

الخواص الدورية للعناصر

قبل الحديث عن الخواص الدورية اري ان نشاهد الجدول الدوري الذي طرحه العالم

الروسي مندليف في عام ١٨٦٩ والجدول الدوري باحدث صيغة للتعرف على التحديث

الحاصل بالجدول الدوري فالجدول الدوري الذي طرحه العالم مندليف هو :-

TABELLE II								
REIHE	GRUPPE I. — R ² O	GRUPPE II. — RO	GRUPPE III. — R ² O ³	GRUPPE IV. RH ⁴ RO ²	GRUPPE V. RH ³ R ² O ⁵	GRUPPE VI. RH ² RO ³	GRUPPE VII. RH R ² O ⁷	GRUPPE VIII. — RO ⁴
1	H=1							
2	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39	Ca=40	--=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=59, Cu=63.
5	(Cu=63)	Zn=65	--=68	--=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	--=100	Ru=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108.
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140	--	--	--	
9	(-)	--	--	--	--	--	--	
10	--	--	?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184	--	Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199.
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	--	--	
12	--	--	--	Th=231	--	U=240	--	

Figure 2.5 Dmitri Mendeleev's 1872 periodic table. The spaces marked with blank lines represent elements that Mendeleev deduced existed but were unknown at the time, so he left places for them in the table. The symbols at the top of the columns (e.g., R²O and RH⁴) are molecular formulas written in the style of the 19th century.

اما الجدول الدوري بصيغته المعاصرة فهو :-

1 <u>H</u> 1.008	2 IIA 2A												13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 <u>He</u> 4.003
3 <u>Li</u> 6.941	4 <u>Be</u> 9.012												5 <u>B</u> 10.81	6 <u>C</u> 12.01	7 <u>N</u> 14.01	8 <u>O</u> 16.00	9 <u>F</u> 19.00	10 <u>Ne</u> 20.18
11 <u>Na</u> 22.99	12 <u>Mg</u> 24.31	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8 ----- VIII ----- 8	9	10 ----- VIII ----- 8	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 <u>Al</u> 26.98	14 <u>Si</u> 28.09	15 <u>P</u> 30.97	16 <u>S</u> 32.07	17 <u>Cl</u> 35.45	18 <u>Ar</u> 39.95	
19 <u>K</u> 39.10	20 <u>Ca</u> 40.08	21 <u>Sc</u> 44.96	22 <u>Ti</u> 47.88	23 <u>V</u> 50.94	24 <u>Cr</u> 52.00	25 <u>Mn</u> 54.94	26 <u>Fe</u> 55.85	27 <u>Co</u> 58.47	28 <u>Ni</u> 58.69	29 <u>Cu</u> 63.55	30 <u>Zn</u> 65.39	31 <u>Ga</u> 69.72	32 <u>Ge</u> 72.59	33 <u>As</u> 74.92	34 <u>Se</u> 78.96	35 <u>Br</u> 79.90	36 <u>Kr</u> 83.80	
37 <u>Rb</u> 85.47	38 <u>Sr</u> 87.62	39 <u>Y</u> 88.91	40 <u>Zr</u> 91.22	41 <u>Nb</u> 92.91	42 <u>Mo</u> 95.94	43 <u>Tc</u> (98)	44 <u>Ru</u> 101.1	45 <u>Rh</u> 102.9	46 <u>Pd</u> 106.4	47 <u>Ag</u> 107.9	48 <u>Cd</u> 112.4	49 <u>In</u> 114.8	50 <u>Sn</u> 118.7	51 <u>Sb</u> 121.8	52 <u>Te</u> 127.6	53 <u>I</u> 126.9	54 <u>Xe</u> 131.3	
55 <u>Cs</u> 132.9	56 <u>Ba</u> 137.3	57 <u>La*</u> 138.9	72 <u>Hf</u> 178.5	73 <u>Ta</u> 180.9	74 <u>W</u> 183.9	75 <u>Re</u> 186.2	76 <u>Os</u> 190.2	77 <u>Ir</u> 190.2	78 <u>Pt</u> 195.1	79 <u>Au</u> 197.0	80 <u>Hg</u> 200.5	81 <u>Tl</u> 204.4	82 <u>Pb</u> 207.2	83 <u>Bi</u> 209.0	84 <u>Po</u> (210)	85 <u>At</u> (210)	86 <u>Rn</u> (222)	
87 <u>Fr</u> (223)	88 <u>Ra</u> (226)	89 <u>Ac~</u> (227)	104 <u>Rf</u> (257)	105 <u>Db</u> (260)	106 <u>Sg</u> (263)	107 <u>Bh</u> (262)	108 <u>Hs</u> (265)	109 <u>Mt</u> (266)	110 O	111 O	112 O	114 O	116 O	118 O				

Lanthanide Series*

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
<u>Ce</u>	<u>Pr</u>	<u>Nd</u>	<u>Pm</u>	<u>Sm</u>	<u>Eu</u>	<u>Gd</u>	<u>Tb</u>	<u>Dy</u>	<u>Ho</u>	<u>Er</u>	<u>Tm</u>	<u>Yb</u>	<u>Lu</u>
140.1	140.9	144.2	(147)	150.4	152.0	157.3	158.9	162.5	164.9	167.3	168.9	173.0	175.0

Actinide Series~

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
<u>Th</u>	<u>Pa</u>	<u>U</u>	<u>Np</u>	<u>Pu</u>	<u>Am</u>	<u>Cm</u>	<u>Bk</u>	<u>Cf</u>	<u>Es</u>	<u>Fm</u>	<u>Md</u>	<u>No</u>	<u>Lr</u>
232.0	(231)	(238)	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(249)	(254)	(253)	(256)	(254)	(257)

((أ)) الحجم الذري

١- يقل نصف القطر في ذرات الدورة الواحدة بازدياد العدد الذري (أي عند الاتجاه من اليسار الى اليمين).



٢- يزداد نصف القطر في ذرات الزمرة الواحدة كلما ازداد العدد الذري (أي عند الاتجاه من الاعلى الى الاسفل).



٣- يقل نصف قطر الذرة كلما ازداد عددها التأكسدي .

٤- يقل نصف قطر الايون الموجب بزيادة الشحنة الموجبة . $(Cr > Cr^{+2} > Cr^{+3} > Cr^{+4})$

٥- يزداد نصف قطر الايون السالب بزيادة الشحنة السالبة . $(C > C^{-4} > C^{-2})$

سؤال (واجب بيتي) :- رتب الذرات والايونات التالية من الاصغر حجماً الى الاكبر حجماً مع

ذكر السبب ؟ $F^{-}, Ne, Na^{+1}, O^{-}, Mg^{+2}$

Increasing atomic radius						
1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
H 1						
Li 3	Be 4	B 5	C 6	N 7	O 8	F 9
152	112	85	77	70	73	72
Na 11	Mg 12	Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17
186	160	143	118	110	103	99
K 19	Ca 20	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35
227	197	135	123	120	117	114
Rb 37	Sr 38	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53
248	215	166	140	141	143	133
Cs 55	Ba 56	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85
265	222	171	175	155	164	142

(((ب))) جهد التأين

أقل طاقة تلزم لنزع الكترون من ذرة غازية متعادلة وهي في أدنى حالات الطاقة

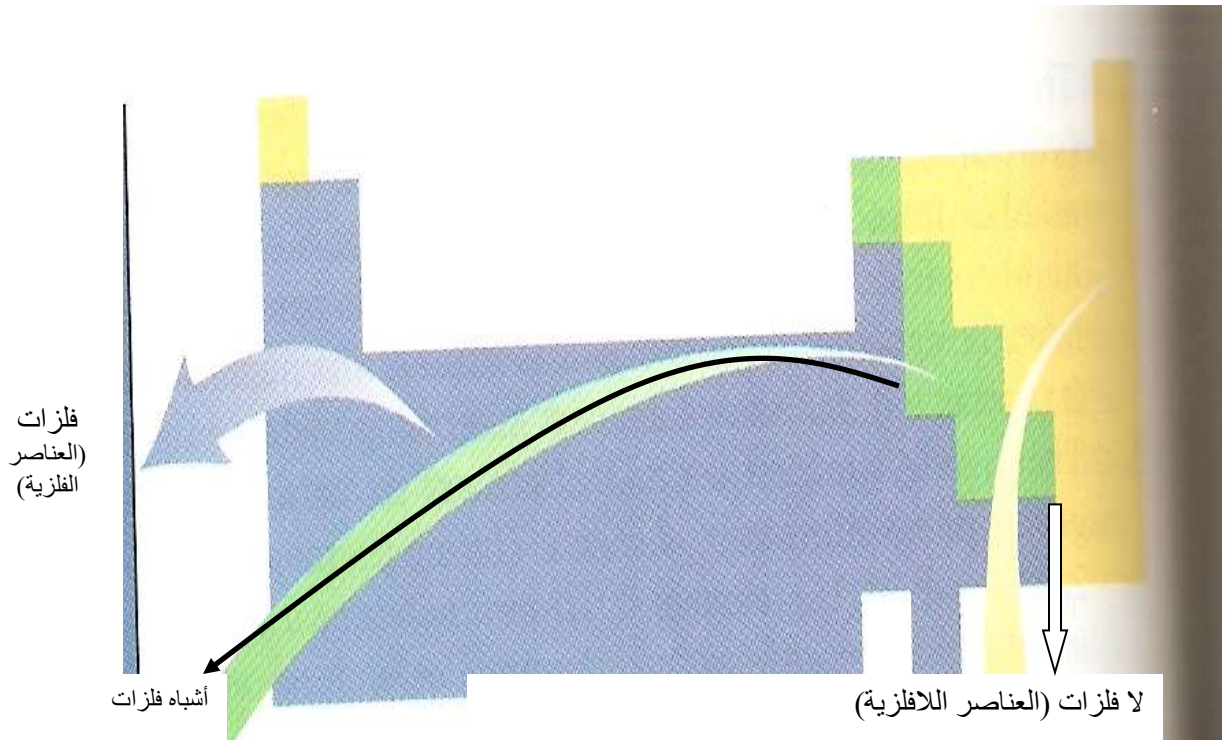
١- في الدورة الواحدة يزداد جهد التأين كلما ازداد العدد الذري الا اذا كان الترتيب الالكتروني الخارجي للذرة يحتوي على غلاف ثانوي مشبع (ns^2) أو نصف مشبع (np^3) فيكون جهد التأين أعلى مما للذرة التي تليها .

٢- يقل جهد التأين في عناصر الزمرة الواحدة بازدياد العدد الذري .

٣- يزداد جهد تأين ذرة ما بازدياد عددها التأكسدي .

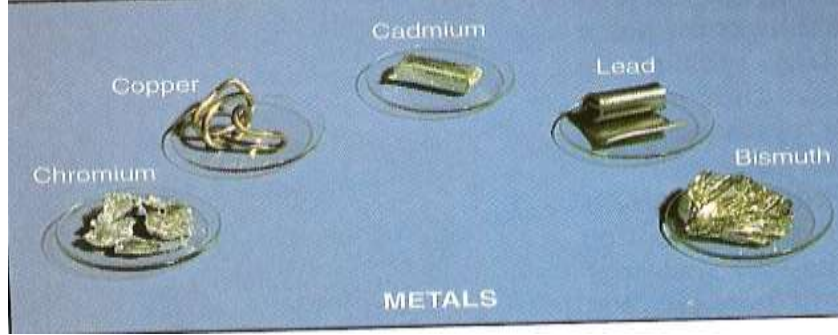
(((ج))) الخواص الفلزية

يمكن تقسيم العناصر الى ثلاثة أقسام (فلزات ، أشباه فلزات ، لا فلزات)



وهذا التقسيم يعود الى عدد الالكترونات الخارجية وبعدها عن النواة ، وهناك سبب آخر هو قابلية التوصيل الكهربائي :-

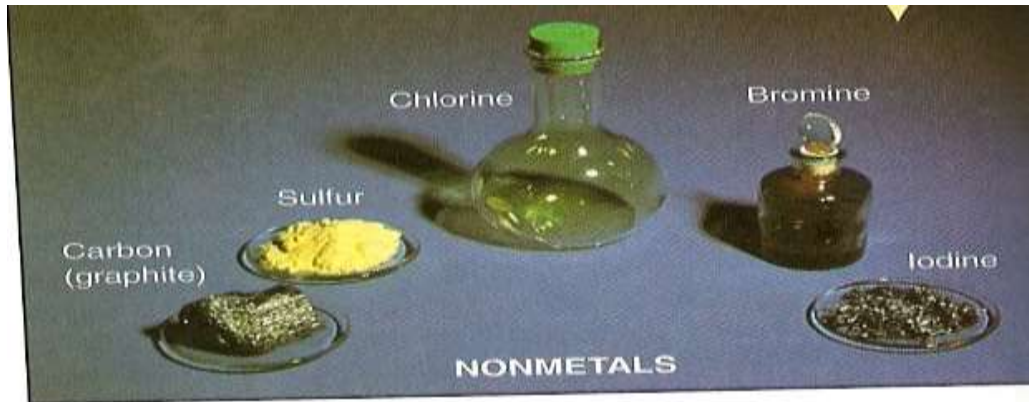
أ- الفلزات جيدة التوصيل الكهربائي وتقل قابلية التوصيل الكهربائي تدريجياً بارتفاع درجة الحرارة. قابلية التوصيل الكهربائي تكون أكثر من 10^4 (أوم⁻¹سم⁻¹) .



ب- أشباه الفلزات تكون قليلة (صغيرة) التوصيل الكهربائي ويمكن قياسها وتزداد بزيادة درجة الحرارة . ان قابلية التوصيل الكهربائي تتراوح قيمتها بين 10^1 الى 10^0 (أوم⁻¹سم⁻¹) .



ج- اللافلزات قابلية التوصيل الكهربائي فيها صغيرة جداً الى درجة لا يمكن قياسها ويمكن اعتبارها مواد عازلة .



يظهر الجدول الدوري ان وجود أشباه الفلزات فيه على صورة خط مائل يفصل بين الفلزات الى اليسار واللافلزات الى اليمين ويبدأ هذا الخط بعنصر البورون وينتهي بالتيلوريوم .

Figure 8.12 A periodic table of partial ground-state electron configurations. These ground-state electron configurations show the electrons beyond the previous noble gas in the sublevel block being filled (excluding filled inner sublevels). For main-group elements, the group heading identifies the general outer configuration. Anomalous electron configurations occur often among the *d*-block and *f*-block elements, the first two appearing for Cr ($Z = 24$) and Cu ($Z = 29$). Helium is colored as an *s*-block element but placed with the other members of Group 8A(18). Configurations for elements 110 to 112, and 114 have not yet been confirmed.

Main-Group Elements (s block)		Transition Elements (d block)										Main-Group Elements (p block)							
Group	Elements	3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A		
		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)		
2A	(2)																	2	
																		ns^2np^6	
	Be											5	6	7	8	9	10		
												B	C	N	O	F	Ne		
												$2s^22p^1$	$2s^22p^2$	$2s^22p^3$	$2s^22p^4$	$2s^22p^5$	$2s^22p^6$		
	Mg	3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B	13	14	15	16	17	18		
		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	Al	Si	P	S	Cl	Ar		
												$3s^23p^1$	$3s^23p^2$	$3s^23p^3$	$3s^23p^4$	$3s^23p^5$	$3s^23p^6$		
	Ca	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
		Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
		$4s^23d^1$	$4s^23d^2$	$4s^23d^3$	$4s^13d^5$	$4s^23d^5$	$4s^23d^6$	$4s^23d^7$	$4s^23d^8$	$4s^13d^9$	$4s^23d^{10}$	$4s^24p^1$	$4s^24p^2$	$4s^24p^3$	$4s^24p^4$	$4s^24p^5$	$4s^24p^6$		
	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
		Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
		$5s^24d^1$	$5s^24d^2$	$5s^14d^4$	$5s^14d^5$	$5s^24d^5$	$5s^14d^7$	$5s^14d^8$	$4d^{10}$	$5s^14d^{10}$	$5s^24d^{10}$	$5s^25p^1$	$5s^25p^2$	$5s^25p^3$	$5s^25p^4$	$5s^25p^5$	$5s^25p^6$		
	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		
		Ba	La ⁺	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
		$6s^25d^1$		$6s^25d^2$	$6s^25d^3$	$6s^25d^4$	$6s^25d^5$	$6s^25d^6$	$6s^25d^7$	$6s^15d^8$	$6s^15d^{10}$	$6s^25d^{10}$	$6s^26p^1$	$6s^26p^2$	$6s^26p^3$	$6s^26p^4$	$6s^26p^5$	$6s^26p^6$	
	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112								
		Ra	Ac ^{**}	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt				114						
		$7s^26d^1$		$7s^26d^2$	$7s^26d^3$	$7s^26d^4$	$7s^26d^5$	$7s^26d^6$	$7s^26d^7$	$7s^26d^8$	$7s^26d^9$	$7s^26d^{10}$	$7s^27p^2$						

(((د)) الألفة الالكترونية

هي الطاقة المتحررة عند اتحاد ذرة غازية متعادلة وهي في أدنى حالات الطاقة بالكترون معطية الايون السالب الغازي في أدنى حالات الطاقة أيضاً .

ومن المتوقع أن العناصر ذات جهد تأين مرتفع لها الفة الكترونية عالية أيضاً أي ان:-

١- تزداد الالفة الالكترونية بزيادة العدد الذري لعنصر الدورة الواحدة .

٢- تقل الالفة الالكترونية بزيادة العدد الذري لذرات الزمرة الواحدة .

(((ه)) السالبية الكهربائية

قوة ذرة في جزيئة على جذب الكترونات نحوها .

١- تزداد السالبية الكهربائية بازدياد العدد الذري لعنصر الدورة الواحدة .

٢- تقل الكهروسلبية بازدياد العدد الذري لعنصر الزمرة الواحدة .

Increasing electronegativity

Increasing electronegativity																		
1A	2A												3A	4A	5A	6A	7A	8A
H 2.1	Li 1.0	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	
Na 0.9	Mg 1.2	3B	4B	5B	6B	7B	8B		1B	2B	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0			
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.9	Ni 1.9	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8		
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5		
Cs 0.7	Ba 0.9	La-Lu 1.0-1.2	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.9	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2		
Fr 0.7	Ra 0.9																	

والمخطط البياني يوضح أيضاً علاقة السالبية الكهربائية بازدياد العدد الذري للعناصر المختلفة

