



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

استخراج سریوم با کاهش متالوترمیک با استفاده از تزریق پودر اکسید سریوم

چکیده

این مطالعه به بررسی امکان بازیابی سریوم با آلیاژ الومینیوم منگنز از طریق کاهش متالوترمیک سریوم اکسید برای بدست آوردن آلیاژ $Al-4\%Ce$ انجام شد. آلیاژ اصلی بدست آمده در این تحقیق برای اصلاح ذرات و آلیاژهای $Al-Si$ بود. معرف در یک آلیاژ مذاب با استفاده از روش تزریق پودر قرار داده شده و نمونه های فلزی در طی تزریق بدست آمدند. تحلیل شیمیایی و میکرو ساختاری (به ترتیب با ICP و میکروسکوپ الکترونی پویشی)، موید امکان جذب سریوم در حمام (0 تا 4 درصد وزنی) بود زیرا سریوم اکسید از طریق واکنش های متالوترمیک در آلیاژ مذاب کاهش یافت. بر اساس شناسایی محصولات واکنش، توالی واکنش پیشنهاد شد.

کلمات کلیدی: بازیابی سریوم، کاهش متالوترمیک، محصولات واکنش، فلزات نادر زمین

آلیاژهای $Al-Si$ عمدتاً در صنایع هوا فضا و خودرو سازی استفاده می شوند. تقاضای ویژگی های مکانیکی آن ها نیازمند کنترل دقیق افزودنی ها و معرف های اصلاح کننده در حمام مذاب می باشد. طیف وسیعی از آلیاژهای تولید شده منجر به تولید آلیاژهای اصلی شده اند که از اهمیت زیادی در صنعت ذوب الومینیوم برخوردار است. استفاده از فلزات نادر زمین نظیر سریوم، بر تغییر مورفولوژی یوتکتیک سیلیکون در آلیاژهای $Al-Si$ متمرکز است. که در نهایت منجر به خواص مکانیکی و فیزیکی می شود. سریوم رایج ترین و فراوان ترین عنصر در خانواده فلزات نادر زمین یا عناصر لانتانید می باشد. هدف این مطالعه، تولید آلیاژ الومینیوم- منگنز- سریوم با استفاده از روش تزریق پودر به دلیل مزایای جذاب آن از دیدگاه فناوری و اقتصادی است. هم چنین، نتایج مربوط به امکان سنجی استفاده از سریوم فلزی در آلیاژ مایع الومینیوم- منیزیم از یک کاهش متالوترمیک اکسید سریوم در مقیاس آزمایشگاهی را نشان داد.

1-آزمایش

آزمون های آزمایشی در کوره القای با فرکانس بالا با ظرفیت الومینیومی 15 کیلوگرم ماده مذاب انجام شد. دستگاه تزریق پودر امکان تغذیه پیوسته و کنترل شده ماده جامد را از طریق گاز حامل ساکن می دهد. این دستگاه به

فراوانی در فرایند حذف منیزیم و Sb از الیاژ الومینیوم مذاب و در تولید الیاژ اصلی الومینیوم- منیزیم- استرانسیوم استفاده می شود. عناصر واکنش دهنده مورد استفاده در آزمایشات شامل الومینیوم و منیزیم (خلوص 98 درصد) و سزیوم اکسید می باشد. متغیرهای آزمایشی انتخاب شده و سطوح آن ها شامل دمای تیمار 800 و 850 درجه و مقدار منیزیم 0.5، 3 و 4 درصد وزنی می باشد. پارامترهای زیر ثابت نگه داشته شدند: مقدار الیاژ مایع و سرعت جریان پودر به نسبت سرعت جریان گاز حامل برابر با 8 گرم و 6 لیتر الومینیوم در دقیقه بود. آزمایش به صورت زیر انجام شد: الیاژ الومینیوم- منیزیم در کوره القایی تا دمای مورد نیاز ذوب شد. تجهیزات تزریق با ذرات ceo2 بار گذاری شده و درست در بالای کوره قرار گرفت. در طی آزمایشات، گرافیت به ماده مذاب تا عمق 85 درصدی از سطح حمام تزریق شد. در نهایت برای بدست آوردن اطلاعات سینتیکی و متالوگرافیک، نمونه ها در فاصله زمانی 10 دقیقه ای گرفته شده و با طیف سنج پلاسما و میکروسکوپ الکترونی پویشی اشعه ایکس تحلیل شدند. در هر آزمایش، نمونه ها با استفاده از انکسار اشعه ایکس برای شناسایی کیفی ترکیبات تحلیل شدند.

2-نتایج و بحث

1- تحلیل شیمیایی

بر اساس نتایج تحلیل شیمیایی نشان داده شده در شکل 1 الف، مشاهده می شود که سزیوم اکسید با مکانیسم متالوترمیک کاهش می یابد زیرا مقدار سزیوم در حمام مایع با افزایش زمان تزریق افزایش می یابد. مقدار سزیوم در الیاژ الومینیوم منیزیم تا 3 و 4 درصد وزنی بر طبق شرایط زیر افزایش یافت: دمای 850 درجه، مقدار منیزیم 4 درصد وزنی، اندازه ذرات سزیوم اکسید -140-200+ مش، زمان تیمار 60 دقیقه. هر دوی دما و غلظت منیزیم اولیه بر میزان جایگزینی سزیوم تاثیر داشت. همان طور که مشاهده می شود، برای همه مقادیر اولیه منیزیم و دما، 800 و 850 درجه، سرعت واکنش بین ذرات سزیوم اکسید و الیاژ فلز با افزایش مقدار منیزیم یا دما افزایش یافته و سطوح بالایی از سزیوم در الیاژ بدست آمد.

این رفتار مرتبط با فعالیت شیمیایی هر دوی منیزیم و الومینیوم موجود در حمام در طی فرایند تیمار است. بر طبق منابع، این پدیده ناشی از ماهیت سورفاکتانتی منیزیم است زیرا مقدار تنش سطحی این عنصر در مقایسه با الومینیوم خالص پایین بود ($\gamma_{Al}=0.914 \text{ N/m}$, $\gamma_{Mg}=0.559 \text{ N/m}$). از این روی، نتایج نشان داد که افزودن منیزیم موجب کاهش تنش سطحی حمام الومینیوم مایع شده و در نهایت رطوبت پذیری بین عامل واکنش دهنده

و فلز مایع افزایش یافت و سینتیک واکنش های رخ داده در حد فاصل مایع و جامد افزایش یافت. به این ترتیب، منیزیم موجب بهبود واکنش های رخ داده در حد فاصل جامد و مایع شده و مقدار سریوم حل شده در حمام مذاب را افزایش می دهد. در طی آزمایش، مقدار منکنز اولیه از 3.2 تا 4 درصد وزنی کاهش یافت و مقدار سریوم از 0 تا 4.3 درصد وزنی افزایش یافت. تست های مشابه در حفظ مایع الومینیوم منگنز در دمای 850 درجه به مدت 2 ساعت انجام شد. نتایج نشان داد که کاهش منیزیم با اکسیداسیون یا تبخیر معنی دار نبود. از این روی می توان فرض کرد که کاهش منیزیم ناشی از واکنش های کاهش است که در طی فرایند هم زنی رخ می دهند.

2-2 میکروسکوپ انکسار اشعه ایکس و الکترون پویشی

تفاله تولید شده در طی تست های تزریق پودر سریوم اکسید در 750 و 850 درجه با استفاده از انکسار اشعه ایکس برای شناسایی کیفی ترکیبات متبلور تحلیل شد. نتایج نشان می دهد که سریوم اکسید با الومینیوم و منیزیم کاهش یافته و تشکیل محصولات واکنش بینابین می کند. نتایج XRD نمونه تفاله در شکل 1-2 و 2 نشان داده

شده (است: 71- MgO)

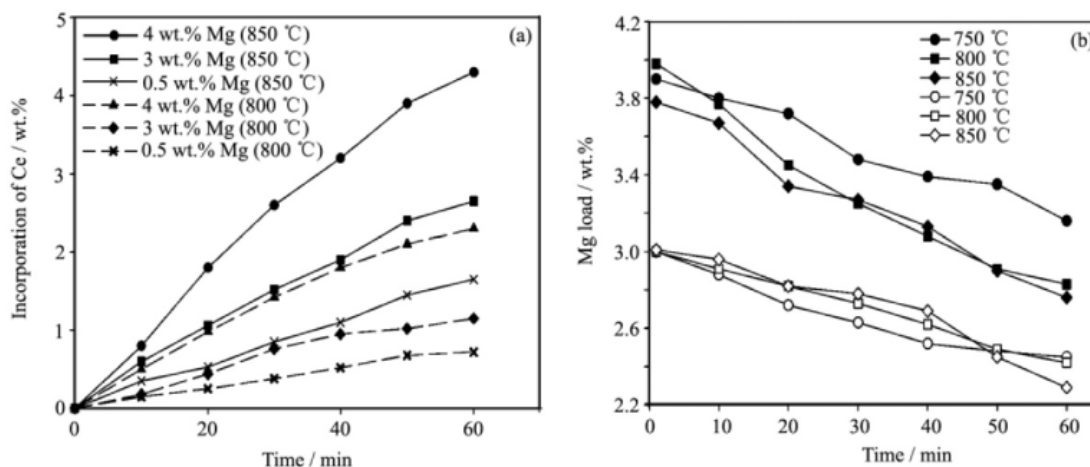
(89-89-8436) CeO₂ (75-1796) MgAl₂O₄ (1176). حضور اکسید سریوم در نمونه تفاله ناشی از

ذرات سریوم اکسید به دلیل کشیدگی ذرات در ماده مذاب می باشد. حضور MgAl₂O₄ و منیزیم اکسید به

عنوان محصولات واکنش اثبات می کند که منیزیم و الومینیوم، اکسید سریوم را از طریق مکانیسم متالوترمیک

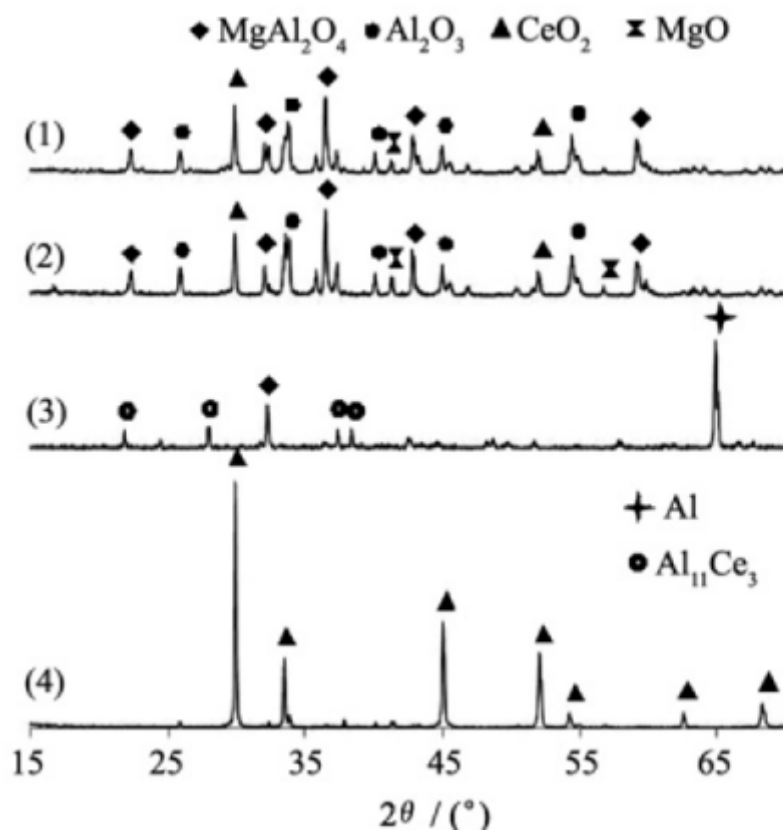
کاهش می دهد. مقدار سریوم در الیاژ الومینیوم-منیزیم تا 4.3 درصد وزنی پس از 60 دقیقه تیمار کاهش یافت.

مقدار بالای سریوم موجب تسریع فاز Al₁₁Ce₃ می شود که در الگوی XRD شکل 2-3 نشان داده شده است.



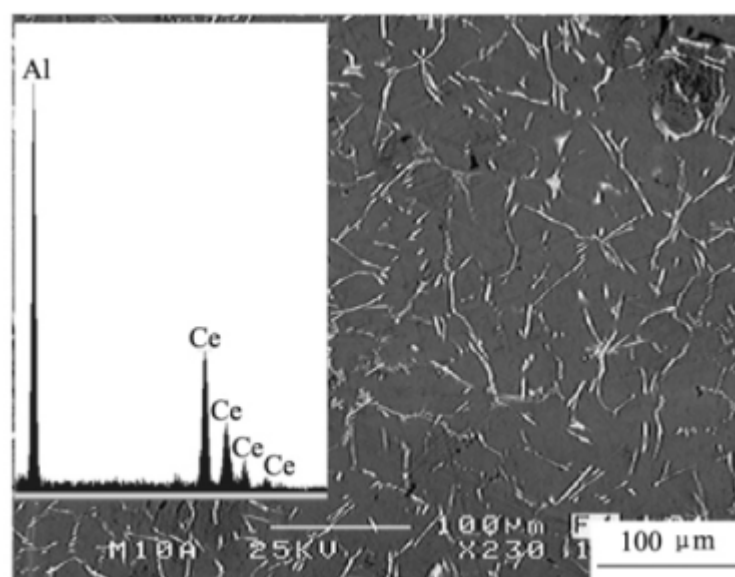
شکل 1: رفتار عناصر از حمام مذاب به صورت تابعی از زمان الف: بازیابی سریوم برای دما و غلظت اولیه منیزیم

ب: کاهش منیزیم با دما و غلظت اولیه منیزیم تولید شده



شکل 2: تحلیل XRD نمونه ها 1- نمونه تفاله در 750 درجه 2: نمونه تفاله در 850 درجه، 3- نمونه تفاله در

850 درجه پس از 60 دقیقه تیمار 4: سریوم اکسید واکنشی



شکل 3: میکروگراف SEM الیاژ الومینیوم- منیزیم- سریوم ا 4.3 درصد وزنی سریوم پس از 60 دقیقه تیمار و

تحلیل EDS فاز Al-Ce

هم چنین تحلیل نیمه کمی در شکل 3 نیز یک ترکیب اینترمتالیک را نشان می دهد که متشکل از الومینیوم با 55 درصد وزنی و سریوم 45 درصد می باشد که نسبت استوکیومتری از فاز اصلی $Al_{11}Ce_3$ را نشان می دهد. این نتیجه مطابق با نتایج گزارش شده در منابع است که در آن میکرو ساختار متشکل از فاز فلزی اولیه در ماتریس الفای الومینیوم است

شکل 4 فتومیکروگراف ذره سریوم اکسید واکنشی را نشان می دهد. بر طبق نتایج تحلیل اشعه ایکس، ذره دارای سریوم اکسید نیز شناسایی شد. لایه اطراف مرکز ذره حاوی سریوم، منیزیم، الومینیوم و اکسیژن نشان دهنده وجود $MgAl_2O_4$ به صورت محصول واکنش است. نتایج آزمایش تشکیل لایه محصول واکنش را در اطراف سطح و رشد آن تا زمان ناپدید شدن هسته سریوم اکسید را نشان داد. در این صورت توصیف فرایند به صورت مدل هسته ای نزولی انجام می شود

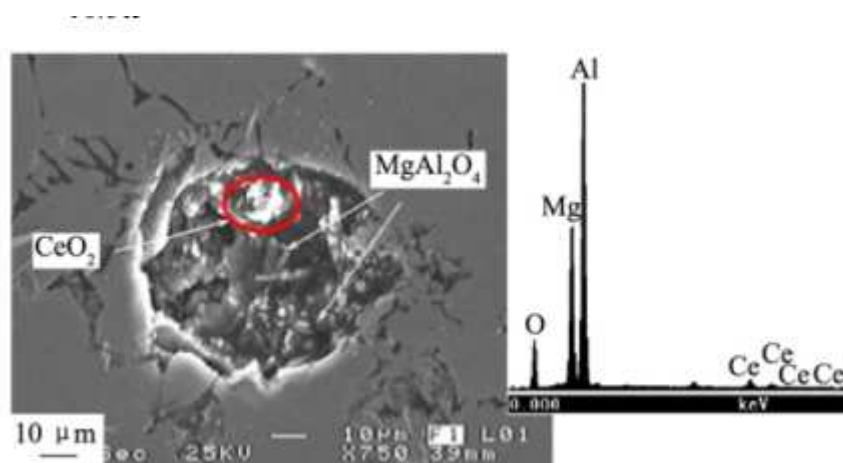
بر طبق نتایج بدست آمده و با در نظر گرفتن مراحل مدل هسته، انتظار می رود که در مراحل اولیه تماس بین ذرات و الومینیوم مذاب، کاهش سریوم اکسید از طریق حل منییم و الومینیوم در حمام با معادله 1 و 2 صورت گیرد و سریوم در حمام مذاب قرار گیرد



$$\Delta G^{\circ}_{1073K} = -102.449 \text{ kJ}$$

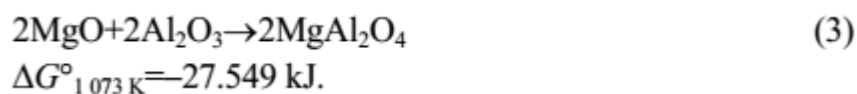


$$\Delta G^{\circ}_{1073K} = -70.493 \text{ kJ}$$

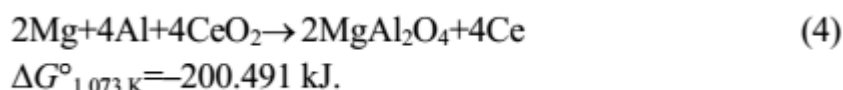


شکل 4: تصویر sen نشان دهنده ذرات با واکنش جزئی

محصولات واکنش از معادله های 1 و 2 با حمام مذاب واکنش داده و معادله زیر بدست می آید



به طور کلی، این معادلات بین واکنش بعدی بیان می شوند



3- نتیجه گیری

امکان استخراج سریوم از سریوم اکسید با استفاده از تزریق پودر در مقیاس آزمایشگاهی اثبات شد. مهم ترین واکنش در طی فرایند تزریق در بین سریوم اکسید و منیزیم رخ داد. سرعت واکنش با بهبود مقدار اولیه منیزیم بهبود یافت

مقدار سریوم الیاژ الومنیوم منیزیم تا 4 درصد وزنی پس از 60 دقیقه تیمار با پارامترهای بعدی افزایش یافت: دمای فلز مذاب، دمای 850 درجه، اندازه پودر بین 140 تا 200 مش، زمان تزریق 60 دقیقه با استفاده از 8 گرم در دقیقه سریوم اکسید و 4 درصد وزنی منیزیم.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی