# بسم الله5

# 3zjx843

# دانشكده­ي علوم پايه

# گروه فيزيك

# عنوان:

 دزیمتری پرتوهای ناشی از بمب های هسته ای توسط ترمو لومینسانس(TLD)

# استاد راهنما:

# استاد مشاور:

# پژوهش ونگارش :

# تقدير و تشكر

# تقديم به اساتيد محترم و دانشمند دانشگاه افسري امام علي (ع) بالاخص عزيزان و زحمتكشان دانشكده علوم پايه و گروه فيزيك و بويژه استاد عزيزمان تهيه و نگارش اثر حاضر با اين كيفيت بدون راهنمايي­ها و تذكرات دلسوزانه­ي ايشان مطمئناً ممكن نبود.

# فهرست مطالب

# چكيده.......................................................................................................7

# کلمات کليدي*...........................................................................................*8

# فصل اول..................................................................................................13

# مقدمه......................................................................................................14

# تعريف موضوع.........................................................................................15

# تاريخچه...................................................................................................16

# اهداف تحقيق............................................................................................17

# فصل دوم..................................................................................................18

# خصوصيات مواد TLD.............................................................................19

# پاسخ دز...................................................................................................19

# حساسيت.................................................................................................20

# پاسخ به انرژي..........................................................................................21

# شرايط پخت.............................................................................................24

محوشدگي گرمايي...................................................................................25

# محو شدگي غيرعادي................................................................................26

حساسيت نوري........................................................................................26

# فصل سوم...........................................................................................29

كاربردها وخواص دزيمتري......................................................................30

# دزيمتري فردي.........................................................................................30

# دزيمتري محيطي.......................................................................................31

# دزيمتري باليني..........................................................................................32

سينماتيك واپاشي گاما...............................................................................34

سينماتيك واپاشي آلفا................................................................................35

# واپاشي بتايي..............................................................................................38

# بورات منگنز..............................................................................................54

خصوصيات دزسنجي................................................................................57

# اثر ذرات و تشعشعات بر سيستم هاي حياتي.............................................65

حالت­هاي برهمکنش ...............................................................................65

# يونيزاسيون................................................................................................65

# برانگيختگي مولکولي و اتمي....................................................................66

# واکنش‌هاي هسته‌اي..................................................................................66

# تشعشعات باردار.......................................................................................67

# تشعشعات بدون بار...................................................................................67

# بمبهاي هسته اي چگونه ساخته مي­شوند.................................................69

# پرتو درماني باعث کاهش غدد سرطاني...................................................70

محافظت کننده هاي پرتوي.....................................................................72

آثار وراثتي تشعشع در انسان...................................................................74

سطح انرژي هسته اي.............................................................................77

تغييرات انرژي در واکنشهاي هسته‌اي....................................................78

حفاظت در برابر پرتوزاهامهندسي هسته­اي..................................................81

حداکثر مقادير مجاز آلودگي......................................................................82

نکات اساسي در تعيين مقادير مجاز آلودگي................................................82

# پرتوزاهاي آلوده کننده محيط......................................................................83

اصول حفاظت فردي.................................................................................84

# مکانيسم توليد تشعشع فيزيک هسته اي.................................................85

مواد پرتوزا و تابش هاي هسته­اي............................................................91

تاريخچه كشف مواد پرتوزا ...................................................................92

# ماده پرتوزا چيست؟...............................................................................94

ماهيت پرتوهاي آلفا، بتا و گاما...............................................................96

واپاشي پرتوهاي آلفا، بتا و گاما .............................................................98

قانون سدي........................................................................................99

# بررسي يك عنصر راديواكتيو..............................................................99

# فصل چهارم......................................................................................102

# تعريف بمب هسته­اي........................................................................103

### عناصر اصلي سازنده.........................................................................104

# چرا اورانيوم و پلوتونيوم؟.................................................................105

# انواع بمب­هاي هسته­اي از نظر نوع مكانيزم انفجار...........................106

# نحوه آزاد شدن انرژي هسته‌اي.........................................................120

# واپاشي راديواکتيو.............................................................................121

# فصل پنجم ......................................................................................123

# دلايل­استفاده­از ­(TLD-100).............................................................124

# نتيجه گيري و پيشنهادات.................................................................125

# منابع و ماخذ....................................................................................127

# *چكيده*

# بعضي از مواد در طبيعت وجود دارد كه خاصيت نور دهي بر اثر گرما دارند. Mg: Lif قرصي است كه مي تواند به عنوان يكي از مواد تشخيص دهنده در تشعشعات هسته اي ساطع شده در بمب هسته اي مي باشد .

# ما مي توانيم به وسيله دستگاه TLD reatherوبا اين قرص ميزان اثر دهي ان بر بدن انساني كه در مقابل اين پرتو ساطع شده از انرژي هسته اي (كه مي تواند تشعشعات ساطع شده از بمب هسته اي باشد)قرار گرفته است تشخيص دهيم و بفهميم كه اين انسان چقدر پرتو (گاما و بتا و الفا ) دريافت كرده است .

# کلمات کليدي

# ترمولوميسانس : يا نور گسيل شده از مواد عايق و نيمه هادي هاي پرتو ديده بر اثر حرارت دادن و يك پديده ي مهم فيزيكي است .

#  TLD ؛ تي ال دي ها مواد هستند كه در اندازه ميزان دز ناشي از بمب ها ي هسته اي و يا ميزان دز ناشي از واكنش هاي هسته اي نقش اساسي ايفا مي نمايند.

# دزیمتری؛اندازه گيري ميزان دز را گويند كه بوسيله دستگاههاي خاصي صورت مي گيرد.

#  بمب هسته ای؛نوعي بمب كه در آن بجاي استفاده از مواده متداول انفجاري از فرايند شكافت هسته اتمها براي ايجاد انرژي و حرارت جهت تخريب استفاده مي شود.

# ويژه هسته: يک هسته خاص با اعداد پروتوني (Z) و نوتروني (N) معين را گويند.

**ايزوتوپ ها:** ويژه هسته هايي با پروتون هاي يکسان و نوترون هاي مختلف را گويند.مثال:ايزوتوپ هيدروژن 21H و 31H مي باشند.

**ايزوتون ها:** ويژه هسته هايي با نوترون برابر و پروتون مختلف را گويند.

**ايزوبارها:** ويژه هسته هايي با عدد جرمي A ي برابر (A=Z+N**)** را مي گويند.

**ايزومر:** ويژه هسته هايي در حالت بر انگيخته با نيم عمر قابل اندازه گيري را ايزومر مي نامند.

**نوکلئون:** ذرات تشکيل دهنده هسته) نوترون يا پروتون ) نوکلئون نام دارند.

**مزون ها:** ذراتي هستند با جرمي بين جرم الکترون و جرم پروتون. شناخته شده ترين مزون ها عبارتند از: مزون هاي پي که نقش مهمي در نيروهاي هسته اي باز مي کند و مزون هاي مو که در پديده هاي پرتو کيهاني مهم است.

**پوزيترون:** الکترون با بار مثبت به عبارتي ذره اي با جرمي برابر جرم الکترون و باري برابر بار الکترون با علامت مثبت.

**فوتون:** کوانتوم تابش الکترومغناطيسي که معمولاً بصورت نور اشعه ايکس يا اشعه گاما ظاهر مي شودبه عبارت ديگر کوچکترين ذرات سازنده نور فوتون ها هستند.

**بتاترون:** يک شتاب دهنده چرخه اي است اين دستگاه شامل يک محفظه حلقوي بدون هوا است.که بين قطبهاي يک الکترومغناطيس جاي دارد يک چشمه الکتروني نيز داخل آن محفظه قرار گرفته است.

**سوخت هسته اي پلوتنيم:** يک عنصر شيميائي يا عدد اتمي 92 و جرم اتمي 239 و يک فلز سمي است. به سادگي در هوا آتش مي گيرد. کاربرد عمده پلوتونيم در راکتورهاي هسته اي ، بمب هاي هسته اي ، چشمه ذره آلفا و اشعه گاما در پزشکي است.

**کوانتا[[1]](#footnote-1):** در سال 1901 فيزيکدان معاصر آلماني ماکس پلانک پيشنهاد نمود که در انتقالات فيزيکي و تاثيرات متقابل اتم هاي ماده ، انرژي بصورت مقادير مجزا يا "بسته هاي" کوچک نشر يافته و يا جذب مي شوند. در نتيجه مطابق اين تئوري، انرژي داراي مقادير پيوسته اي نمي باشد. اين قسمتهاي کوچک نام کوانتوم بخود گرفت .

**لباسهاي بادي[[2]](#footnote-2):** لباسهاي مخصوص که براي کار در هواي آلوده به مواد راديو اکتيو ) بخارهاي گازها ، ذرات بسيار ريز) بکار مي رود .

**مهندسي هسته اي:**شاخه اي از مهندسي مواد که انرژي هسته اي و نيز موارد استفاده از آن را براي احتياجات کلي و دفاعي مطالعه و بررسي مي کند.

**نوترنيو[[3]](#footnote-3):**ذراتي هستند خنثي که تشخيص و حتي به تله انداختن آنها خيلي مشکل است ضمن واپاشي بتاي هسته هاي اتمي همراه الکترون يا پوزيترون گسيل مي شود.

**نيم عمر[[4]](#footnote-4):** يکي از مهمترين کميت هاي مشخصه مواد راديو اکتيو نيم عمر آنها مي باشد و طبق تعريف مدت زماني است که فعاليت چشمه به نصف مقدار اوليه مي رسد .

**راکتورهاي هسته اي:** وسيله که درآن واکنش شکافت زنجيري کنترل شده انجام مي شود. راکتور هسته اي نام دارد. اورانيوم و پلوتونيم به عنوان سوخت هسته اي به کار مي رود.

**پرتوهاي کيهاني:**تابش هاي کيهاني عبارتست از ذرات مثبت تند (پروتون ها ) و شماري ذرات آلفا و هسته هاي ديگر ذرات اوليه. پرتوهاي کيهاني داراي انرژي عظيم از مرتبه ميليارد الکترون ولت است گاهي اين انرژي به مقادير حيرت آور از مرتبه 21 ev 10مي رسد اين پرتوها قادرند تا عمق اقيانوس ها و زمين هم نفوذ کنند.

**جرم سکون[[5]](#footnote-5)**: جرم يک ذره اي که سرعت آن صفر بوده و يا صفر مي شود را جرم سکون گويند.

**جرم بحراني سوخت هسته­اي[[6]](#footnote-6):** جرم بحراني براي انجام يک واکنش زنجيري شکست عبارتست از کمترين مقدار سوخت هسته اي بطوريکه هر دوره نوترون باعث توليد يک دوره بعدي يا همان تعداد نوترون گردد يعني کاهش نوترون در سوخت هسته اي بطور کامل جبران شود.

**تعريف جرم بحراني:** کمترين مقدار لازم جرم فيزيکي ماده سوختني جهت سوختن را جرم بحراني گويند.

#

# فصل اول

# مقدمه

# امروزه با اينكه از طرف جوامع جهاني و سازمان هاي بين المللي ساخت و بكارگيري جنگ افزارهاي اتمي موضوعي كاملا براي حيات بشري خطر آفرين شناخته شده ولي با اين حال هنوز بسياري از كشورها و قدرت هاي بزرگ جهاني در پي دستيابي يا افزايش و يا ارتقاء جنگ افزارها و ادوات هسته اي خود هستند. از طرفي بكارگيريي از اين فرايند براي توليد انرژي و يا ساير فراورده ها روز به روز در حال افزايش است .چراكه اين منبع منبعي كاملا ارزان و با صرفه نسبت به ساير منابع است . هدف از اين توضيحات بالا نشان دادن اين واقعيت براي شما بود كه چقدر لزوم داشتن دانش در اين مقوله ي(دانش هسته اي )حائز اهميت است . ما در اين مقاله بطور مختصر روي مواد شيميايي تامل داشته ايم كه در اندازه گيري ميزان پرتوهاي خارج شده از مواد هسته اي مي توانند بسيار مهم و نقش آفرين باشند به اين علت كه ميزان اين پرتوها اگر از حد معيني بيشتر گردد مي تواند بسيار آسيب رسان براي بدن انسان باشد . پس اهميت شناخت اين مواد بيش از پيش براي ما مشخص مي شود .در ضمن توضيحاتي نيز در رابطه با انواع بمب هاي هسته اي و نحوه عملكرد آنها براي آشنايي بيشتر شما خواننده گان آورده شده است.

# تعريف موضوع

# محور اصلي موضوع اين تحقيق دررابطه با موادي بحث مي نماييد كه در اندازه گيري ميزان دز ناشي از بمب هاي هسته اي و يا رآكتورهاي هسته اي مي توانند نقش بسزايي ايفا نمايند .سنجش و اندازه گيري در رابطه با اين موضوع بسيار حياتي و مهم است بخصوص براي كاركنان شاغل در زرادخانه ها و رآكتورهاي هسته اي توليد كننده ي سوخت يا مواد ديگر و يا نظامياني كه بنا به ماموريتشان مجبورند در مناطقي فعاليت يا عمليات نمايند كه در آنها از مواد هسته اي استفاده شده و يا مشكوك به استفاده از اين مواد توسط دشمن مي باشد چرا كه اگر ميزان اين مواد از ميزان و مقدار مشخصي بيشتر شود مي تواند فوق العاده براي انسان خطر ساز شود.پس اندازه گيري ميزان دز منتشر شده در محيط بسيار مهم است. اين كار بدين صورت انجام مي گيرد كه محيطي را كه فرد بايد در آن فعاليت داشته باشد ابتدا قرص هاي مخصوصي كه در آن قرار مي دهيم بعد از زمان معني اين قرص ها را جمع آوري كرده و در دستگاه مخصوصي ميزان دز جذب شده توسط آنها را كه همان دز منتشر شده در محيط است تعيين مي شود و بعد با مقدار معين كه براي بدن انسان مضر ميباشد و از قبل مشخص شده مقايسه مي شود . لازم به ذكر است كه نقاطي از بدن انسان كه نسبت به پرتوهاي هاي راديواكتيو آسيب پذيرتر مي باشد . قرص هاي مخصوصي كه نسبت به پرتوهاي راديواكتيو منتشر شده در محيط حساس مي باشد در نقاطي از بدن انسان كه در مقابل اين پرتو ها آسيب پذيري بيشتري دارند در لباس فرد قرار مي گيرند تا حداكثر دز تابيده شده به اين نقاط مشخص شود تا بدين وسيله اقدامات پيش گيرانه در رابطه با آنها صورت بگيرد .

# تاريخچه

#  ترمولومينسانس يا نور گسيل شده از مواد عايق نيمه­هادي پرتو ديده بر اثر حرارت دادن ، يك پديده­ي مهم فيزيكي است . از ميان چندين هزار كاني طبيعي، بيش از %60 آنها داراي اين ويژگي هستند و حتي برخي از اين مواد (مانند كاني فلورين موجود در ايسلند ، برزيل و هند ) از حساس­ترين مواد ترموليسانس شناخته شده هستند ، ترموليسانس همچنين در تعداد زيادي از تركيبات عالي ، تركيبات عالي فلزي هم مشاهده مي شود . پرتوها هنگام برخورد با مواد انرژي خود را منتقل مي­كنند . بيشتر انرژي جذب شده در اين فرايند به گرما تبديل مي­شود و مقدار اندكي صرف شكستن پيونده­هاي شيميايي مي­شود و در برخي از مواد بخش بسيار جزئي از اين انرژي صرف برانگيختن الكترون به مدارهاي شبه پايدار مي­شود، هنگامي كه ماده حرارت داده مي­شود ، انرژي آزاد شده در برگشت اين الكترون­ها به حالت پايه به صورت فوتون­هاي مرئي قابل رويت هستند ،‌به ابن پديده ترمولومينسانس گفته مي­شود.

#

# اهداف تحقيق

# هدف اصلي از انجام اين پروژه تحقيق بر روي موادي است كه بتوانند در اندازه گيري ميزان پرتوهاي منتشر شده از مواد هسته اي مؤثر باشند. حال اين اندازه گيري مي تواند در محيط تحت كنترل مثل رآكتورها هسته اي يا غير قابل كنترل مثل مناطقي كه در آن انفجارات هسته اي رخ داده است انجام بگيرد . مهم اين است كه بتوان موادي را شناسايي كرد كه بتوانند در دز هاي مختلف با حساسيت هاي مختلف اين كار را براي ما انجام دهند. در حال حاضر يكي از پركابردترين مواد در اين زمينه موادي هستند كه تحت عنوان كلي TLD براي اين منظور بكار مي روند كه با قيمت هاي بسيار بالا از خارج از كشور خريداري مي شوند چرا كه هنوز بطور كامل به تكنولوژي ساخت اين مواد دست نيافته ايم . ما در اين تحقيق بيشتر به خواص نمونه هاي مختلفTLD و نحوه بكار گيري اين مواد بحث مي نماييم . همچنين توضيحاتي را هم در رابطه با بمب هاي هسته اي و انواع پرتو هاي ناشي از آنها ارائه مي نماييم.

1. . Cuonta [↑](#footnote-ref-1)
2. . Pneumatic suit [↑](#footnote-ref-2)
3. . Neutrino [↑](#footnote-ref-3)
4. Half Life [↑](#footnote-ref-4)
5. Rest Mass [↑](#footnote-ref-5)
6. . Critical Mass [↑](#footnote-ref-6)