



دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دانشکده پزشکی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

تاثیر افزودن نانوذرات چندگانه در خصوصیات پرتوی حفاظ های سیلیکونی

در رده انرژی تصویربرداری تشخیصی

نگارش :

الهه صیادی خسروشاهی

استاد راهنما :

دکتر اصغر مصباحی

دکتر رضا اقدام ضمیری

آذر ۱۴۰۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دانشکده پزشکی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

تاثیر افزودن نانوذرات چندگانه در خصوصیات پرتوی حفاظ های سیلیکونی
در رده انرژی تصویربرداری تشخیصی

نگارش :

الهه صیادی خسروشاهی

استاد راهنما :

دکتر اصغر مصباحی

دکتر رضا اقدام ضمیری

استاد مشاور :

دکتر فرشاد سید نژاد

آذر ۱۴۰۰

شماره پایان نامه :

۶۵۸۰۷

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱.....	خلاصه فارسی.....
	فصل ۱: مقدمه
۳.....	۱-۱ مقدمه.....
۶.....	۱-۲ اهداف پژوهش.....
۶.....	۱-۲-۱ هدف کلی.....
۶.....	۱-۲-۲ اهداف اختصاصی.....
۷.....	۳-۲-۱ فرضیات طرح.....
۷.....	۴-۲-۱ تعریف واژه های اختصاصی.....
	فصل ۲: مروری بر متون
۹.....	۲-۱ کاربرد نانوذرات در حفاظت پرتوی.....
۱۰.....	۲-۲ شبیه سازی مونت کارلو MCNPX.....

۲-۳ مروری بر متون ۱۱

فصل ۳: مواد و روش ها

۳-۱ شبیه سازی هندسه پرتو باریک ۱۵

۳-۲ شبیه سازی حفاظ کامپوزیتی و نانو ذرات ۱۶

۳-۳ تالی اندازه گیری خروجی آشکارساز ۲۱

۳-۴ محاسبه ضرایب تضعیف خطی ۲۲

۳-۵ نرم افزارها و برنامه های جانبی ۲۳

فصل ۴: نتایج

۴-۱ اعتبارسنجی و ارزیابی هندسه پرتو باریک شبیه سازی شده ۲۴

۴-۲ بررسی تاثیر غلظت نانو ذرات در میزان تضعیف پرتو ۲۶

۴-۳ ضرایب تضعیف خطی نانو کامپوزیت های تک نانو ذره ای شبیه سازی شده توسط

مونٹ کارلو و داده های WinXCom ۲۹

۴-۴ ضرایب تضعیف خطی نانو کامپوزیت های تک نانو ذره ای شبیه سازی شده ۳۴

۴-۵ شار فوتونی عبوری از نانو کامپوزیت های تک و چند نانو ذره ای شبیه سازی شده ۳۶

۶-۴ ضرایب تضعیف خطی نانوکامپوزیت های چند نانو ذره ای شبیه سازی شده توسط

مونت کارلو و ترکیبات کامپوزیتی بر اساس داده های WinXCom ۴۰

۷-۴ بررسی تاثیر ابعاد نانو ذرات در میزان تضعیف پرتو ۴۱

فصل ۵: بحث

۱-۵ تفسیر نتایج ۴۱

۲-۵ نتیجه گیری ۴۵

۳-۵ پیشنهادات ۴۵

منابع ۴۶

خلاصه انگلیسی ۵۲

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۱ نمودار مقادیر ضرایب تضعیف جرمی برای عناصر ید، ساماریوم، گادولینیوم، تنگستن، ایریدیم، بیسموت و سرب..... ۶
- شکل ۱-۳ تصویر شماتیکی هندسه پرتو باریک و حفاظ نانوکامپوزیتی شبیه سازی شده ۱۶
- شکل ۱-۴ نمودار مقادیر ضرایب تضعیف خطی کامپوزیت های تک نانو ذره ای در غلظت های ۵، ۱۵ و ۳۰ میلی گرم در میلی لیتر..... ۲۹
- شکل ۲-۴ نمودار ضرایب تضعیف خطی سیلیکون خالص، نانوکامپوزیت های تک نانو ذره ای شبیه سازی شده توسط مونت کارلو و اکسید سرب، اکسید بیسموت، اکسید ساماریوم، اکسید گادولینیوم، اکسید ید، اکسید تنگستن و اکسید ایریدیم با و بدون سیلیکون بر اساس داده های WinXCom..... ۳۴
- شکل ۳-۴ نمودار ضرایب تضعیف خطی نانو کامپوزیت های تک نانو ذره ای شبیه سازی شده با غلظت ۳۰ میلی گرم در میلی لیتر..... ۳۶
- شکل ۴-۴ نمودار مقادیر شار فوتونی عبوری از محافظ های چند نانو ذره ای و تک نانو ذره ای..... ۴۴
- شکل ۴-۵ نمودار مقادیر ضریب تضعیف خطی برای محافظ نانو کامپوزیتی گادولینیوم، تنگستن بیسموت با غلظت ۳۰ میلی گرم در میلی لیتر در ابعاد ۲۵ و ۵۰ نانومتر بر اساس داده های مونت کارلو و محافظ چند ذره ای بر اساس داده های WinXCom..... ۴۱

فهرست جداول

جدول ۳-۱ مقادیر چگالی و ابعاد شبکه محاسبه شده برای محافظ های تک نانوذره ای

در غلظت های ۵ و ۱۵ و ۳۰ میلی گرم بر میلی لیتر.....۱۸

جدول ۳-۲ مقادیر چگالی و ابعاد شبکه محاسبه شده برای محافظ های چند نانوذره ای

در غلظت ۳۰ میلی گرم بر میلی لیتر.....۲۰

جدول ۴-۱ مقادیر ضرایب تضعیف خطی سرب، بیسموت و سیلیکون در سه رده انرژی

۵۰, ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلو الکترون ولت.....۲۵

تقدیر و شکر

از اساتید فرهیخته و فرزانه

جناب آقای دکتر اصغر مصباحی

جناب آقای دکتر فرشاد سید نژاد و جناب آقای دکتر رضا اقدام ضمیری

که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از میچ کلمی در این عرصه بر من دین نمودند و زحمات راهنمایی این رساله را به عهده گرفتند

و همچنین از کارکنان و اساتید گروه فیزیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز کمال شکر و قدردانی را دارم.

فهرست مقالات منتشر شده از پایان نامه

1. A Comprehensive Monte Carlo study to design a novel multi-nanoparticle loaded nanocomposites for augmentation of attenuation coefficient in the energy range of diagnostic X-rays. Elahe Sayyadi Asghar mesbahi, Reza eghdam zamiri, Farshad Seyyed nejad. Polish Journal of Medical Physics and engineering. 2021.

خلاصه فارسی

مقدمه : با توجه به افزایش روزافزون کاربرد پرتوهای ایکس در تشخیص و درمان بیماری های مختلف و اهمیت حفاظت پرتوها در مدالیت های تصویربرداری پزشکی، طراحی و معرفی حفاظهای موثرتر در برابر پرتوهای مضر ضروری به نظر می رسد. هدف این پژوهش معرفی نانو حفاظ ترکیبی جدید به منظور کاهش پرتوگیری بیماران و پرسنل ضمن به کارگیری پرتوهای یونیزان می باشد. در مطالعه حاضر، خصوصیات محافظتی نانوکامپوزیت های سیلیکونی در رده انرژی تشخیصی بر اساس همپوشانی لبه جذب K مورد بررسی قرارگرفت. کامپوزیت ها به صورت تک نانو ذره و چند نانو ذره طراحی شدند و ضرایب تضعیفشان با یکدیگر مقایسه گردید.

مواد و روش کار : هندسه پرتو باریک و همچنین نانو کامپوزیت های سیلیکونی با استفاده از نرم افزار مونت کارلو شبیه سازی شدند. نانو ذرات مورد استفاده در این مطالعه دارای قطر ۵۰ و ۱۰۰ نانومتر بوده و در غلظت های ۱۵، ۵ و ۳۰ میلی گرم در میلی لیتر طراحی شدند. با استفاده از شار فوتونی رسیده به آشکار ساز ضرایب تضعیف ابتدا برای نانو کامپوزیت تک نانو ذره ای و سپس برای نانوکامپوزیت چند نانو ذره ای محاسبه شد. داده های بدست آمده با داده های نرم افزار WinXCom مقایسه شد. شار فوتون عبوری از سه نانو کامپوزیت ترکیبی به

ضخامت ۱ میلی متر محاسبه شد و با سرب خالص به ضخامت ۰/۲۵ میلی متر مقایسه گردید.

بر اساس نتایج بدست آمده بهینه ترین ترکیب از میان ترکیبات مختلف انتخاب شد.

یافته ها : نتایج به دست آمده از شبیه سازی ها نشان داد کامپوزیت های تک نانو ذره ای

حاوی نانو ذرات ساماریوم، گادولینیوم، تنگستن، بیسموت و سرب در محدوده انرژی لبه

جذب K خود تضعیف پرتوی بهتری دارند. با استفاده از این نانو ذرات سه کامپوزیت چند

نانو ذره ای طراحی شد. کامپوزیت چند نانو ذره ای شامل ساماریوم، بیسموت و تنگستن

تضعیف بهتری نسبت به دو ترکیب دیگر از خود نشان داد. هم چنین مقایسه بین نانو

کامپوزیت های تک نانو و چند نانو ذره ای نشان داد که کامپوزیت های چند نانو ذره ای

حدود ۸ درصد تضعیف بالاتری درکل بازه انرژی مورد بررسی داشتند . بر اساس نتایج مقایسه

میزان تضعیف نانو کامپوزیت های ترکیبی و سرب خالص، ۵ میلی متر از این نانو کامپوزیت

های ترکیبی با غلظت ۳۰٪، تضعیفی معادل ۰/۲۵ میلی متر سرب خالص را ایجاد می کنند.

نتیجه گیری : به طور کلی نانو کامپوزیت های چند نانو ذره ای خصوصیات محافظتی بهتری

نسبت به کامپوزیت های تک نانو ذره ای فراهم می کنند. بر پایه نتایج به دست آمده ترکیب

حاوی ساماریوم، تنگستن و بیسموت تضعیف بهتری نسبت به دو ترکیب دیگر از خود نشان

داد.

واژگان کلیدی : نانو کامپوزیت، شبیه سازی مونت کارلو، حفاظت پرتوی، اشعه ایکس،

تضعیف

ضریب