

استخدام مواد بديلة للوقاية من الاشعاع

أ.م.د. أحمد فاضل مخيبر/ كلية التربية للعلوم الصرفة /ابن الهيثم /قسم الفيزياء

أ.م. عتاب فاضل حسين / الجامعة المستنصرية/ كلية العلوم/ قسم الفيزياء

تستخدم التكنولوجيا النووية في العديد من المجالات مثل الصناعة والطب والزراعة والبحث العلمي ولها العديد من المزايا ، وتستند هذه التقنية على الاشعاع المؤين الذي له مخاطر وتأثيرات ضارة على صحة الانسان والبيئة . لذلك ، كان من الضروري تقييم تلك المخاطر وتحديد الأساليب المناسبة للحماية منها . ان الاشعة التي يتعين اخذها بنظر الاعتبار والتركيز عليها هي الاشعة المؤينة والتي من اهمها اشعة كاما والاشعة السينية والنيوترونات وذلك لقدرتها العالية على اختراق المواد ، حيث يتفاعل كل نوع من هذه الاشعاعات بطرق مختلفة مع مواد التدريع.

ولأجل صناعة دروع واقية من اشعاعات كاما يفضل استخدام مواد ذات اعداد ذرية كبيرة نظرا لزيادة قدرتها على امتصاص هذا النوع من الاشعاعات . ومن اهم المواد المستخدمة لحجب هذه الاشعة هي الرصاص والخرسانة والحديد ، لكن لكون هذه المواد تمتاز بحجمها الكبير بالاضافة الى كلفتها ابدلت بالمواد المترابكة التي تتألف من مادتين ، المادة الاساس ومادة التدعيم ، فهي تتصف بجمع خواص مادتين او اكثر مع قدرتها على تجاوز مساوي كل مادة على انفراد . لذلك تم استعمال مواد مترابكة ذات اساس بوليمري لكونها تمتاز بخفة وزنها وامكانياتها لمقاومة المواد الكيماوية كما إنها غير قابلة للتآكل والصدأ ويمكن تشكيلها باشكال واحجام مختلفة .

اما لصناعة دروع واقية من النيوترونات السريعة فيفضل استخدام مواد ذات اعداد ذرية قليلة مثل الهيدروجين والبورون لأنه قادر على الامتصاص بسبب المقطع العرضي العالي له .

تمت دراسة بعض معلمات التوهين لأشعة كاما والنيوترونات السريعة لدروع مكونة من مواد مترابكة ذات اساس بوليمري (بولي ستايرين ، شمع البرافين) مدعم كل

منها بمواد مختلفة (طين الكاؤولين ، W , Fe₂O₃ , B₂O₃ , B) وبتراكيز مختلفة
(5, 15, 25, 35, 45)% ولمدى من الطاقات (0.5- 10) Mev ، لغرض معرفة
مدى ملائمة هذه الدروع للأستعمال في مجال الوقاية من اشعة كاما والنيوترونات
السريعة . لذا حسبت بعض معلمات التدرّيع مثل معامل التوهين الخطي ، والعدد
الذري المؤثر ، والكثافة الالكترونية المؤثرة ، وسمك النصف ، ومعدل المسار الحر
، والمقطع العرضي لأزالة النيوترونات السريعة ، واعتماداً على النتائج المستحصلة
فأن الدرع المكون من البولي ستايرين والتكستن يعتبر الافضل من بقية الدروع في
توهين اشعة كاما . أما بالنسبة للنيوترونات السريعة فان الدرع المكون من مادة شمع
البرافين والبورون يكون هو الافضل من بقية الدروع .