

## مشخصه یابی اثر تغییرات نسبت مولی Fe/Ba و جانشینی کاتیون های $\text{Cu}^{2+}$ ، $\text{Ca}^{2+}$ و $\text{Ti}^{4+}$ بر ترکیب فازی و خواص مغناطیسی نانوذرات $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$

محسن صالحی<sup>۱</sup>، مجتبی جعفریان<sup>۲</sup>، محمدرضا گواهی<sup>۳</sup> و یومان آتاسی<sup>۴</sup>

### چکیده

در این مطالعه، سنتز و جانشینی کاتیون های افزودنی شامل  $\text{Cu}^{2+}$ ،  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Ti}^{4+}$  در ساختار هگزا فریت باریم نوع M در یک آسیای پر انرژی تحت فعالسازی مکانیکی انجام شد. ابتدا سه نسبت Fe/Ba به ترتیب ۱۲، ۱۱ و ۱۰ برای سنتز این ترکیب مورد بررسی قرار گرفت در تمام نسبت ها میزان  $X=0.5$  به عنوان افزودنی با هدف بررسی حضور کاتیون های انتخاب شده در ساختار هگزا فریت باریم در نظر گرفته شد. بررسی های فازی، مورفولوژیکی و مغناطیسی به ترتیب با استفاده از آنالیزهای XRD، SEM و VSM انجام شد. ترکیب تک فاز هگزا فریت باریم نوع M در نسبت مولی Fe/Ba برابر ۱۰ بدست آمد. در نسبت های ۱۲ و ۱۱ Fe/Ba شاهد حضور پیک های آهن به عنوان یک فاز میانی بودیم. با توجه به الگوهای اشعه ایکس و تصاویر SEM شاهد تشکیل نانوساختارهای تک فاز هگزا فریت باریم با اشکال هگزاگونال در نسبت مولی ۱۰ بودیم. میزان مغناطیس اشباع و نیروی وادارندگی برای همه نمونه ها با کاهش نسبت مولی کاهش یافت. جانشینی کاتیون های  $\text{Cu}^{2+}$ ،  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Ti}^{4+}$  در ترکیب هگزا فریت باریم منجر به تغییر ساختار این ماده سخت مغناطیسی در حالت خالص به ماده ای با خواص جدید نرم مغناطیسی شد.

کلمات کلیدی: هگزا فریت باریم، خواص مغناطیسی، ریزساختار، نانو ساختار

- ۱- دانشجوی دکتری، مهندسی مواد، سرامیک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شاهرود، شاهرود، ایران
- ۲- کارشناس ارشد، مهندسی مواد، جوشکاری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تهران، ایران
- ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی مواد، شناسایی و انتخاب مواد مهندسی، دانشگاه پیام نور مرکز سمنان، سمنان، ایران (ایمیل: mreza.govahi@gmail.com)
- ۴- استاد، شیمی فیزیکی، موسسه عالی علوم و فناوری کاربردی، دمشق، سوریه