سنتز پودر نانو کامپوزیت آلومینا زیرکونیا با استفاده از یک سوخت جدید معدنی

جعفری ایوب، زهره[۱]؛ جعفر تفرشی، مجید[۱]؛ فضلی، مصطفی[۲]

[۱] آزمایشگاه تحقیقاتی رشد بلور، گروه فیزیک، دانشگاه سمنان، سمنان

[۲] گروه شیمی، دانشگاه سمنان، سمنان

چکیده

مقاله حاضر، نتایج مطالعات انجام شده بر روی سنتز پودر نانو کامپوزیت آلومینا زیرکونیا به روش سل ژل احتراقی را ارائه می دهد. آلومینیوم نیترات ۹ آبه، زیرکونیل نیترات ۶ آبه و آمونیوم بی کربنات به عنوان مواد اولیه مورد استفاده قرار گرفتند و نسبت بین آلومینیوم نیترات و زیرکونیل نیترات به گونه ای انتخاب شد که پودر آلومینا زیرکونیای نهایی شامل ۲۰٪ وزنی زیرکونیا باشد. برای شناسایی پودر تولید شده، آنالیزهای XRD، FTIR و BET مورد استفاده قرار گرفت. آنالیز XRD حضور فازهای آلومینای گاما و زیرکونیای تتراگونال و اندازه بلورک های آلومینا و زیرکونیا را به ترتیب حدود ۲ و ۳/۵ نانومتر نشان داد. آنالیز FTIR نیز تشکیل فازهای آلومینای گاما و زیرکونیای تتراگونال را در توافق با نتایج آنالیز XRD تأیید نمود. بدین ترتیب پودری با اندازه دانه کوچک (nm ۵>)، میزان کلوخگی قابل قبول و سطح ویژه بالا ($۲۵۲/۳۷ m^2g^{-1}$) به دست آمد.

Synthesis of Al_2O_3-ZrO_2 nano composite powder using a new mineral fuel

Jafari Ayoob, Zohreh[1]; Jafar Tafreshi, Majid[1]; Fazli, Mostafa[2]

[1,2]Crystal Growth Lab, Department of Physics, University of Semnan, Semnan,
[2] Department of Chemistry, University of Semnan, Semnan

Abstract

The present article reports the results of studies related to the synthesis of Al_2O_3-ZrO_2 nano composite powder by sol-gel combustion. Analytical grade of aluminium nitrate nanohydrate, zirconyle nitrate hexahydrate and ammonium bicarbonate were used as the starting materials and ratio between aluminium nitrate and zirconyle nitrate was chosen so that the final Alumina-Zirconia powder contained 20 wt% of ZrO_2 . To characterize the products, XRD, FTIR and BET were used. XRD pattern showed that the phases present were g-Al_2O_3 and t-ZrO_2 with crystallite sizes of about 2 nm and 3.5 nm, respectively. Results FTIR also confirmed the formation g - Al_2O_3 and t-ZrO_2 in agreement with XRD. Nano powders obtained with small crystallite size (< 5 nm) and fine agglomerates with large specific surface area (252.37 m^2g^{-1}).

مقدمه

نانو کامپوزیت آلومینا زیرکونیا (ZTA) به دلیل خصوصیات مکانیکی عالی شامل استحکام، چقرمگی، مقاومت به خوردگی و پایداری حرارتی و شیمیایی به طور گسترده ای در ساخت بدنه هواپیما، ابزارهای برشی، ادوات زرهی، قطعات با استحکام بالا، پره های توربین و قالب ها یا اجزاء مصنوعی طبی مورد استفاده قرار می‌گیرد[۱].

روش های مختلفی نظیر هیدروترمال[۲]، سل-ژل[۳] و سنتز احتراقی[۴] برای تولید پودر نانو کامپوزیت آلومینا زیرکونیا به کار گرفته شده اند.

در میان این روش ها، سنتز احتراقی به دلیل مزایای فراوان از قبیل درجه خلوص بالای محصولات به واسطه خروج ناخالصی ها به صورت گاز در دمای بالای حاصل از احتراق و همگن بودن محصولات به لحاظ شیمیایی مورد توجه قرار گرفته است[۴].