

اثر لایه‌ای در پدیده‌ی شکافت هسته‌ای

هدف از این پایان‌نامه، بررسی اثر واقعی لایه‌ای در پدیده‌ی شکافت هسته‌ای و محاسبه‌ی مقدار کمی آن است، که کمتر به آن پرداخته شده است. به این منظور هسته‌های جادویی ^{209}Bi و ^{208}Pb انتخاب شده و توزیع زاویه‌ای آنها در شکافت القایی یون-هلیوم به ترتیب در انرژی‌های تابشی $38,42,8 MeV$ مطالعه شده‌اند.

برای پرهیز از محاسبات رایانه‌ای پیچیده و زمان‌بر، یک عبارت نظری تقریبی برای انجام محاسبات توزیع زاویه‌ای پاره‌های شکافت در انرژی‌های تحریک مذکور ارائه شده است. ناهمسانگردی نظری K_1^2 که با استفاده از این عبارت نظری تقریبی به دست آمده‌اند، با نتایج حاصل از عبارت دقیق در کار دیگران [57] مقایسه شده‌اند. در این مورد با در نظرگیری اسپین پرتابه و هدف، توافق بین نتایج بسیار عالی است. در تمام این محاسبات، ضرایب انتقال مدل اپتیکی با در نظرگیری برهمکنش اسپین-مداری به کار رفته‌اند و برای دقت عمل بیشتر از تقریب تیز¹ پرهیز شده است. یک برنامه‌ی کامپیوتری مناسب برای انجام این محاسبات ارائه شده است.

چند مدل برای مطالعه‌ی توزیع زاویه‌ای پاره‌های شکافت توضیح داده شده است که مدل آماری حالت گذار (TSM) برای مطالعه‌ی شکافت القایی یون-هلیوم مناسب است. در ادامه مدل انقطاع آماری (SSM) به کار رفته است که با انجام تصحیحات ساده روی پارامتر چگالی تراز (LDP) و انرژی تغییر شکل E_d در مدل اخیر، هر دو مدل قادر به بازتولید مقادیر واریانس‌های نظری K_1^2 هستند. پارامترهای شکافت‌پذیری χ و واریانس S_1^2 نیز محاسبه شده‌اند که باید یادآور شد که هر چند که فرمول‌های به کار رفته در محاسبه‌ی توزیع زاویه‌ای در هر دو مدل دارای شکل ریاضی مشابهی هستند، ولی پارامترهای اساسی آنها در مقاطع مختلفی از مسیر شکافت تعیین شده‌اند. در نهایت با مقایسه‌ی مقادیر واریانس نظری K_1^2 هسته‌های جادویی با مقادیر آن در هسته‌های غیرجادویی در کارهای دیگران [80]، دریافته می‌شود که در مورد هسته‌های جادویی ^{209}Bi و ^{208}Pb مقادیر به دست آمده K_1^2 در مقایسه با مقادیر مربوط به هسته‌های ^{238}U و ^{235}U بسیار کوچک هستند. از آنجاییکه اثرات لایه‌ای و جفت‌شدگی قابل توجه برای هسته‌های جادویی ^{208}Pb و ^{209}Bi ظاهر می‌شوند، این امر را می‌توان در رابطه با ساختار لایه‌ای تفسیر نمود و این در واقع هدف عمده‌ی این پایان‌نامه است.