مجلهٔ پژوهش فیزیک ایران، جلد ۲۴، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۴۰۳
DOI: 10.47176/ijpr.24.3.11823

CC BY NC

شبیه‌سازی برهمکنش‌های بین نوترون‌های تولید شده از سنگ‌های پیزوالکتریک و محیط اطراف در هنگام زلزله

ابوذر بهاری* و سعید محمدی

گروه فیزیک، دانشگاه پیام نور، تهران

پست الکترونیکی: aboozar.bahari@gmail.com ،mohammadi@pnu.ac.ir

(دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۲۵ ؛ دریافت نسخهٔ نهایی: ۱۴۰۳/۰۲/۰۹)

چکیده

بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که در هنگام زلزله، شکستگی سنگ‌های پیزوالکتریک مانند گرانیت باعث تابش ذرات اتمی/هسته‌ای به درون پوستهٔ زمین می‌شود. با کمک یک کد شبیه‌سازی MCNPX، ما قبلاً مقدار و انرژی ذرات اتمی/هسته‌ای ایجاد شده و برهمکنش‌های احتمالی بلوک‌های پیزوالکتریک تحت تنش را مطالعه کرده‌ایم. در این تحقیق، با استفاده از کد PACE4، ما برهمکنش بین نوترون‌های ایجاد شده از سنگ‌های پیزوالکتریک تحت تنش و عناصر گرانیت به علاوه عناصر سیالات پرکننده شکستگی‌ها مانند آب، هوا، متان و CO_2 را جهت مطالعهٔ سازوکار چنین واکنش‌هایی و یافتن عناصر جدیدی که ممکن است تولید شوند، شبیه‌سازی کردیم. نتایج نشان می‌دهد که واکنش‌های هسته‌ای مرکب مانند همجوشی/شکافت/پراکندگی غیرکشسان ممکن است رخ دهد که منجر به آزاد شدن انرژی از اعماق زمین در مناطق لرزه‌خیز می‌شود. علاوه‌براین، فعل و انفعالات هسته‌ای مرکب ناشی از اثر پیزوالکتریک، می‌تواند برخی رادیوایزوتوپ‌ها و نیز عناصر پایدار مانند کربن (C)، اکسیژن (O)، هیدروژن (H) و نیتروژن (N) را در بافت سنگ گرانیتی یا داخل سیالات پرکنندهٔ شکست ایجاد کند و زنجیرهٔ حیات و/یا زنجیرهٔ هیدروکربنی (نفت و گاز) را در داخل پوستهٔ زمین در مناطق لرزه‌خیز فعال کند. همچنین می‌تواند منجر به تولید گاز CO_2 شود. علاوه‌براین، در این فرایند ممکن است عناصر جدیدی مانند Al، Mg و غیره نیز در بافت سنگ‌های گرانیتی تولید شوند. همچنین، ما دریافتیم که افزایش مقدار ذرات هسته‌ای و عناصر پرتوزا در سطح، می‌تواند نشانه‌ای از یک زلزله درحال وقوع باشد. علاوه‌براین، پدیدهٔ جذب نوترون (neutron capturing) ممکن است بین نوترون ها و هسته‌های هیدروژن آب زیرزمینی اتفاق بیفتد و باعث تولید دوتریوم شود. در نتیجه، افزایش مقدار دوتریوم پایدار در آب اطراف مناطق لرزه خیز می‌تواند یک پیش نشانگر زلزله باشد.

واژه‌های کلیدی: PACE4، تابش ذرات، نوترون، سنگ های گرانیتی، پیزوالکتریک، زلزله

مقالهٔ کامل در بخش انگلیسی همین شمارهٔ مجله به چاپ رسیده است.