توظيف تقنية الأشعة السينية لدراسة تأثير الأشعة المؤينة على رقائق الألمنيوم المستخدم في حفظ الأغذية

أسماء أحمد عزيز

قسم الفيزياء, كلية التربية, جامعة تكريت, تكريت, جمهورية العراق

الملخص

تم في هذا البحث دراسة تأثير الأشعة المؤينة (أشعة كاما وجسيمات ألفا) على رقائق الألمنيوم المستخدم في حفظ الأغذية بتقنية الأشعة السينية (X-rays)، من خلال دراسة معدل الشدة النافذة لرقائق الألمنيوم في حالة التشعيع بأشعة كاما وجسيمات ألفا (لنفس الجرعة الإشعاعية وبجرع إشعاعية مختلفة).

كذلك تم دراسة معامل الامتصاص الخطي لرقائق الألمنيوم في حالة التشعيع بكاما والفا (لنفس الجرعة الإشعاعية وبجرع إشعاعية مختلفة).

أظهرت النتائج : أن معدل الشدة النافذة لرقائق الألمنيوم المشعة بالفا أكبر منهُ للرقائق المشعة بكاما و في حالة عدم التشعيع (لنفس الجرعة الإشعاعيةDose=7.4 rad)، وان معامل الامتصاص الخطي لرقائق الألمنيوم في حالة عدم التشعيع أكبر منهُ في حالة التشعيع بكاما والفا، وانهُ في حالة التشعيع بكاما أكبر منهُ في حالة التشعيع بألفا.

أما بالنسبة للجرع الإشعاعية المختلفة نتيجة اختلاف الفترات الزمنية لتعرض رقائق الألمنيوم للإشعاع فقد أظهرت النتائج : أن الشدة النافذة لرقائق الألمنيوم المشعع بكاما (3700 mrad) اكبر منهُ في حالة التشعيع بجسيمات ألفا (760 mrad) ، ولفترات تعرض للإشعاع (1,2,3,4,5)days.

كذلك دُرست علاقة معامل الامتصاص الخطي مع زيادة الفترات الزمنية للتعرض للإشعاع وكانت علاقة تناقصية ، وأن معامل الامتصاص الخطي لرقائق الألمنيوم المشعع بألفا (760) mrad أكبر منهُ في حالة التشعيع بكاما (3700 mrad) ولجميع فترات التعرض للإشعاع .

الجانب النظري

تمتاز الإشعاعات المؤينة بقدرتها على تأين أو تهيج ذرات المادة التي تتفاعل معها، وتتكون من مجموعتين: المجموعة الذرية وتشمل الأشعة فوق البنفسجية ، الأشعة السينية، والالكترونات، والمجموعة الثانية فتضم الإشعاعات التي تنطلق من النواة وهي جسيمات ألفا، بيتا، وفوتونات كاما [١] .

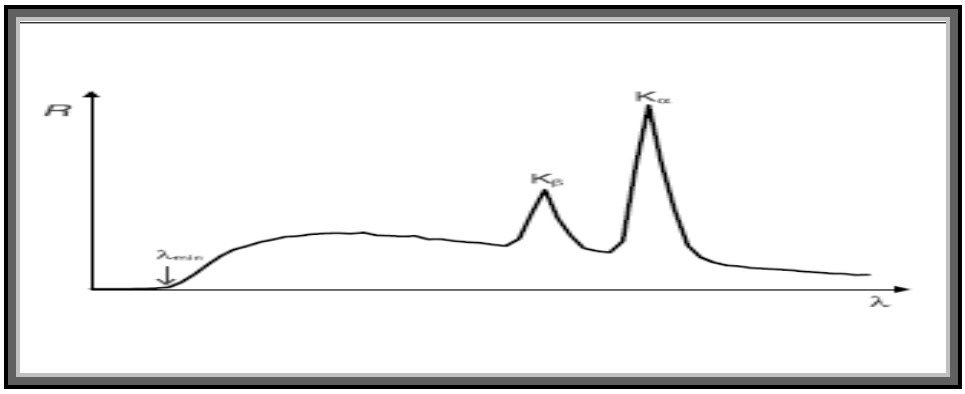
تستخدم وحدة الراد (Radiation Absorbed Dose rad) (جرعة الإشعاع الممتص) لقياس الطاقة الممتصة من المادة بالتشعيع الخارجي باستخدام أشعة كاما أو الجسيمات المشحونة (كجسيمة ألفا) [٢].

$1\ rad = 10^6\ dis/sec$ .....(1)

وان الجرعة الاشعاعية الكلية التي يتلقاها الجسم تمثل معدل الجرعة مضروباً بزمن التعرض، وهكذا أن زيادة التعرض تعني زيادة كمية الجرعة الممتصة[٣].

تعتمد تقنية الأشعة السينية على تصادم الكترونات ذات طاقة عالية مع مادة الهدف، فعند توقفها أو تباطئها بمادة الهدف يصبح الهدف مصدراً للأشعة السينية.

وعند قياس شدة الأشعة السينية المنبعثة عن هدف (النحاس مثلاً) كدالة لطول موجتها بواسطة مطياف بلوري وجد أن الطيف الناتج يتألف من نوعين متميزين هما: طيف مستمر continuous Spectrum وطيف خطيline Spectrum مركب على الطيف المستمر كما مبين في الشكل (1)[4] .



الشكل (1): الطيف المستمر والطيف الخطي الحاد للأشعة السينية

الطيف الخطي ينتج بسبب الإشعاع الناجم عن أعادة ترتيب الالكترونات المدارية لذرات مادة الهدف في مستويات الطاقة المختلفة، وتعطى هذه الأشعة المميزة الحروف K,L,M,,N طبقاً للغلاف الخارجي المنزوع منه الالكترونات ، و بديهي أن ينتمي الشعاع K إلى أعلى طاقة واقصر طول موجة ثم يليه L وهكذا حيث أن طرد الكترون من الغلافK يتبعه سقوط الكترون من الغلافL الى الغلافK لتعويض النقص والوصول بالذرة الى حالة أكثر استقراراً وينتج عن هذه الحالة انبعاث الخط $K\alpha$. أما إذا كان التعويض من الغلاف M الى الغلافK فينتج عن هذه الحالة انبعاث الخط $K\beta$ [5].

ويتوقف ازدياد شدة هذه الخطوط على شدة التيار المار بين الكاثود والانود عن الحد الحرج (حد ظهور الطيف الخطي) ، ويمكن كتابة العلاقة للأشعة المميزة للخطK :

$I_{K\text{-line}} = B.I.(V-V_K)^n$.....(٢)

حيث يمثل B ثابت ، V جهد الأنود، V_K الجهد الحرج للأشعة المميزة K ، I التيار المار في أنبوبة الأشعة ، n ثابت يقدر بنحو 1.5وهذه الأشعة وخاصة $K\alpha$ تلعب دوراً هاماً في دراسة البنية البلورية للمواد الصلبة [6] .

عند سقوط حزمة من الأشعة السينية أوأشعة كاما على شريحة رقيقة من مادة ماصة ، فأن كل فوتون مزاح من الحزمة يزاح بشكل منفرد وبهذا تضعف شدة الحزمة الساقطة ، وبذلك تكون شدة الأشعة النافذة I أقل من شدة الأشعة الساقطة I_0 على المادة، ويتوقف مقدار النقص الحاصل في شدة الأشعة (dI) بعد قطعها سمكاً (dx) على السمك(x) و شدة الأشعة الساقطةI_o أي أن[7]:

$$-dI = \mu I dx \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (٣)$$

وعند تكامل المعادلة وأخذ اللوغاريتم الطبيعي للطرفين:

$$\int dI/I_0 = \int -\mu dx \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

$$\ln \frac{I}{Io} = -\mu x \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

$$I = I_0 e^{-\mu x} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

$$\therefore \mu = 1/x \ln I_0/I \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

حيث يمثل μ ثابت التناسب ويسمى معامل الامتصاص الخطي(Linear Absorption Coefficient) .

عموماً إن معامل الامتصاص الخطي μ لأشعة كاما والأشعة السينية يمثل مجموع عدة ظواهر أهمها حدوثاً: الظاهرة الكهروضوئية(Photoelectric) τ، واستطارة كومتن (Compton) σ، وأنتاج الزوج(Pair Prodution) κ [8] .

$$\therefore \mu = \tau + \sigma + \kappa \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

أما بالنسبة لجسيمة ألفا فعند مرورها خلال وسط ما فأنها تتفاعل بشكل رئيسي مع الكترونات ذلك الوسط نتيجة لقوة كولوم التي تؤثر بين الجسيمة المشحونة والالكترونات، لذلك فأن الآلية المهيمنة على فقدان طاقة ألفا هي الاستطارة الكولومية مما يؤدي إلى تأيينها أو أثارتها[9] .

كذلك أن معامل الامتصاص الخطي يزداد بزيادة الطول ألموجي (يتناسب طردياً مع λ^3) ولكن عند أطوال موجية حرجة معينة ينخفض معامل الامتصاص وهذا الانخفاض سببه انه بزيادة الأطوال الموجية فان طاقة فوتون الأشعة السينية تكون قليلة لاتكفي لطرد إلكترون من القشرة K وبزيادة الطول ألموجي فأن معامل الامتصاص يزداد [10].

رقائق الألمنيوم المستخدم في حفظ الاغذية قيد الدراسة يتكون من ٩٨% من الألمنيوم الطبيعي و٢% من معادن (منغنيز، زنك، قصدير، خارصين)، لونه أبيض – فضي، العدد الذري له Z=13 ، والوزن الجزئي ٢٦,٩٨، وكثافته $٢,٧ gm/cm^3$[11].

الهدف من البحث

دراسة تأثير ألإشعاعات المؤينة (γ-rays,α-rays) على رقائق الألمنيوم المستخدم في حفظ الأغذية بتقنية الأشعة السينية من خلال دراسة:

- معدل الشدة النافذة لرقائق الألمنيوم في حالة التشعيع بأشعة كاما وجسيمات ألفا (لنفس الجرعة الإشعاعية) ومقارنتها مع الشدة الساقطة والشدة النافذة في حالة عدم التشعيع مع رسم المخطط البياني الذي يوضح ذلك.
- معامل الامتصاص الخطي لرقائق الألمنيوم في حالة التشعيع بكاما والفا (لنفس الجرعة الإشعاعية) ومقارنتها مع معامل الامتصاص الخطي للرقائق في حالة عدم التشعيع مع رسم المخطط البياني الذي يوضح ذلك .
- معدل الشدة النافذة ومعامل الامتصاص الخطي لرقائق الألمنيوم في حالة التشعيع بأشعة كاما وجسيمات ألفا لفترات تعرض للإشعاع مختلفة.
- رسم العلاقات البيانية بين معامل الامتصاص الخطي لرقائق الألمنيوم المشعة بكاما وألفا كدالة لفترات التعرض للإشعاع.

الجانب العملي..... الأجهزة المستخدمة

أولاً: جهاز وحدة الأشعة السينية (35KV)تم تجهيزه من قبل شركة PHYWE الألمانية .

ثانياً : الجونيوميتر : الجهاز المستخدم في هذه الدراسة من صنع شركة PHYWE الألمانية.

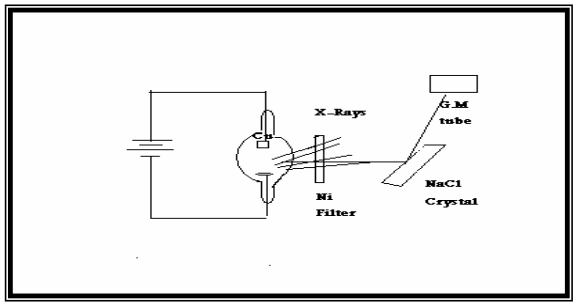
ثالثاً :المسدد :المستخدم في هذه الدراسة من نوع Ni ذات قطر (0.05mm)

رابعاً : عداد كايكر– مولر.

خامساً :أنبوبة الأشعة السينية : الأنبوبة المستخدمة في هذه الدراسة أنبوبة النحاس Cu-tube صنع شركة PHYWE الألمانية.

سادساً: بلورة كلوريد الصوديوم NaCl

سابعاً:مصدر لأشعة كاما السيزيوم (Cs-137)،ومصدر لجسيمات ألفا الامريشيوم(Am-241) وتربط الدائرة الكهربائية كما موضح بالشكل (2).



الشكل(2): الدائرة الكهربائية للأشعة السينية

طريقة العمل

بعد أعداد وتهيئة عدد من رقائق الألمنيوم ذي السمك 0.017mm ، تم تشعيع أحد هذه الرقائق بأشعة كاما Gamma rays (Cs-137) بفاعلية إشعاعية مقدارها (Activity =370kBq) لمدة 20 ساعة، فيما شععت الرقيقة الأخرى بجسيمات ألفا Alpha particles (Am-241) بفاعلية إشعاعية مقدارها (Activity =76kBq) لمدة 97.5 ساعة تقريباً لتصل إلى نفس الجرعة الإشعاعية (Dose=7.4 rad) لرقيقة الألمنيوم المشععة بأشعة كاما[12]. كذلك تم تشعع رقائق أخرى بأشعة كاما وجسيمات ألفا وبفترات زمنية وبجرع إشعاعية مختلفة.

بعد تهيئة منظومة الكشف والقياس الخاصة بوحدة x-ray unit. وضعت بلورة كلوريد الصوديوم الأحادية (111) NaCl على محرك الجيومنيوتر الخاص بها. وثُبتت قيمة الزمن Gate Time=5sec ، وفولتية الانود H.V.=35KV وتيارالانود I=1mA .

دور المحرك بحيث تكون زوايا دوران الكاشف ضعف زوايا دوران البلورة وابتداً من 0º إلى 60º وبخطوات منتظمة مقدارها 0.1º .

تم قياس شدة الأشعة السينيةالساقطة(I_0) كدالة لزاوية التشتت 2θ، ويُعيين قيمة الذروتين (K_B=23.4 , K_α=26.4) في الرتبة n=1 (مرتبة الحيود). ثم توضع احد رقائق الألمنيوم على حاملة السلايدات و يُثبت ذراع العداد عند الزاوية التي يقع فيها الخطين K_B, K_α لإيجاد معدل الأشعة النافذة (I) من رقائق الألمنيوم باستخدام تقنيةX-rays وتُكرر الخطوات السابقة لإيجاد معدل الأشعة النافذة لرقائق الألمنيوم المشعع بأشعة كاما I_γ وبجسيمات ألفا Iα التي لها نفس الجرعة الإشعاعية .

تكرر الخطوات السابقة على الرقائق المشععة بكاما وألفا بفترات تعرض للإشعاع مختلفة (1,2,3,4,5)days لملاحظة تأثير زيادة الفترات الزمنية للتعرض على معدل الشدة لرقائق الألمنيوم المشعع وكذلك الجرع الإشعاعية المختلفة على معامل الامتصاص الخطي .

النتائج والمناقشة

من تطبيق قانون براك تم إيجاد الطول ألموجي المقابل للخطيين $\lambda_{K\alpha}, \lambda_{K\beta}$ [4] .

$2d\sin\theta = n\lambda$ .....(9) (قانون براك)

$n\lambda_{KB} = 2(2.814)\sin(11.7^o) = 1.141\ A^o$, $n\lambda_{K\alpha} = 2(2.814)\sin(13.2^o) = 1.285\ A^o$

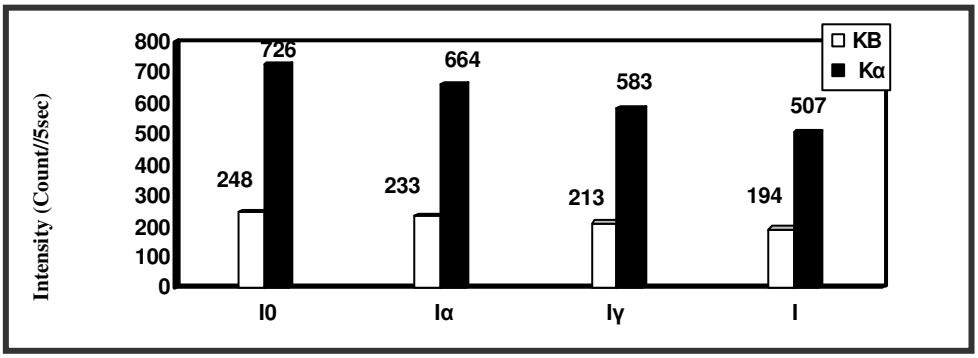
حيث ان $d = 2.814A^o$ يمثل المسافات البينية لبلورة كلوريد الصوديوم (NaCl) ، و θ زاويا التشتت المقابلة للذروتين($K\alpha=26.4^0$, $K_B=23.4^0$) ، n=1 (مرتبة الحيود). وجد أن $\lambda_{K\alpha} = 1.285\ A^o$ و $\lambda_{KB} = 1.141\ A^o$ والجدول (1) يبين قيم زوايا التشتت 2θ

المقابلة للذروتين K_B, K_α ، ومعدل شدة الأشعة الساقطة I_0، والأشعة النافذة لرقيقة الألمنيوم I ، والأشعة النافذة لرقيقة الالمنيوم المشعة بأشعة كاماI_γ ، ومعدل شدة الأشعة النافذة لرقيقة الألمنيوم المشعة بجسيمات ألفا $I\alpha$ و لنفس الجرعة الإشعاعية(7.4 rad).

جدول (1): زوايا التشتت 2θ المقابلة للخطين K_B, K_α ، ومعدل شدة الأشعة الابتدائية الساقطة لرقائق الألمنيوم I_0 ، ومعدل الشدة النافذة للرقائق الألمنيوم (بدون تشعيع) I، ومعدل الشدة النافذة لرقائق الألمنيوم المشعة بأشعة كاما I_γ ، ومعدل الشدة النافذة لرقائق الألمنيوم المشعة بجسيمات ألفا I_α لنفس الجرعة الاشعاعية(Dose=7.4 rad).

	2θ	I_0	I	I_γ	I_α
K_B	23.4	248	194	213	223
$K\alpha$	26.4	726	507	583	664

ثم رُسما التخطيط البياني التي يوضح معدل الشدة (Intensity count/5sec) المقابلة للخطين K_B, K_α للأشعة الساقطة I_0 ، بوجود رقيقة الألمنيوم I (بدون تشعيع) ، وفي حالة تشعيعها بكاما$I\gamma$ وألفا $I\alpha$ على التوالي كما في الشكل (٣).



شكل(٣): معدل الشدة كدالة للشدة الساقطةI_0، النافذة للألمنيومI (غير المشعع)، النافذة للألمنيوم المشعع بالفاIα، النافذة للألمنيوم المشعع بكاماI_γ والمقابلة للذروتينK_B, K_γ.

نلاحظ من الشكل (٣) أن معدل الشدة لرقائق الألمنيوم المشعع أكبر منهُ في حالة عدم الشعيع، وذلك لان للإشعاع المؤين تأثيرات كيمائية وفيزيائية على المادة التي يسقط عليها منها : كسر الأواصر الكيمائية وزيادة المسافات البينية ونقصان في الكثافة مما يؤدي إلى عيوب في التركيب البلوري للمادة وبالتالي زيادة شدة الأشعة النافذة للرقائق المشععة[13]. كذلك أن معدل الشدة النافذة لرقائق الألمنيوم المشعع بالفا I_α كان اكبر منهُ في حالة التشعيع بكاما I_γو للذروتين K_B, K_α (لنفس الجرعة الاشعاعية 7.4 rad) ، وذلك لان تأثير الإشعاع على المادة يمثل معدل الطاقة الخطية المنتقلة (Linear Energy Transfer) keV التي تتناسب طردياً مع مربع الشحنة للجسيمة وعكسياً مع مربع السرعة وبذلك فأن تأثير جسيمة ألفا(نواة

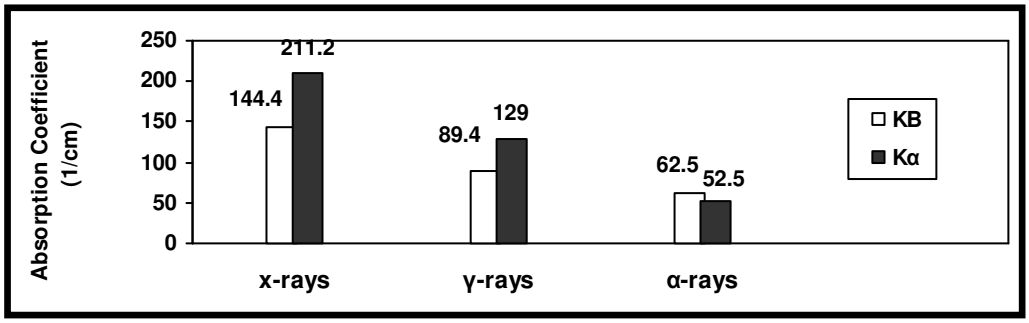
ذرة الهليوم) كبير جداً وأكثر من تأثير كاما (أشعة كهرومغناطيسية متعادلة الشحنة وسريعة) على الألمنيوم[14].

أيضا تم إيجاد معامل الامتصاص الخطي(Linear Absorption Coefficient) بتطبيق المعادلة (7) ، والجدول (2) يبين معامل الامتصاص الخطي(μcm^{-1}) المقابلين للذروتين K_α, K_B ، بتقنية الأشعة السينية لرقيقة الألمنيوم $\mu\ cm^{-1}$، ومعامل الامتصاص الخطي لرقيقة الألمنيوم المشعع بكاما $\mu_\gamma\ cm^{-1}$ وبجسيمات ألفا $\mu_\alpha\ cm^{-1}$.

جدول(2): معامل الامتصاص الخطي (μcm^{-1}) للخطين K_α, K_B لرقيقة الألمنيوم المشعع بكاما والفا .

	μ cm^{-1}	μ_γ cm^{-1}	μ_α cm^{-1}
K_B	144.4	89.4	62.5
K_α	211.2	129.0	52.5

والتخطيط البياني الشكل (٤) يبين معامل الامتصاص الخطي لرقيقة الألمنيوم المقابلين للذروتين K_α K_B ، لنفس الجرعة الاشعاعية (بتقنية الأشعة السينية $\mu_x\ cm^{-1}$ –بدون تشعيع–، واشعة كاما $\mu_\gamma\ cm^{-1}$ وجسيمات ألفا $\mu_\alpha\ cm^{-1}$).



شكل(4): معامل الامتصاص الخطي (cm^{-1}) μ كدالة للإشعاع المؤين (γ rays, α-rays) لنفس الجرعة الإشعاعية والمقابلة للذروتين K_α, K_B.

يوضح الشكل (٤) أن معامل الامتصاص الخطي لرقائق الألمنيوم المشعع بكاما $\mu_\gamma\ cm^{-1}$ والمقابل للذروتين K_α, K_B أقل منهُ في حالة عدم التشعيع $\mu\ cm^{-1}$ ، وكذلك الحال بالنسبة لمعامل الامتصاص لرقائق الألمنيوم المشعع بألفا $\mu_\alpha\ cm^{-1}$ كان أقل منهُ في حالة التشعيع بكاما $\mu_\gamma\ cm^{-1}$ وفي حالة عدم التشعيع $\mu\ cm^{-1}$ (لنفس الجرعة الاشعاعية ، وذلك لان معامل الامتصاص الخطي μ يتناسب مع المشعة($\ln\frac{I}{Io}$) بثبوت السمك (X=0.0017 cm)

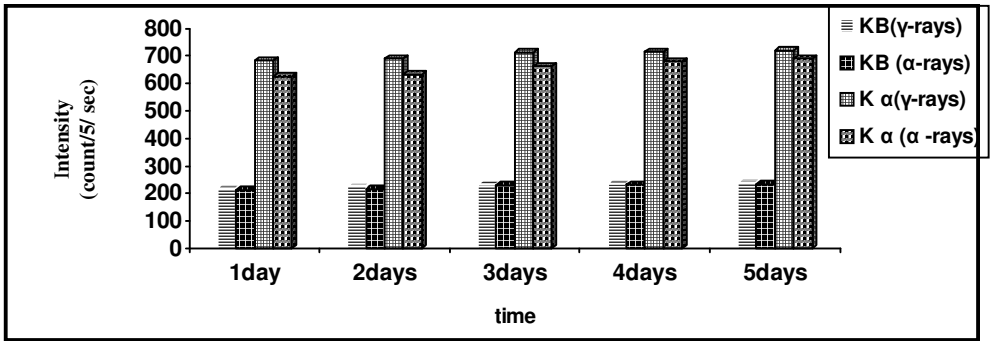
معادلة(٧)، وبما أن الشدة لرقائق الالمنيوم المشعة بألفا كانت أكبر منها في حالة التشعيع بكاما وفي حالة عدم التشعيع ، لذلك كان $\mu > \mu_\gamma > \mu_\alpha$.

وتم كذلك قياس معدل الشدة النافذة لرقائق الألمنيوم المشعة بأشعة كاما وجسيمات ألفا بفترات تعرض للإشعاع مختلفة . والجدول (3) يبين قيم زوايا التشتت 2θ المقابلة للخطين K_B, K_α ،ومعدل شدة الأشعة النافذة لرقائق الألمنيوم المشعة بأشعة كاماI_γ ، والمشعة بجسيمات ألفاIα ، وبفترات تعرض للاشعاع مختلفة day (١و٢و٣و٤و٥).

جدول (3) : معدل الشدة لرقائق الألمنيوم المشعة بكاما(3700 m rad) وألفا(760 rad) المقابلة للذروتين K_B, K_α وبفترات زمنية days (1,2,3,4,5)

	(1) day		(2) day		(3) day		(4) day		(5) day	
	I_γ	I_α	I_γ	I_α	I_γ	I_α	I_γ	I_α	I_γ	I_α
K_B	220	212	228	216	234	230	236	232	240	233
K_γ	683	625	689	632	712	662	714	679	720	690

و رُسما المخطط البياني الذي يوضح معدل الشدة النافذة المقابلة للخطين K_B, K_αكدالة لفترات التعرض المختلفة لأشعة كاما (3700m rad) وجسيمات ألفا(760 m rad) الشكل(٥).



شكل(٥):معدل الشدة النافذة كدالة للتعرض(لأشعة كاما 3700m rad وألفا760 m rad) بفترات تعرض للاشعاع مختلفة والمقابلة للذروتينK_α K_B ,

نلاحظ من الشكل (٥) معدل الشدة النافذة لرقائق الألمنيوم المشعع بكاما والفا(I_γ , Iα) المقابلة للذروتين (K_α, K_B) تزداد مع زيادة فترات التعرض للإشعاع ، وذلك لان الجرعة الاشعاعية الكلية التي تتلقاها المادة تمثل حاصل ضرب الجرعة في زمن التعرض وهكذا أن زيادة فترة التعرض للإشعاع تعني زيادة كمية الجرعة الممتصة [15]. وكذلك معدل الشدة النافذة لرقائق الألمنيوم المشعع بكاما(3700 m rad) كان اكبر من معدل الشدة النافذة لرقائق الألمنيوم

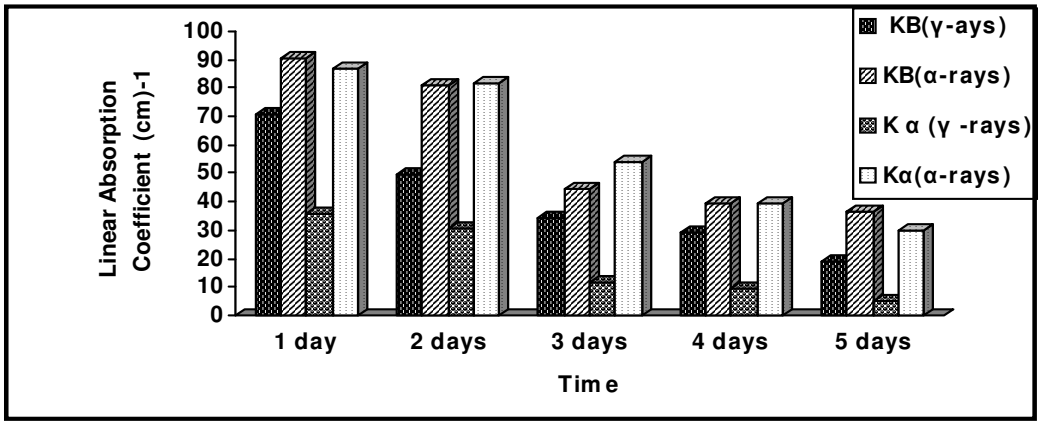
المشعع بجسيمات ألفا(760 m rad) ولجميع فترات التعرض للإشعاع وذلك لان الجرعة الممتصة أكبر.

تم كذلك إيجاد معامل الامتصاص الخطي(μ cm^{-1}) لرقائق الألمنيوم المشعع بكاما μ_γ (3700m rad) والفا μ_α (760 m rad) ، والجدول (٤) يبين معامل الامتصاص الخطي(μcm^{-1}) المقابلين للخطين K_B, K_α , لرقائق الألمنيوم المشعع بكاما μ_γ والفا μ_α وبفترات تعرض للاشعاع مختلفة.

جدول (٤) : معامل الامتصاص الخطي($\mu(cm)^{-1}$) لرقائق الألمنيوم المشععة بكاما(3700m rad وألفا760 m rad) المقابلة للذروتين K_B, K_α وبفترات تعرض days (1,2,3,4,5)

	(1) day		(2) day		(3) day		(4) day		(5) day	
	$\mu\gamma$ $(cm)^{-1}$	$\mu\alpha$ $(cm)^{-1}$	$\mu\gamma$ $(cm)^{-1}$	$\mu\alpha$ $(cm)^{-1}$	$\mu\gamma$ $(cm)^{-1}$	$\mu\alpha$ $(cm)^{-1}$	$\mu\gamma$ $(cm)^{-1}$	$\mu\alpha$ $(cm)^{-1}$	$\mu\gamma$ $(cm)^{-1}$	$\mu\alpha$ $(cm)^{-1}$
K_B	70.47	90.26	49.46	81.26	34.18	44.32	29.17	39.23	19.28	36.7
K_γ	35.91	87.17	30.76	81.56	11.45	54.28	9.8	39.36	4.88	29.91

والتخطيط البياني الشكل (٦) يبين معامل الامتصاص الخطي لرقائق الألمنيوم المقابلين للذروتين K_α، K_B والمشعع بكاما (3700m rad) μ_γ cm^{-1} وألفا(760 m rad) μ_α cm^{-1}



وبفترات تعرض للإشعاع مختلفة .

شكل(٦): معامل الامتصاص الخطي (cm^{-1}) μ كدالة للتعرض(لكاما3700 m rad وألفا760 m rad) بفترات زمنية مختلفة والمقابلة للذروتين K_B, $K\alpha$.

يوضح الشكل (٦) أن معامل الامتصاص الخطي لرقيقة الألمنيوم المشعع بكاما 3700 m (rad) μ_γ cm^{-1} والمشعع بالفا(760 m ard) μ_α cm^{-1} المقابل للذروتين K_B, K_α يقل مع زيادة فترات التعرض للإشعاع, وأن معامل الامتصاص الخطي لرقائق الألمنيوم المشعع بالفا

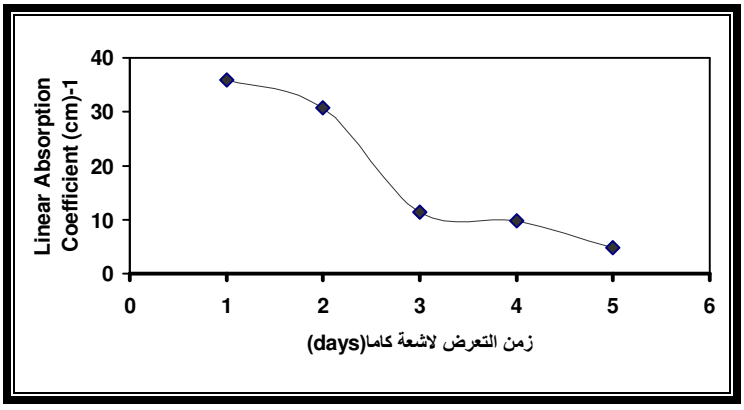
μ_α cm^{-1}كان أكبر منه بالنسبة لرقائق الألمنيوم المشعع بكاما$^{-1}$ μ_γ cm ، وذلك لان معامل الامتصاص الخطي μ يتناسب مع(المشعة $\ln(I_0/I)$ بثبوت السمك، وبما أن الشدة لرقائق الالمنيوم المشععة بكاما كانت أكبر منها في حالة الشعيع بألفا ، وذلك لان الجرعة الممتصة أكبر لذلك كان $\mu_\alpha > \mu_\gamma$.

والجدول (٥) تأثير زيادة زمن التعرض(days) لأشعة كاما(بجرعة أشعاعية 3700 m rad) وجسيمات ألفا(بجرعة أشعاعية 760 mrad) على معامل الامتصاص الخطي لرقائق الألمنيوم والمقابل للذروة K_γ .

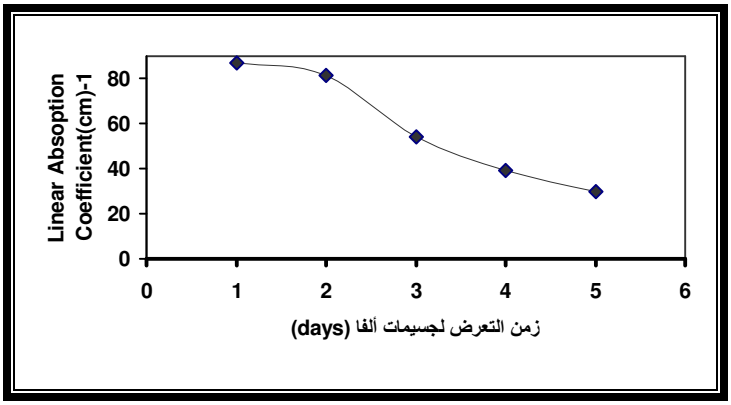
جدول (٥) : زمن التعرض (days) لأشعة كاما (بجرعة أشعاعية 3700 m rad) وجسيمات ألفا (بجرعة أشعاعية 760 m rad) على معامل الامتصاص الخطي لرقائق الألمنيوم والمقابل لـــ K_γ .

$\mu\alpha(cm)^{-1}$ 760 mrad	$\mu\gamma$ $(cm)^{-1}$ 3700 mrad	زمن التعرض (days)
87.17	35.918	1
81.51	30.76	٢
54.28	11.45	٣
39.36	9.8	٤
29.91	4.8	٥

والإشكال البيانية(٧و٨) يبين العلاقة البيانية لمعامل الامتصاص الخطـــي $\mu\gamma$ cm^{-1} لرقـــائق الألمنيوم المشععة بكاما (بجرعة إشعاعية 3700 m rad) و بالفا (بجرعة أشعاعيه 760 m rad) كدالة لزمن تعرض الرقائق للإشعاع (days) .



الشكل (٧) : معامل الامتصاص الخطي $\mu\gamma$ cm^{-1} لرقائق الألمنيوم المشععة بكاما (بجرعة أشعاعية 3700 mrad) كدالة لزمن التعرض للإشعاع (days).



الشكل (٨) : معامل الامتصاص الخطي $\mu\gamma\ cm^{-1}$ لرقائق الألمنيوم المشعة بالفا (بجرعة أشعاعية 760 mrad) كدالة لزمن التعرض للاشعاع (days).

نلاحظ من الأشكال (٧)و(٨) أنه بزيادة فترات تعرض رقائق الألمنيوم للإشعاع فأن معامل الامتصاص الخطي لها يقل ، وذلك لأنه بزيادة فترات التعرض فأن الجرعة الممتصة الكلية للألمنيوم تزداد وبالتالي تزداد العيوب الذي يخلفها الإشعاع على المعدن ، مما يؤدي إلى زيادة الشدة النافذة وبالتالي زيادة معامل الامتصاص الخطي .

Implementation of x-rays method to Study the Effect of Ionic Rays on storage Nutrient Aluminum foil.

Asmaa Ahmad Aziz
Physics department / College of Education/University of Tikrit/ Tikrit/Iraq

Abstract

We study the effect of Ionic rays (Alpha particle and Gamma ray) on Aluminum foils which use in storage of nutrient materials by method of X-rays through study the mean of emergent Intensity from Aluminum foil Irradiation with γ -rays and α -particle (at same radiological doses and different doses).

Also we study the Linear Absorption Coefficient of Aluminum foil irradiation with γ-rays and α-particle (same and different doses).

Results as appeared: the mean of emergent Intensity from Aluminum foil irradiation with α-particle bigger than mean of emergent intensity from Aluminum foil irradiation with γ-rays and in stage which irradiated (at same dose 7.4 rad). But according for different radiological doses which result from different period time for exposure of Aluminum foil to radiation result as shown: the emergent Intensity from Aluminum foil irradiation with γ-rays(dose 3700mrad)bigger than in radiation with α-particle(dose 760mrad), for time period exposure (1,2,3,4,5)days.

Also study relation linear absorption coefficient by in crease the time period exposure to radiation ,results that appeared is in reduction side.

Linear absorption coefficient for Aluminum foil irradiation with α-particle(dose 760mrad) bigger than γ-rays(dose 3700mrad) for all time exposure.

المصادر

1. William.J.P., Nuclear Radiation Detection : United State of America. Me Grow-Hill-(1965).
2. Ionizing Radiation and health,URL:http://www.Arpansa .gov.au/is_rad.htm,2003.
3. Material Research Society; Keyst Drive, Warrendale, PA, 15086-7573, USA, 2007.

٤. منيب عادل خليل ، الفيزياء النووية: الفصل الثاني صـــ١٢٢، دار الكتب للطباعـــة والنشر–الموصل(١٩٩٦)

٥. . يحيى نوري الجمال، فيزياء الحالة الصلبة: طبعة ثانية: الفصل الرابع صـــــ121، دار الكتب والوثائق ببغداد(2000) .

٦. طالب ناهي الخفاجي, عباس حمادي, هرمز موشي, الفيزياء الذرية (الجـــزء الأول): الفصل الرابع صـــ183, مطابع جامعة بغداد – (1980).

٧. خالد عبيد الأحمد، مقدمة في الفيزياء الصحية : الفصل الثاني صـــ87، طبعت بـــدار الكتب للطباعة والنشر–جامعة الموصل– (1993).

8. Littefield.T.A. and Chorley.D.Van, Atomic and Nuclear Physics, Nostrand Company Ltd Toronto- (1968).
9. Willmott. J.C., and Arrowsmith. J.W. , Atomic Physics Ltd (1978).
10. Agecy for Toxic substances and Disease Registry, ToxFAQs™ for Aluminum, 2006.
11. Atomic and Nuclear Physics, Leybold Didold Didactic Gmbtt, Printed in the Federal Republic of Germany (2006).
12. http://.www.ph.utexas.edu/phy,Radiation Detection and shield, Absorption of Beta and Gamma Radiation,(2006).
13. Youn. H.D. and Freedman. R.A., University Physics, tenth edition: chapter 38-7 pag, (2005).
14. Nuclear and Space Radiation effects on materials, NASA SP-8053, 1970.
15. Heslop. R.B. and Jones. K.A., Inorganic Chemistry, Amsterdam-Oxford-New York, Elsevier Scientific, Publishing Company (1976).