ISSN 2170-0796

الجدول الدوري للعناصر الكيميائية: المسار و الجدل

أ. شريطي جمال - جامعة التكوين المتواصل – البيض-

تمهيد

يمتاز العصر الحالي بكم هائل من المعرفة والمعلومات، وبتقدم تقني، وتغيرات سريعة وتحولات جوهرية في التطبيقات العلمية والتقنية .ولعله بات من المسلم به ضرورة الاستعانة بما يعرف بالوسائل التعليمية والتقنيات الحديثة ذات الصلة بالعمل التعليمي، لتحقيق أهداف التعليم على وجه أفضل، وبأفضل المستويات الممكنة، ذلك لما للوسائل التعليمية والأداة التقنية المناسبة من علاقة بمختلف الحواس، ولما لها من أثر في استيعاب المعرفة وتسب المهارة والخبرة. من بين هذه التقنيات والطرق التي وضعها الإنسان ولاسيما في فهم العناصر الكيميائية استعمل جدولا يسمى بالجدول الدوري للعناصر الكيميائية.

يعد الجدول الدوري طريقة لتنظيم ومقارنة العناصر الكيميائية؛ فهو يوفر معلومات عن كل العناصر الكيميائية المعروفة.فهو جدول ترتب فيه العناصر بحسب الزيادة في العدد الذري ، ووضع العناصر التي لها خواص متشابهة في نفس العمود.

الفكرة و المسار

شهد الجدول الدوري خلال مساره الطويل الكثير من الجدل، وأدخل عليه الكثير من عمليات التعديل والتبديل ليتلاءم مع تطور العلم ومع اكتشاف عناصر جديدة. إلا أن مبدأ هذا النظام وطبيعته لم يتعرضا لأي تغيير جذري، على الرغم من التغيرات الكبيرة والأساسية التي طرأت على شتى العلوم خلال القرن الماضي. وحين كانت بعض الاكتشافات الجديدة تقتضي إعادة النظر في الأسس التي قام عليها الجدول، كان يمكن دائما استيعاب تلك الاكتشافات في بنيته الأساسية؛ لذا فإن المكانة الرفيعة التي يشغلها تعود إلى أصوله التاريخية كما تعود إلى دلالاته العلمية المعاصرة.

وقد تمت عدة محاولات لتصنيف العناصر الكيميائية إلى صفوف وأعمدة ومن أبرز هذه المحاولات ما يلي:

1 ـ تصنيف "لافوازيي" Lavoisier : أول جدول لتصنيف المواد البسيطة (أي العناصر) في عهد الكيمياء الحديثة حيث نشر "لافوازيي" سنة 1789 في كتابه: Traité Elémentaire de Chimie الجدول الذي يحوي قائمة تضم 33 عنصرا معروفا حينذاك.

2 ـ تصنيف "دوباينر" Dobreiner : رتب "دوباينر" سنة 1817 العناصر في مجموعات من الثلاثيات ذات الصفات المتشابهة، في كل مجموعة ثلاثة عناصر متشابهة في سلوكها؛ فشكل "ثلاثية" أولى من عناصر الليثيوم والصوديوم والبوتاسيوم، و"ثلاثية" ثانية من عناصر الكلور والبروم واليود، و"ثلاثية" ثالثة من عناصر الكالسيوم والسترونسيوم والباريوم. لاحظ "دوباينر" أنه عند ترتيب عناصر الثلاثية الواحدة بدلالة أوزانها الذرية المتزايدة، فإن خصائص العنصر المتوسط فيها هي حد وسط بين خصائص العنصرين المجاورين له. فالليثيوم في الثلاثية الأولى يتفاعل مع الماء على نحو معتدل، في حين يتفاعل البوتاسيوم مع الماء بشدة محدثا انفجارا قويا، ويكون تفاعل الصوديوم، وهو العنصر المتوسط في الثلاثية، حدا وسطا بين هذا وذاك. ولاحظ "دوباينر"، إضافة إلى ذلك، أن الوزن الذري للعنصر المتوسط قريب من المتوسط الحسابي للوزنين الذريين للعنصرين الآخرين في الثلاثية. كما توصل "دوباينر" في نفس السنة إلى علاقة الوزن المكافئ لبعض المركبات.

ISSN 2170-0796

Group / Period	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
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
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
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
11	Au=199	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208			
12				Th=231		U=240		

3 ـ تصنيف "غلادستون" Gladstonحسب "غمولان" Gmelin :

رتب "غلادستون" المجموعات في جدول وأضاف لها العناصر المكتشفة ثم أضاف "غمولان" ثلاثيات جديدة ورتب العناصر حسب تزايد أوزانها الذرية في ثلاثيات ورباعيات وخماسيات وسداسيات.

4 ـ تصنيف "كوك" J.Kooke :

قسم "كوك" سنة 1854 العناصر إلى 6 مجموعات.

5 ـ تصنيف "دوماس" J. Dumas :

نشر "د يماس" سنة 1857 علاقات عددية بين مكافئات الأجسام البسيطة الكثيرة الشبه في الخواص الكيميائية، بغية تفسير كيفية تزايد الأوزان الذرية في مجموعة العناصر ذات الخصائص الكيميائية المتشابهة.

6 ـ تصنيف "لنسن" Lensen :

وضع "لنسن" سنة 1857 عشرين ثلاثية وجمع ثلاث ثلاثيات في تساعية.

7 ـ تصنيف "أدلينغ" Odling:

رتب "أدلينغ" العناصر المتشابهة في ثلاثيات أو رباعيات حسب تزايد العدد الذري.

8 ـ تصنيف "دوشانكورتوا" De Chancourtoix :

وجد "دوشانكورتوا" سنة 1862 أنه إذا رتبت العناصر المعروفة حسب أوزانها الذرية المتزايدة، على سطح شريط لولبي ملفوف بصورة مناسبة حول اسطوانة دائرية فإن العناصر المتشابهة تقع على أحد مولدات الأسطوانة.

9 ـ تصنيف " نيولاندز" Newlands :

يعتبر هذا التصنيف من أكبر المحاولات حيث وضع "نيولاندز"عدة جداول واكتشف "قانون الثمانية" . ففي سنة 1864 وضع جدولا يتكون من 37 عنصر في 10 أسطر، وفي سنة 1865 وضع جدولا يتكون من 62 عنصر مرقمة من 1 إلى 56 . حيث توجد العناصر المتشابهة في نفس السطر وكل عنصر يشابه العنصر الثامن الذي يليه والعنصر الثامن الذي يسبقه. وقد دعي هذا التشابه لمماثلته للسلم الموسيقي بـ " قانون الثمانية ".

انتهت هذه المحاولات بأكتشاف القانون الدوري وجدول التصنيف الدوري للعناصر والروسي" ديميتري إيفانوفيتش (J.L.Meyer) على يد كل من الألماني" لوثار ماير")كل واحد على حدة.D.I. Mendeleevمندلييف" (

10 ـ تصنيف "ماير" (J.L.Meyer):

نشر "ماير" أولا سنة 1864 ثم سنة 1869 جدوله المتضمن 50 عنصرا، وبين التغيرالدوري لخواص العناصر مثل الحجم الجزيئي ودرجة الغليان بتغير الوزن الذري.

11 ـ تصنيف "مندلييف" (D.I. Mendeleev):

نشر "مندلييف" أولا سنة 1869 نتائج أبحاثه التي ضمنها جدوله الدوري[ملحق(هـ)]، ثم واصل أبحاثه ونشر سنة 1871 صيغة الجدول الدوري مع الأوزان الذرية المبين في الجدول التالي:

ISSN 2170-0796

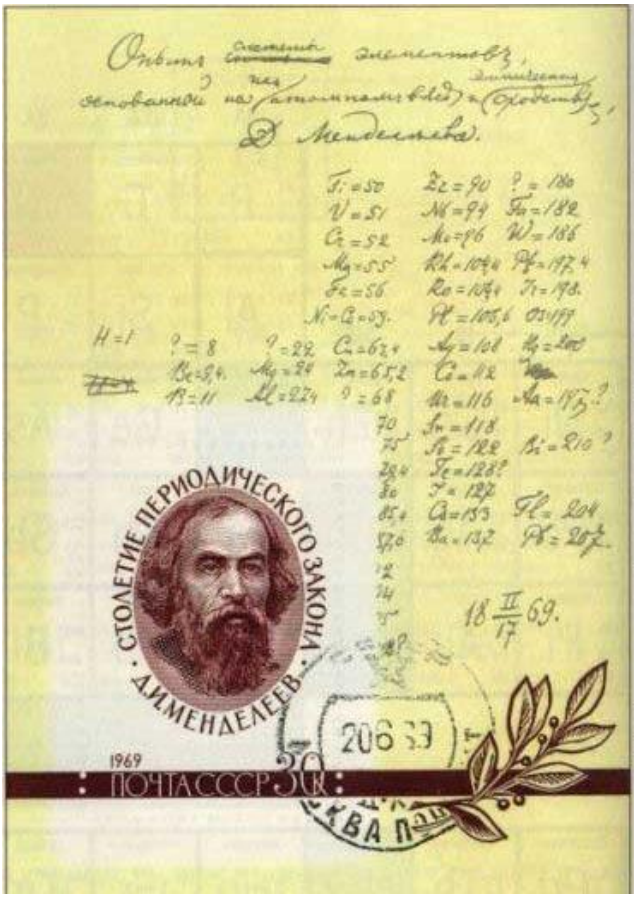
	المجموعات I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35.5	
4	K 39	Ca 40	- 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe Co Ni 56 59 59
5	Cu 63	Zn 65	- 68	- 72	As 75	Sc 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	Yt 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	- 100	Ru Rh Pd 104 106 106
7	Ag 108	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 125	I 132	
8	Cs 133	Ba 137	Di 138	Ce 140				
9								
10			Er 170	La 180	Ta 182	W 184		Os Ir Pt 195 197 198
11	Au 199	Hg 200	Tl 204	Pb 202	Bi 208			
12				Th 231		U 240		

فقد لاحظ "مندلييف" وجود الدورية في الخواص الكيميائية للعناصر المرتبة حسب تزايد أوزانها الذرية :

وتصبح هذه الدورية أكثر وضوحا بترتيب العناصر المتشابهة الخواص في أعمدة، ويسمى الخط الأفقي في هذا الترتيب بـ الدور.

أخيرا ختاما للجدل الذي عرف جاء اكتشاف النظام الدوري لترتيب العناصر تتويجا للعديد من التطورات العلمية، ولم يكن أبدا نتيجة عاصفة فكرية لفرد بذاته؛ على الرغم من أن المؤرخين يرون أن المولد الرسمي للجدول الدوري كان في 17 ـ 02 ـ 1869 على يد العالم "مندلييف" حين وضع جدوله الأول من بين عدة جداول له في هذا المجال. لقد حوى ذلك الجدول 63 عنصرا كانت معروفة حينذاك، مرتبة بدلالة تزايد أوزانها الذرية، وتركت فيه مواقع شاغرة لعناصر لم تكن معروفة في ذلك الوقت، وتنبأ "مندلييف" بأنها ستكتشف لاحقا، وحدد أوزانها الذرية التقريبية.

سمي جدول العناصر الذي يضم هذا التصنيف جدول التصنيف الدوري للعناصر. وقد نص القانون الدوري الذي وضعه "مندلييف" على أن "خواص العناصر تابع دوري لأوزانها الذرية". ثم تبين فيما بعد أن خواص العناصر تتغير بشكل دوري أكثر وضوحا حسب تزايد أعدادها الذرية، أي أن "خواص العناصر تابع دوري لأعدادها الذرية"، كما برهن على ذلك "موزلي" (Mosely)سنة 1915 .



ISSN 2170-0796

المراجع

[1] Le livre Guinness des inventions 1983
[2] Encyclopédie des sciences industrielles (Quillet 1983)
[3] Encyclopédie des dattes et des événements (de 5000 avant j.c à fin 1976), Edit.la courtille 1977
[4] Lexique de chimie (Français – Arabe), OPU, 1989
[5] Dictionnaires des termes de physique français- Anglais-Arabe, ALESCO, 1989
[6] Origin of the names of chemical elements , Chemical Education, sept 1989.
[7] P. Depovere « La classification périodique des éléments, La merveille fondamentale de l'Univers » 2ème édition

ISSN 2170-0796