

امکان پذیری تولید رادیو دارو

اسکندریه ۴۷ مارا کتور تحقیقاتی تهران

تألیف

مهندس زهرا زینل پور

دکتر لیلا مقدم

دکتر داریوش مستی

مهندس مهدی معماری فینی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
فصل اول: کلیات پژوهش	
۲-۱-۱	ضرورت انجام پژوهش
۲-۱-۲	بیان مسئله
۲-۱-۳	اهمیت و ضرورت انجام تحقیق
۲-۱-۴	اهداف تحقیق
۲-۱-۵	سؤالات تحقیق
۲-۱-۶	فرضیه‌های تحقیق
۲-۱-۷	تعریف واژه‌ها
فصل دوم: مروری بر روش‌های تولید اسکاندیم ۱۴۷ و راکتور، سیکلوترون و ژنراتور	
۲-۱-۱	تاریخچه کشف مواد رادیو اکتیو
۲-۱-۲	تولید رادیونوکلئیدها
۲-۱-۳	شکافت هسته‌های سنگین (محصولات شکافت)
۲-۱-۳-۱	رادیونوکلئیدهای محصول راکتور
۲-۱-۴	رادیونوکلئیدهای محصول شتاب‌دهنده یا سیکلوترون
۲-۱-۴-۱	رادیونوکلئیدهای محصول شکافت هسته‌ای
۲-۱-۵	ملاحظات کلی در تولید رادیونوکلئید
۲-۱-۶	تولید رادیونوکلئیدهای کوتاه‌عمر، استفاده از ژنراتور
۲-۱-۶-۱	اصول یک ژنراتور
۲-۱-۶-۲	کارایی
۲-۱-۶-۳	غلظت ویژه

۱۵	۲-۷ اسکاندیوم
۱۹	۲-۷-۱ اسکاندیوم ۴۷
۲۰	۲-۷-۲ ضرورت تولید اسکاندیوم ۴۷
۲۲	۲-۸ راکتور
۲۲	۲-۸-۱ طبقه‌بندی راکتورها را براساس (هدف، طیف نوترونی، نوع کندکننده نوترون، نوع خنک‌کننده، ساختار قلب راکتور، ساختار اجزای، سوخت مصرفی)
۲۲	۲-۹ فهرست برای تکمیل‌دهنده راکتور
۲۳	۲-۱۰ مکانیسم راکتور
۲۳	۲-۱۰-۱ اصول کار راکتور
۲۴	۲-۱۱ راکتور آب سبک
۲۴	۲-۱۱-۱ وظایف
۲۵	۲-۱۱-۲ قسمت‌های مختلف راکتور آب تحت فشار PWR
۲۵	۲-۱۱-۳ راکتور آب جوش BWR
۲۷	۲-۱۲ راکتور تهران
۲۷	۲-۱۲-۱ ویژگی‌های قلب راکتور تهران
۲۹	۲-۱۲-۲ شبیه‌سازی قلب راکتور تهران
۳۰	۲-۱۳ پیشینه تحقیقات

فصل سوم: روش کار و آشنایی با کدهای MCNP, MIRD

۳۲	۳-۱ روش کار و آشنایی با کد MCNP
۳۲	۳-۱-۱ فناوری هسته‌ای
۳۳	۳-۱-۲ برنامه Mesh TALLY
۳۳	۳-۱-۳ کارت En
۳۳	۳-۱-۴ کارت FMn
۳۵	۳-۲ MIRD
۳۵	۳-۲-۱ دزیمتری رادیو دارو تزریق شده
۳۵	۳-۲-۲ روش MIRD
۳۵	۳-۲-۳ فرضیات MIRD

۳۶	۳-۲-۴ معادله MIRD
۳۶	۳-۲-۵ محاسبه مقدار اثرات بیولوژیکی
۳۷	۳-۲-۶ اکتیویته تجمعی
۳۸	۳-۲-۷ محاسبه دوزهای داخلی به روش MIRD و ICRP
۳۹	۳-۲-۸ روش ICRP
۳۹	۳-۲-۹ سیستم RADAR

فصل چهارم: گزارش عملی تحقیق با استفاده از کد MCNPX

۴۱	۴-۱ کد خاسانی MCNP
۴۱	۴-۲ شار نوترون سریع
۴۲	۴-۳ روش کر و ه نسبت به وسیله کد شبیه سازی MCNP
۴۲	۴-۴ مراحل لازم برای تولید اسکاندیم ۴۷ از تیتانیوم ۴۷ در راکتور تهران
۴۲	۴-۴-۱ گام اول: بررسی شار نوترون در ماکس پروندهی
۴۳	۴-۴-۲ گام دوم: محاسبه بهترین مکان جهت قرار دادن هدف (تیتانیوم ۴۷)
۴۵	۴-۴-۳ گام سوم: سطح مقطع جذب نوترون و سطح مقطع واکنش (n,p)
۴۷	۴-۴-۴ گام چهارم: محاسبه نرخ واکنش
۵۲	۴-۵ روش کار و محاسبات دوزیمتری داخلی با استفاده از MIRD

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادها

۵۶	۵-۱ بحث و نتیجه گیری
۵۷	۵-۲ پیشنهادها
۵۸	پیوست
۷۵	منابع و مأخذ
۷۶	منابع انگلیسی
۷۹	Abstract
۸۹	References

مقدمه

هم اکنون بزرگترین معضلی که بشریت با آن مواجه شده است حفظ سلامت و مبارزه با بیماری‌های صعب‌العلاج می‌باشد. لذا با وضعیت کنونی و ازدیاد سرطان‌ها و تومورهای مختلف، ضرورت دارد که وزارت علوم دست یاری به وزارت بهداشت داده و در راستای حفظ و ارتقا سلامت جامعه هم گام شوند. از آنجایی که امروزه در علم نوین رادیوداروها در تشخیص زودرس و درمان و پیگیری بعد از درمان بسیار کاربردی و مؤثر واقع شده‌اند، در این تحقیق با استفاده از امکانات موجود در کشور و با در نظر گرفتن ساختار قلب راکتور تحقیقاتی تهران، امکان تولید رادیودارویی جهت تصویربرداری و درمان تومورهای سخت کاربردی بوده و صرفه اقتصادی نیز داشته باشد مورد بررسی و محاسبه قرار گرفته شد. دوز جذبی ارگان‌های مختلف بدن بعد از تزریق رادیو ایزوتوپ اسکاندیوم جهت پرتودرمانی و با ساخت رادیو ایمونکنز که در شیمی درمانی نیز محاسبه شد. پارامترهای که جهت تولید رادیو ایزوتوپ اسکاندیوم ۴۷ از ۴۷ یوم ۴۷ ر قلب راکتور تحقیقاتی تهران در نظر گرفته شده است با استفاده از کد MCNPX قلب راکتور تهران سیمه‌ری شده و نوترون سریع در باکس‌های خالی قلب راکتور و بهترین زاویه و هندسه هدف جهت تولید بیشتر اسکاندیوم ۴۷ محاسبه شده است و سپس دوز جذبی اسکاندیوم ۴۷ بعد از تزریق در ارگان‌های مختلف بدن جهت درمان با کد MCNPX محاسبه و اندازه‌گیری شده است. در ابتدا این فرضیه آرزو قلبی من بود که بتوانم از اندوخته‌های تجربی در مرکز هسته‌ای و دانسته‌های تئوری دانشگاهی استفاده کرده و قدمی برای بیمارانی که هر روز از نزدیک در مرکز پزشکی هسته‌ای با ایشان روبرو می‌شدم بردارم بسیار خرسندم که لطف پروردگار شامل حال شده و ایران نیز توان تولید رادیو دارو را با کمترین هزینه برای اولین بار پیدا کرد.