بسم الله الرحمن الرحيم

(موجز الرسالة)

من المعلوم أن امتصاص نواة الذرة لكم جاما يحدث فى فترة معينة من الطاقة ولا يحدث فى غيرها • هذه الفترة من الطاقة تختلف من نواة الى أخرى طبقا لترتيبها فى الجدول الدورى للعناصر • وتبدو هذه الظاهرة على هيئة قمة هائلة ذات اتساع كبير فى منحنى المقطع العرضى • وتسمى بالرنين الهائل •

ولقد وجد أن الرنين الهائل ينشأ أساسا من امتصاص الحد ثنائى القطب من مفكوك المجال الكهرومغناطيسى لكم جاما • وهذا بدوره يعنى أن امتصاص النواة لكمات جاما يصحبه انتقال جسيم من قشرة الى أخرى داخل النواة مُخلفا مكانه نجوة • وبهذه الكيفية يتكون العديد من حالات (جسيم ـ نجوة) الشبه مستقرة • كمية الحركة الكلية الزاويه لها تساوى الواحد ومشابهتها سالبة (1^-) • وعند الأخذ فى الاعتبار تزاوج جسيم مع نجوته فان حالة الرنين الهائل تنشأ من تجميع حالات (جسيم ـ نجوة) الانفراديه • وبالتالى فان حالة الرنين الهائل هى حالة متجمعة • هذا من وجهة نظر النموذج القشرى للنواة •

أما من وجهة نظر النموذج التجمعى للنواة • فانه عند امتصاص النواة للحد ثنائى القطب من مفكوك المجال الكهرومغناطيسى فان الجسيم ينتقل من مكانه مُخلفا نجوه وتفاعل الجسيم مع باقى الجسيمات (وهو يكافئ فى النموذج القشرى تفاعل الجسيم مع نجوته) يبعد النواه عن التماثل الكروى • وبهذا ينشأ مجال من ذبذبات سطح النواة وكمات هذا المجال هى ما تعرف بالفونونات •

ولقد أدى نموذج (جسيم ـ نجوة) الذى يأخذ فى اعتباره التفاعل المتبقى بين النيوكلونات • الى نجاح واضح فى تفسير موضع الرنين الهائل وغير قادر تماما على تفسير تركيبه •

والامتداد الطبيعى لنموذج (جسيم ـ نجوة) هو بالطبع الأخذ فى الاعتبار الحالات النووية الأكثر تعقيدا من حالة (جسيم ـ نجوة) • وبمعنى آخر يجب ادخال حالات تذبذب سطح النواة ضمن ميكانيكية التفاعل • وأول حالة من حالات تذبذب سطح النواة (زوجية البروتونات وزوجية النيوترونات) هى حالة ($T = 0$, 2^+) ولاعتبارات حفظ كمية الحركة الزاوية يجب أن تتزاوج هذه الحالة بحالة (جسيم ـ نجوة) ليعطوا كمية حركة كلية تساوى الواحد ومشابهة سالبة (1^-) •

لقد أجريت حسابات نظرية كثيرة على هذا الأساس لنواة السيلكون - ٢٨ وأخذ في الاعتبار نوترون واحد من النوع ($T = 0$, 2^+) . ويؤخذ على هذه الحسابات السلبيات الآتية : -

١- المستويات المتنبأ بها متقاربة جدا في الطاقة بحيث أن التركيب الناتج لا يمكن مقارنته بالتركيب العملي .

٢ - لم تعط هذه الحسابات تفسيرا لظهور قمة في المنحنى العرضي العملي للنوترون الهائل عند طاقة جسيمية تساوي ~ ٢٩ مليون الكترون فولت .

سنتناول في هذا البحث دراسة التركيب الدقيق للنوترون الهائل ثنائي الأقطاب مع الأخذ في الاعتبار حالات (جسيم - فجوة) وأيضا نوترون واحد من النوع ($T = 0$, 2^+) وكذلك نوترونين من نفس النوع .

وقد أجريت الحسابات على ثلاث خطوات :

في الأولى ، تم حساب المقطع العرضي لامتصاص كمات جسيمية ثنائية القطب باعتبار تهييج حالات (جسيم - فجوة) فقط . والأخذ في الاعتبار التفاعل النووي المتبقي بينهم

وفي الثانية ، تم ادخال حالات النوترون الواحد ($T = 0$, 2^+) .

وفي الثالثة ، تم ادخال نوترونين من نفس النوع في ميكانيكية التفاعل .

وفي كل المرات تم حساب مركز ثقل النوترون الهائل (بالنسبة للطاقة) . وفي جميع المرات أيضا تم اجراء الحسابات عند قيم مختلفة للبارميتر ($|g|^2 / 4\pi r_0^3$) الذي يحدد شدة تفاعل الجسيم مع فجوته ، وللبارميتر V_0 الذي يحدد عمق التفاعل بين الجسيم (أو الفجوة) مع قلب النواة (أي مع مجال النوترونات) وتمت مقارنة النتائج بأحدث النتائج العملية . من هذه الدراسة يمكننا استخلاص الآتي : -

١- مركز ثقل النوترون الهائل (بالنسبة للطاقة) يعتمد خطيا على البارميتر ($|g|^2/4\pi r_0^3$) الذي يحدد شدة تفاعل الجسيم مع فجوته ، ولكنه لا يعتمد على البارميتر V_0 الذي يحدد عمق التفاعل بين الجسيم (أو الفجوة) وبين قلب النواة .

٢ - التزاوج بين حالات (جسيم - فجوة) وحالات النوترون الواحد تؤدي الى ازاحة موضع مركز الثقل الى طاقة أعلى (في حدود ٢٫٥ مليون الكترون فولت) .

٣- ادخال حالات النوترونين في ميكانيكية التفاعل لا يؤثر بالمرة على موضع مركز الثقل ، ولكن أدى الى اعادة توزيع مستويات امتصاص الحد ثنائي القطب من حيث الشدة والموضع

على مدى من الطاقة أوسع ، وإن هذه النتائج من حيث التركيب الدقيق تضاهي بدرجة عالية النتائج العملية .

٤ - ظهور مستوى الطاقة عند ~ ٢١ مليون الكترون فولت يعزى الى التزاوج بين حالة الفوتون الواحد وحالة الفوتونين .

٥ - أنسب النتائج التي حصلنا عليها والتي تتفق مع النتائج العملية عند قيمة البارميتر $\frac{|G|}{4\pi x_0^3}$ = ١٢ر١٠ مليون الكترون فولت ، γ_0 = ٢٥ مليون الكترون فولت .

وبالله التوفيق