

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 بصورة علمية وكذلك توقع هذه الخواص ومقارنتها مع بقية العناصر كونها مرتبة بصيغتين عمودية كزمر وأفقية كدورات ، من هذه الخواص على سبيل المثال لا الحصر مايلي:-

الجدول الدوري للعناصر الكيميائية

Atomic masses in parentheses are those of the most stable or common isotope

Source: Element 117 <https://www.chemeddl.org/element/117>

Note: The subgroup numbers 1-18 were adopted in 1984 by the International Union of Pure and Applied Chemistry. The names of elements 112-118 are the Latin equivalents of those numbers.

1 H Hydrogen 1.00794	2 He Helium 4.002602											3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.00643	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.9984032	10 Ne Neon 20.1797						
11 Na Sodium 22.98976928	12 Mg Magnesium 24.304	13 Al Aluminum 26.9815386	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.973762	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948	19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.955912	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chromium 51.9961	25 Mn Manganese 54.938044	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933195	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.630	33 As Arsenic 74.9216	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798										
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90584	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.9055	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.710	51 Sb Antimony 121.757	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.905	54 Xe Xenon 131.29	55 Cs Cesium 132.90545196	56 Ba Barium 137.327	57 to 71 Lanthanide series	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.9479	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.222	78 Pt Platinum 195.084	79 Au Gold 196.966569	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.9804	84 Po Polonium 209	85 At Astatine 210	86 Rn Radon 222
87 Fr Francium 223	88 Ra Radium 226	89 to 103 Actinide series	104 Rf Rutherfordium 261	105 Db Dubnium 262	106 Sg Seaborgium 266	107 Bh Bohrium 264	108 Hs Hassium 277	109 Mt Meitnerium 268	110 Ds Darmstadtium 271	111 Rg Roentgenium 272	112 Uub Ununbium 285	113 Uut Ununtrium 284	114 Uuq Ununquadium 289	115 Uup Ununpentium 288	116 Uuh Ununhexium 285	117 Uus Ununseptium 289	118 Uuo Ununoctium 289																		
89 La Lanthanum 138.90547	90 Ce Cerium 140.12	91 Pr Praseodymium 140.90766	92 Nd Neodymium 144.242	93 Pm Promethium 145	94 Sm Samarium 150.36	95 Eu Europium 151.964	96 Gd Gadolinium 157.25	97 Tb Terbium 158.92535	98 Dy Dysprosium 162.50015	99 Ho Holmium 164.93033	100 Er Erbium 167.259	101 Tm Thulium 168.93032	102 Yb Ytterbium 173.054688	103 Lu Lutetium 174.967																					
99 Ac Actinium 227	100 Th Thorium 232.0377	101 Pa Protactinium 231.036888	102 U Uranium 238.02891	103 Np Neptunium 237	104 Pu Plutonium 244	105 Am Americium 243	106 Cm Curium 247	107 Bk Berkelium 247	108 Cf Californium 251	109 Es Einsteinium 252	110 Fm Fermium 257	111 Md Mendelevium 258	112 No Nobelium 259	113 Lr Lawrencium 262																					

- نصف القطر الذري
- نصف القطر الايوني
- نصف القطر التساهمي
- طاقة التأين
- الالفة الالكترونية
- السالبة الكهربائية
- التكافؤ
- جهد الاختزال القياسي
- طاقة الاصرة

والخواص أعلاه تتأثر تأثيراً كبيراً بعلاقة وارتباط الالكترونات السالبة الشحنة بنواة الذرة الموجبة الشحنة كما ان هنالك عامل آخر يؤثر أيضاً على هذه العلاقة وهو مدى تأثير الالكترونات الأخرى الموجودة بالذرة ببعضها البعض أي بمعنى آخر مدى تأثير حجب الالكترونات على الكترونات التكافؤ التي تكون موجودة في المدار الاخير للذرة لذلك لابد من دراسة موضوع الحجب للتمكن من معرفة مدى تأثير الحجب على الخواص الدورية.

الحجب Shielding :-

من معادلة بور لحساب طاقة الالكترتون :-

$$E = -\frac{2\pi^2 Z^2 e^4 m}{n^2 h^2}$$

يتضح ان طاقة الالكترتون تعتمد بصورة رئيسية على قيمة $\frac{Z^2}{n^2}$ ، ولما كان معدل الزيادة في شحنة النواة (أو العدد الذري) (Z) أكبر من معدل الزيادة في عدد الكم الرئيسي (عدد المدارات في الذرة) (n) فمن المتوقع أن تزداد الطاقة اللازمة لنزع الالكترتون من الذرة بزيادة العدد الذري باستمرار ولكن النتائج العملية تؤكد أن ذلك ليس صحيح دائماً كما يتضح من مقارنة طاقة تأين الهيدروجين (Z=1) التي تساوي (13.6 eV) مع طاقة تأين الليثيوم (Z=3) والتي تساوي (5.4 eV) ، وهذا يعني أن الالكترتون الخارجي لذرة الليثيوم لا يقع تحت تأثير شحنة نواة الليثيوم الموجبة (+3) بصورة مباشرة وكاملة بل ان هذا الالكترتون يحس بشحنة نووية تكون بين (+2) و (+1) .

هذا يفسر بأن الالكترتوين الموجودين في المدار الاول في ذرة الليثيوم يقومان بحجب شحنة النواة الموجبة عن الالكترتون الموجود في المدار الثاني فاذا كان الامر كذلك فالحالة النظرية البحتة تشير الى ان الشحنة الموجبة للنواة التي تؤثر على الالكترتون الموجود في المدار الثاني هي 1=2-3. ولكون هذا الالكترتون موجود في اوربيتال نوع (s) التي تمتاز بنفاذية أكثر من نفاذية الاوربيتالات من نوع (p) و (d) و (f) فهذا يجعل من الالكترونات الموجودة في اوربيتال نوع (s) تمتاز بالآتي :-

1) تحس بشحنة نووية أكبر من تلك التي تحس بها الكترونات أوربيتالات من نوع (p) و (d) و (f) .

2) تحجب شحنة النواة الموجبة عن الالكترونات السالبة الأخرى بدرجة أكبر .

ويمكن حساب الشحنة المؤثرة للنواة التي يرمز لها بالرمز (Z*) التي يحس بها أي الكترتون من خلال المعادلة التالية :-

$$Z^* = Z - S$$

قسم الكيمياء
د. نبيل عارف توفيق

كيمياء لاعضوية-1
المرحلة الأولى
المحاضرة العاشرة
حيث ان (S) هو ثابت الحجب (Screening Constant) .

جامعة الانبار
كلية التربية للبنات

وقد وضع العالم سلاتر (Slater) طريقة تقدير مدى الحجب التقريبي للإلكترونات من خلال وضع بعض القواعد العامة لتقدير ثابت الحجب لأي الكترون ينتمي إلى أي أوربيتال في أي مدار من مدارات الذرة التي يمكن تلخيصها بالآتي:-