المحاضرة الثانية

(ب)

الدورات (Periods) :

يقسم الجدول الدوري حسب عدد العناصر إلى نوعين من الدورات قصيرة و طويلة و وأن بداية كل دورة يمثل غلاف إلكتروني جديد.

(1) الدورات القصيرة :

يظهر في الجدول ثلاث دورات قصيرة على النحو التالي:

الدورة القصيرة الأولى : تضم هذه الدورة عناصر الهيدروجين و الهليوم فقط ويمتلأ الغلاف الإلكتروني الأول (n =1) .

الدورة القصيرة الثانية : تشمل هذه الدورة ثمانية عناصر هي :

(Li , Be, B, C, N, O, F, Ne.) وهي الدورة التي يمتلأ فيها الغلاف الإلكتروني الثاني (n =2) .

الدورة القصيرة الثالثة : هنا يمتلأ الغلاف الإلكتروني الثالث بالإلكترونات وتضم ثمانية عناصر هي (Na, Mg, Al, Si , P, S Cl, Ar) .

(2) الدورات الطويلة : توجد أربع دورات طويلة على النحو التالي :

*** الدورة الطويلة الأولى :**

تضم هذه الدورة (18) عنصر تبدأ بالبوتاسيوم (K) وتنتهي الكربتون(Kr) وتشمل عناصر الصف الأول للعناصر الانتقالية (Sc - Zn) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

*** الدورة الطويلة الثانية :**

تضم هذه الدورة أيضاً (18) عنصرا تبد أ من الروبيديوم (Rb) إلى الزينون (Xe) وتشمل الصف الثاني للعناصر الانتقالية (Y - Cd) .

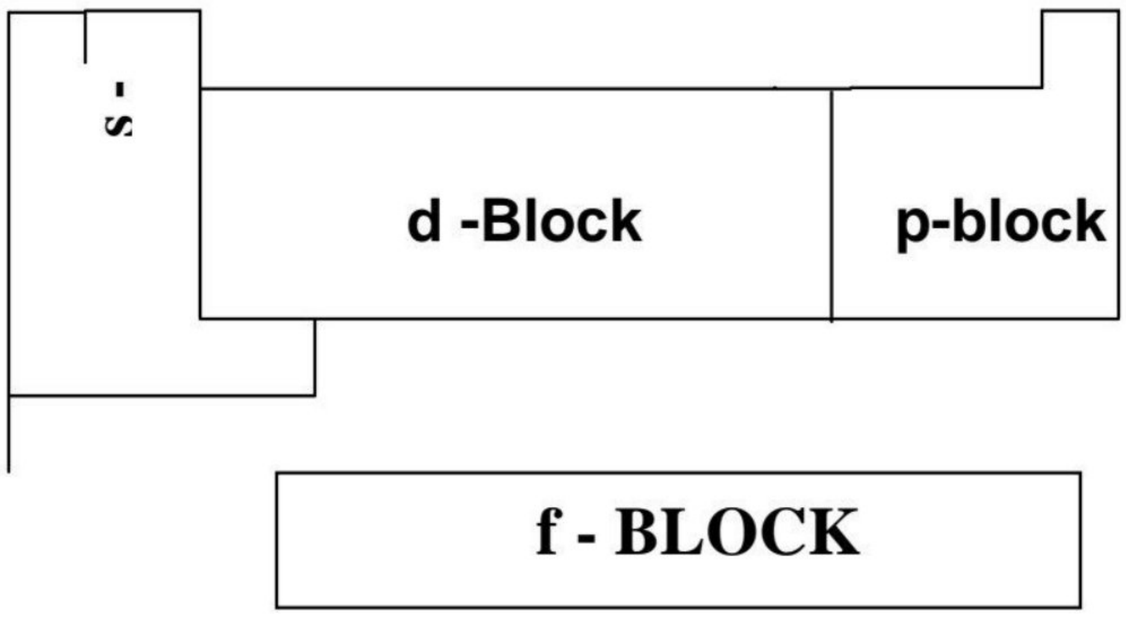
*** الدورة الطويلة الثالثة :**

بالإضافة إلى (Hf - Hg)) عنصر اً منها مجموعة عناصر الصف الثالث الانتقالية 32تضم هذة الدورة (والتي يفرد لها مكاناً خاصاً في أسفل الجدول الدوري .(La - Lu)مجموعة عناصر اللانثانيدات

•الدورة الطويلة الرابعة :

تضم هذه الدورة (17) عنصر اً أهمها مجموعة عناصر الأكتينيدات (Ac - Lw) التي تقع أسفل مجموعة عناصر اللانثانيدات مباشرة .

ملخص ذلك: يقسم الجدول الدوري إلى قطاعات حسب توزيعها اللالكتروني في ملء الأغلفة الخارجية (Subshells) هي (s, p, d, f) فعناصر المجموعة الرئيسية (A) تقع في القطاعين (s, p) بينما تقع عناصر المجموعة الفرعية (B) في القطاعين (d,f) .



الخواص العامة والدورية للعناصر الرئيسية

(أ) نصف القطر (الحجم الذري)

1- بزداد نصف القطر في الزمرة الواحدة بزيادة العدد الذري

2- بقل نصف القطر في الدورة الواحدة بزبادة العدد الذري

3- يكون نصف قطر الايون الموجب اصغر من نصف قطر ذرته

وذلك بسبب ازاحة الكترون واحد او اكثريؤدي الى تقليل من التنافر بين الشحمات الكهربائية ومن ثم بقلص الحجم الكلي لسحابة الشحنة

$$Cr > Cr^{+2} > Cr^{+3} > Cr^{+6}$$

4- يكون نصف قطر الايون السالب اكبر من نصف قطر ذراته المقابلة وذلك لان اضافة الكترون واحد او اكثر يزيد التنافر بين الشحنات الكهربائية مما يودي الى تمدد الحجم الذري لسحابة الشحنة

$$O^{-2} > O$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(ب) طاقة التأين Ionization energy

وهي الطاقة اللازمة لنزع الالكترون من الذرة المفردة في الحالة الغازية .

$$M(g) \longrightarrow M(g)^{+} + e^{-}$$

ويلاحظ على قيم طاقة التأين ما يلي

(i) للعناصر القلوية (alkali Metals) ادنى قيمة طاقة تأين لأنها تحتوي على إلكترون واحد فقط في مدارها الأخير بالإضافة الى كبر حجمها.

(ii) للغازات النبيلة (inert gases) اعلي قيم لطاقة التأين حيث يوجد امتلاء تام لأغلفتها بالإلكترونات ولصغر حجمها .

(iii) تزداد قيم طاقة التأين في الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين(زيادة العدد الذري) والسبب صعوبة نزع الإلكترون لزيادة قوى التجاذب بين الإلكترونات والنواة

(iv) تقل قيم طاقات التأين في الزمرة الواحدة من الأعلى إلى الأسفل(زيادة العدد الذري) لسهولة نزع إلكترون المدار الأخير لبعده عن النواة.

(ج) الألفة الالكترونية Electron Affinity

وتعرف بأنها التغير في الطاقة نتيجة اكتساب الذرة (في الحالة الغازية) لإلكترون مكونة الأيون السالب وهذه الطاقة تساوي طاقة تأين الأيون السالب الناتج.

$$M_{(g)} + e \longrightarrow M^{-}_{(g)} + \text{energy}$$

(i) تزداد قيمتها في الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين والسبب لسهولة جذب الإلكترونات نحو النواة وذلك لميل الذرات لملئ مداراتها بالإلكترونات .

(ii) تقل قيم الألفة الإلكترونية في كل زمرة من الأعلى إلى الأسفل لان إلكترونات المدارات الخارجية اقل ارتباطاً بالنواة.

(iii) للهالوجينات أعلي قيم للألفة الإلكترونية والسبب أنه ينقصها إلكترون واحد لكى تصل لوضع العناصر الخاملة.

د) الكهروسالبية Electronectivity

وهي قدرة ذرة العنصر على جذب الالكترونات المشتركة نحوها عندما ترتبط مع ذرة عنصر اخر.

1) تقل قيم الكهروسالبية في الزمرة الواحدة من الأعلى للأسفل(زيادة العدد الذري)
2) تزداد الكهروسالبية في الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين (زيادة العدد الذري).
3) تكون أعلى قيم كهروسالبية لعناصر الأكسجين والنيتروجين والكبريت والهالوجينات.
4) تكون آدنى قيمه كهروسالبية للعناصر القلوية والعناصر القلوية الأرضية .
5) تزداد السالبية الكهربائية بزيادة العدد الذري التاكسدي للذرة الواحدة

$$Mn^{+6} > Mn^{+4} > Mn^{+2}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الخواص العامة للعناصر المعدنية واللامعدنية:

1- العناصر المعدنية (الفلزية) :

وتضم مجموعة العناصر المعدنية عناصر الزمرتين الأولى والثانية من النوع(A) وجميع عناصر المجاميع (B) التي تنتهي بالغلاف (d) أو (f) بالإضافة لبعض عناصر الزمر الثالثة والرابعة والخامسة من النوع (A).

وتشترك هذه العناصر بمجموعة من الخواص وهي :

1/ أنها صلبة عند درجات الحرارة الغرفة (عدا عنصر الزئبقHgفهو سائل) ويعزى ذلك إلى قوة الارتباط بين الأيونات الموجبة والإلكترونات المحيطة بها .

2/ درجة انصهارها وغليانها عالية

3/ جيدة التوصيل الكهربائي والحراري لسهولة حركة الكترونات التكافؤ ضمن البلورة.

4/ ذات بريق ولمعان .

5/ كثافتها عالية

6/ قابلة للطرق والسحب .

7/ أعداد تأكسدها موجبة في المركبات .

8/أكاسيدها ذات تأثير قاعدي.

2- العناصر اللامعدنية(اللافلزية) :

وتضم مجموعة من العناصر الغازية ($F_2/N_2/O_2/H_2$ و الغازات النبيلة) ويوجد عنصر واحد من الصنف السائل وهو عنصر البروم أما بقية عناصر المجموعة (الكربون – الفوسفور – الكبريت – السيلينيوم)) فهي صلبة عند درجة حرارة الغرفة

وتشترك هذه العناصر الصفات التالية:

1/ ضعيفة التوصيل الكهربائي والحراري

2/ العناصر الصلبة منها هشة .

3/ لها أعداد تأكسد موجبة وسالبة في مركباتها .

4/ ليست ذات بريق معدني أو لمعان

5/غير قابلة للطرق والسحب

6/أكاسيدها ذات تأثير حامضي

(هـ_) الخواص العامة لأشباه المعادن(أشباه الفلزات) :

وتشمل عناصر(البورون/ السليكون/ الجرمانيوم/ الزرنيخ/ والانتيمون / التيلوريوم/ البلونيوم/الالمنيوم) .
وتجمع بين خواص مجموعة العناصر المعدنية واللامعدنية وتمتاز بأنها أشباه موصلات مما يجعلها ذات أهمية في صناعة الأجهزة الإلكترونية وتتميز أكاسيدها بأنها ذات تأثير أمفوتيري .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أتحاد العناصر مع الأوكسجين

الأكاسيد Oxides هي المركبات التي يتحد فيه الاوكسجين الثنائي مع العناصر الكيميائية وتصنف

1- الأكاسيد الحامضية
2- الأكاسيد القاعدية
3- الأكاسيد الأمفوتيرية

تزداد قابلية إتحاد عناصر الدورة الواحدة مع الأوكسجين لتكوين الأوكسيدات من حالة التأكسد (1+) في عنصر ينتمي للزمرة الأولى أنتهاءا بحالة التأكسد (7+) لعنصر ينتمي الى الزمرة السابعة

الاوكسيد	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7
عدد التأكسد	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7

ويلاحظ في هذه الأوكسيدات انها تبدأ بالقاعدية وتنتهي بالحامضية لكن اوكسيد الألمنيوم يسلك سلوكين أحدهما حامضي بتفاعله مع القواعد والأخر قاعدي بتفاعله مع الحوامض وهو لهذا يصنف ضمن الأكاسيد الأمفوتيرية .
ويفسر هذا التدرج في تغير صفات الاكاسيد من قاعدية او ايونية في بداية الدورة الى حامضية او تساهمية في نهاية الدورة على ضوء فرق كهروسالبية electronegativity بين الأوكسجين والعنصر الذي يرتبط به.
حيث كلما أزداد الفرق بين كهروسالبية الذرتين المرتبطتين أزدادت قطبية المركب الناتج فتزداد بذلك صفاته الأيونية. وان تناقص فرق الكهروسالبية من يسار الدورة الى يمينها يشير الى تنامي الصفات التساهمية بنفس الأتجاه.
أذا أستطاع عنصر أن يكون أكثر من أوكسيد واحد فأن الأوكسيد ذو التساهمية الأكبر(الحامضي) هو الذي يكون العنصر فيه بحالة التأكسد الأعلى. مثل سلسلة أوكسيدات الكروم يلاحظ ان:

CrO_3 أوكسيد حامضي (Cr^{+6})
Cr_2O_3 أوكسيد أمفوتيري(Cr^{+3})
CrO أوكسيد قاعدي (Cr^{+2})

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner