جامعة تكريت

كلية التربية للبنات

قسم الكيمياء

المرحلة الأولى

المادة : الكيمياء اللاعضوية

عنوان المحاضرة

(أعداد الكم)

إسم التدريسي

م.م. نور عبد السلام محمد خلف

الإيميل الجامعي

nmohammed@tu.edu.iq

الأوربيتال : -

هو ذلك الحيز في الفراغ الذي يتسع لألكترون واحد أو إثنين يدوران بإتجاهين متعاكسين و يكونان مجالين مغناطيسيين مختلفين بالإتجاه بحيث تكون قوة التجاذب الناشئة من هذين المجالين مساوية لقوة تنافر الشحنتين السالبة للألكترونين وبنفس الوقت الألكترون الواحد في الأوربيتال حول النواة تكون قوة طاردة معادلة لقوة جذب النواة له بحيث يبقى نظام ترتيب الألكترونات و دورانها حول نفسها و حول النواة حالة متزنة .

أعداد الكم Qantum Number

أعداد الكم تشابه الى حد بعيد الأبعاد الثلاثة المطلوبة لوصف أي شيء يشغل فضاء ذي ثلاثة أبعاد فأعداد الكم هي عناوين للألكترونات الموجودة في الذرة و لأجل إعطاء تعريف كامل لألكترون ما في ذرة معينة فإنه من الضروري تحديد قيمة لكل عدد من أعداد الكم .

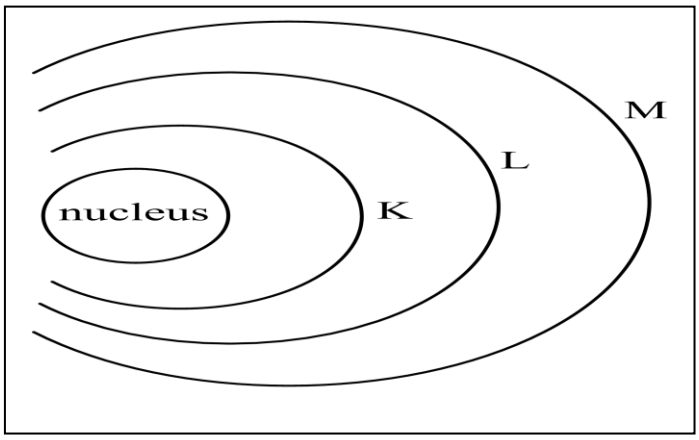
1 – عدد الكم الرئيسي Principal . Q . Na .

يمثل هذا العدد رقم غلاف الطاقة الرئيسية الأبعد عن النواة ويأخذ رقم صحيح و أقل قيمة له هي الواحد وعليه فإن عدد الكم الرئيسي يفيد في تمييز الأغلفة الرئيسية حيث يرمز له بالأحرف أو بالأرقام لقيم n وعلى الشكل التالي :-

N = عدد الكم الرئيسي = 1 , 2 , 3 , 4 , ……..

الأحرف المعبرة = K , L , M , N , O , ……..

الطاقة الإستيعابية = 2 , 8 , 18 , 32 , ……



2 – عدد الكم الثانوي و يرمز له l Secondary . Q . Na .

يمثل هذا العدد الزخم الزاوي الأوربيتالي وتحدد قيمة هذا العدد شكل الأوربيتال حيث يحدد شكل الأغلفة الثانوية المتواجدة ضمن الغلاف الرئيسي الواحد فمثلا إذا كان الألكترون ضمن الغلاف S فإن قيمة l = 0 وهكذا فإن l يأخذ قيم (n^{-1})

عندما قيم l تساوي

L = 0 , 1 , 2 , 3 , 4

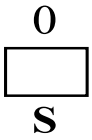
فإن

نوع الغلاف الثانوي = S , P , d , f

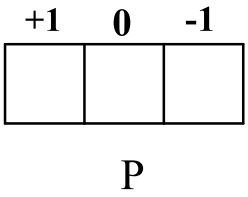
3 – عدد الكم المغناطيسي ml magnetic . Q . Na .

و هو يحدد إتجاه الأوربيتال نحو المجال المغناطيسي الخارجي و يعتمد في قيمته على عدد الكم الثانوية l و يأخ القيم (-l , 0 , +l) و أيضا $m = (2l + 1)$

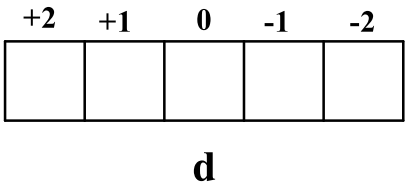
l = 0 m = 0



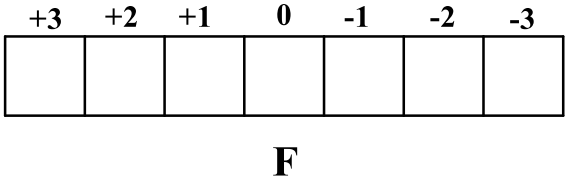
l = 1 m = +1 , 0 , -1



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



l = 3 m = +3 , +2 , +1 , 0 , -1 , -2 , -3

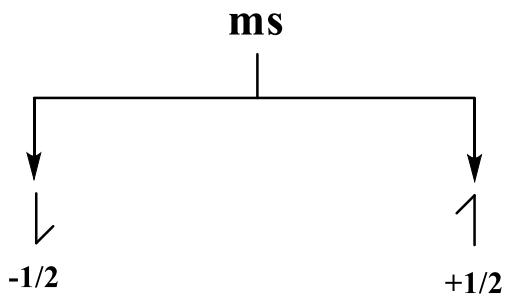


F

4 – عدد الكم المغزلي ms Spin . Q . Na .

و يدعى بعدد الكم البرمي حيث بالإضافة الى دوران الألكترون حول النواة فأنه يدور حول نفسه حركة مغزلية برمية منتجاً زخم زاوي مغزلي و هي كمية متجهة و القيم التي يأخذها هي :

-1/2 , +1/2



إن القواعد الأساسية التي يمكن بموجبها توزيع الألكترونات حول نواة الذرة و هي في حالتها المستقرة تتضمن ما يأتي : -

1 – يشغل الألكترون الأوربيتال الأقل طاقة التابع للغلاف الأقل طاقة .

2 – لا يحدث إزدواج الألكترونات في الأوربيتالات لكل من الأغلفة الثانوية P , d , f ما لم يكن كل أوربيتال من أوربيتالات هذه الأغلفة محتوي الأصل على ألكترون واحد و تدعى هذه بقاعدة هوند و تنص على ((إن الألكترونات تتوزع بإسلوب منفرد في الأوربيتالات المتساوية الطاقة أولاً ثم يحدث الإزدواج بعد أن تمتلئ الأوربيتالات)) .

3 – لا يمكن لأي أوربيتال أن يتسع لأكثر من ألكترونين .

4 – ليس هناك ألكترونات في ذرة واحدة يمكن أن يكون لها نفس أعداد الكم الأربعة و تسمى هذه (بقاعدة باولي للإستبعاد) .

و من أجل توزيع الألكترونات على أغلفة الطاقة الثانوية حسب إزدياد طاقتها يتبع الترتيب التالي وتدعى بقاعدة البناء التي تترتب كما يلي :

$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^6\ 5S^2\ 4d^{10}\ 5P^6\ 6S^2\ 4F^{14} \approx 6d^{10}$

Example :-

العنصر	العدد الذري	الأوربيتالات	أعداد الكم
Li	3	$1S^2\ 2S^1$	n = 2 , l = 0 , ml = 0 , ms = +1/2
Ti	22	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2\ 3d^2$	n = 3 , l = 2 , ml = +1 , ms = +1/2
Fe^{+3}	23	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 3d^5$	n = 3 , l = 2 , ml = -2 , ms = +1/2

Homework : -

أوجد أعداد الكم الأربعة للألكترون الأخير للعناصر التالية :

1 – النيكل (العدد الذري للنيكل Ni=28)

2 – آيون الكبريت (S^{-2}) (العدد الذري للكبريت S= 16)