*دراسة تأثير التشوه النووي على مستويات الطاقة في منطقة النوى الثقيلة

تاريخ الاستلام : 2014/6/4 تاريخ القبول :2014/10/19

قيصر عبدالحسين عباس
جامعة الكوفة
كلية التربية للبنات
Caesar. budeiri@yahoo.com

هيام ناجي هادي
جامعة الكوفة
كلية التربية للبنات
heiyam Najy @yahoo.com

الخلاصة

يهدف البحث الى دراسة التركيب النووي لبعض النوى الثقيلة باستخدام نموذج البوزونات المتفاعلة الاول (IBM-1) وتم حساب مستويات الطاقة الواطئة للتحديد نوع التناظر الديناميكي التي تنتمي الية هذه الايزوتونات (^{178}Yb, ^{180}Hf, ^{182}W, ^{184}Os) وقد تم التنبؤ بالزخم الزاوي والتماثل لبعض مستويات الطاقة التي لم تعين بصورة أكيدة وتم تأكيد بعضها وإيجاد الزخم والتماثل للبعض الاخر التي لم يسبق تحديدها عمليا .

Physics Classification QC 770-798

الكلمات المفتاحيه: تركيب طاقه , تفاعل البوزونات , مستويات طاقه , التناظر الديناميكي , الزخم الزاوي

*البحث مستل من رساله ماجستير للباحث الأول

المقدمة

اقترح نموذج البوزونات المتفاعلة (Interacting Boson Model (IBM)) من قبل الباحثان Iachello and Arima لوصف التركيب النووي التجميعي للنوى المتوسطة والثقيلة $A \geq 100$ ماعدا النوى المغلقة أو القريبة من القشرات المغلقة، إن هذا الأنموذج يفترض أن النوى الزوجية – الزوجية تمثل على شكل قلب (core) من الأعداد السحرية، أما النيوكليونات خارج القشرات المغلقة فتزدوج مع بعضها مكونة ما يسمى البوزونات (bosons)، هذه البوزونات تشغل إحدى المستويين المستوى الأرضي والمستوى المتهيج، أما المستوى الأرضي والذي زخمه الزاوي يساوي صفرا فتكون بوزناته من نوع s ($s-boson$) في حين أن المستوى المتهيج والذي يأخذ زخما زاويا مقداره 2 تكون البوزونات من نوع d ($d-boson$) . وهذان المستويان لهما الطاقات ε_s و ε_d على التوالي والفرق بين طاقة البوزونين $\varepsilon = \varepsilon_d - \varepsilon_s$ وغالبا ما تكون طاقة البوزونات من نوع s مساوية إلى الصفر $(\varepsilon_s = 0)$. أن البوزونات التي لها نفس الزخم الزاوي والمتشابهة تتفاعل مع بعضها , العدد الكلي للبوزونات N يساوي عدد البوزونات من نوع s زائدا عدد البوزونات من نوع (N= nd +ns) وهو عدد ثابت يمثل عدد ازدواج النيوكليونات خارج القشرات المغلقة.[2,1]

قام العديد من الباحثين بدراسة الخواص النووية للايزوتونات في منطقة النوى الثقيلة وفي عام 1970 قام الباحث F. Wagner [6] بقياس العزوم رباعية القطب الكهربائية و عزوم ثنائية القطب المغناطيسي للمستويات +2 في حالة نظير $^{186-188}$Os . قام الباحث R -J Champeau [13] عام 1974 بتحديد البرم النووي و العزوم رباعية القطب الكهربائية لنظير^{169}Yb . في عام 1978 استخدم الباحث Sevn Aberg [14] جهد التذبذب المحوري لدراسة نوى HF $^{172-180}$ عند زخوم زاوية عالية جدا , ووجد أن جميع هذه النظائر تدور حول محور التناظر المتطاول .ثم بعد ذلك في عام 1998 قام Patra [12] باستخدام نظرية متوسط المجال النسبي(relativistic mean-field theory,) لدراسة خصائص تركيب (Yb,Hf) ووجد تذبذب في العزم السداسي عشر (hexadecapole) من الموجب إلى السالب ومن السالب إلى الموجب مع زيادة في العدد الكتلي لسلسلة. ودرس الباحثZerguine [15]عام (2008)النوى الزوجية لنظائر(Yb,W,Hf) ضمن نموذج البوزونات المتفاعلة إذ تم حساب إنصاف أقطار النووية ولانتقالات ثنائية القطب الكهربائي (E0).ومن ثم في عام 2011 قام الباحث Nomura [11] باستخدام جهد هارتر فوك و نموذج البوزونات على نظائر (Yb, Hf, W, Os و Pt) الغنية بالنيوترونات ذات العدد الكتلي (A=100-200) وتم حساب مستويات طاقات الإثارة ومعدلات الانتقال للمستويات الجماعية الرباعية القطب.

الاسس النظرية

لغرض وصف الطاقات لنظام نووي معين نحتاج الى مؤثر دالة هاملتون لذلك النظام، ان المؤثر الهاملتوني (Hamiltonian Operator) لنموذج البوزونات المتفاعلة الاول(IBM-1) يتضمن نوعين من الجسيمات وبالتالي يمكن كتابة مؤثر دالة هاملتون $\hat{H}$ متضمناً حدين لتفاعلات الجسيمات المنفردة (One Body Interactions) وسبعة حدود اخرى لتفاعلات الجسيم والجسيمين (One Body and Two Body Interactions) بالشكل الاتي [9]:

$$\hat{H} = \varepsilon_s(\hat{s}^\dagger.\tilde{\hat{s}}) + \varepsilon_d \sum_m (\hat{d}^\dagger_m.\tilde{\hat{d}}_m) + \hat{W} \qquad (1)$$

$$\hat{H} = \varepsilon_s(\hat{s}^\dagger.\tilde{\hat{s}}) + \varepsilon_d \sum_m [\hat{d}^\dagger_m.\tilde{\hat{d}}_m]$$

$$+ \sum_{L=0,2,4} \frac{1}{2}\sqrt{2L+1}\; c_L[[\hat{d}^\dagger \times \hat{d}^\dagger]^{(L)} \times [\tilde{\hat{d}} \times \tilde{\hat{d}}]^{(L)}]_0^{(0)}$$

$$+ \frac{1}{2} v_o[[\hat{d}^\dagger \times \hat{d}^\dagger]^{(0)} \times [\tilde{\hat{s}} \times \tilde{\hat{s}}]^{(0)} + [\hat{s}^\dagger \times \hat{s}^\dagger]^{(0)} \times [\tilde{\hat{d}} \times \tilde{\hat{d}}]^{(0)}]_0^{(0)}$$

$$+ \frac{1}{\sqrt{2}} v_2[[\hat{d}^\dagger \times \hat{d}^\dagger]^{(2)} \times [\tilde{\hat{d}} \times \tilde{\hat{s}}]^{(2)} + \hat{d}^\dagger \times \hat{s}^\dagger]^{(2)} \times [\tilde{\hat{d}} \times \tilde{\hat{d}}]^{(2)}]_0^{(0)}$$

$$+ \frac{1}{2} u_o[[\hat{s}^\dagger \times \hat{s}^\dagger]^{(0)} \times [\tilde{\hat{s}} \times \tilde{\hat{s}}]^{(0)}]_0^{(0)} + u_2[[\hat{d}^\dagger \times \hat{s}^\dagger]^{(2)} \times [\tilde{\hat{d}} \times \tilde{\hat{s}}]^{(2)}]_0^{(0)} \qquad ...(2)$$

حيث ان: $\varepsilon_d,\varepsilon_s$ تمثل طاقة (s-boson) و (d-boson) على التوالي

m: تأخذ القيم m=0,±1,±2، اما $\hat{W}$: فيمثل مؤثر تفاعل البوزون- بوزون (Boson-Boson Interaction)، حيث تمثل u_L (L=0,2) و v_L(L=0,2) و c_L(L=0,2,4) اعلومات تفاعل البوزونات (Bosons Interaction). ان الرموز ما بين الاقواس تمثل ازدواج الزخم الزاوي (Angular Momentum Coupling).

ويمثل الحدان الأول والثاني طاقات تفاعل بوزون- بوزون للجسيم الواحد، اما الحدود السبعة الاخرى فتمثل طاقات تفاعل بوزون- بوزون للجسيم الواحد والجسيمين.[9]

يمكن صياغة المعادلة (2) باستعمال صيغة التوسع متعددالقطبية (Multipole Expansion Form) [9]:

$$\hat{H} = \varepsilon \hat{n}_d + a_o \hat{P}.\hat{P} + a_1 \hat{L}.\hat{L} + a_2 \hat{Q}.\hat{Q} + a_3 \hat{T}_3.\hat{T}_3 + a_4 \hat{T}_4.\hat{T}_4 \qquad (3)$$

التناظر الديناميكي

التناظر الديناميكي لزمرة U(6) و تنتهي بالزمرة الكامية غير مستقرة γ-Unstable Dynamical Symmetry (γ-Unstable Limit) [9, 2]:

$$U(6) \begin{cases} \rightarrow SU(5) \supset O(5) \supset O(3) \supset O(2) & (I) \\ \rightarrow SU(3) \supset O(3) \supset O(2) \\ \rightarrow O(6) \supset O(5) \supset O(3) \supset O(2) \end{cases} \qquad (4)$$

والمعادلة اعلاه تمثل الانواع الثلاثة في التحديدات تكون طاقة البوزونات (ε) اكبر بكثير من جهد التفاعل بين البوزونات، أي أن (ε >> V) يسمى هذا التحديد بالتحديد الاهتزازي ،اما التحديدان (II III) في يحدثان عندما تكون طاقة البوزونات اكبر بكثير من جهد التفاعل بين البوزونات وعندما يحدث تفاعل عزم رباعي القطب (Q.Q) بين البوزونات ويسمى هذا التحديد بالتحديد الدوراني , يكون تفاعل الازدواج ($\hat{P}.\hat{P}$) الحاصل بين البوزونات هو المهيمن نسبة إلى طاقة البوزونات ويسمى هذا التحديد بتحديد كاما غير المستقر (γ-unstable) O(6).

التناظر الديناميكي الدوراني

يوصف هذا التناظر بالمجموعة الفرعية SU(3) والتي تكتب مع أعدادها الكمية كالآتي [6] :

$$\left| \begin{array}{ccccccc} U(6) & \supset & SU(3) & \supset & O(3) & \supset & O(2) \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ [N] & & (\lambda,\mu),\mathrm{k} & & \mathrm{L} & & \mathrm{M_L} \end{array} \right\rangle \qquad (5)$$

حيث ان

N يمثل عدد البوزونات الكلي

إذ يصف العددان الكميان (λ,μ) حالات SU(3) الممكنة لكل قيمة لـ N ويرمز العدد الكمي K إلى الحالات التي تمتلك قيماً متساوية لـ (λ,μ,L)، يضاف هذا العدد الكمي لأن الانتقال من SU(3) إلىO(6) غير كامل التحلل (Not fully decomposable). وM_Lيمثل مسقط الزخم الزاويL.

النتائج والمناقشة

تم في هذا البحث دراسة مجموعة من الايزوتونات الزوجية - الزوجية ذات العدد الذري من Z=70الى Z=76 وبعدد نيوترونات مساوي الى 108 وكانت كالآتي (^{184}Os ,^{182}W, ^{180}Hf, ^{178}Yb) وعند دراسة الخواص النووية لهذه السلسلة من النظائر ذات العدد الكتلي (178-184) تم تحديد سلوك كل نظير اعتمادا على النتائج النظرية المحسوبة باستعمال نموذج البوزونات المتفاعلة (IBM-1) ومقارنتها مع القيم العملية المتوافرة حيث أن مستويات الطاقة الواطئة ذات التماثل الموجب (Low-lying positive parity) في سلسلة النظائر الزوجية- الزوجية التي يقترب فيها عدد بروتونات من القشرة 80 والنيوترونات من منتصف القشرة الرئيسية بين (80-126) و تعد من النوى ذات الخواص الجماعية Collective Properties. استخدم برنامج IBM-code لحساب مستويات الطاقة لسلسلة الايزوتونات حيث تم حساب معاملات المعادلة (3) من المخططات العملية لهذه النوى الجدول (1) يمثل عدد البوزونات وقيم المعاملات التي استخدمت في أنموذج IBM-1 التي أعطت أفضل توافق بين مستويات الطاقة النظرية والعملية.

القيم النظرية لطاقة المستويات المحسوبة بواسطة برنامج IBM-1 لهذه الايزوتونات فهي موضحة بالأشكال من (1-4) حيث تمت مقارنتها مع القيم العملية وكانت على درجة عالية من التوافق .

بالإضافة إلى ذلك فقد تم التنبؤ بالزخم الزاوي والتماثل لبعض مستويات الطاقة التي لم تكون محددة بصورة أكيدة وتم تأكيد بعضها وإيجاد الزخم والتماثل للبعض الاخر التي لم يسبق تحديدها عمليا وكما في الجداول(1-4)

بالرجوع الى جدول (1) الذي يبين المعاملات المستعملة في برنامج IBM-code نجد ان تأثير معامل التفاعل رباعي القطب $\hat{Q}.\hat{Q}$ يظهر كتفاعل وحيد ومهيمن للنوى (^{178}Yb ^{180}Hf ^{182}W , ^{184}Os,). وبالتالي ظهور صفات التحديد الدورانية SU(3) بشكل واضح.

ان ملاحظة سلوك المستويات الطاقة العملية لنوى (^{184}Os, ^{182}W , ^{180}Hf ,^{178}Yb) يبين أن نسب مستويات الطاقة للنواة (^{184}Os, ^{182}W , ^{180}Hf ,^{178}Yb) يكون متشابها تقريبا حيث تكون نسبة المستوي ($4_1^+/2_1^+$) مساوية الى (3.33 , 3.34 , 3.35 , 3.35) على التوالي في حين تكون نسبة المستوي ($6_1^+/2_1^+$) (7.012) ,7.021 , 7.03 , 7.04) ونسبة المستوي ($8_1^+/2_1^+$) مساوية الى (12.03 , 12.04 , 12.06 , 12.07) على التوالي والتي تكون مطابقة تقريبا لنسب التحديد SU(3) والمساوية الى (3.33) 12,7,كما مبين بالأشكال (5-6) .

ان تركيب الحزمة الارضية المبينة بالأشكال (7-8) نلاحظ ان علاقة مستويات الطاقة مع العدد الذري تكون علاقة خطية ثابتة تقريبا ابتدئا من العدد الذري 70 الى76. اما الشكل (9) فيبين العلاقة بين مستويات الطاقة(4^+_2 , 0^+_2, 2^+_2) العملية والنظرية لنوى (^{184}Os, ^{182}W , ^{180}Hf , ^{178}Yb) الزوجية- الزوجية والذي يظهر تشابه بين النوى الاربعة الاولى وهذا يدعم طيف الطاقة و نجد ان حزم الطاقة مطابقا تماما لتحديد الدوراني لنوى (^{184}Os, ^{182}W , ^{180}Hf ^{178}Yb) .

Reference

[1] **Arima A. and Iachello F**, " The Interacting Boson Model", The Syndicate Press of the University of Cambridge,England,PP.3-127(1987).

[2] **Bonatsos D**. " Interacting Boson Model of Nuclear Structure" Oxford University Press, New York,PP.1- 271 (1988).

[3] **Bonatsos D.** " Interacting Boson Model of Nuclear Structure" Oxford University Press, New York,PP.1- 271 (1988).

[4] **Balraj Singh and Joel C. Roediger** .Nuclear Data Sheets 111, 2081 (2010)

[5] **Coral M. Baglin**. Nuclear Data Sheets 111,275 (2010)

[6] **Dr. F. Wagner, D. Kucheida, G. Kaindl, P. Kienle**. Electric quadrupole and magnetic dipole moments of the first excited 2+ states of^{186}Os and^{188}Os. The European Physical Journal A - Hadrons and Nuclei . Vol 230.Pages 80-88 (1970).

[7] **E. Achterberg, O.A. Capurro, G.V**. Marti Nuclear Data Sheets 110, 1473 (2009).

[8] **Greiner, W. and Maruhn, J. A**. "Nuclear Models", Spring-Verlag Berlin Heidelberg Newyork(1996).

[9] **Iachello F. and Van Iscaker P**. "The Interacting Boson Fermion Model ", Cambrige University Press,Cambrige,PP.25-35(1991).

[10] **Iachello, F.** "An Introduction to the Interacting Boson Model", Nuclear structure Edited by, Abrahams, K.; Allaart, K., and Dieperink, A. E. L. Plenum press (53-87) (1980).

[11] **K. Nomura, T. Otsuka, R. Rodriguez-Guzman, L. M. Robledo, P. Sarriguren**. Collective structural evolution in neutron-rich Yb, Hf, W, Os and Pt isotopes. Phys. Rev. C. Vol 7Pages 12 (2011).

[12] **Patra, S. K. ; Praharaj, C. R. ; Khamari.** OSCILLATIONS IN DEFORMATION PROPERTIES OF HEAVY RARE EARTH NUCLEI. Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics. . Vol 25, Pages 2 (1999).

[13] **R -J Champeau, J -J Michel and H Walther**. Spectroscopic determination of the nuclear moments of 169Yb; relative isotope shift between the isotopes ^{168}Yb, ^{169}Yb and ^{170}Yb. Journal of Physics B: Atomic and Molecular Physics. Vol7.Pages 8 (1974).

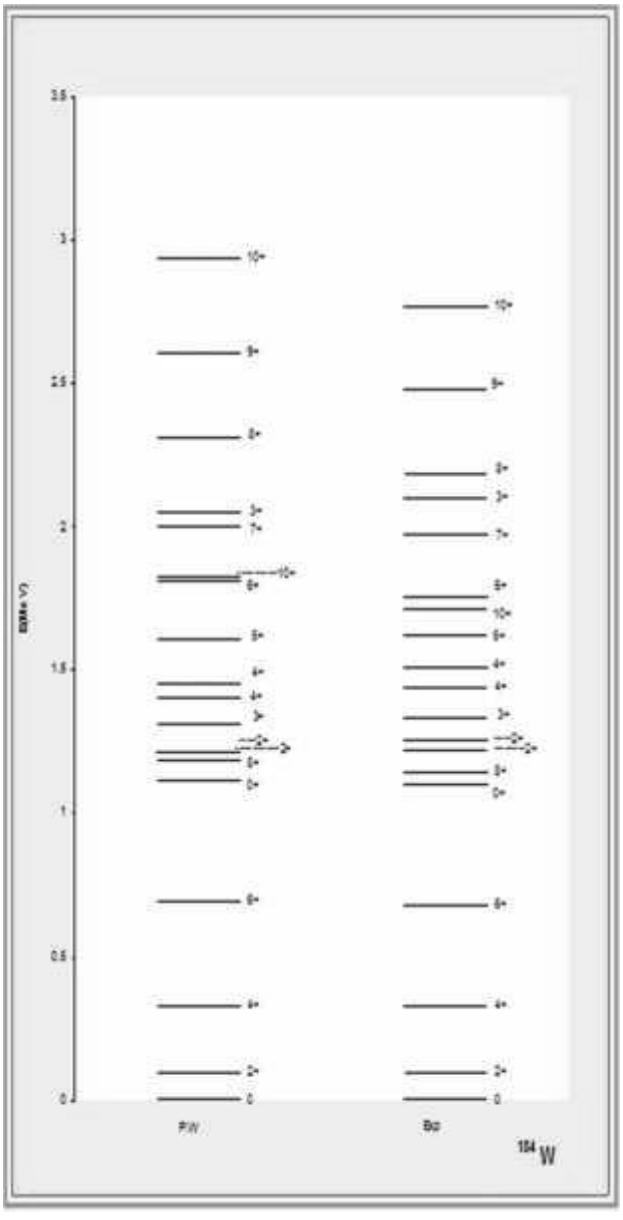
[14] **Sven Aberg ,** An Investigation of yrast traps in some prolate Hf isotopes , Nucl. Phys. , A306 , P.89 , (1978) .

[15] **S. Zerguine, P. Van Isacker, A. Bouldjedri, and S. Heinze.** Correlating Radii and Electric Monopole Transitions of Atomic Nuclei. Phys. Rev. Lett. . Vol 101 Pages 4 (2008).

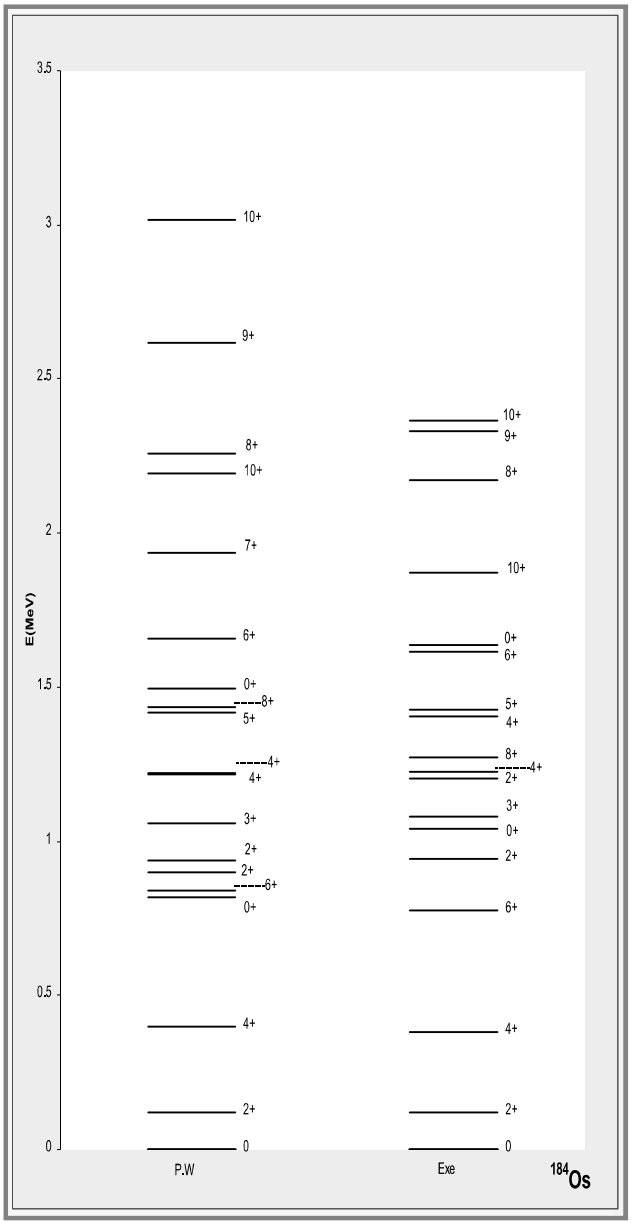
[16] **Wu, H. Niu.** Nuclear Data Sheets 100, 483 (2003)

الشكل (1) يبين مقارنة بين مستويات الطاقة النظرية لنظير ^{178}Yb المحسوبة بواسطة نموذج IBM-1 مع ما يقابلها من القيم العملية.[7]

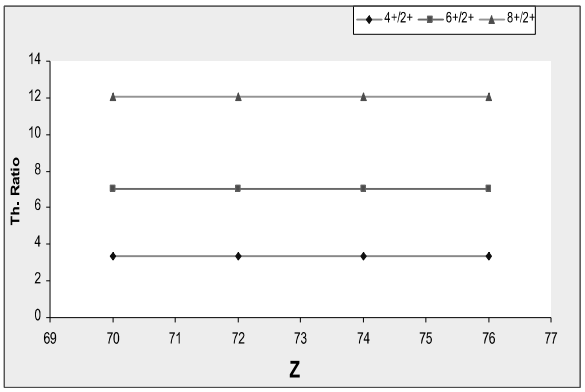
الشكل (2) يبين مقارنة بين مستويات الطاقة النظرية لنظير ^{180}Hf المحسوبة بواسطة نموذج IBM-1 مع ما يقابلها من القيم العملية.[16]



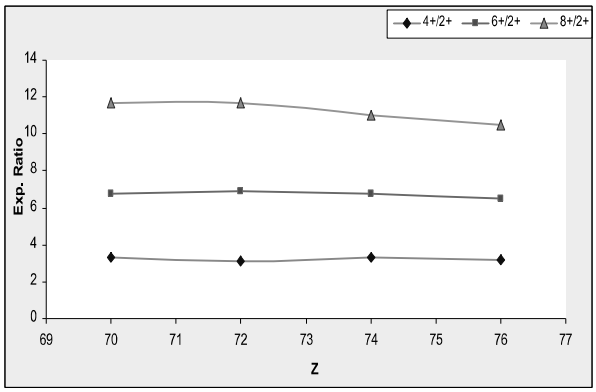
الشكل(3) يبين مقارنة بين مستويات الطاقة النظرية لنظير ^{184}W المحسوبة بواسطة نموذج IBM-1 مع ما يقابلها من القيم العملية .[4]



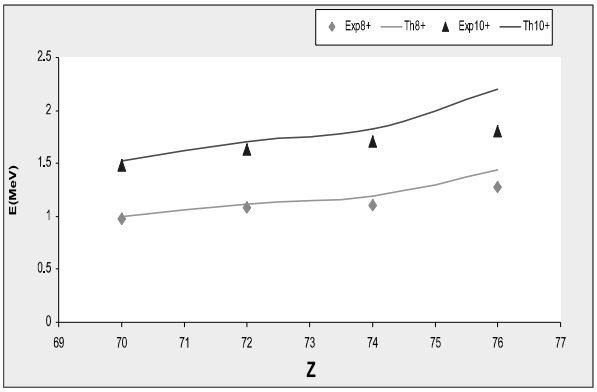
الشكل (4): يبين مقارنة بين مستويات الطاقة النظرية لنظير ^{184}Os المحسوبة بواسطة نموذج IBM-1 مع ما يقابلها من القيم العملية.[5]



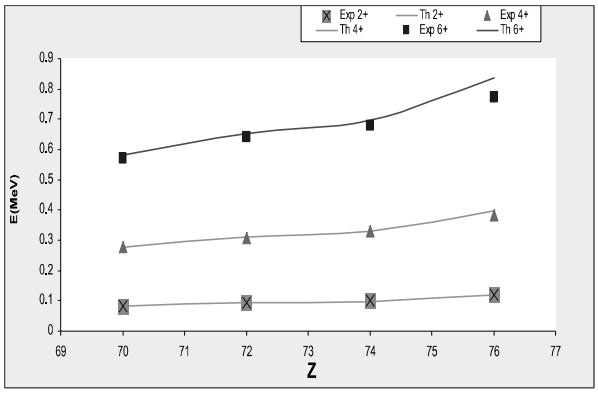
لشكل (5): يبين نسب الطاقة النظرية ($^{+}4/2^{+}$) و ($^{+}6/2^{+}$) و ($^{+}8/2^{+}$) لنوى الزوجية- الزوجية.



الشكل (6): يبين نسب الطاقة العملية ($^{+}4/2^{+}$) و ($^{+}6/2^{+}$) و ($^{+}8/2^{+}$) لنوى الزوجية -الزوجية.

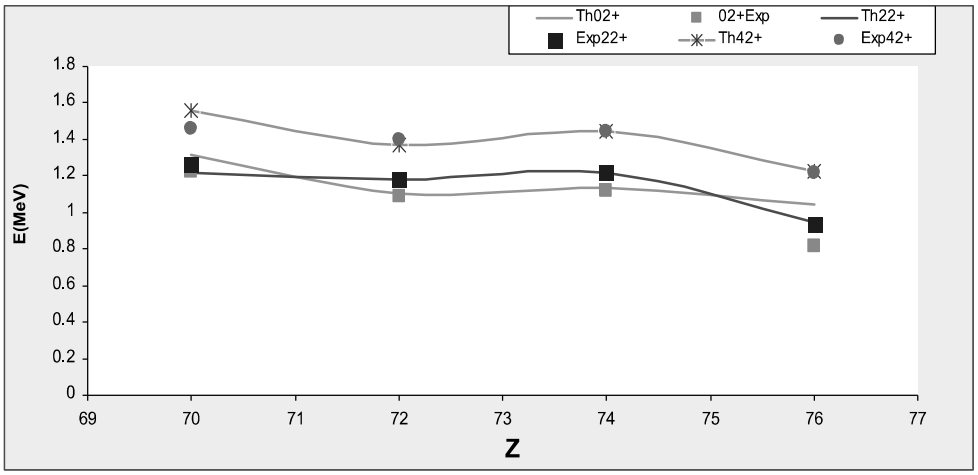


شكل (7): يبين مستويات الطاقة ($^{+}8$ و $^{+}10$) العملية والنظرية للحزمة الأرضية لنوى الزوجية -الزوجية .



الشكل (8) : يبين مستويات الطاقة ($^{+}2$ و $^{+}4$ و $^{+}6$) العملية والنظرية للحزمة الأرضية لنوى الزوجية- الزوجية .

الشكل (5): يبين مستويات الطاقة (2_2^+ و 0_2^+ و 4_2^+) العملية والنظرية لنوى الزوجية- الزوجية .



جدول (1) يبين قيم المعاملات المستخدمة في برنامج IBM-1code لسلسلة الايزوتونات

Parameters	N	ε_{PS}	$\hat{P}.\hat{P}$	$\hat{L}.\hat{L}$	$\hat{Q}.\hat{Q}$	$\hat{T}_3.\hat{T}_3$	$\hat{T}_4.\hat{T}_4$	CHI
Isotope		(MeV)						
^{178}Yb	15	0	0	0.0085	-0.0145	0	0	-1.23
^{180}Hf	14	0	0	0.0105	-0.0135	0	0	-1.32
^{182}W	13	0	0	0.0110	-0.0149	0	0	-1.32
^{184}Os	12	0	0	0.0155	-0.0119	0	0	-1.32

J^π	النتائج الحالية	القيمة العملية	الملاحظات	J^π	النتائج الحالية	القيمة العملية	الملاحظات
0^+_1	0	0		0^+_1	0	0	
2^+_1	0.093	0.093		2^+_1	0.083	0.084	
4^+_1	0.311	0.308		4^+_1	0.277	0.278	

6^+_1	0.653	0.64		6^+_1	0.582	0.578	تم تأكيد مستوى الطاقة(0.578 Mev) عند البرم والتماثل (6^+_1)
0^+_2	1.092	1.315	تم تأكيد مستوى الطاقة (1.315 Mev) عند البرم والتماثل (0^+_2)	8^+_1	0.999	0.981	تم تأكيد مستوى الطاقة (0.981 Mev) عند البرم والتماثل (8^+_1)
8^+_1	1.12	1.083		0^+_2	1.223	1.315	
2^+_2	1.184	1.183		2^+_2	1.266	1.221	تم تأكيد مستوى الطاقة (1.221 Mev)عند البرم والتماثل (2^+_2)
2^+_3	1.185	1.199		2^+_3	1.306	1.387	تم تأكيد مستوى الطاقة (1.387 Mev)عند البرم والتماثل (2^+_3)
3^+_1	1.278	1.291		3^+_1	1.35	1.436	مستوى طاقة ليس لها برم ولا تماثل (1.436 Mev)تم تأكيدها بالبرم والتماثل (3^+_1)
4^+_2	1.402	1.369	تم تأكيد مستوى الطاقة (1.369 Mev) عند البرم والتماثل (4^+_2)	4^+_2	1.461	1.559	تم تأكيد مستوى الطاقة (1.559 Mev)عند البرم والتماثل (4^+_2)
4^+_3	1.403	1.409	تم تأكيد مستوى الطاقة (Mev 1.409)عند البرم والتماثل (4^+_3)	4^+_3	1.501	1.705	مستوى طاقة(1.705 Mev) ليس له برم ولا تماثل تم تأكيدها بالبرم وتماثل (4^+_3)
5^+_1	1.558	1.556	تم تأكيد مستوى الطاقة (1.556 Mev) عند البرم والتماثل (5^+_1)	10^+_1	1.526	1.483	تم تأكيد مستوى الطاقة(1.483 Mev) عند البرم والتماثل (10^+_1)
10^+_1	1.711	1.63		5^+_1	1.6	----	تم التنبؤ به
6^+_2	1.744	1.472	تم تأكيد مستوى الطاقة (1.472 Mev) عند البرم والتماثل (6^+_2)	6^+_2	1.767	----	تم التنبؤ به
7^+_1	1.962	1.894	تم تأكيد مستوى الطاقة (1.894 Mev) عند البرم والتماثل (8^+_2)	7^+_1	1.962	----	تم التنبؤ به
0^+_3	2.022	1.947	مستوى طاقة (1.947 Mev) ليس له برم ولا تماثل تم تأكيدها بالبرم وتماثل (0^+_3)	8^+_2	2.184	----	تم التنبؤ به
8^+_2	2.211	2.112	تم تأكيد مستوى الطاقة(2.112 Mev) عند البرم والتماثل (7^+_1)	0^+_3	2.243	----	تم التنبؤ به
9^+_1	2.491	2.353	تم تأكيد مستوى الطاقة (2.353 Mev) عند البرم والتماثل (9^+_1)	9^+_1	2.435	----	تم التنبؤ به
10^+_2	2.803	2.425	تم تأكيد مستوى الطاقة (2.425 Mev) عند البرم والتماثل (10^+_2)	10^+_2	2.713	----	تم التنبؤ به

جدول (1) يمثل مقارنة مستويات الطاقة النظرية والعملية [7]لنظير ^{178}Yb

J^π	النتائج الحالية	القيمة العملية	الملاحظات
0^+_1	0	0	
2^+_1	0.099	0.1001	
4^+_1	0.331	0.329	

جدول (2) يمثل مقارنة مستويات الطاقة النظرية والعملية[16] لنظير ^{180}Hf

J^π	النتائج الحالية	القيمة العملية	الملاحظات
0^+_1	0	0	
2^+_1	0.119	0.119	
4^+_1	0.399	0.383	

0^+_2	0.82	1.042		6^+_1	0.696	0.68	
6^+_1	0.838	0.774		0^+_2	1.116	1.1	
2^+_2	0.9	0.942		8^+_1	1.19	1.144	
2^+_3	0.94	1.204		2^+_2	1.214	1.221	
3^+_1	1.059	1.08		2^+_3	1.215	1.257	
4^+_2	1.218	1.224		3^+_1	1.314	1.331	
4^+_3	1.219	1.406	تم تأكيد مستوي الطاقة(1.406 Mev) بالبرم والتماثل (4^+_3)والتي كانت غير مؤكدة (4^+,5^+,6^+)	4^+_2	1.4	1.442	
5^+_1	1.418	1.428		4^+_3	1.448	1.51	
8^+_1	1.437	1.274		5^+_1	1.612	1.623	تم تأكيد مستوى الطاقة (1.623 Mev) عند البرم والتماثل (5^+_1)
0^+_3	1.497	1.637	مستوى طاقة (1.637 Mev) ليس له برم ولا تماثل تم تأكيدها بالبرم وتماثل (0^+_3)	6^+_2	1.812	1.756	
6^+_2	1.657	1.613		10^+_1	1.824	1.711	
7^+_1	1.937	----	تم التنبؤ به	7^+_1	2	1.971	تم تأكيد مستوى الطاقة (1.971 Mev) عند البرم والتماثل (7^+_1)
10^+_1	2.195	1.871		0^+_3	2.053	2.1	تم تأكيد مستوي الطاقة (2.1 Mev) بالبرم والتماثل (0^+_3) والتي كانت غير مؤكدة (0^+,4^+)
8^+_2	2.256	2.17	مستوى طاقة (2.17 Mev) ليس له برم ولا تماثل تم تأكيدها بالبرم وتماثل (8^+_2)	8^+_2	2.309	2.18	تم تأكيد مستوى الطاقة (2.18Mev) عند البرم والتماثل (8^+_2)
9^+_1	2.616	2.33	مستوى طاقة (2.33 Mev) ليس له برم ولا تماثل تم تأكيدها بالبرم وتماثل (9^+_1)	9^+_1	2.608	2.479	تم تأكيد مستوى الطاقة (2.479 Mev) عند البرم والتماثل (9^+_1)
10^+_2	3.015	2.366		10^+_2	2.939	2.769	تم تأكيد مستوى الطاقة (2.769 Mev) عند البرم والتماثل (10^+_2)

جدول (3) يمثل مقارنة مستويات الطاقة النظرية والعملية [4]لنظير ^{182}W

جدول (4) يمثل مقارنة مستويات الطاقة النظرية والعملية [5]لنظير ^{184}Os

*Studying of deformation effect on energy levels in heavy nuclei region

Receved :4/6/2014 Accepted :19/10/2014

Qaissar Abdulhussein Abbas
University of Kufa
Master in Physics
Caesar. budeiri@yahoo.com

Heiyam Najy Alkhafajy
University of Kufa
Master in Physics
heiyam Najy @yahoo.com

ABSTRACT

The work aims to study nuclear structure for some heavy nuclei Using the first interacting bosons model (IBM-1) and it calculated low-lying structure levels To determine the type of dynamic symmetry that those isotones belongs to it (^{178}Yb, ^{180}Hf, ^{182}W, ^{184}Os) It has been predicted angular momentum and parity for some energy levels that have not been a definite to be a specific has been confirmed each other and find the momentum and symmetry of some of the other not previously denitrified practically

Keywards: nuclear structure, interacting bosons, dynamic symmetry ,structure levels, angular momentum

***The Research is a part of on MSC. Thesis in the case of first Research**