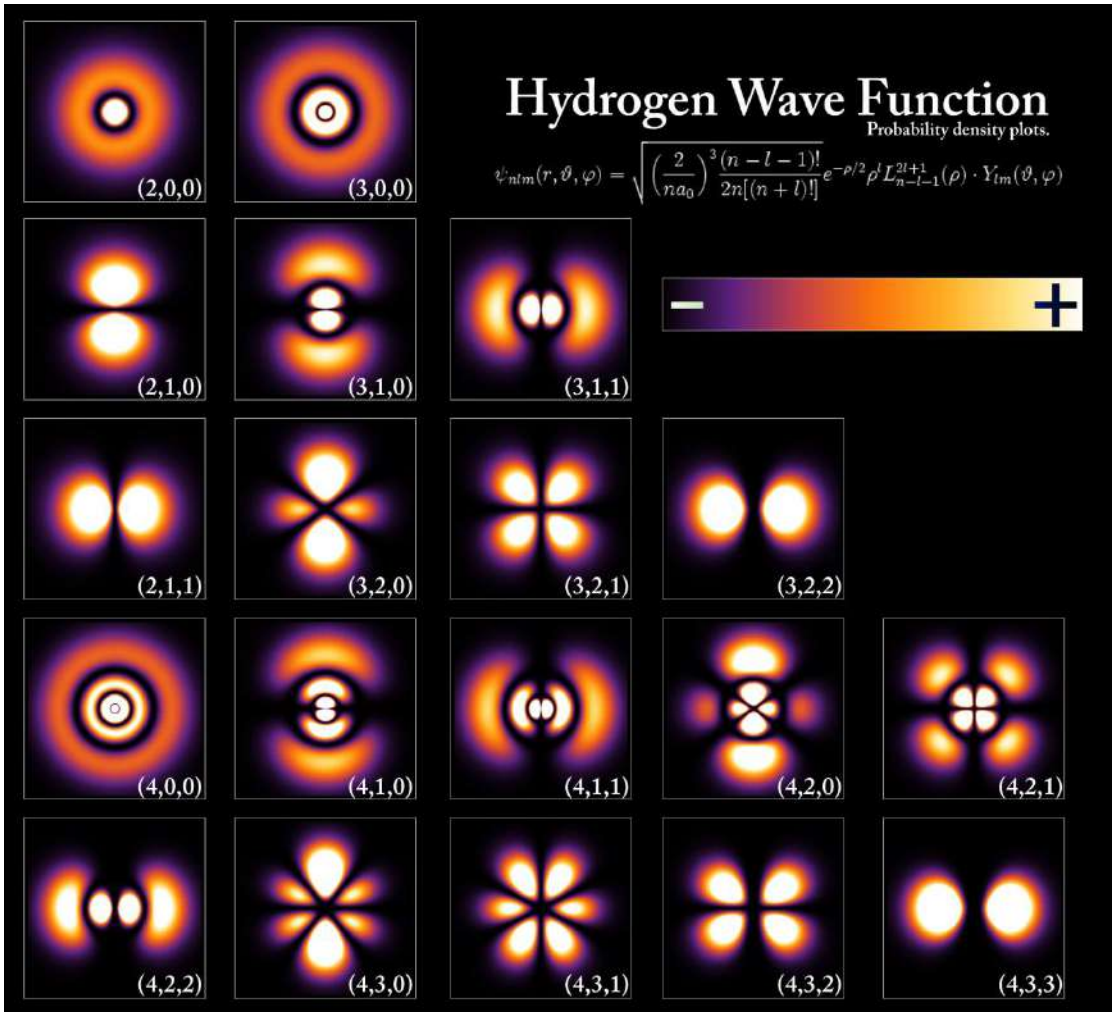

الاعداد الكمية Quantum Numbers

هنالك مجموعة من الاعداد الكمية تحدد موقع الالكترون في المدار حسب طاقة هذا الالكترون وهي كالاتي:

1- العدد الكمي الرئيسي n The Principle Quantum Number

يأخذ هذا العدد قيما حقيقية من 1 الى مالانهاية 1، 2، 3، 4، 5 ..... α. وهو يبين مستوى الطاقة الرئيسي الذي يوجد فيه الالكترون، وكلما زادت قيمة n كبر حجم المدار الذي يوجد فيه الالكترون. آذن فهو يحدد طاقة الغلاف Shell وبعده عن النواة، وتطلق احيانا تسمية مدار رئيسي على كل واحد من قيم n. ان كل غلاف او مدار رئيسي يرمز له عادة بحرف وكالاتي:

الرمز	قيمة n
K	1
L	2
M	3
N	4

2- العدد الكمي الثانوي (السمتي) ℓ Azimuthal Quantum Number

يأخذ هذا العدد القيم بين صفر و n – 1. ولذلك فأن للمستوى الرئيسي الاول والذي له قيمة n =1 فأن ℓ له القيمة صفر فقط. وهذا يعني ان هناك نوع واحد من المدارات وهو مدار 1s للمستوى الرئيسي الاول.

$\ell = 0 \ldots n-1$

وللمستوى الرئيسي الثاني والذي له قيمة n = 2 فأن للعدد ℓ القيم 0 و 1، ويعني هذا ان هنالك مستويين فرعيين او نوعين من المدارات في المستوى الثاني وهما 2s، 2p. وللمستوى الرئيسي الثالث والذي له قيمة n = 3 فأن للعدد ℓ القيم 0، 1، 2 ويعني هذا ان هنالك ثلاثة مستويات فرعية او ثلاثة انواع من المدارات وهي 3s، 3p، و 3d وهكذا. ان هذا العدد يحدد شكل المدار والى حد ما طاقته. وفيما يلي قيم المدارات الفرعية ورموزها:

5	4	3	2	1	0
h	g	f	d	p	s

ان الحروف الاربعة الاولى هي اختصار للمتسلسلات في الخطوط الطيفية التي لوحظت في الاطياف الذرية للعناصر القلوية. ان s مختصر sharp حاد، p principle رئيسي، d diffused منتشر، f fundamental اساسي. اما الحروف التي ترمز للمدارات الفرعية الاخرى فهي مجرد استمرار في التسلسل الابجدي.

3- العدد الكمي المغناطيسي m_ℓ Magnetic Quantum Number

من أنجازات العلمية للعالم سومرفيلد Summerfield إدخال العدد الكمي الثالث للبناء الذري (عدد كم مغناطيسي) والعدد الكمي الرابع (عدد كم مغزلي) حيث اقترح لتطوير نظرية بور حتى يفسر الخطوط الثانوية الناتجة من تجربة زيمان وجود مدارات اهليجية تقع النواة في بؤرتها بالاضافة الى مدارات بور ويتحدد شكل المدار الاهليجي بعدد كمي يرمز له بالحرف (ℓ) في المدار الدائري نصف القطر ثابت ويتغير زاوية الدوران فقط اما في المدار الاهليجي يتغير كل من زاوية الدوران و نصف القطر .

يعين العدد الكم المغناطيسي للمدار المحدد الذي يحتله الالكترون في مدار طاقة فرعي، كذلك فأنه يحدد التوجيه في فراغ المدار بالنسبة للنواة. يرمز بالحرف ℓ إلى مدار الإكترون في الغلاف الذري ، ونظرا لأن دوران شحنة ينتج مجالا مغناطيسيا فإن ℓ تكون مقترنة بمجال مغناطيسي . وكما أن عدد الكم المداري ℓ عدد كمي كذلك يتخد المجال المغناطيسي الناتج منه قيما كمية تسمى عدد كم مغناطيسي . لكل عدد كم مداري ℓ يمكن لاتجاه مغناطيسيته أن تتخذ إتجاهات كمية "معينة " ويرمز إلى عدد الكم المغناطيسي لعزم دوران الإلكترون في مداره بالرمز m_ℓ يأخذ هذا العدد القيم السالبة والموجبة لقيم العدد الكمي الثانوي. اي انه :

$$m_\ell = \pm \ell$$

s	$\ell = 0$	$m_\ell = 0$
p	$\ell = 1$	$m_\ell = +1 , 0 , -1$
d	$\ell = 2$	$m_\ell = +2 , +1 , 0 , -1 , -2$
f	$\ell = 3$	$m_\ell = +3 , +2 , +1 , 0 , -1 , -2 , -3$

4- العدد الكمي المغزلي m_s Spin Quantum Number

يشير هذا العدد الى الطريقة التي يصطف فيها الالكترون في الاوربيتال الواحد. ان الالكترون يمكن ان يبرم باتجاه المجال المغناطيسي او ضد المجال المغناطيسي، وله قيمتان $+1/2$ و $-1/2$.

Spin --- S= ↑ +½ , S= ↓ -½

وينتج عن هاتان الحركتان مجال مغناطيسي فاما ان يعزز المجال المغناطيسي الناتج عن البرم الالكترون ذلك الناتج عن حركته المدارية او ان يضعفه .