است. گرچه در این پژوهش افزودن مقادیری آب مقطر در حد میکرولیتر تأثیر مثبتی بر نتایج گذاشت، اما ممکن است همواره این‌گونه نباشد. به عبارت دیگر باقی ماندن مقادیر ناچیزی آب مقطر حاصل از خشک‌کشی ظروف در سیستم می تواند تأثیرات مثبت یا منفی بر لایه نشانی گذاشته و تکرارپذیری این روش را زیر سوال ببرد.

کلیدواژه:

لایه نشانی، میدان الکتریکی مستقیم، ناخالصی، نانوذرات اکسید قلع.

سنتز در جای کامپوزیت زیر کونیم دی برای تقویت شده با زیر کونیم کار باید به روش سنتز احتراقی خود گستر

فرهاد ادیب‌پور، محمد ذاکری، سید علی طیبی‌فرد

a_tayebifard@yahoo.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

سنتز احتراقی خودگستر یا SHS روش نوینی است که اخیراً کاربرد آن جهت دستیابی به ترکیبات و کامپوزیت‌های مواد پیشرفته مهندسی روز افزون شده است. هدف از این پژوهش دستیابی به کامپوزیت ZrB_2 -ZrC با کمترین فازهای ناخواسته به روش سنتز احتراقی خودگستر بود. پودرهای مواد اولیه با استفاده از دو معادله شیمیایی مجزای: (۱) $4ZrO_2 + 2B_2O_3 + 9C = 2ZrB_2 + 2ZrC + 7CO_2$ و (۲) $2ZrO_2 + B_2O_3 + C + 7Mg = ZrB_2 + ZrC + 7MgO$ به نسبت استوکیومتری توزین و مخلوط شدند. در ادامه نمونه‌های فشرده شده خام، توسط پرس تک محور از پودر مخلوط تهیه و برای انجام فرآیند SHS آماده شدند. در مرحله بعد نمونه‌ها تحت اتمسفر خنثی در دماهای $850^\circ C$ الی $1050^\circ C$ عملیات سنتز را درون کوره سپری کردند. نمونه‌های تهیه شده مطابق با معادله (۱) حتی تا دمای $1050^\circ C$ نیز سنتز نشدند. ضمناً راهکار فعال سازی آغازگر و استفاده از راکتور نیز برای سنتز این نمونه‌ها سودمند نبود. اما نمونه‌های تهیه شده مطابق با معادله (۲) از دمای $850^\circ C$ به بالا سنتز شدند بطوریکه افزایش دما بر شدت واکنش می‌افزود. استفاده از راکتور برای این رابطه شیمیایی نشان داد که کنترل فرآیند سنتز از حالت انفجاری خارج شده و بیشتر تحت کنترل می‌باشد. در ادامه نمونه‌های سنتز شده جهت بررسی‌های فازی تحت آنالیز XRD قرار گرفتند. نتایج این آنالیز به کمک نرم‌افزارهای جانبی پراش پرتو ایکس نشان داد که نمونه‌های تهیه شده از معادله (۲) شامل فازهای عمده ZrC ، ZrB_2 و MgO بود. در نهایت پس از بهینه سازی عوامل مؤثر بر این فرآیند و عبور از عملیات لیچینگ شیمیایی، فازهای زیرکونیم دی براید و زیرکونیم کارباید با کمترین فازهای جانبی ردیابی شد.

کلیدواژه:

زیرکونیم دی براید، زیرکونیم کارباید، SHS، کامپوزیت، سنتز احتراقی خودگستر، آغازگر.

تأثیر نوع حلال بر لایه نشانی الکتروفورتیکی نانو ذرات اکسید روی تحت اعمال میدان مستقیم

مهسا نویدی‌راد^۱، بابک رئیسی دهکردی^۱، رضا ریاحی‌فر^۱، مازیار صهبای یغمایی^۱

فاطمه طاعتی^۲

mnavidirad@yahoo.com

^۱ پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی، ^۲ پژوهشکده نانو، پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در تحقیق حاضر تأثیر سه حلال آلی استون، اتانول و متانول بر رفتار نشست الکتروفورتیکی نانو ذرات اکسید روی در ولتاژ ثابت ۱۰۰ ولت و زمان‌های نشست مختلف مورد بررسی قرار گرفت. پارامترهای مرتبط با حلال از جمله هدایت الکتریکی، پتانسیل زتا، پایداری و همچنین توزیع اندازه ذرات در هر کدام از سوسپانسیون‌ها اندازه‌گیری شد. با اندازه‌گیری وزن پودر نشست یافته بر الکتروود و مشاهده تصاویر میکروسکوپ نوری از نمونه‌ها، مشخص گردید که علیرغم پایداری کم پودر در استون میزان وزن نشست و کیفیت سطح در این حلال بهتر از دو حلال دیگر است.

کلیدواژه:

لایه نشانی الکتروفورتیک، حلال، نانو ذرات اکسید روی.

نانو تکنولوژی و نانو سرامیک‌ها

بررسی تأثیر نانو ذرات گرافیت بر روی خواص فیزیکی و مکانیکی زغال‌های اتصال مس-گرافیت به روش آلیاژسازی مکانیکی

فاطمه شعبانی، سهیل میرطالبی، سید اسحاق آقامیری

fashabani@ymail.com

دانشگاه آزاد اسلامی ساوه

چکیده:

در سال‌های اخیر، تحقیقات زیادی در زمینه استفاده از ترکیبات مس-گرافیت در زغال‌های اتصال صورت گرفته است. در این تحقیق ترکیب Cu-20%Graphite، با استفاده از روش آلیاژسازی مکانیکی، ایجاد گردید. پودر حاصل، با استفاده از پراش پرتوی ایکس (XRD)، میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و آنالیز EDS، مورد مطالعه ساختار قرار گرفت. نمونه‌های پودر، با استفاده از پرس سرد، تحت فشار ۲۰۰ مگاپاسکال فشرده و در دمای 800°C ، زینتر گردید. در گام بعد، مقاومت به سایش، سختی و هدایت الکتریکی نمونه‌ها، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل، حاکی از افزایش مقاومت به سایش و سختی و همچنین بهبود هدایت الکتریکی نمونه‌ها به دلیل کاهش اندازه ذرات تا ابعاد نانومتر داشت.

کلیدواژه:

آلیاژسازی مکانیکی، خواص فیزیکی، خواص مکانیکی، زغال‌های اتصال مس-گرافیت.

تهیه‌ی نانو مولایت با استفاده از خاکستر سبوس برنج به روش سل- ژل احتراقی

آرمان صدقی، زینب مرادی
zeinabmoradi@yahoo.com

دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

چکیده:

مولایت یک کانی رسی کمیاب با ترکیب $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ است. از ویژگی‌های آن می‌توان به حفظ استحکام در دمای بالا، هدایت حرارتی کم، پایداری شیمیایی خوب و در نتیجه مقاومت بالا به خوردگی، ضریب انبساط حرارتی کم و شوک پذیری، مقاومت خزشی عالی، مدول برشی زیاد و ثابت دی الکتریک کم، اشاره کرد. در پژوهش حاضر نانوذرات مولایت به وسیله‌ی کوره به روش سل-ژل احتراقی سنتز شد و ساختار و مورفولوژی آن بررسی شد. بدین منظور از مواد اولیه شامل نیترات آلومینیوم آبدار، سبوس برنج برای تهیه‌ی سیلیکا، اوره به عنوان سوخت و آب اکسیژنه به عنوان کمک سوخت استفاده شد. همچنین از نانو سیلیکا برای تهیه‌ی نمونه جهت مقایسه با خاکستر سبوس برنج استفاده گردید. برای تهیه‌ی سیلیکا، سبوس برنج پس از اسید شویی کلسینه شد. سپس خاکستر حاصل در آسیاب ماهواره‌ای قرار داده شده و دو نمونه پودر سیلیکا تهیه شد. مواد اولیه پس از اختلاط در محیط آبی توسط همزن مغناطیسی در دمای 150°C به ژل تبدیل شده، سپس فرآیند احتراق شامل واکنش اکسایش-احیاء در کوره تا 500°C انجام گرفت. در ادامه پودر حاصل در دماهای تا 1500°C در کوره با محیط هوا عملیات حرارتی گردید. با استفاده از نتایج دستگاه پراش اشعه‌ی ایکس و میکروسکوپ الکترونی مشاهده گردید که نانوذرات مولایت سنتز شده در دمای 1500°C خلوص بالاتری نسبت به پودرهای سنتز شده در دمای پایین‌تر دارند. همچنین مولایت سنتز شده با افزودن کمک احتراق، خلوص بالاتر و ابعاد ریزتری دارد. تاثیر زمان آسیاب نیز بر خلوص مولایت نهایی مثبت است و باعث حذف ناخالصی سیلیکا در مولایت می‌شود.

کلیدواژه:

سل-ژل احتراقی، نانو ذرات، مولایت، سبوس برنج، سیلیکا.



ساخت و بررسی خواص قطعات نانو اسپینل $MgAl_2O_4$ ساخته شده به روش سل - ژل احتراقی

آرمان صدقی، زینب مرادی
zeinabmoradi@yahoo.com

دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

چکیده:

اسپینل $MgAl_2O_4$ از جمله مواد دیرگداز است که دارای خواص مکانیکی و حرارتی مناسبی است. استحکام زیاد در دمای بالا، مقاومت به خوردگی، سختی بالا، ضریب انبساط حرارتی کم و در نتیجه مقاومت به شوک حرارتی بالا، ثابت دی‌الکتریک پایین و مقاومت به ضربه از جمله خواص با ارزش این اسپینل است که آن را برای استفاده به عنوان دیرگداز مناسب ساخته است. در پژوهش حاضر، قطعه از پودرهای نانو اسپینل $MgAl_2O_4$ ساخته شده و خواص آن مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور از پودرهای نانویی که با تغییر پارامترهای نوع سوخت و دمای زینتر ساخته شده بودند، پس از کلسینه شدن و حذف آگلومره شدن به روش پرس قطعاتی ساخته شد و قطعات ساخته شده در دماهای مختلف سینتر گردید. محصولات سینتر با استفاده از آزمون‌های پراش اشعه ایکس، دستگاه سختی سنج و آزمون ارشمیدس مورد بررسی قرار گرفتند و فازهای تشکیل شده، خواص فیزیکی و مکانیکی آنها از قبیل دانسیته و سختی مورد بررسی قرار گرفت و بهینه‌ی پارامترهای مذکور حاصل شد.

کلیدواژه:

سنتز احتراقی، فازهای اسپینلی، منیزیم، آلومینیوم.

بررسی اثر ولتاژ بر مورفولوژی نانولوله‌های تیتانیا سنتز شده به روش آندایزینگ الکتروشیمیایی

میثم نقی‌زاده^۱، صابر قنادی^۱، حسین عبدی‌زاده^۲، محمدرضا گل‌وبستان‌فرد^۱
Mohammadreza.Golbostanfard@gmail.com

^۱دانشکده مهندسی متالورژی و مواد، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران،
^۲قطب علمی مواد با کارآیی بالا

چکیده:

نانولوله‌های دی‌اکسید تیتانیم (TiO_2) به علت داشتن خواص فیزیکی و شیمیایی بسیار خوب، از مهمترین مواد نانومتری هستند که مورد توجه محققان قرار گرفته‌اند. از خواص مطلوب این مواد می‌توان به سطح ویژه بالا، مجرای الکتریکی یک بعدی، توانایی تعویض یونی زیاد، پتانسیل خوب فوتوکاتالیستی و خواص فوق آبدوستی اشاره کرد. این خواص باعث کاربرد وسیع نانولوله‌های تیتانیا در سنسورها، سلول‌های خورشیدی، خازن‌های با ظرفیت بالا و سطوح خود تمیز شونده شده است. مورفولوژی نانولوله‌ها به شدت روی کاربرد آن‌ها تأثیرگذار است. روش‌های مختلفی برای سنتز نانولوله‌های تیتانیا وجود دارد که از این بین، روش اکسایش آندی به دلیل هزینه کم، تولید آسان و آرایش جهت‌دار نانولوله‌های تولیدی، توجه قابل ملاحظه‌ای را به خود جلب کرده است. در فرآیند آندایزینگ، پارامترهای مختلفی از جمله pH، دما، زمان، ترکیب محلول الکترولیت و ولتاژ بر روی مورفولوژی نانولوله‌های تیتانیا اثر می‌گذارند. هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر ولتاژ اعمالی بر روی مورفولوژی نانولوله‌های تشکیل شده می‌باشد. در این پژوهش، نانولوله‌های تیتانیا تحت شرایط مناسب آندایزینگ، سنتز و سپس در دمای مناسب کلسینه شدند. به همین منظور از محلول اتیلن‌گلیکول حاوی آب و آمونیوم فلوئورید جهت انجام فرآیند آندایزینگ استفاده شد. جهت بررسی اثر ولتاژ، فرآیند آندایزینگ تحت ولتاژهای متفاوتی در بازه ۱۰ تا ۶۰ ولت انجام شد. تغییرات دانسیته جریان بر حسب زمان در حین آندایزینگ اندازه‌گیری شد. علاوه بر آن ساختار فازی و مورفولوژی نانولوله‌ها به وسیله آنالیز پراش اشعه ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی روبشی (FESEM) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پراش پرتوی ایکس بیانگر وجود ساختار فاز آناز در نانولوله‌های تولیدی، پس از انجام عملیات کلسیناسیون می‌باشد. همچنین مشاهدات حاصل از تصاویر میکروسکوپ الکترونی نشان دادند که با



افزایش ولتاژ و دانسیته جریان، قطر حفرات ابتدایی و نرخ رشد نانولوله‌ها بیشتر شده و در پی آن قطر و طول نانولوله‌های تولیدی افزایش می‌یابد.

کلیدواژه:

نانولوله‌های تیتانیا، آندایزینگ الکتروشیمیایی، اثر ولتاژ، مورفولوژی.

سنتر نانوذرات تیتانیا به روش سولوترمال در دمای پایین و بررسی خواص فوتوکاتالیستی آن جهت حذف آلودگی‌های آب

عماد خاکسار^۱، مهدی شفیعی آفرانی^۱، عبدالرضا صمیمی^۲

Emad.khaksar@yahoo.com

^۱دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه سیستان و بلوچستان،

^۲دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

چکیده:

تیتانیوم دی اکسید یکی از مهمترین مواد در تجزیه مواد آلی به دلیل خاصیت فوتوکاتالیستی بالای آن محسوب می‌شود. امکان کنترل فعالیت فوتو کاتالیستی نانو ذرات TiO_2 مبحث مهمی است که اخیراً بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در این پژوهش ذرات نانومتری آناتاز به روش سولوترمال در دمای پایین سنتز شدند. برخی پارامترها از قبیل، غلظت محلول، پی‌سازی، دما و زمان سنتز مورد مطالعه قرار گرفت. اندازه نانو ذرات سنتز شده و فعالیت فوتوکاتالیستی آنها می‌تواند با تغییر پارامترهای فوق، کنترل شود. پودرهای سنتز شده با استفاده از تکنیک‌های XRD، SEM، TEM و UV-VIS spectrophotometer مورد بررسی قرار گرفتند. میزان فعالیت فوتوکاتالیستی نانو ذرات تولیدی با اندازه‌گیری میزان تجزیه ماده آلی مدل متیلن (متیل) اورنج تحت تابش نور UV در دمای اتاق محاسبه گردید. نتایج نشان دادند که اندازه ذرات از ۴ نانومتر تا ۸ تغییر می‌کند. همچنین، افزایش دمای واکنش، غلظت سل و زمان نگه‌داری منجر به افزایش میانگین اندازه ذرات پودر تیتانیا می‌شود. در تمام نمونه‌ها راندمان فتو کاتالیستی مطلوبی (تا ۹۵٪) مشاهده شد. نانو ذراتی که در دمای 120°C سنتز شدند بالاترین فعالیت فتو کاتالیستی را نشان دادند. از طرفی غلظت پیش ماده بیشترین تاثیر را در میزان تجزیه متیل اورنج داشت، به طوری که نانو ذراتی که در غلظت ۰/۳ مولار سنتز شدند بیشترین راندمان فوتوکاتالیستی را نشان دادند. کاهش فعالیت فوتو کاتالیستی در غلظت‌های بالاتر ممکن است به دلیل افزایش آلودگی شدن نانو ذرات و کاهش سطح ویژه، و در غلظت‌های پایین به دلیل کاهش میزان فوق اشباع و در نتیجه کاهش بلورینگی فزاینده آناتاز باشد.



سنتز نانو الیاف مولایت به کمک روش الکتروریسندگی

مرجان محمد علی‌زاده، منصور کیان‌پورراد، تورج عبادزاده

m-mohammadalizadeh@merc.ac.ir

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

نانوالیاف مولایت، به وسیله الکتروریسی سل حاصل از مخلوط کردن محلول پلیمری با غلظت‌های ۰ تا ۸ درصد وزنی و سل مواد اولیه و پس از کلسیناسیون در دماهای مختلف به دست آمد. سل مواد اولیه که از طریق روش سل-ژل تهیه شد، حاوی آلومینیوم ایزوپروپوکساید (AIP) و آلومینیوم نیترات (AN) به عنوان منبع تامین آلومینیوم، و تترااتیل اورتوسیلیکات (TEOS) جهت فراهم آوردن سیلیسیوم، می‌باشد. جزئیات تحولات میکروساختاری و گسترش کریستالیزاسیون نانوالیاف سنتز شده به کمک میکروسکوپ الکترونی عبوری (SEM) و پراش اشعه‌ی ایکس (XRD) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی‌های انجام شده بیانگر این مطلب می‌باشند که با انتخاب غلظت‌های ۶-۴ درصد وزنی از محلول پلیمری پلی وینیل بوتیرال (PVB)، که نقش بسزایی در تامین ویسکوزیته‌ی لازم جهت الکتروریسی دارد، می‌توان نانوالیاف مولایت با یکنواختی و خلوص بالایی سنتز کرد.

کلیدواژه:

نانو الیاف مولایت، الکتروریسندگی، سل-ژل، تحولات میکروساختاری، پلی وینیل بوتیرال.

بررسی تأثیر تغییر غلظت پلیمر پلی وینیل الکل بر مورفولوژی نانوالیاف سنتز شده به روش الکتروریسی

مرجان محمد علی‌زاده، منصور کیان‌پورراد، تورج عبادزاده

m-mohammadalizadeh@merc.ac.ir

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این پژوهش نانوالیاف مولایت ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) از طریق الکتروریسی سل حاصل از روش سل-ژل که حاوی آلومینیوم نیترات (ANN)، آلومینیوم ایزوپروپوکساید (AIP) و تترااتیل اورتوسیلیکات (TEOS) بوده، و پس از کلسیناسیون در دماهای مختلف به مدت ۲ ساعت، سنتز گردید. نانوالیاف سنتز شده به کمک آنالیزهای میکروسکوپ الکترونی عبوری (SEM)، آنالیز حرارتی DTA/TG، آزمون پراش اشعه‌ی ایکس (XRD) و طیف سنجی مادون قرمز (FT-IR)، مورد بررسی قرار گرفت. جزئیات گسترش کریستالیزاسیون و تحولات میکروساختاری نانوالیاف ریسیده شده به کمک SEM و تغییرات وزن و رفتار تجزیه حرارتی آن با استفاده از DTA/TG تحت بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصل از آنالیز حرارتی دمای شروع کریستالیزاسیون مولایت 1000°C بوده، بنابراین جهت بررسی رفتار و روند کریستالیزاسیون، دماهای ۸۰۰، ۱۰۰۰، ۱۲۰۰ و 1400°C جهت کلسیناسیون نانوالیاف، انتخاب شد. سپس به کمک آزمون پراش اشعه‌ی ایکس (XRD) کریستالیزاسیون و تشکیل مولایت بررسی شد. با توجه به نتایج حاصل از SEM با انتخاب غلظت مناسبی (۶ درصد وزنی) از پلیمر پلی وینیل الکل (PVA) که نقش مهمی در قابلیت ریسیده شدن و تحولات میکروساختاری ایفا می‌کند، می‌توان نانوالیافی با مورفولوژی یکنواخت و خلوص بالا بدست آورد.

کلیدواژه:

نانو الیاف مولایت، الکتروریسی، سل-ژل، تحولات میکروساختاری، آنالیز حرارتی.

سنتز رنگدانه نانو کریستالی Zn-CoO به روش احتراقی محلول و بررسی تأثیر نوع سوخت و کلسیناسیون بر ساختار و خواص رنگی نانو رنگدانه

سودابه جمشیدی^۱، بهزاد جانی‌پور^۱، بهمن میرهادی^۱، سوسن رسولی^۲

Jamshidi.sodabe@yahoo.com

^۱دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ^۲پژوهشگاه علوم و فناوری رنگ

چکیده:

در این تحقیق به سنتز نانو رنگدانه سبز اکسید روی تقویت شده با کبالت (Zn-CoO) بعنوان جایگزینی غیر سمی و محیط زیست دوست برای رنگدانه سمی اکسید کروم مورد مصرف در صنایع رنگ پرداخته شده است. به دلیل تمایل به کاهش هزینه و زمان از فرایند احتراقی محلول جهت سنتز نانو رنگدانه استفاده شد. از سوخت گلوکز و گلیسین، اکسید کننده‌های نیترات کبالت و نیترات روی و اجاق ماکروویو به عنوان منبع حرارتی استفاده شد. تأثیر نوع سوخت و کلسیناسیون بر خواص رنگی و ساختاری نانو رنگدانه Zn-CoO مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌های به دست آمده با ابزارهایی همچون پراش اشعه ایکس، میکروسکوپ‌های روبشی و عبوری، طیف‌سنجی تبدیل فوری و طیف سنجی نوری مشخصه‌یابی شدند. نتایج پراش اشعه ایکس و آنالیز عنصری EDX پودرهای بدست آمده پس از احتراق حاکی از ورود کبالت به ساختار و ورتزیت اکسید روی و تشکیل محلول جامد $Zn_{0.9}Co_{0.1}O$ می‌باشد. رنگ سبز پودر ناشی از تشکیل مستقیم محلول جامد پس از فرایند احتراق و بدون نیاز به کلسیناسیون می‌باشد. رنگ سبز رنگدانه با کامل‌تر شدن نفوذ یون‌های کبالت در ساختار اکسید روی تیره‌تر می‌شود، از آنجا که سرعت فرایند احتراقی بسیار بالاست یون‌های کبالت وارد شده در ساختار فرصت کافی برای جایگزینی کامل با یون‌های روی پیدا نکرده، با انجام عملیات کلسیناسیون شرایط ورود کبالت بهبود یافته و رنگ سبز رنگدانه حاصل تیره‌تر می‌شود.

کلیدواژه:

نانو رنگدانه سبز، Zn-CoO، اکسید کروم، واکنش احتراقی، گلوکز، گلیسین.

بررسی اثر زمان در تشکیل نانولوله اکسید تیتانیوم به روش آندی در ولتاژ پائین

اسماعیل صلاحی، حمید اصفهانی

e-salahi@merc.ac.ir

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

با گسترده شدن کاربرد مواد پیشرفته، تولید نانوفیبرها و نانولوله‌ها امروزه اهمیت بسیاری پیدا کرده‌اند. ایجاد نانولوله‌های اکسید تیتانیوم در بستر تیتانیوم یکی از روش‌های نوین در تولید نانو فیبرهاست. به کمک روش آندایز کردن نانولوله‌های اکسید تیتانیوم به عنوان الگوی متخلخل برای رشد و سنتز دیگر نانوفیبرها استفاده می‌شود. در این پژوهش به بررسی اثر پارامتر زمان آندایز کردن، بر ساختار و میزان نانولوله‌ها در ولتاژ پائین پرداخته شده است. ریز ساختار سطح نمونه آندایز شده در زمان‌های مختلف توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی، فاز تشکیل شده در سطح توسط الگوی پراش پرتو ایکس بررسی شدند. سایر پارامترها مانند ترکیب محلول الکترولیت، دما و فاصله الکترودها ثابت نگه داشته شد. بررسی نتایج نشان داد که با افزایش زمان آندایز کردن در سطح ولتاژ ۱۰ ولت شرایط تشکیل نانولوله‌های اکسید تیتانیوم فراهم شده است.

کلیدواژه:

آندایز، اکسید تیتانیوم، تیتانیوم، زمان، نانولوله، ولتاژ پائین.

سنتز نانو پیگمنت آبی تنارد $\text{Co}_x\text{Mg}_{1-x}\text{Al}_2\text{O}_4$ با ساختار اسپینل به روش احتراقی

شیرین ساکت، سوسن رسولی

rasouli@icrc.ac.ir

موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ

چکیده:

در این تحقیق، MgAl_2O_4 به عنوان شبکه میزبان برای سنتز نانو پیگمنت آبی پایه کبالت مورد استفاده قرار گرفت. ترکیبات مختلف از $\text{Co}_x\text{Mg}_{1-x}\text{Al}_2\text{O}_4$ با ساختار اسپینل به روش احتراقی سنتز شد. نیترات‌های فلزی به عنوان پیش ماده و مخلوط اوره و آلانین نقش سوخت را در واکنش دارند. از ماکروویو به عنوان منبع حرارتی و برای تکمیل آزمایش استفاده شد. شناسایی محصولات با دستگاه SEM، XRD و $\text{CIE L}^*a^*b^*$ انجام شد.

نتایج پراش اشعه ایکس نشان دهنده تشکیل فاز اسپینل می‌باشد که پیک شاخص در محدود ۳۷ درجه به دست آمد. نتیجه دیگری که از طیف پراش اشعه ایکس بدست آمد اینست که با افزایش درصد کبالت اندازه بلورک‌ها کاهش پیدا کرده و این عدد در محدوده‌ی ۲۵ تا ۳۲ نانومتر محاسبه شد. بررسی ریزساختاری محصولات با میکروسکوپ الکترونی نشان‌دهنده‌ی این بود که برای کلیه نمونه‌های پودری سنتز شده به صورت کروی بودند. بررسی خواص رنگی محصولات و طیف انعکاسی به دست آمده نشان دهنده پیک انعکاسی پهن در محدوده آبی (۴۵۰ نانومتر) بود. به علاوه، هرچه مقدار کبالت دوپ شده بیشتر باشد فام رنگی حاصله شدیدتر خواهد بود.

کلیدواژه:

آبی تنارد، اسپینل، ماکروویو.

سنتز و بررسی خواص نانوکامپوزیت پایه تیتانیا به همراه افزودنی همزمان Si و Zr

بهزاد کوزه گرکالجهی، نصراله نجیبی ایلخچی
b.kaleji@malayeru.ac.ir

دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه ملایر

چکیده:

در این تحقیق نانوکامپوزیت پایه تیتانیا ($\text{TiO}_2\text{-SiO}_2\text{-ZrO}_2$) به روش سل ژل سنتز شده که برای سنتز از الکوکسید تیتانیا، TEOS و پودر نیتراک زیرکونیا استفاده شده است. سیستم سه جزیی TSZ دارای مشخصات قابل توجهی بوده که در این تحقیق بیشتر اثر تغییرات دمای کلسیناسیون و میزان هر جزء در زمینه تیتانیا بر خواص فتوکاتالیستی سیستم مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. روش‌های XRD و UV-VIS برای بررسی فاز کریستالی، مورفولوژی و اندازه ذرات مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش دمای کلسیناسیون منجر به رشد اندازه دانه و تغییرات فازی آاناتاز به روتایل در پودر تیتانیا گردیده است که حضور این دو فاز در کنار هم باعث افزایش خاصیت فتوکاتالیستی می‌گردد اما هنگامی که دو جزء مورد نظر (Si و Zr) در شبکه تیتانیا قرار می‌گیرند، به دلیل افزایش سطح ویژه نانو پودر پایه تیتانیا، منجر به افزایش خاصیت فتوکاتالیستی نسبت به پودر تیتانیا خالص گردیده است.

کلیدواژه:

TiO_2 ، سل ژل، دوپنت Si و Zr، خواص فیزیکی.

بررسی تأثیر نرخ حرارت‌دهی بر روی خواص فتوکاتالیستی نانو ذرات پایه زیر کونیا به همراه دوپنت Si

نصراله نجیبی ایلخچی، بهزاد کوزه گر کالجی
nasernajibi@gmail.com

دانشگاه ملایر

چکیده:

نانو پودر پایه زیرکونیا به همراه افزودن جزء Si به روش سل ژل با استفاده از تترا اتیل اورتوسیلیکات (TEOS) و نیترات زیرکونیل ($ZrO.(NO_3)_2.H_2O$) تهیه شده است. در این تحقیق نرخ حرارت‌دهی در حین کلسیناسیون نمونه‌ها، که یکی از عوامل بسیار مهم و تأثیر گذار بر روی تغییرات فازی زیرکونیا و کنترل آن بوده، مورد بررسی قرار گرفته است. از روش‌های XRD و UV-Vis برای بررسی استحاله فازی و خواص فتوکاتالیستی استفاده شده است. نتایج حاکی از کاهش شدت پیک‌های فاز زمینه در اثر جایگزین شدن Si در شبکه ZrO_2 و ایجاد فاز تتراگونال، کاهش اندازه دانه در نرخ حرارتی مشخص ($4^\circ C/min$) و زمان ماند ۲ ساعت و افزایش خواص فتوکاتالیستی می‌باشد.

کلیدواژه:

زیرکونیا، سل ژل، فتوکاتالیست، دوپنت Si.

بررسی ریز ساختار هیبرید مولایت- نانو لوله کربنی (CNT) تهیه شده به روش سل- ژل

مریم سیرتی گوهری^۱، تورج عبادزاده^۱، علیمراد رشیدی^۲
G.Sirati@yahoo.com

^۱ پژوهشکده سرامیک، پژوهشگاه مواد و انرژی،
^۲ مرکز تحقیقات نانو تکنولوژی، پژوهشگاه صنعت نفت

چکیده:

در طی دو دهه اخیر با توجه به پتانسیل کاربردی نانو مواد در بخش‌های کلیدی، مواد هیبریدی آلی- معدنی مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این میان هیبرید نانو لوله کربنی- مواد معدنی دسته‌ای نوین از مواد چند فازی- چند کاربردی را ایجاد کرده است. در میان مواد سرامیکی، مولایت تنها ترکیب پایدار در سیستم $Al_2O_3-SiO_2$ ، تنزل خواص مکانیکی کمتری را در دماهای بالا بروز می‌دهد. مقاومت به شوک حرارتی، مقاومت فرسایشی و همچنین مقاومت خزشی عالی مولایت در کنار هدایت حرارتی پائین و نیز مقاومت به خوردگی مناسب در مقابل اسیدها، محلول‌های قلیایی و گازهای خورنده، در دمای بالا این ترکیب را انتخاب مناسبی جهت تولید هیبرید سرامیک- نانولوله کربنی نشان می‌دهد و می‌تواند در حوزه‌های مختلف، انتخاب مناسبی جهت مقاصد کاربردی باشد.

بطور کلی جهت سنتز هیبریدهای CNT- مواد غیر آلی، فرآیند سل- ژل، متداول‌ترین روش است. جهت ایجاد پوشش بر نانو لوله کربنی از پیش‌ماده‌های مولایتی، تترا اتیل اورتو سیلیکات (TEOS) و نیترات آلومینیوم $(Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O)$ استفاده شده است. ژل حاصل در کوره اتمسفر کنترل تحت گاز آرگون در دمای $1200^\circ C$ به مدت ۲ ساعت تحت دما قرار گرفته است. تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) موید ایجاد پوشش یکنواخت بر سطح نانو لوله کربنی است. نتایج حاصل از پراش اشعه ایکس (XRD) وجود فاز مولایتی را اثبات کرده است.

کلیدواژه:

مولایت، نانولوله کربنی، ریز ساختار، فرایند سل- ژل.

بررسی خواص آبدوستی لایه‌های نازک نانوکامپوزیت ZnO-SiO₂ بر روی زیر لایه شیشه‌ای

کمیل خسروی، پروانه سنگ‌پور، الهه بدیعی

k.khosravy@gmail.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

در این تحقیق لایه‌های نازک کامپوزیت ZnO حاوی ۱۰٪ نانوذرات SiO₂ به روش سل ژل سنتز و لایه‌های بدست آمده در دماهای ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد تحت عملیات حرارتی قرار گرفته‌اند. به منظور بررسی ساختار شبکه کریستالی نانولایه‌های تهیه شده از آنالیز XRD استفاده گردید. نتایج نشان می‌دهد که اندازه کریستالی دانه‌ها ۵۰nm است. همچنین برای بررسی مورفولوژی سطوح بدست آمده از میکروسکوپ نیرواتمی AFM و برای بررسی خواص ترشوندگی آنها از آزمون ترشوندگی (زاویه تماس) استفاده شده است. نتایج نشان داد که زاویه تماس متأثر از خواص سطحی به ویژه زبری سطح و مساحت سطح ویژه می‌باشد. به طوریکه با افزایش دمای عملیات حرارتی، در اثر افزایش زبری سطوح، زاویه تماس کاهش یافته و سطوح تمایل بیشتری برای آبدوست بودن از خود نشان دادند.

سنتز نانوذرات $ZnAl_2O_4$ دوپت شده با Eu به روش احتراقی و با کمک مایکروویو

محمد مرادی گل‌شیخ^۱، امیر مسعود اعرابی^۱، مهدی شفیع‌ی آفرانی^۲
mmgolsheykh@pgs.usb.ac.ir

^۱دانشگاه سیستان و بلوچستان، ^۲موسسه علوم و فناوری رنگ

چکیده:

روش سنتز احتراقی، به علت اقتصادی بودن و سادگی آن، یک روش مرسوم تهیه مواد پیشرفته است. آلومینات روی ($ZnAl_2O_4$) ماده‌ای معدنی از خانواده اکسیدهای فلزی با ساختار اسپینل است و به طور گسترده‌ای در ساخت مواد سرامیکی، الکترونیکی، کاتالیستی، دی الکتریک و نوری استفاده می‌شود. در این تحقیق آلومینات روی با دوپ یوروپیوم (Eu) با استفاده از مایکروویو و سوخت‌های گلوکز، اسید سیتریک در نسبت استوکیومتری به روش احتراقی سنتز و خواص نورتایی بررسی شده است. همچنین اثر نسبت‌های مختلف سوخت به ماده اکسیدکننده برای سوخت‌های اسیدسیتریک و گلوکز و اثر مقدار یوروپیوم بر خواص نورتایی بررسی گردیده است. جهت مطالعه خواص ساختاری، ریزساختاری و نورتایی نمونه‌های سنتز شده از پراش اشعه ایکس (XRD)، میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و فوتولومینسانس (PL) استفاده گردید. الگوهای پراش اشعه ایکس تشکیل فاز بلورین آلومینات روی بعد از کلسینه شدن نمونه‌های سنتز شده را تایید می‌کند. در تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی تخلخل بالای نمونه‌های سنتز شده با استفاده از سوخت‌های مختلف مشاهده شد. در طیف نشری فوتولومینسانس پیک‌هایی در محدوده ۶۱۰ تا ۶۱۵ نانومتر مشاهده گردید که در ناحیه مرئی (قرمز) طیف الکترومغناطیس است. نمونه‌های سنتز شده با استفاده از سوخت گلوکز و در نسبت سوخت به ماده اکسیدکننده استوکیومتری دارای بالاترین شدت نورتایی بود. همچنین طیف‌های نشری فوتولومینسانس کاهش نورتایی در ناحیه مرئی (آبی) طیف الکترومغناطیس و افزایش نورتایی در ناحیه مرئی (آبی) طیف الکترومغناطیس را بر اثر افزایش مقدار یوروپیوم نمونه‌های سنتز شده نشان می‌دهد.

کلیدواژه:

آلومینات روی، فسفرسانس، سنتز احتراقی، مایکروویو، یوروپیوم.

نشر طیف آبی در نانو ذرات $ZnAl_2O_4$

محمد مرادی گل‌شیخ^۱، مهدی شفیعی آفرانی^۱، دکتر امیر مسعود اعرابی^۲

mmgolsheykh@pgs.usb.ac.ir

^۱دانشگاه سیستان و بلوچستان، ^۲موسسه علوم و فناوری رنگ

چکیده:

آلومینات روی ($ZnAl_2O_4$) ماده‌ای معدنی از خانواده اکسیدهای فلزی با ساختار اسپینل است و به طور گسترده‌ای در ساخت مواد سرامیکی، الکترونیکی، کاتالستی، دی‌الکتริก و نوری استفاده می‌شود. در این تحقیق خواص نورتابی آلومینات روی سنتز شده به روش سنتز احتراقی با استفاده از مایکروویو و سوخت‌های گلوکز، اسید سیتریک، اتیلن گلیکول، گلیسین و اوره در نسبت استوکیومتری بررسی شده است. همچنین اثر نسبت‌های مختلف سوخت به ماده اکسیدکننده ($1/4$ ، $1/2$ ، 1 و 2) برای سوخت‌های اسیدسیتریک و گلوکز بر خواص نورتابی بررسی گردیده است. جهت مطالعه خواص ساختاری، ریزساختاری و نورتابی نمونه‌های سنتز شده از پراش اشعه ایکس (XRD)، میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و فوتولومینسانس (PL) استفاده گردید. الگوهای پراش اشعه ایکس تشکیل فاز بلورین آلومینات روی بعد از گل‌سینه شدن نمونه‌های سنتز شده را تایید می‌کند. در تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی تخلخل بالای نمونه‌های سنتز شده با استفاده از سوخت‌های مختلف مشاهده شد. در طیف نشری فوتولومینسانس پیک‌هایی در محدوده ۳۹۰ تا ۴۰۰ نانومتر مشاهده گردید که در ناحیه مرئی (آبی) طیف الکترومغناطیس است. نمونه‌های سنتز شده با استفاده از سوخت‌های گلوکز و اسید سیتریک دارای بالاترین شدت نورتابی بودند. طیف‌های نشری فوتولومینسانس کاهش نورتابی در اثر انحراف از نسبت استوکیومتری نمونه‌های سنتز شده را نشان می‌دهد.

کلیدواژه:

مایکروویو، احتراقی، فسفرسانس، نورتاب، $ZnAl_2O_4$.

سنتز و بررسی مکانیزم تشکیل نانوذرات منیزیا- سریا به روش هم رسوبی

فاطمه غفوری نجف آبادی، رسول صراف ماموری، یاسمن غفاری

sarrafram@modares.ac.ir

بخش مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده:

نانو ذرات منیزیا- سریا در سال‌های اخیر به عنوان کمک سینتر در فرایند سینتر سرامیک‌های غیراکسیدی و همچنین به عنوان کاتالیست برای انجام واکنش‌های مختلف استفاده شده‌اند. در این پژوهش، سنتز نانو ذرات منیزیا- سریا به روش هم رسوبی انجام و خواص آنها مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین، تاثیر تغییر pH و دمای کلسیناسیون بر روی خواص پودر سنتز شده بررسی شد. مواد اولیه مورد استفاده در این تحقیق شامل: هیدروکسید آمونیاک (NH_4OH) به عنوان رسوب دهنده، نیترات منیزیم آبدار ($\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) و نیترات سریم آبدار ($\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) بود. با حل کردن نیترات منیزیم و نیترات سریم در آب دی یونیزه، محلولی از یون‌های Ce^{3+} و Mg^{2+} تهیه شد. سپس محلول حاصل به صورت قطره قطره به آمونیاک اضافه شده و با کنترل pH محلول، رسوب ایجاد شد. رسوب حاصل فیلتر و برای خارج ساختن یون‌های نیترات باقیمانده، سه بار با آب دی یونیزه شستشو داده شد. پس از خشک کردن محصول، کلسیناسیون در دماهای ۳۰۰، ۵۰۰ و ۷۰۰ درجه سانتیگراد انجام شد. به منظور فازشناسی، ریخت شناسی، تعیین اندازه و نوع پیوند بین ذرات سنتز شده، آنالیز پراش اشعه ایکس (XRD)، میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدان (FESEM) و طیف سنجی تبدیل فوریه‌ی مادون قرمز (FTIR) انجام شد. نتایج پراش اشعه‌ی ایکس تشکیل ذرات منیزیا- سریا را تایید نمود. تصاویر میکروسکوپ الکترونی نشان داد که ذرات با اندازه‌ی متوسط زیر ۱۰۰ نانومتر تشکیل شده‌اند. همچنین طیف سنجی تبدیل فوریه تشکیل پیوند منیزیا و سریا را نیز تایید نمود.

کلیدواژه:

نانو ذرات، منیزیا- سریا، هم رسوبی.

مطالعه اثر نسبت سوخت به اکسید کننده در سنتز نانو ذرات آلومینا-ایتريا (۱:۱) به روش ژل احتراقی

یاسمن غفاری، رسول صراف ماموری، فاطمه غفوری نجف آبادی

rsarrafm@modares.ac.ir

بخش مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده:

در این پژوهش، سنتز نانوذرات آلومینا-ایتريا (۱:۱) $(YAlO_3)$ به روش احتراقی انجام گرفت. گلیسین به عنوان سوخت در سه نسبت مختلف سوخت به اکسیدکننده $۱/۷$ ، ۱ ، و $۱/۵$ مورد استفاده قرار گرفت. مواد اولیه مورد استفاده در این تحقیق شامل: نیترات آلومینیم آبدار $(Al_2O_3 \cdot 9H_2O)$ به عنوان منبع یون‌های Al^{3+} ، اکسید ایتريا (Y_2O_3) برای تولید نیترات ایتريم $(Y(NO_3)_3)$ به عنوان منبع یون‌های Y^{3+} ، نیتريك اسید ۶۵% (HNO_3) به منظور انحلال پودر ایتريا و تهیه‌ی نیترات ایتريم و گلیسین $(C_2H_5NO_2)$ به عنوان سوخت بود. برای انجام فرایند، محلولی از نیترات‌های آلومینیوم و ایتريم تهیه و درصد مولی مشخصی از سوخت به آن اضافه شد. سپس محلول حاصل بر روی یک هم زن مغناطیسی قرار گرفت و هم زمان تا دمای حدود $۲۰۰^\circ C$ حرارت داده شد. در ادامه با احتراق محلول، پودر متخلخلی حاصل شد که پس از جمع آوری در دمای $۹۰۰^\circ C$ کلسینه شد. آنالیز پراش اشعه ایکس (XRD) میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدان (FESEM) و طیف‌سنجی تبدیل فوری‌ی مادون قرمز (FTIR) به منظور فازشناسی، ریخت شناسی و پیوند بین ذرات سنتز شده، انجام شد. نتایج نشان داد که نانو ذرات آلومینا-ایتريا (۱:۱) با اندازه متوسط زیر ۱۰۰ نانومتر تشکیل شده‌اند.

کلیدواژه:

نانوذرات، آلومینا، ایتريا، ژل احتراقی، گلیسین.

سنتر نانوذرات $Y_2O_3:Eu^{3+}$ به روش هم‌رسوبی با استفاده از Tween 85 و بررسی خواص نورتابی آن

مجتبی کبیر^۱، مهدی قهاری^۲، مهدی شفیعی آفرانی^۱
kabir4384@gmail.com

^۱گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان،
^۲گروه نانو مواد و نانو پوشش، موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ

چکیده:

اکسید ایتريم یک ماده سرامیکی با ویژگی‌هایی منحصر بفرد در خواص شیمیایی و فیزیکی است که باعث می‌شود بتواند بخوبی نقش میزبان یک یون خاکی کمیاب سه ظرفیتی همچون یوروپیم را ایفا کند. وقتی این ماده بوسیله نور ماوراء بنفش تهییج می‌شود، در اثر بر هم کنش‌هایی که در ترازهای انرژی آن روی می‌دهد، نور قرمز منتشر می‌کند. در این پژوهش و با استفاده از یک روش شیمی تر نظیر هم رسوبی و به کار بردن یک عامل فعال سطحی مناسب همچون Tween 85 (که یک عامل فعال سطحی تجاری محسوب می‌شود) می‌توان به ویژگی‌های مناسب پودری مانند ترکیب شیمیایی همگن، سطوح ناخالصی ناچیز، اندازه ذرات کم، توزیع باریک اندازه ذرات و جلوگیری از آگلومراسیون دست یافت. هدف اصلی در این پژوهش کنترل اندازه و شکل ذرات در مقیاس نانو بوده است که این مهم با استفاده از Tween 85 به عنوان عامل فعال سطحی و همچنین تغییر پارامترهایی همچون غلظت و دمای واکنش صورت خواهد پذیرفت و بدین ترتیب شدت نورتابی ذرات در شرایط مختلف اندازه‌گیری می‌شود. غلظت‌های متفاوت عامل فعال سطحی به کار رفته در این کار با استفاده از نقطه بحرانی تشکیل مایسل (CMC) تعیین شده است. نتایج XRD در این نمونه‌ها که در $800^{\circ}C$ کلسینه شدند، نشان داد که فاز Yttria متبلور شده است. مورفولوژی نانوذرات هم با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی بررسی گردید که نانوذرات با حداکثر قطر میانگین 140 نانومتر مشاهده گردید. نتایج طیف سنجی فوتولومینسانس نشان داد که کاهش قطر ذرات باعث بهبود شدت نورتابی می‌شود. در ضمن، نتایج نشان داد که دمای هم رسوبی نقش مهمی در شکل، اندازه و ساختار دارد به گونه‌ای که سبب بیشینه مقدار نورتابی در محدوده $80^{\circ}C$ می‌شود.

کلیدواژه:

هم‌رسوبی، ماده فعال سطحی، نورتابی، اکسید ایتريم، نانوذرات.

تهیه نانو ذرات فریت کبالت (CoFe_2O_4) به سه روش احتراق، هم‌رسوبی و رسوب‌گذاری و بررسی اثر شیوه ساخت بر اندازه، ساختار و خواص مغناطیسی

محبوبه هوشیار^۱، فاطمه ذبحی^۲، زهره عسکری^۱، زهرا جعفری رضی^۱، علی علی دوست^۱

mhoushiar1@yahoo.com

^۱دانشکده فیزیک، دانشگاه شهید بهشتی، ^۲دانشگاه سمنان

چکیده:

در این پژوهش فریت کبالت براساس سه روش احتراق، هم‌رسوبی و رسوب‌گذاری ساخته شد. اندازه و همچنین خواص ساختاری و مغناطیسی آن با تحلیل‌های XRD، SEM، VSM مشخص گردید. تحلیل پراش پرتو X نشان داد میانگین اندازه بلورک‌ها در روش احتراق ۶۹/۵ نانومتر، هم‌رسوبی ۶۹/۵ نانومتر و در روش رسوب‌گذاری برابر ۳۴/۷ نانومتر می‌باشد که با نتایج بدست آمده از تصاویر میکروسکوپ الکترونی، SEM، نمونه‌ها همخوانی دارد. همچنین تحلیل مذکور ساختار اسپینلی مکعبی معکوس با گروه فضایی Fd-3m را در هر سه نمونه نشان می‌دهد. تحلیل‌های مغناطیسی نمونه‌ها بدست آمده از آزمایش VSM نشان می‌دهد که هر سه نمونه در میدان مغناطیسی کمتر از ۱۰ kOe به اشباع می‌رسند و مغناطش اشباع برای نمونه حاصل از احتراق ۵۶/۷ emu/g به روش هم‌رسوبی ۵۵/۸ emu/g و به روش رسوب‌گذاری برابر با ۴۷/۲ emu/g می‌باشد.

بررسی اثر عملیات حرارتی بر مورفولوژی نانو پودر کاربید سیلیسیم سنتز شده به روش سل ژل

رقیه میرزاجانی، حسین سرپولکی، رحیم نقی‌زاده

rmirzajany@metaleng.iust.ac.ir

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

در این تحقیق از روش سل ژل برای سنتز نانو پودر کاربید سیلیسیم استفاده شده است. تترااتوکسی سیلان و ساکاروز به ترتیب به عنوان منابع تأمین سیلیسیم و کربن در روش سل ژل استفاده شدند. اثر دمای نهایی پخت بر مورفولوژی محصول بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد با افزایش دما به 1500°C مورفولوژی ذرات تولید شده تغییر می‌کند و این امر نشانه‌ای از تغییر مکانیسم واکنش است؛ بنابراین مکانیسم واکنش نیز مورد بررسی قرار گرفته است. آنالیزهای XRD و SEM جهت شناسایی فاز و بررسی ریزساختار نمونه‌های تهیه شده مورد استفاده قرار گرفتند.

کلیدواژه:

سل ژل، کاربید سیلیسیم، نانو پودر، عملیات حرارتی، مورفولوژی.

بررسی تأثیر افزودن نانو ذرات Al_2O_3 بر تغییرات فازی و ریز ساختار داربست‌های هیدروکسی آپاتیتی تولید شده به روش ریخته‌گری انجمادی

سید محمد حسین غضنفری، علی زمانیان

ghazanfari_smh@yahoo.com

پژوهشگاه مواد و انرژی

چکیده:

ریخته‌گری انجمادی روش جدید و مناسبی جهت تهیه‌ی داربست‌های مورد استفاده در مهندسی بافت است. در مطالعه حاضر خواص داربست‌های ساخته شده از کامپوزیت هیدروکسی آپاتیت/نانو آلومینا در نرخ‌های متفاوت انجماد با این روش مورد بررسی قرار گرفته است. در ابتدا دوغاب‌هایی با درصدهای متفاوت هیدروکسی آپاتیت/نانو آلومینا آماده شد. در ادامه نرخ‌های ۰.۲، ۳ و ۴ درصد بر دقیقه برای انجماد داربست‌ها به کار گرفته شده و در نهایت قطعات خام در دماهای ۱۲۵۰ و ۱۳۵۰ درجه سانتیگراد زینتر شدند. در نهایت، ترکیب فازی و ریز ساختار این داربست‌ها به ترتیب با آنالیز فازی پراش پرتو ایکس XRD و میکروسکوپ SEM مورد بررسی قرار گرفت. با افزایش درصد آلومینا، هیدروکسی آپاتیت موجود در داربست به تری کلسیم فسفات تجزیه شده و همچنین با افزایش درصد آلومینا یا کاهش نرخ سرد کردن سایز تخلخل‌ها بزرگ‌تر می‌شوند.

بررسی اثر نانو ذرات نقره بر خواص الکتریکی خمیر نقره غیر سربی

محمود گودرزى^۱، على نعمتى^۲، سعيد باغشاهى^۳، سيد مرتضى امرونى حسینی^۴

Goudarzim@gmail.com

^۱دانشکده مهندسی مواد، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی،

^۲دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف،

^۳دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه بین المللی امام خمینی،

^۴شرکت طراحی مهندسی و تامین قطعات ایران خودرو، تهران

چکیده:

با هدف بررسی اثر نانو نقره بر خواص الکتریکی خمیر نقره، از نقره میکرونی و نانو نقره در کنار هم با درصد‌های مختلف از ۰ تا ۱۰۰ در ترکیب خمیر نقره استفاده شد؛ همچنین به منظور تعیین مقدار مناسب فریت و تاثیر آن، مقادیر مختلف فریت غیر سربی که در همین پژوهش تهیه شد، مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌ها به روش چاپ مسطح با شابلون و توری مش ۷۷ بر روی زیرپایه شیشه‌ای اعمال شدند. عملیات حرارتی با استفاده از کوره صنعتی تولید و تمپر شیشه خودرو انجام شد. و نهایتاً مقاومت الکتریکی نمونه‌ها با میلی اهم متر و ریزساختار آن‌ها توسط SEM مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش مشخص کرد جایگزینی نانو نقره تا ۲۵٪ وزنی به جای نقره میکرونی می‌تواند باعث بهبود کیفیت، افزایش زینت‌پذیری، تراکم و یکنواختی ریزساختار و بدنبال آن کاهش مقاومت الکتریکی شود. در این مطالعه مشخص شد که بکارگیری مقادیر بیش از ۲۵٪ نانو نقره در بخش جامد ترکیب، تاثیر معکوسی بر کیفیت خمیر نقره فرموله شده دارد. افزایش مقدار فریت نیز در همه نمونه‌ها بطور مشابه باعث افزایش مقاومت الکتریکی شد.

کلیدواژه:

نانو نقره، مقاومت الکتریکی، خمیر نقره، SEM.

