

المحور الثاني :
مكونات المادة

الوحدة 6

4 س

الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية

Classification périodique des éléments chimiques

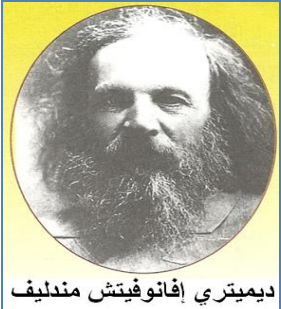
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الجذع المشترك
الكيمياء

1- الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية :

1-1- الترتيب الدوري حسب مندليف :

1-1-1- نشاط :



ديميتري إغانوفيتش مندليف

منذ العصور القديمة ، استعمل الإنسان بعض العناصر الكيميائية مثل الذهب ، الفضة ، الحديد ، الكبريت ... ومع تزايد عدد العناصر الكيميائية المكتشفة والمصنعة خلال القرنين السابع عشر والثامن عشر ، أصبح ترتيبها وتنظيمها وفق معايير محددة ضرورة ملحة . وقد عرف الجدول الدوري للعناصر الكيميائية محاولات عديدة لإنجاز هذا الترتيب ، إلا أنها باءت بالفشل ولم تلق اهتماما كبيرا .

وكان المولد الرسمي للجدول الدوري للعناصر الكيميائية سنة 1869 م على يد العالم الروسي ديميتري مندليف ، حيث وضع جدولته الأول الذي يحتوي على 63 عنصرا كانت معروفة آنذاك . ويتميز ترتيب مندليف بخاصيتين أساسيتين ، هما :

✍ ترتيب العناصر الكيميائية حسب تزايد كتلتها المولية الذرية .

✍ العناصر الكيميائية التي توجد على نفس الصف الأفقي لها خواص كيميائية متشابهة .

وقد تنبأ مندليف بوجود عناصر كيميائية لم تكن معروفة آنذاك ، حيث وضع مكانها علامة استفهام (?) . وقد تم اكتشافها فيما بعد ، وتبين أن خواصها مطابقة للخواص التي سبق أن تنبأ بها مندليف . كعنصر الجيرمانيوم Ge الذي تم اكتشافه سنة 1886 م .

أ- كم عنصرا يضم ترتيب مندليف للعناصر الكيميائية ؟ ولماذا ؟
ب- ما هي المعايير التي اعتمدها مندليف في هذا الترتيب ؟
اعتمد ترتيب مندليف على خاصيتين أساسيتين ، هما :

✍ ترتيب العناصر الكيميائية حسب تزايد كتلتها المولية الذرية .

✍ العناصر الكيميائية التي توجد على نفس الصف الأفقي لها خواص كيميائية متشابهة .

د- ماذا تعني علامات الاستفهام التي وضعها مندليف في بعض الخانات ؟

تعني علامات الاستفهام التي وضعها مندليف في بعض الخانات أن هناك عناصر كيميائية لم يتم اكتشافها بعد لها خواص كيميائية مشابهة للخواص الكيميائية للعناصر التي توجد في نفس الصف الأفقي .

1-1-2- خلاصة :

بعد اكتشاف الكثير من العناصر الكيميائية الجديدة خلال القرن 19 م ، أصبح من الضروري ترتيبها وتصنيفها ، وأول ترتيب مقبول هو الذي قام به الكيميائي الروسي مندليف ويعتبر هو الأساس في الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية ، بحيث تميز الجدول الدوري لمندليف بترتيب العناصر الكيميائية تبعا للتدرج التصاعدي لكتلتها المولية الذرية على أساس تكرارية الخواص الكيميائية للعناصر الكيميائية بصورة دورية .

ووضع علامات استفهام لعناصر افترض أنها موجودة لكن ليست معروفة آنذاك ، كما تنبأ بخواصها الكيميائية .

H=1	?=8	?=22	Cu=63.4	Ag=107.8	Hg=200.5
Li=7	Be=9.0	B=10.8	C=12.0	N=14.0	O=16.0
Na=23.0	Mg=24.3	Al=27.0	Si=28.1	P=31.0	S=32.1
K=39.1	Ca=40.1	Sc=44.9	Ti=47.9	V=50.9	Cr=52.0
Rb=85.5	Sr=87.6	Zn=65.4	Ga=69.7	Ge=72.6	As=74.9
Cs=132.9	Ba=137.3	Ni=58.7	Cu=63.5	Zn=65.4	Ga=69.7
Fr=223	Ra=226	Co=58.9	Ni=58.7	Cu=63.5	Zn=65.4
		Fe=55.8	Co=58.9	Ni=58.7	Cu=63.5
		Mn=54.9	Fe=55.8	Co=58.9	Ni=58.7
		Cr=52.0	Mn=54.9	Fe=55.8	Co=58.9
		Cr=52.0	Mn=54.9	Fe=55.8	Co=58.9
		Cr=52.0	Mn=54.9	Fe=55.8	Co=58.9

1-2- المعايير الحالية للترتيب الدوري :

لقد ساهمت معرفة بنية الذرة في تعديل أماكن بعض العناصر الكيميائية في الجدول الدوري لمندليف ،
وابتداءً من 1914م أصبح **الترتيب الدوري المعمول به حالياً يرتب العناصر الكيميائية حسب تزايد العدد
الذري Z** . ويتكون من **18 مجموعة كيميائية** (الأعمدة الرأسية) و **7 دورات** (الصفوف الأفقية) .
تحتوي ذرات العناصر الكيميائية التي تنتمي إلى نفس الدورة على نفس عدد الطبقات الإلكترونية والذي
يوافق رقم الدورة .
تحتوي ذرات نفس المجموعة على نفس عدد الإلكترونات في الطبقة الخارجية . وهذا العدد يوافق رقم
المجموعة في الترتيب الدوري المبسط .

المجموعات	الفلزيات	الفلزيات الترابية					الهالوجينات	الغازات النادرة
	I	II	III (13)	IV (14)	V (15)	VI (16)	VII (17)	VIII (18)
1	الهيدروجين $1H$ (K) ¹							الهيليوم $2He$ (K) ²
2	الليثيوم $3Li$ (K) ² (L) ¹	البيريليوم $4Be$ (K) ² (L) ²	البور $5B$ (K) ² (L) ³	الكربون $6C$ (K) ² (L) ⁴	الآزوت $7N$ (K) ² (L) ⁵	الأوكسجين $8O$ (K) ² (L) ⁶	الفلور $9F$ (K) ² (L) ⁷	النيون $10Ne$ (K) ² (L) ⁸
3	الصوديوم $11Na$ (K) ² (L) ⁸ (M) ¹	المغنيزيوم $12Mg$ (K) ² (L) ⁸ (M) ²	الألمنيوم $13Al$ (K) ² (L) ⁸ (M) ³	السيليسيوم $14Si$ (K) ² (L) ⁸ (M) ⁴	الفوسفور $15P$ (K) ² (L) ⁸ (M) ⁵	الكبريت $16S$ (K) ² (L) ⁸ (M) ⁶	الكلور $17Cl$ (K) ² (L) ⁸ (M) ⁷	الأرغون $18Ar$ (K) ² (L) ⁸ (M) ⁸

2- استعمال الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية :**1-2- المجموعات الكيميائية :**

تسمى المجموعة الكيميائية مجموع العناصر الكيميائية التي تنتمي إلى نفس العمود
الرأسي للترتيب الدوري للعناصر الكيميائية .

2-2- مجموعة الفلزيات " الفلزات القلزية " :

باستثناء الهيدروجين **H** ، فإن العناصر الكيميائية التي تنتمي إلى المجموعة **I** تسمى
مجموعة الفلزيات أو الفلزات القلزية ، وهي عبارة عن فلزات لينة مثل : الليثيوم **Li**
، الصوديوم **Na** ، البوتاسيوم **K**
للفلزيات نفس البنية الإلكترونية الخارجية ، ولها خواص كيميائية جد متقاربة ، نذكر
منها :

- ❖ تكوين أيونات على شكل X^+ ، مثل : Li^+ و Na^+ و K^+
- ❖ تتفاعل مع ثنائي أوكسجين الهواء O_2 فنحصل على مركبات أيونية على شكل
 X_2O ، مثل : أوكسيد الليثيوم Li_2O ، أوكسيد الصوديوم Na_2O ،
أوكسيد البوتاسيوم K_2O
- ❖ تتفاعل بشدة مع الماء فينتج غاز ثنائي الهيدروجين H_2 وأيونات الفلز X^+ .
مثل : Li^+ و Na^+ و K^+

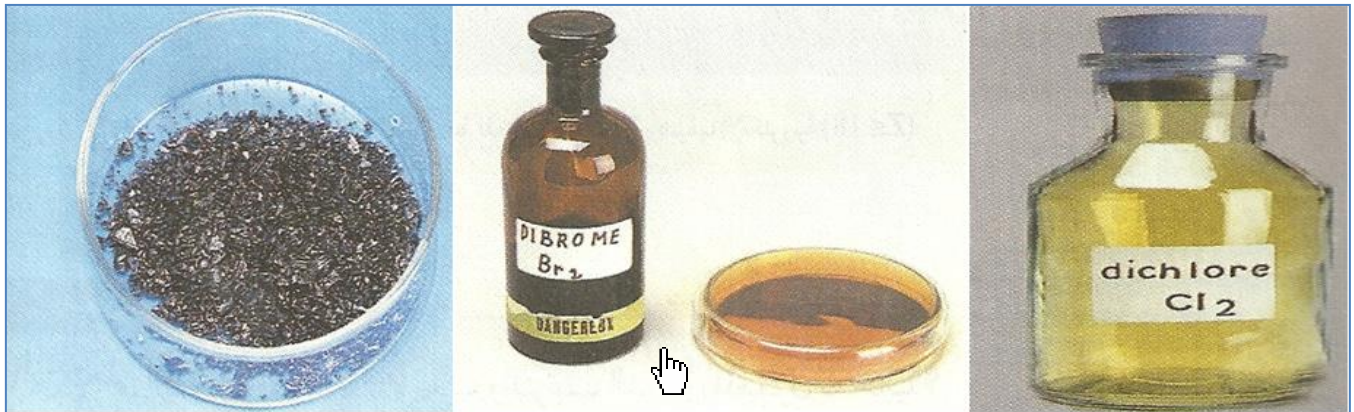


2-3- مجموعة القلائيات الترابية :

تسمى المجموعة **II** مجموعة **القلائيات الترابية** وتحتوي على: البيريليوم **Be** و المغنيزيوم **Mg** و الكالسيوم **Ca** ... ، وتتميز باحتوائها على إلكترونين في الطبقة الخارجية فتنتج أيونات مستقرة على شكل $2+$ ، مثل: Be^{2+} و Mg^{2+} و Ca^{2+} ... وهي قابلة للأكسدة لإعطاء مركبات أيونية على شكل **XO** ، مثل: **BeO** ، **MgO** ، **CaO** ...

2-4- مجموعة الهالوجينات :

تسمى المجموعة **VII** مجموعة **الهالوجينات** وتحتوي على: الفلور **F** و الكلور **Cl** و البروم **Br** و اليود **I** ... وتحتوي طبقتها الخارجية على 7 إلكترونات، مما يعطي أيونات مستقرة على شكل X^- ، مثل: الفلورور F^- و الكلورور Cl^- و البرومور Br^- و اليودور I^- . وتشكل جزيئات ثنائية على شكل X_2 ، مثل: F_2 و Cl_2 وهما غازان و Br_2 سائل و I_2 صلب في الظروف العادية .



قارورة تحتوي على غاز ثنائي الكلور (أخضر باهت) إناء يحتوي على سائل ثنائي البروم (برتقالي اللون) إناء يحتوي على بلورات ثنائي اليود (بنفسجية اللون)

الهالوجينات تتفاعل مع القلائيات لتكون مركبات أيونية مثل: **NaF** و **NaCl** و **NaBr** و **NaI** .

2-5- مجموعة الغازات النادرة :

تسمى المجموعة **VIII** مجموعة **الغازات النادرة** وتحتوي على: الهيليوم **He** و النيون **Ne** و الأرغون **Ar** ... وتتميز بالاستقرار لأن طبقاتها الخارجية مشبعة .

2-6- صيغ بعض الجزيئات المتداولة :

تكون ذرات العناصر الكيميائية لنفس المجموعة نفس عدد الروابط التساهمية لأن طبقاتها الخارجية تضم نفس عدد الإلكترونات .

مثال :

السيليسيوم **Si** ينتمي إلى مجموعة الكربون **C** ، فيكون مثله 4 روابط تساهمية: $CH_4 \rightarrow SiH_4$.
الكبريت **S** ينتمي إلى مجموعة الأوكسجين **O** ، فيكون مثله رابطتين تساهميتين: $H_2O \rightarrow H_2S$.