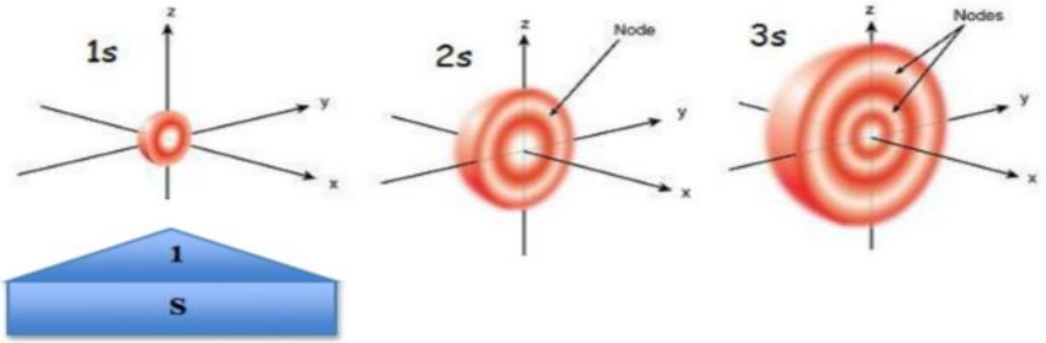
تسلسل طاقة الاوربيتالات

الوصف الفيزيائي للاوربيتالات الذرية

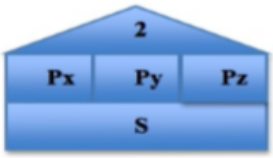
الاوربيتال: حيز من الفراغ له شكل هندسي وتكون احتمالية وجود الإلكترون فيه عالية وتتحدد هذه الاحتمالية بقيمة ψ^2.

اوربيتال S: اوربيتال كروي متماثل حول النواة.



الوصف الفيزيائي للاوربيتالات الذرية

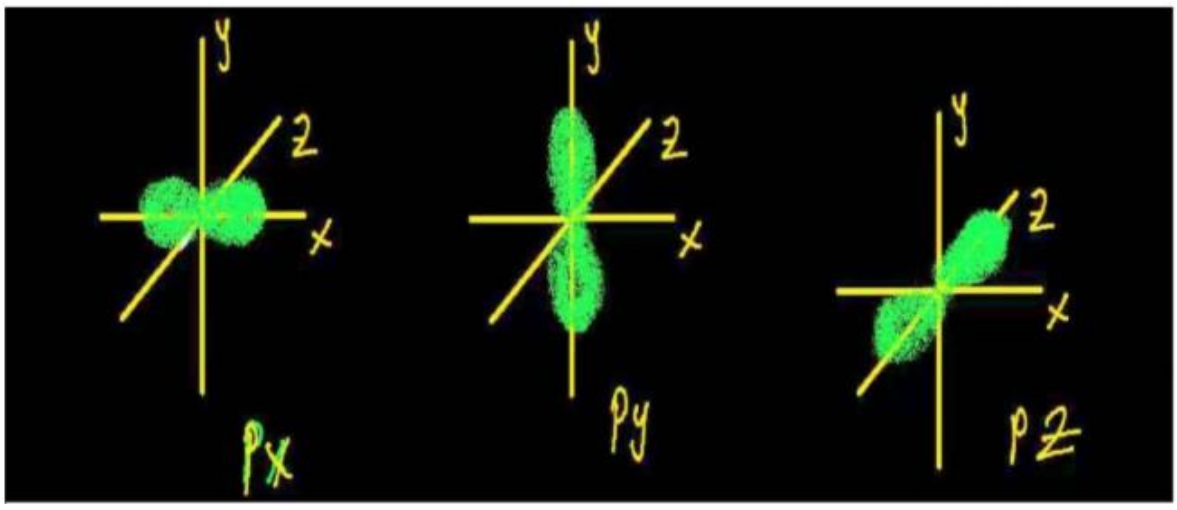
الاوربيتال P : يحتوي الغلاف الرئيسي الثاني للذرة على اوربيتالات من نوع S حيث يكون الاوربيتال الأول 2S، أما الاوربيتال الثاني 2P يتكون من: ثلاثة اوربيتالات فرعية متساوية بالطاقة



على المحاور (x,y,z) Px, Py, Pz.

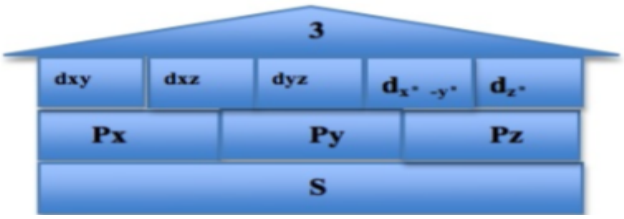
إن الدالة الموجية التي تصنف الاوربيتال نصف القطر (r) وكذلك على الزاويتين (ϴ, Ø) لذلك فان أشكال اوربيتالات الثلاثة ليس على شكل كرة ويكون الاوربيتال P على شكل فصين متعامدين مع بعضهما البعض كما في الشكل التالي:

الوصف الفيزيائي للاوربيتال P



الوصف الفيزيائي للاوربيتالات الذرية

الاوربيتال d : يحتوي الغلاف الرئيسي الثالث للذرة على ثلاثة أنواع من الاوربيتالات هي 3s 3p 3d ، حيث أن الاوربيتال 3d مكون من خمسة اوربيتالات فرعية متساوية بالطاقة أربعة منها مكونة من أربع فصوص متعامدة على محورين بينما نجد إن الاوربيتال الخامس مكون من فصين متعامدين على المحور z وحلقة في المستوى x,y.



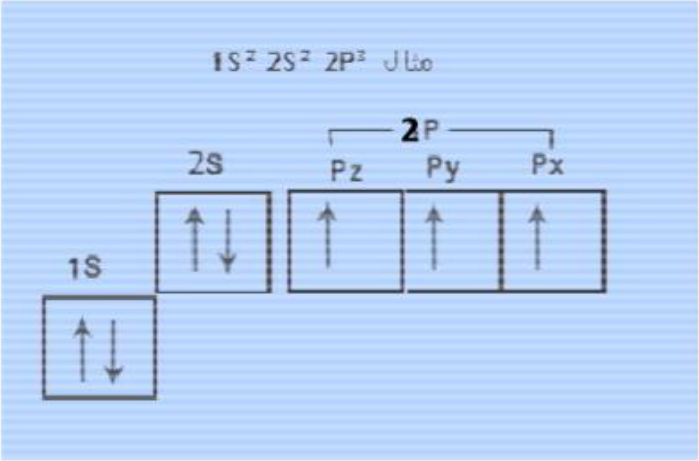
مبدأ باولي للاستبعاد

ينص على أنه لا يمكن لإلكترونين في الذرة نفسها أن يكون لهما قيم واحدة لكل أعداد الكم الأربعة.

n	= 1	1
l	= 0	0
m	= 0	0
s	= - ½	+½

قاعدة هونـــد

تنـص على أنه تتوزع الإلكترونات بصورة منفردة في اوربيتالات متساوية الطاقة قدر المستطاع.



الحالات الذرية المشتقة من الترتيب الالكتروني

رمز التيرم :

Term symbol

$$^{2S+1}L_J$$

الحالات الذرية المشتقة من الترتيب الالكتروني

هنالك طريقتان لتعين J :

-الطريقة الأولى LS coupling

تستخدم عندما تكون الحركة المغزلية لا تزدوج كثيرا مع الزخم الزاوي للاوربيتال لكل إلكترون مع البقية وينتج عن ذلك محصلة واحدة يرمز لها بالحرف الكمي L لتلك الحالة.

كذلك يزدوج زخم الحركة المغزلية لكل إلكترون مع البقية ينتج عنه محصلة زخم الحركات المغزلية جميعها والتي يرمز لها اليها بالحرف الكمي S ، قيم L و S تحدد قيمة J

الحالات الذرية المشتقة من الترتيب الالكتروني

-الطريقة الثانية jj coupling

تستخدم عندما تزدوج الحركة المغزلية للإلكترون مع الزخم الزاوي للاوربيتال بدرجة كبيرة ويمكن توضيح هذه الطريقة وذلك بان الزخم الزاوي للحركة المغزلية للاكترون يزدوج مع زخم الاوربيتال ليعطي قيم واحدة j لكل إلكترون ثم تزدوج قيم j هذه لجميع الالكترونات لتعطي قيمة واحدة هي J

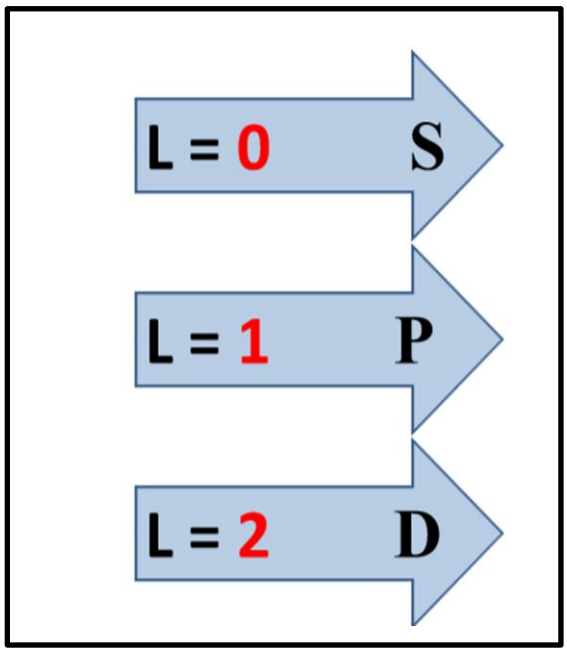
الحالات الذرية المشتقة من الترتيب الالكتروني

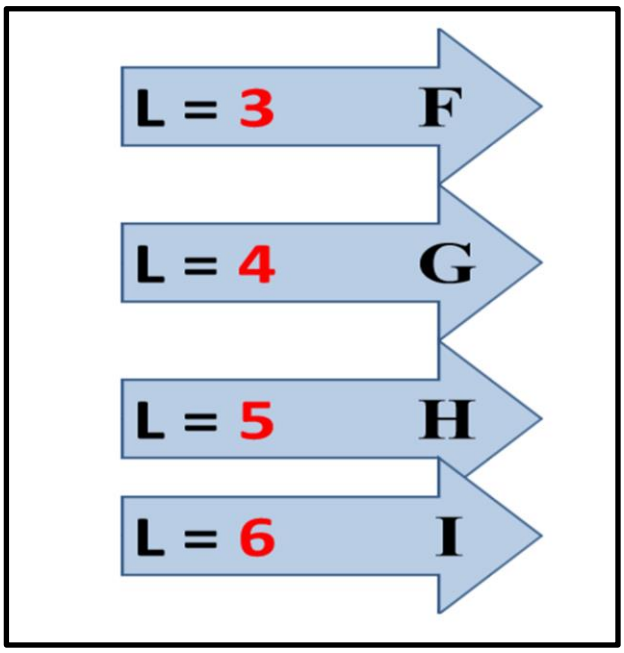
رمز التيرم :

$$^{2S+1}L_J$$

1- تتوزع الالكترونات في الاوربيتالات متساوية الطاقة قدر المستطاع لكي نحسب قيمة (S)، ومن ثم نحسب قيمة 2S+1 والتي تسمى بالمضاعفات البرمية اكبر ما يمكن.

2- تأخذ الالكترونات الاوربيتالات التي لها اكبر قيمة لعدد الكم المغناطيسي(m_l)، ثم الذي يليه وهكذا بحيث نحصل على اكبر قيمة للزخم الاوربيتالي الزاوي L ، وقد اتفق العلماء على إعطاء قيم حروف كبيرة حسب النظام التالي:





3- إذا كان **عدد الالكترونات** في الاوربيتال الثانوي:

- أكثر من نصف مشبع فنأخذ **اكبر** قيمة لـ J
- اقل من نصف مشبع فنأخذ **اقل** قيمة لـ J
- مشبع أو نصف مشبع فهناك **قيمة واحدة** فقط لـ J.

$J = /L+S/ \ldots\ldots\ldots\ldots /L-S/$

أمثلة ومسائل حول رمز التيرم

مثال1/ ما هو رمز التيرم في الحالة المستقرة للنتروجين ^{7}N ؟

$^{7}N \quad 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^3$

$S = (+1/2) + (+1/2)+(+1/2) = 3/2$

$2S+1 = 2\times 3/2 + 1 = 4$

$L = (+1\times1) + (0\times1)+(-1\times1) = 0$

$J = /L+S/ \ldots\ldots\ldots/L-S/$

$J = /0+3/2/ \ldots\ldots\ldots/0-3/2/ = 3/2, \ldots.$

$^{4}S_{3/2}$

مثال3/ما هو رمز التيرم في الحالة المستقرة لذرة الكلور ^{17}Cl ؟

^{17}Cl $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

$^2P_{3/2}$

S = +1/2 = 1/2

2S+1 =2× 1/2 + 1= 2

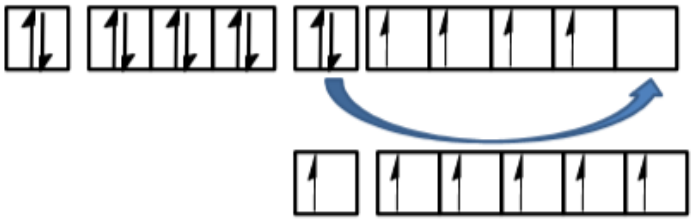
L = (+1 ×2) + (0×2) + (-1×1) = 1

J = /L+S/ ……../L-S/

J = /1+1/2/ ……../1-1/2/= 3/2

مثال5/ما هو رمز التيرم في الحالة المستقرة لذرة الكروم ^{24}Cr ؟

^{24}Cr $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ \ 4s^2\ 3d^4$



S = +1/2 +1/2 +1/2 +1/2 +1/2 +1/2 = 3

2S+1 =2× 3 + 1= 7

L = 0+ (+2) + (+1)+ 0 + (-2) + (-1) = 0

$^7S_3$

J = /L+S/ ……../L-S/

J = /0+3/ ……../0-3/= 3