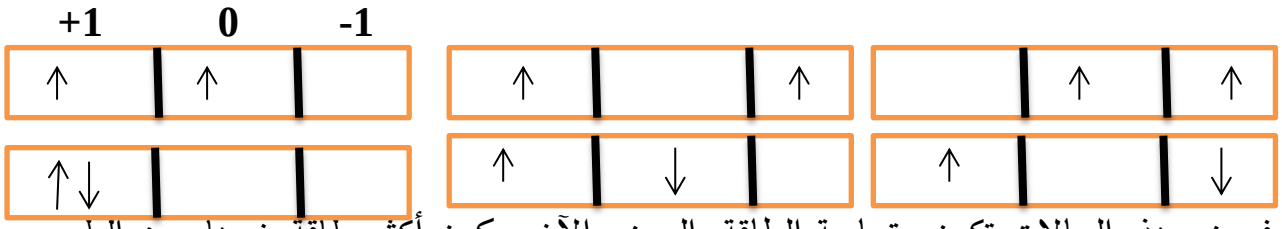
رموز الحالة او التيرم (Term symbols):

عند كتابة الترتيب الالكتروني لأي عنصر ما فان هنالك احتمالية تواجد بعض الالكترونات المنفردة في مواقع مختلفة عن الموقع المتوقع أي ان هنالك إمكانية لتواجد الالكترون في موقع آخر وبالتالي فان قيم (m_l) و (m_s) سوف تتغير وان هذا يعود الى احتمالية موقعه وبالأخص في المدارات الثانوية متعددة الاوربيتالات الفرعية مثل (P وd). فلو افترضنا ان لدينا الكترونان في الاوربيتال P فان هنالك عدة احتمالات لتواجده وهي



فبعض هذه الحالات تكون متساوية الطاقة والبعض الآخر يكون أكثر طاقة غيرها ومن الطبيعي عند وجود الكترون واحد فقط تكون الاحتماليات أقل وكلما أزداد عدد الالكترونات في الاوربيتال كلما ازداد التعقيد وازدادت الاحتماليات لذلك لابد من وجود تعبير آخر غير اعداد الكم الاربعة للتعبير عن حالة الالكترونات لذلك فأن طريقة التعبير باستخدام رمز التيرم أو رمز الحالة يكون أفضل بالتعبير عن حالة الالكترونات. وتوجد هنالك طريقتان تستعملان لوصف الحالة (J) والتي هي محصلة جميع الحركات المغزليه والزخم الزاوي للالكترونات وهي:

الطريقة الأولى: LS Coupling او ما يدعى بازدواج (Russell- Saunders)

الطريقة الثانية: jj Coupling.

تستعمل الطريقة الاولى عندما تكون الحركة المغزلية لا تزدوج كثيراً مع الزخم الزاوي الاوربيتالي حيث يزدوج فقط الزخم الزاوي للاوربيتال لكل الكترون مع البقية وينتج عن ذلك محصلة واحدة يرمز لها بالرمز الكمي (L) لتلك الحالة. كذلك يزدوج زخم الحركة المغزلية لكل الكترون مع البقية لينتج عنه محصلة زخم الحركات المغزلية لجميع الالكترونات والتي يرمز لها بالحرف الكمي (S). ان قيم (L) و (S) تحدد قيم (J) والتي تساوي

$$J = |L + S|,.....,|L - S|$$

فلو افترضنا ان قيم (L = 3) و (S = 1) فتصبح قيم (J) هي

$$J = |3+1| \ldots\ldots\ldots |3-1|$$

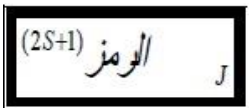
أي ان قيم (J) تكون (4, 3, 2) وهي قيم موجبة وكذلك يمكن ان تكون قيمة (J) صفراً والسبب في كونها اعداد موجبة لانها قيم مطلقه.

وتستعمل الطريقة الثانية (JJ Coupling) عندما تزدوج الحركة المغزلية للالكترون مع الزخم الزاوي للاوربيتال بدرجة كبيرة في هذه الطريقة يزدوج الزخم الزاوي للحركة المغزلية للالكترون مع زخم الاوربيتال ليعطي قيم واحدة ل (J) لكل الكترون ثم تزدوج قيم (J) لجميع الالكترونات لتعطي قيمة واحدة فقط. و في الحالة المستقرة أو الهادئة للذرة يمكن اتباع قواعد هوند في تعيين رمز الحالة الذرية لأي عنصر من العناصر.

1- تتوزع الالكترونات في اوربيتالات متساوية الطاقة قدر المستطاع لكي تصبح قيم (S) وكذلك قيمة التعددية (2S+1) اكبر ما يمكن.

2- نرتب الالكترونات في الاوربيتالات بحيث يتم البدء بالاوربيتال الذي له أعلى قيمة لعدد الكم المغناطيسي (m_ℓ) ثم الأقل والاقل وهكذا، وبهذه الطريقة نحصل على أكبر قيمة للزخم الزاوي الاوربيتالي واقل قيمة للطاقة.

3- في حالة احتواء الغلاف الثانوي (الاوربيتال) على الكترونات أكثر من نصف مشبع عند ذلك نعتمد على اعلى قيمة ل (J) أي نعتمد على (|L+S|) فقط. أما في حالة احتواء الغلاف الثانوي (الاوربيتال) على الكترونات أقل من نصف مشبع ففي هذه الحالة نعتمد أقل قيمة ل (J) والتي هي (|J-S|). وفي حالة كون الغلاف الثانوي مشبع أو نصف مشبع ففي هذه الحالة سوف نحصل على قيمة واحدة ل (J) سواء كانت (|L+S|) او (|J-S|).

يكتب رمز الحالة (رمز التيرم) لأي عنصر بالشكل التالي 

فنجد ان اعلى الرمز تقع قيمة التعددية (2S+1) وعند القدم تقع قيمة (J).

وهنالك امثلة كثيرة لحساب رمز التيرم الخاص بكل عنصر من العناصر منها التالي:

مثال: احسب رمز التيرم او الحالة لذرة النتروجين عددها (7).

الحل:- اولاً: نكتب الترتيب الالكتروني للعنصر المراد معرفة رمز التيرم او الحالة له أي

$$N^7 = 1S^2\ 2S^2\ 2P^3$$

ثانياً: نرسم الاوربيتالات الفرعية للمدار الأخير بشكل مستطيل يحتوي على اوربيتالات فرعيه فيه

ثالثاً: نحسب قيم (L) وذلك بحاصل ضرب عدد الالكترونات في الاوربيتال الفرعي بقيمة المدار الفرعي أي انه

$L = [(+1)\ X1] +[\ (0)\ X\ 1] +[\ (-1)\ X\ 1] \ = 0$

رابعاً: نحسب قيمة (S) وذلك بجمع اعداد الكم البرميه (m_s) لكل الالكترونات وتكون

$S =(+½) + (+½) + (+ ½) = + 3/2$

خامساً: نحسب قيمة التعددية (2S+1) فتكون النتيجة هي (1 + (2X3/2)) = 4.

سادساً: التعويض عن قيم (L) و (S) لايجاد قيمة (J) فتكون كالتالي

$J =| L + S |,..........,| L - S| = |0+(+3/2)|......|0 - (+3/2)|$

$J =| +3/2 |,..........,|-3/2| = 3/2$

بما ان قيمة (L = 0) فهذا يعني ان الرمز هو (S) وقيمة (J = 3/2) وقيمة التعددية (2S+1 = 4)

فتصبح الحالة لذرة النتروجين هي $[\ ^4 S_{3/2}]$.

ان قيم (L) تكون مرتبه حسب الجدول التالي:

قيمة L	0	1	2	3	4	5	6
الرمز	S	P	D	F	G	H	I