الخواص الدورية للعناصر

يعتمد ترتيب العناصر في الجدول الدوري اعتماداً كبيراً على ترتيبها الالكتروني حيث توجد علاقة وثيقة بين الخواص الدورية للعناصر و بين دورية الترتيب الالكتروني للذرات حيث يمكن دراسة هذه الخواص بصوة علمية وكذلك توقع هذه الخواص ومقارنتها مع بقية العناصر كونها مرتبة بصيغتين عمودية كزمر وأفقية كدورات ، من هذه الخواص على سبيل المثال **ما يلي** :

- نصف القطر الذري
- نصف القطر الايوني
- نصف القطر التساهمي
- طاقة التأين
- الالفة الالكترونية
- السالبية الكهربائية

أنصاف الأقطار الذرية والأيونية:-

باعتبار ان الذرة أو الايون عبارة عن كرة فان التعبير عن الحجم الذري بنصف القطر الذري يكون متشابه كون حجم الكرة يعتمد على نصف القطر بصورة طردية كما يتضح من معادلة حساب حجم الكرة $V = \frac{4}{3} \pi r^3$.

إن عملية جذب النواة للالكترونات تؤثر بشكل كبير على حجم ونصف قطر الذرة حيث ان زيادة الشحنة المؤثرة للنواة على الكترونات المدار الاخير تعمل على تقليص الحجم الذري ونصف القطر الذري والعكس صحيح.

1- أنصاف أقطار ذرية :- وقد تكون أنصاق أقطار فلزية كما في الفلزات والسبائك وقد تكون أنصاف أقطار تساهمية كما في جميع المركبات التساهمية.

2- أنصاف أقطار أيونية (بلورية) :- كما في المركبات الأيونية.

وهناك نوع آخر من أنصاف الاقطار هو نصف قطر فاندرفالز وهي أنصاق أقطار غير آصرية حيث انها تحسب عادة من أقرب مسافة يمكن أن تقتربها ذرة من أخرى دون أن يكون بينهما أي نوع من التآصر .

من المنطقي أن نصف قطر الذرة يزداد بزيادة عدد الكم الرئيسي (n) الا انه في نفس الوقت تعمل زيادة الشحنة المؤثرة للنواة (Z^*) على تقليص حجم الاوربيتالات وعند الأخذ بنظر الاعتبار هذين العاملين يمكن التوصل الى النتائج التالية:-

3- أنصاف الاقطار التساهمية:- يعرّف نصف القطر التساهمي الاحادي لذرة ما بأنه نصف المسافة بين نواتي ذرتين متشابهتين بينهما آصرة تساهمية أحادية. فقد وجد مثلاً أن المسافة بين نواتي ذرتي كاربون بينهما آصرة أحادية كما في الماس وكذلك في العديد من المركبات العضوية كالايثان (وتعرّف هذه المسافة على أنها طول الآصرة C-C) وجد أنها تساوي (1.54) أنكستروم وبذلك يكون نصف

الآصرة	مجموع أنصاف الأقطار نظرياً (Å)	طول الآصرة المقاس عملياً (Å)
C-I	2.12 = (0.77+1.35)	2.14
C-Br	1.91 = (0.77+1.14)	1.94
C-Cl	1.77 = (0.77+1.00)	1.76
C-F	1.49 = (0.77+0.72)	1.36
Si-I	2.52 = (1.17+1.35)	2.44
Si-Br	2.31 = (1.17+1.14)	2.16
Si-Cl	2.17 = (1.17+1.00)	2.02

وقد وجد أن نصف القطر التساهمي لعنصر لا فلزي يساوي نصف القطر الذري لهذا العنصر ، أما في حالة العناصر الفلزية فأن أنصاف أقطارها التساهمية تكون أصغر من أنصاف أقطارها الذرية كما مبين في الجدول التالي:-

العنصر	K	Ba	La	Cr	Pd	In
نصف القطر الفلزي (Å)	2.31	2.17	1.88	1.59	1.38	1.62
نصف القطر التساهمي (Å)	2.03	1.98	1.69	1.45	1.28	1.50

الألفة الالكترونية :-

تعرّف الالفة الالكترونية لأي ذرة على انها ((الطاقة المتحررة عند اتحاد ذرة غازية متعادلة وه في أدنى حالات الطاقة بالكترون معطية الأون السالب الاحادي الغازي في أدنى حالات الطاقة)) ويمكن تمثيلها بالتفاعل التالي:-

$$X_{(g)} + e^- \longrightarrow X^-_{(g)}$$

ولما كانت الالفة الالكترونية تمثل طاقة فيميل البعض الى تسميتها بطاقة الالفة الالكترونية (Affinity energy) ويرمز لها بالرمز (A) وقياساً بجهد التأين فأنه من الممكن أيضاً أن تكون هنالك أكثر من الفة الكترونية واحدة للعنصر أي أن تكون له طاقة ألفة الكترونية أولى (A1) وطاقة الفة الكترونية ثانية (A2) .... وهكذا. وطاقة الالفة الالكترونية الاولى هي غالباً سالبة الاشارة الا ان طاقة الالفة الالكترونية الثانية والثالثة والرابعة هي دائماً تكون موجبة الاشارة من الناحية الثرموديناميكية نظراً للقوى التنافرية بين الالكترون السالب الاشارة والأيون السالب الاشارة.