

الجدول الدوري للعناصر Periodic Table of Elements

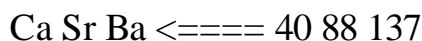
مقدمة :-

لا يكتمل كتاب في الكيمياء أو قاعة محاضرات أو مختبر أبحاث دون أن تحمل إي منها نسخة من الجدول الدوري لتصنيف العناصر

منذ الأيام الأولى لعلم الكيمياء جرت محاولات عديدة حينها لترتيب العناصر الكيميائية المعروفة في وقتها بطريقة منهجية تصلح لإبراز التشابه والاختلاف بين العناصر الكيميائية ومع تراكم المعرفة الكيميائية نشأت ضرورة وجود شكل يمثل تدرج الصفات والخواص الكيميائية للعناصر ، بحيث تصبح الدراسة أكثر نظاما وفهما ، وان الجدول الذي بين أيدينا هو ما يسمى الشكل الطويل للجدول الدوري لتصنيف العناصر وهو الشكل الوحيد تقريبا الذي اعتلى قمة الشهرة والاستخدام من بين ما يزيد على ال 100 تصميم والتي قدمت منذ عهد مندلييف وحتى الآن ، ويوجد اليوم ما يقارب ال 110 عناصر والمُعترف بها من قبل الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC والتي تم ترتيبها في قالب خاص يعرف بأسم الجدول الدوري ومن أهم من عمل جدول للعناصر

١ - دوبرينر Dobereiner

أول كيميائي حاول تكوين مجموعات من العناصر ، تحتوي كل مجموعة على ثلاثة عناصر triads ، حيث لاحظ وجود نوع من التدرج في خواص العناصر الثلاث بحيث ان للعنصر الثاني ذو خواص فيزيائية وكيميائية متوسطة بين خواص العنصرين الاول والثالث كما في الكالسيوم والسترانسيوم والباريوم . الليثيوم والصوديوم والبوتاسيوم . الكبريت والسيلينيوم والتيلوريوم . الكلور والبروم واليود .



كما لاحظ ان الوزن الذري للعنصر الاوسط يساوي متوسط الوزن الذري للعنصرين الاول والثالث

$$(40 + 137) \div 2 = 88$$

وسرعان ما اكتشف ان هذه القاعدة تنطبق على ثلاثيات اخرى من العناصر مثل ثلاثية

Li Na K <==== 7 23 39

Cl Br I <==== 35 80 127

٢- جون نيولاندز Jon Newlands

وهو كيميائي انكليزي قام بترتيب العناصر حسب ازدياد الوزن الذري في شكل مجموعات تتكون كل مجموعة من ثمان عناصر ، فلاحظ إن الخواص المتشابهة للعناصر تتكرر دوريا وبانتظام بشكل يشبه تدرج السلم الموسيقي متأثرا بفكرة الاوكتاف octaves المأخوذة عن النوتة الموسيقية ، رتب العناصر في أوكتيافات أي ثمانيات ومع الوقت اتضح عدم نجاح هذا النموذج .

٣ - مندلييف وماير Mendeleev – Mayer

وضع العالمان جدولين مستقلين للعناصر ، ويشبه الجدول الحديث المستخدم حاليا ويصنف جدول مندلييف وماير العناصر في صفوف تدرج فيها الخاصية الكيميائية وتسمى دورات ، وأعمدة تضم العناصر المتشابهة وتسمى مجموعات . وروعي في صف العناصر أن يزيد الوزن الذري للعنصر كلما تقدمنا في الدورة من اليسار الى اليمين ، وفي المجموعة من أعلى إلى أسفل ، حيث ترك مندلييف فراغات للعناصر المفقودة (التي لم تكتشف بعد) ولم يكن امرا جديدا بحد ذاته لكن الأمر المثير في كل ذلك هو تنبؤه بخواص العناصر غير المكتشفة ، نجاحه الكبير كان في دقة المعلومات التي وضعها حول الالمنيوم والغالسيوم والسيليكون والجرمانيوم حيث أثبتت صحتها فيما بعد .

٤ - موزلي Henry Moseley

لأول مرة قام بترتيب العناصر حسب ازدياد العدد الذري atomic number فلاحظ تكرار الخواص المتشابهة للعناصر دوريا وبانتظام فكان هذا الترتيب في الحقيقة أساس الجدول الدوري الحديث

الجدول البدئية ذات الثمانية مجموعات والتي تم فيها تقسيم العناصر لزمر بحسب تكافؤاتها فمن الطبيعي ان تبدأ بالتكافؤ 1 وتنتهي بالتكافؤ 8 ، وهذه الزمر جمعت معا العناصر ذات التكافؤ المشترك لكن من الصعب ان تجمع عناصر أخرى وهذا ما أدى لظهور حاجة وجود مجموعات

ثانوية إضافية تمثل في A and B وهذا التقسيم الجديد أدى في النهاية لصراع طويل بين الجداول الدورية لم يحسم إلا في عام 1985 داخل ال IUPAC

الجدول الدوري للعناصر الكيميائية

1 IA	New Original	18 VIIIA															
1 H 1.00784	2 He 4.002602	3 Li 6.941	4 Be 9.012182	5 B 10.811	6 C 12.0107	7 N 14.00643	8 O 15.9994	9 F 18.9984032	10 Ne 20.1797	11 Na 22.98976928	12 Mg 24.30409	13 Al 26.9815386	14 Si 28.0855836	15 P 30.973761998	16 S 32.06	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.955910	22 Ti 47.867	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.938044	26 Fe 55.845	27 Co 58.933200	28 Ni 58.6934	29 Cu 63.546	30 Zn 65.409	31 Ga 69.723	32 Ge 72.64	33 As 74.921595	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.798
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.90584	40 Zr 91.224	41 Nb 92.90638	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.90550	46 Pd 106.42	47 Ag 107.8682	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.760	52 Te 127.6	53 I 126.90447	54 Xe 131.29
55 Cs 132.90545	56 Ba 137.327	57 to 71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.94788	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.222	78 Pt 195.078	79 Au 196.96655	80 Hg 200.59	81 Tl 204.3833	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98039	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 to 103	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (268)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (292)	117 Uus (294)	118 Uuo (294)

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

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.

57 La 138.9055	58 Ce 140.116	59 Pr 140.90768	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.964	64 Gd 157.25	65 Tb 158.92534	66 Dy 162.500	67 Ho 164.93033	68 Er 167.259	69 Tm 168.93421	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967
89 Ac (227)	90 Th 232.0381	91 Pa 231.0368	92 U 238.02891	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

وفي الشكل النهائي للجدول الدوري الحديث تم الاعتماد لترتيب العناصر على الاسس التالية :

- ١-رتبت العناصر حسب ازدياد العدد الذري
- ٢-صفت العناصر في سطور أفقية (ادوار) تبعا لعدد مستويات الطاقة الالكترونية فيها المشغولة بالالكترونات (عناصر الدورة الاولى تشغل الكتروناتها مستوى واحد من الطاقة وعناصر الدورة الثانية مستويين ... وهكذا)
- ٣-وضعت العناصر في اعمدة رأسية (مجموعات) تبعا لعدد الالكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الاخير (الكترونات التكافؤ) وبهذا نلاحظ ان الجدول الدوري بشكل عام يتألف من سبع ادوار (عدد مستويات الطاقة الالكترونية المعروفة) وثمان مجموعات رئيسية رمز لها بالحرف (A) وثمان مجموعات فرعية رمز لها بالحرف (B)

فئات الجدول الدوري الحديث

يتكون الجدول الدوري الحديث من أربع فئات رئيسية

أ - فئة عناصر (A)

ب - فئة عناصر (B) العناصر الانتقالية

ت - فئة عناصر (اللانثيدات)

ث - فئة عناصر (الاكتينيدات)

موقع الفئات الرئيسية Main Categories في الجدول الدوري Periodic Table

فئة عناصر A		فئة عناصر B العناصر الانتقالية																فئة عناصر A	
H 1																		He 2	
Li 3	Be 4																	B 5	C 6
Na 11	Mg 12																	N 7	O 8
K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36	P 15	S 16
Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54	Al 13	Si 14
Cs 55	Ba 56	La* 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86	Cl 17	Ar 18
Fr 87	Ra 88	Ac** 89	Rf 104	Ha 105	Hs 106	Ns 107	Hs 108	Mt 109	Uun 110	Uun 111	Uub 112								
فئة اللانثيدات		Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71				
فئة الاكتينيدات		Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103				

الدورة (Period): هي العناصر الموجودة في السطر الأفقي من الجدول الدوري

ويحتوي الجدول الدوري على (7) أسطر أفقية أي (7) دورات (7periods)

موقع دورات (Periods) الجدول الدوري (Periodic Table) أي الأسطر الأفقية وعددها سبعة:

الدورة الأولى	H 1	He 2																
الدورة الثانية	Li 3	Be 4																
الدورة الثالثة	Na 11	Mg 12																
الدورة الرابعة	K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
الدورة الخامسة	Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
الدورة السادسة	Cs 55	Ba 56	La* 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86
الدورة السابعة	Fr 87	Ra 88	Ac** 89	Rf 104	Ha 105	Hs 106	Ns 107	Hs 108	Mt 109	Uun 110	Uun 111	Uub 112						