المحاضرة السابعة **أ.د. محمد احمد الكربولي**

نظرية بور المطورة

و الذرات الشبيهة ،الا ان النظرية H رغم النجاح الذي حققته نظرية بور في حساب تردد الخطوط في طيف ذرة الهيدروجين لاقت بعض الصعوبات وكان اولها تفسير:

fine structures ظاهرة التراكيب الدقيقة

في الطيف الخطي للذرات الشبيهة بذرة الهيدروجين فقد تبين عند استخدام اجهزة طيفية اكثر تطورا واكثر دقة ولها قدرة عالية H في تحليل خطوط الطيف (طيف الانبعاث) لذرة الهيدروجين

ان خطوط الطيف الذري التي فسرتها نظرية بور ليست خطوطا مفردة بل يتكون خط الطيف الواحد من مجموعة خطوط دقيقة ومتقاربة وهذا يعني ان الخط الرئيسي او

Primeiple quantum number(n) عدد الكم الرئيسي

, وهو عبارة عن مستويات ثانوية من الطاقة (n) وهو عبارة عن مجموعة خطوط ثانوية اي ان مستوى الطاقة الرئيسي

. وهذا يدل على ان الاليكترون ينتقل مابين هذه الخطوط المتقاربة بلطاقة

كما لوحظ عند وضع الذرات في مجال مغناطيسي انفصال هذه الخطوط بعضها عن البعض الاخر اي تنفصل خطوط طيف الانبعاث الواحد عن الاخر وتؤلف مجاميع اخرى وهذا يعرف

n1,n2,n3,.... بور الى حدوث الانتقالات الاليكترونية وجعلها مسموحة مابين Zeeman effect بتاثير زيمان

.اي مابين الاغلفة الرئيسية او مستويات الطاقة الرئيسية وبلنتيجة حددت زخم الالكترون

:لذالك سنتناول دراسة الظواهر الاتية التي تمثل نظرية بور المطورة

Sommer feld التراكيب الدقيقة ونظرية سومر فيلد _ 1

Zeeman effect تاثير زيمان _2

Electron spin effect تاثير برم الالكترون _3

Sommer feld التراكيب الدقيقة ونظرية سومر فيلد _ 1

فسر سومرفلد التراكيب الدقيقة في طيف الانبعاث لذرة الهدروجين على ان الالكترون لا يدور في مدارات دائرية فقط بل يدور ايضا elliptical في مدارات اهليليجية.

والفرق بين عملية دوران الالكترون في مدار دائري ودورانه في مدار اهليليجي هو انه في الحالة الاولى تتغير زاوية الدوران r, ⌀ بينما في الحالة الثانية تتغير r فقط ولا يتغير نق ⌀

: وبذالك تتحدد طاقة الالكترون او يتحدد زخمه الزاوي بعددي كم هما

principle quan number (n) عدد الكم الرئيسي

azimuthal quan number (k) وعدد الكم السمتي

n=3 فعندما (k=1,....,n) n عدد مساوي لها في القيم الصحيحة من 1 الى k تاخذ n وقد اثبت سمر فيلد ان لكل قيمة من قيم : اي هناك ثلاثة احتمالات k=n وعليه فان المسار الدائري هو عندما .k =1,2,3 يكون

1- دوران الالكترون في مدار دائري n=3, k=3.

2- دوران الالكترون في مدار اهليليجي n=3 , k=2 .

3- دوران الالكترون في مدار اهليليجي n=3, k=1.

متقاربة جدا في sub levels اذا يمكننا ان نتصور مستوى الطاقة الرئيسي في نظرية بور وقد انقسم الى مستويات ثانوية والذرات الشبيهة مثل H طاقاتها مما يفسر ظاهرة التراكيب (الخطوط) الدقيقة في الطيف الخطي لذرة الهيدروجين He+ ولكنها فشلت في تفسير او تحليل خطوط طيف الانبعاث الخطي للذرات الحاوية على عدد كبير من الالكترونات لذلك استعيض لا يمكن ان تاخذ (n-1,...,القيم من (L 0,1 ياخذ n ولكل قيمة من L بعدد كم اخر هو عدد الكم الثانوي K عن عدد الكم السمتي وهذا يعني ان حركة الالكترون تكون بخط مستقيم يمر بالنواة وهذا غير ممكن r=0 المقدار صفر اي ان K

3- تاثير زيمان

الصعوبة الثانية التي واجهتها نظرية بور هي حدوث ثمة انقسام اخر لخطوط الطيف الذري (الطيف الخطي) عند وضع غار الهيدروجين ضمن مجال مغناطيسي اي عند تسليط مجال مغناطيسي على خطوط الطيف سوف تنفصل الخطوط بعضها عن البعض الاخر وهذا يعني ان المستويات الثانوية تنفصل الى مستويات اكثر دقة ولذلك ادخل العالم زيمان عدد كم ثالث وهو magnatic quan number (m or ml) عدد الكم المغناطيسي

. وهو العدد الذي يحدد مستويات المدار الذي يدور فيه الالكترون نسبة الى اتجاه المجال المغناطيسي الخارجي

. L تعتمد على عدد الكم الثانوي m وقد وجد ان قيمة

m =2L+ 1 عدد قيم

m=+L…0…-L

n=1 عندما

L=n-1=1-1=0

m = +L…0..-l=+0…0…-0

m =0 اذا

n=2 عندما

L=0…n-1

L=0…2-1

L=0…1

L=0,1

L=0 عندما

m =0

L=1 عندما

m =+L …0…-L

m =+1,0.-1

n=3 عندما

L=0…n-1

=0….3-1

=0…2

=0,1,2

عندما

L=0 عندما

m =0

عندما L=1

m =+L ...0...-L

m =+1,0,-1

عندما L=2

m = +L...0...-L

m= +2,+1,0,-1,-2

m=2L+1 لان عدد قيم

=2x2 +1

عندما L=2 m اذن قيم 5=

3 -

Electron Spin effect تاثير برم الالكترون

(فسر العلمان كود شميدت واهلنيك (1925

ياته اضافة الى الحركة المدارية للالكترون حول النواه فانه بيرم حول محوره ايضا وينتج alkali metals الخطوط المزدوجة عن كل من هاتين الحركتين مجال مغناطيسي ، وهناك احتمالان فقط :

1- المجال المغناطيسي الناتج عن برم الالكترون يعزز المجال الناتج عن حركته المدارية

2- المجال المغناطيسي الناتج عن برم الالكترون يصفف المجال الناتج عن حركته المدارية.

spin quautum هو عدد كم البرم ms حيث (ms-(h/2 π ولحركة برم الالكترون حول محوره زخم زاوي يمثله المقدار الذي ياخذ القيمتين اما -2/1 ،+2/1

اذا قيمة الزخم

=±1/2.(h/2 π)