في هذا النموذج تتحرك النويات داخل النواة في مجال الجهد للنواة ولا يوجد احتمال للتصادم مع بعضها حسب قاعدة باولي. اذا كان التعامل الشديد للبرم الدائري المداري موجودا , فان الطاقه مع كل قيم الزخم الزاوي تعطي انفصال مستوياتها.

حساب الزخم النووي والتماثل بحسب النموذج القشري (Nuclear Momentum & Parity):

يتم انشطار المستويات اعتمادا على المعادله التاليه:

$J= l \pm \frac{1}{2}$, l = number of Orbital (0,1,2,4,5.....), J= Angular Momentum.

كما يتم ملء المستويات حسب المعادلة التاليه:

Number of nucleon = (2J+1)

يمكن حساب الزخم الزاوي والتماثل النووي لان نواة في الحاله الارضيه من خلال الاعتماد على الفرضيتين التاليتين:

1- في المستويات يجمع العزم المداري الزواي وبرم العزم الزاوي بحيث يكون العزم الزاوي الكلي مساويا الى صفرا.

2- في المستويات التي لم تكن مملوءه , تشكل النويات ازواجا من البروتونات او النيوترونات وليس زوج من البروتون والنيترون.

باستخدام هاتين الفرضيتين يمكننا التوصل الى هاتين القاعدتين الاساسيتين:

القاعده الاولى: العزم الزاوي الكلي لاي نواة في الحاله الارضيه التي تحوي نويات اعدادها (زوجيه - زوجيه) يكون مساويا الى صفر اي ان

$$\sum J_n = 0 \quad , \sum J_p = 0$$

حيث Jp, Jn العزم الزاوي الكلي للبروتونات والنيترونات على التوالى.

القاعده الثانيه:

1- في النواة التي تحتوي على اعداد من النيوترونات الزوجيه والبروتونات الفرديه, فان العزم الزاوي الكلي بالنسبه للنيوترونات يكون مساويا الى صفر($\sum J_n = 0$) وان الحاله الارضيه بالنسبه لبرم النواة تعتمد عل برم اخر بروتون فردي.

2- في النواة التي تحتوي على اعداد من البروتونات الزوجيه والنيترونات الفرديه, فان العزم الزاوي الكلي بالنسبه للبروتونات يكون مساويا الى صفر($\sum J_p = 0$) وان الحاله الارضيه بالنسبه لبرم النوة تعتمد عل برم اخر نيترون فردي.

3- في النواة التي تحوي اعداد فرديه من البروتونات والنيترونات ,فان الحاله الارضيه بالنسبه لبرم النواة يمكن حسابها من برم اخر نيترون وبروتون مفرد. واحتمال له قيمه بين

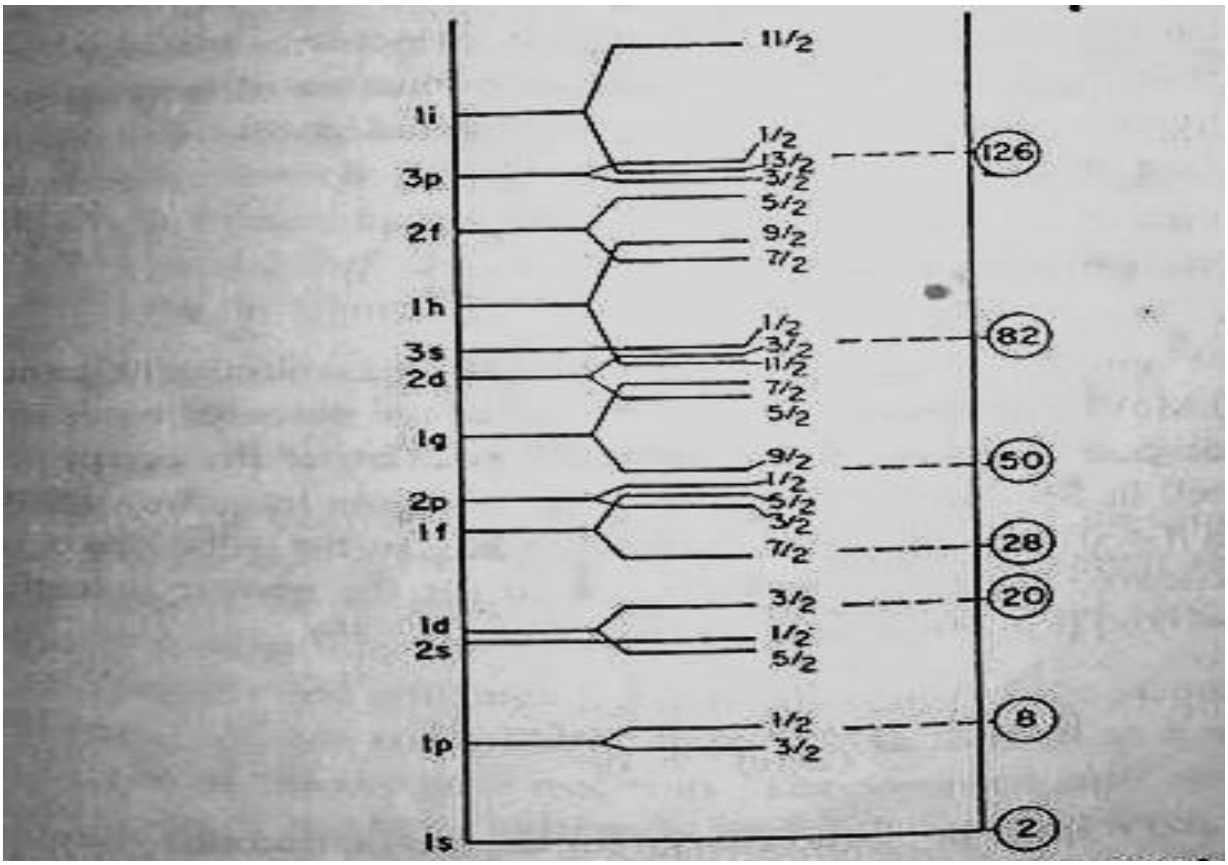
$/J_n-J_p/$ and $/J_n+J_p/$

من الممكن حساب التماثل (Parity) لاي نواة من المعادله :

$$P = (-1)^l$$

حيث ان P = التماثل (Parity), l يساوي (1,2,3,4,.....)

إن التماثل هو خاصة ذاتية لدالة موجة الجسيم، ويبين التماثل مدى التغير على الدالة عند إستبدال متجة الموضع(r) بصورته في المرآة(r−) فإذا لم تتغير هذه الموجة ، فإننا نقول أن التماثل موجب وإذا تغيرت هذه الدالة نعتبر التماثل سالب

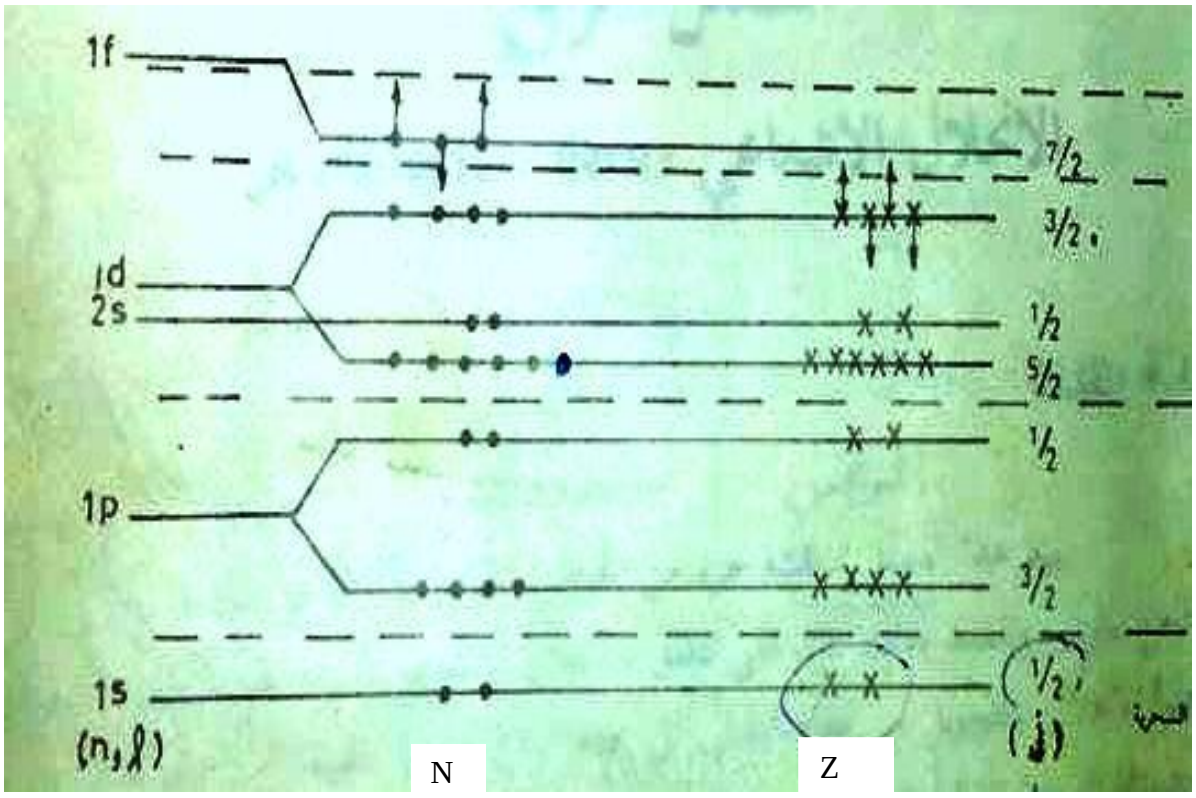


الشكل يوضح المدارات النوويه وكيفية انشطارها.

مثال : وضح شكل المستويات الطاقه لنواة عنصر الكالسيوم $_{20}Ca^{43}$ وتوزيع النويات فيها ؟

الحل:

عدد البروتونات (20) و 23 عدد النيترونات وهذا يعني ان عدد البروتونات زوجي لذا فان الزخم الزاوي يساوي صفر. لذا فان الزخم الزواي للحالة الارضيه لنواة الكالسيوم تحسب من خلال اخر نيترون فردي.



من الشكل اعلاه تحسب الحالة الارضية لنواة الكالسيوم من اخر نيترون فردي فيها, لذا فهي تكون $(1f_{7/2})$.اما قيمة الزخم الزاوي للنواة تساوي $\frac{7}{2}$.

سؤال 1/ ما قيمة البرم والتماثل للنوى التالية :

$_{3}Li^{7}$ and $_{22}Tl^{49}$

سؤال 2/ بالاعتماد على نموذج قطرة السائل احسب الطاقة الكولوميه لنوى ($_{8}O^{15}$ and $_{7}N^{15}$) ثم وضح الاختلاف بين الطاقتين, علما ان (ac= 59 MeV)