



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

ابوذر بهاری* و سعید محمدی

گروه فیزیک، دانشکاه پیام نور، تهران

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

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

چکیده

بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که در هنگام زلزله، شکستگی سنگ‌های پیزوالکتریک مانند گرانیته باعث تابش ذرات اتمی/هسته‌ای به درون پوسته 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 گرانیته به علاوه عناصر سیالات پرکننده شکستگی‌ها مانند آب، هوا، متان و CO₂ را جهت مطالعه 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. علاوه بر این، 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 گرانیته یا داخل سیالات پرکننده شکست ایجاد کند و زنجیره حیات و/یا زنجیره هیدروکربنی (نفت و گاز) را در داخل پوسته زمین در مناطق لرزه‌خیز فعال کند. همچنین می‌تواند منجر به تولید گاز CO₂ شود. علاوه بر این، در این فرایند ممکن است عناصر جدیدی مانند Al، Mg و غیره نیز در بافت سنگ‌های گرانیته تولید شوند. همچنین، ما دریافتیم که افزایش مقدار ذرات هسته‌ای و عناصر پرتوزا در سطح، می‌تواند نشانه‌ای از یک زلزله در حال وقوع باشد. علاوه بر این، پدیده جذب نوترون (neutron capturing) ممکن است بین نوترون‌ها و هسته‌های هیدروژن آب زیرزمینی اتفاق بیفتد و باعث تولید دوتریوم شود. در نتیجه، افزایش مقدار دوتریوم پایدار در آب اطراف مناطق لرزه‌خیز می‌تواند یک پیش‌نشانگر زلزله باشد.

واژه‌های کلیدی: PACE4، تابش ذرات، نوترون، سنگ‌های گرانیته، پیزوالکتریک، زلزله