

**أشعة غاما**



**عمل الطالب/**

**الصف/**

**المادة/**

**أشعة غاما**

أشعة غاما هي أشعة كهرومغناطيسية، تم اكتشافها سنة 1900 على يد العالم الفرنسي فيلارد. وهي نتاج للتفاعلات النووية التي غالبا ما تحدث في الفضاء، كما تنتج أيضا من العناصر المشعة مثل اليورانيوم وباقي النظائر المشعة. ولذلك تحرم المعاهدات الدولية إجراء هذه التفجيرات. و هي تنتشر في الفراغ والهواء، بسرعة تساوي سرعة الضوء، ولها طاقة أعلى، وقدرة أكبر على النفاذ من الأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية وموجاتها قصيرة جداً، وتتراوح أطوالها بين 0.05انغستروم إلى 0.005 انغستروم. وأشعة غاما ذات تأثير ضار جداً على الخلايا الحية، ولولا وجود الغلاف الهوائي حول الأرض الذي يمتص ويشتت هذه الأشعة ذات التردد الموجي العالي والطاقة الكبيرة، لأنعدمت الحياة على سطح الأرض. لأن أشعة غاما لها قدرة فائقة على النفاذ واختراق الأجسام. وترجع قدرتها على تدمير الخلايا الحية أنها أشعة مؤينة، أي أنها تسبب التأين في المادة، وتأين المادة الحية يعني إضرار قد يؤدي إلى موت الخلية.

وتعتبر أشعة غاما من أخطر الإشعاعات في المجال الكهرومغناطيسي، إذ أنها تمتلك الطاقة الأعلى بسبب ارتفاع ترددها.

أما عن استخداماتها، فهي تستخدم في المجالان الطبي والصناعي، ولكن بكميات صغيرة جداً، حيث جرعات الأشعة التي تعطى للمريض محسوبة بدقة كبيرة بحيث تدمر الخلايا السرطانية، وأما خلايا الجسم السليمة فهي تستعيد صحتها بعد فترة نقاهة وتستطيع متابعة سير العمليات الحيوية في الجسم.

وفي العلاج الطبي فتستخدم غالبا لقتل الخلايا السرطانية، وأما في المجال الصناعي فهي تستخدم لتصوير أنابيب البترول لمعرفة جودة الأنابيب وسلامة اللحام، إضافة إلى قتل الجراثيم في المواد الغذائية المعلبة وتعقيم الحبوب، وبما أنها نتاج للتفاعلات النووية، فإنها دون شك تستخدم في المفاعل والقنابل النووية.

وكما نعلم فإن خطورة الشيء تكمن في قوته، والتعرض الكثيف لأشعة الشمس التي بالتالي تنتج أشعة غاما إلا أن نسبتها في أشعة الشمس قليل جدا، وخطورة التعرض لإشعاع الشمس يكمن في الأشعة الفوق بنفسجية ذات الترددات العالية، والتي قد يؤدي للإصابة المباشرة بسرطان الجلد.

يعتني الفيزيائون والعاملون في مجالات استخدام أشعة غاما، بوقاية أنفسهم من التعرض لتلك الأشعة. فهم يستخدمون تلك الأشعة والمواد التي تصدرها من وراء حائل من الرصاص بسمك 1 سم.

مقارنة بين قدرة أجسام ألفا وبيتا وأشعة غاما على الاختراق. جسيمات ألفا (أنوية الهيليوم) تعجز عن اختراق صفحة من الورق مثلاً، أشعة بيتا يمكن وقفها باستخدام لوح من الألومنيوم، أما أشعة غاما فلديها قدرة عالية على اختراق المواد، وهي تمتص تدريجياً خلال اختراقها لمادة كثيفة

اكتشفت أشعة غاما بواسطة العالم الفرنسي فيلارد Villard في العام 1900. هذه الاشعة ذات الطول الموجي الأقصر في الطيف الكهرومغناطيسي وذات الطاقة الأعلى وذلك لأنها تنتج من التصادمات النووية وكذلك من العناصر المشعة. وكما هو الحال في إنتاج اشعة اكس تم تعجيل الإلكترونات في فرق جهد عالي هنا يتم تعجيل الأنوية بطاقة عالية جداً باستخدام المعجلات مثل السيكلترون cyclotron والسنكلترون synchrotron.

في الطبيعة تنتج أشعة غاما من الشمس نتيجة للتفاعلات النووية وتصل طاقة أشعة غاما إلى مليون إلكترون فولت. وتعتبر المجرات السماوية والنجوم المنتشرة في الفضاء من مصادر اشعة اكس. ويعمل علماء الفلك على دراسة هذه الاشعة بواسطة مراصد مخصصة لهذا الغرض لفهم اسرار هذا الكون. كما أن العناصر المشعة مثل اليورانيوم والبلوتونيوم والبولونيوم تنتج أشعة غاما باستمرار.

تقطع أشعة غاما مسافات فلكية في الفضاء وتمتص هذه الاشعة فقط عند اصطدامها بالغلاف الجوي للكرة الأرضية. وبهذا يشكل الغلاف الجوي حماية للمخلوقات الحية من هذه الاشعة المدمرة وفي الشكل التوضيحي يبين تأثير الغلاف الجوي للأرض على الطيف الكهرومغناطيسي. نلاحظ أن الاشعة المرئية فقط هي التي تعبر الغلاف الجوي بينما الأطوال الموجية الأقصر تمنع من الوصول لسطح الأرض وذلك لأنها تمتص بواسطة طبقة الأوزون في الغلاف الجوي.

**تطبيقات أشعة غاما**

**الطب**

تستخدم أشعة غاما في الطب لقتل الخلايا المتسرطنة ومنعها من النمو. حيث تنفذ أشعة غاما في الجلد وتعمل على تأيين الخلايا وهذا يسبب قتل تلك الخلايا.

**الصناعة**

تستخدم أشعة غاما في الصناعة لفحص انابيب البترول واكتشاف نقاط الضعف فيها. حيث تستخدم أشعة غاما في تصوير هذه الانابيب بتسليط أشعة غاما على الانابيب ويوضع فيلم حساس خلف الانابيب وتتكون صورة الظل على الفيلم حيث تظهر مناطق الضعف بصورة مميزة مثل تصوير عظم الإنسان بواسطة اشعة اكس. كما تستخدم أشعة غاما في تخليص المواد الغذائية المصنعة من الجراثيم والبكتيريا وكذلك في تعقيم الحبوب وغيره. وتنتج أشعة غاما في المفاعلات النووية وتنتج أيضا خلال التفاعل النووي في القنابل النووية.

**العلوم**

تستخدم أشعة غاما في تطوير المفاعلات والقنابل النووية والتجارب العلمية لكشف اسرار النواة. وتستخدام ايضافي التجارب العمليه

خطورة أشعة غاما والوقاية منها

يقع نطاق أشعة غاما في أقصي اليسار في الطيف الكهرومغناطيسي كما في الشكل. تبلغ طول موجتها أقصر من 01 و0 نانومتر. لهذا تميز بعلامة "احترس من الإشعاع".

التعرض لأشعة غاما يسبب تأيين للخلايا البشرية وتتسبب بصورة رئيسية في الإصابة بالسرطان. ولوقاية الأشخاص الذين يعملون في مجال أشعة غاما يستخدم حاجز سمكه 1 سم من الرصاص حيث أن له أكبر معامل امتصاص لهذه الاشعة.

يعمل العاملون في مجال استخدام أشعة غاما على التقليل من التعرض لها قدر الإمكان، ولتقليل التعرض لها يتطلب التخطيط الدقيق لطريقة استعمالها وتقليل مدة التعرض لها واستعمال الحوائل الواقية منها مثل ألواح الرصاص. وكما في حالة الضوء تتناسب شدة الإضاءة تناسبا عكسيا مع مربع المسافة من المصدر. فهذا يعني ان شدة الإشعاع تقل إلى الربع إذا زاد البعد عن المصدر بمقدار الضعف.

ومن المشكلات حقيقة أن الإنسان ليست له حاسة لرؤية تلك الأشعة ومشكلة الجهل بمواقع تواجدها. فقد حدث في السنوات السبعينية من القرن الماضي أن بعض عمال الرادار أصيبوا بتلك الاشعة. فلم يكن معروفا حتي ذلك الوقت أن تغيير الجهد الكهربائي المفاجئ عند الضغوط العالية فوق 20 ألف فولت يتسبب في تولد أشعة انكباح Bremsstrahlung - وهي نوع من أشعة غاما - كما يحدث في أجهزة الأشعة السينية.