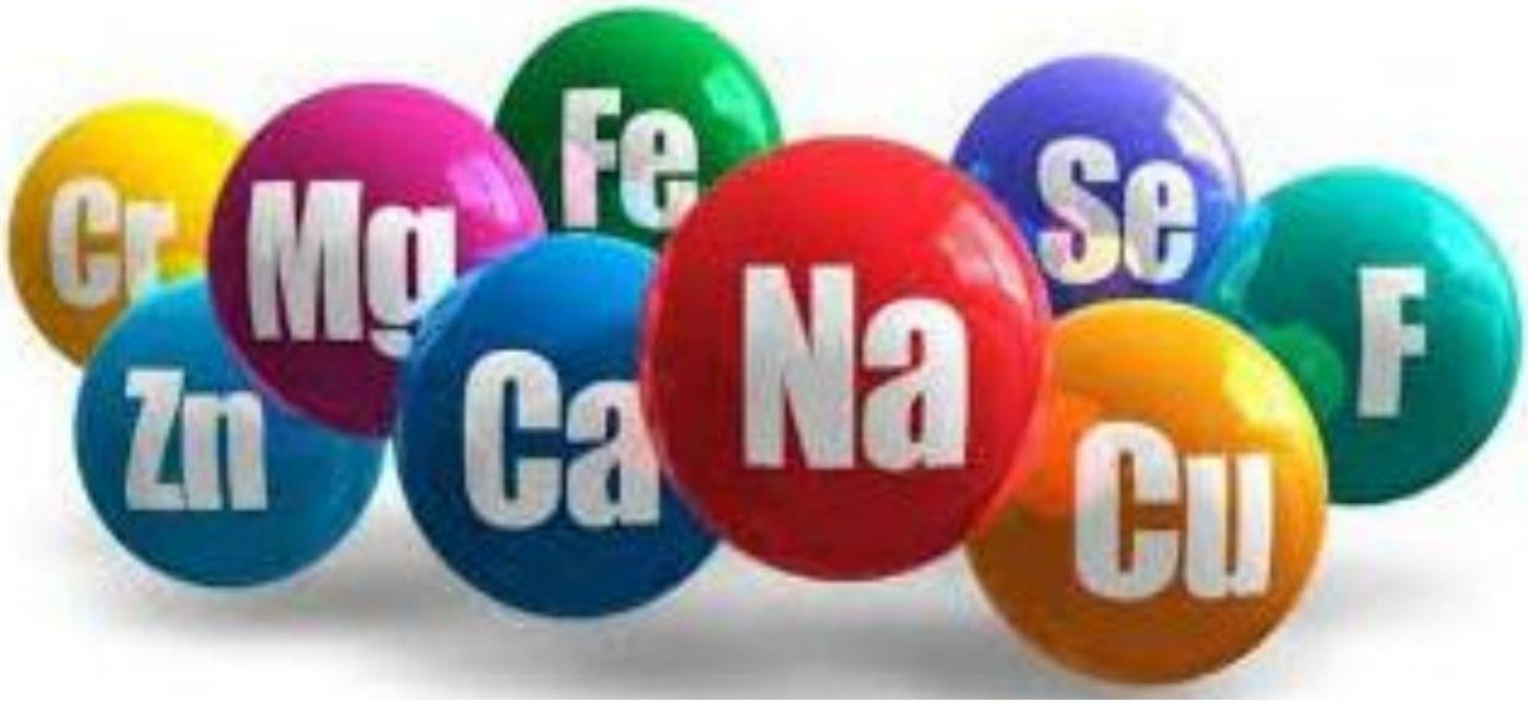
كلية التربية الاساسية

قسم العلوم- فرع الكيمياء

كيمياء العناصر الممثلة

لطلبة المرحلة الثانية– الفصل الثاني



مدرس المادة

م. د. غازي ابراهيم عباس

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المحاضرة الاولى

كيمياء العناصر الممثلة:

هي دراسة العناصر الكيميائية بالجدول الدوري الحديث التي تندرج بها الخواص الفيزيائية و الكيميائية تدرجا منتظما بخلاف العناصر الانتقالية.

وهي تنقسم إلى مجموعتين هما:

1. عناصر الفئة S وهي تمثل عناصر المجموعة الأولى والثانية في الجدول الدوري.
2. عناصر الفئة P وهي تمثل عناصر المجموعة الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والسابعة في الجدول الدوري.

الجدول الدوري وتركيبه:

يتعذر على الكيميائي الإلمام بالخواص الفيزيائية والكيميائية لكل العناصر؛ لذا يعتبر الجدول الدوري الوسيلة (بل أهم أداة) لدارسي علم الكيمياء لتيسير دراستهم لعناصر متعددة, وهو عرض جدولي للعناصر الكيميائية المعروفة.

الجدول الدوري

ويسمى الجدول الدوري للعناصر الكيميائية بجدول مندليف [عالم الكيمياء السوفيتي ديمتري مندلييف (Mendeleev, 1869)]، الذي يعتبر من أول العلماء الذين أرسوا القواعد الأساسية لتركيب هذا الجدول.

وترجع محاولة تصنيف العناصر ضمن مجموعات متميزة تتشابه في خواصها الكيميائية إلى القرن التاسع عشر. ومن خلال هذا الجدول يمكن توقع وفهم خواص العناصر (الخواص الفيزيائية والكيميائية لعنصر ما) كما يمكن توقع الى حد كبير وصحيح الخواص الفيزيائية والكيميائية للعناصر التي تقع في زمرة أو دوره هذا العنصر.
اعتبر أرسطو طاليس عام 330 ق.م. أن الكون يتألف من أربعة عناصر هي (أرض، هواء، نار وماء)، وصنّف لافوازيه عام 1770م 33 عنصر وفرق بين الفلزات (المعادن) واللافلزات. وعلى الرغم من وجود هذه المحاولات او الجداول التي سبقت جدول مندلييف إلا إنَّ بناء هذا الجدول يعزى بشكل عام إلى هذا العالم. حيث قام بترتيب العناصر اعتماداً على الوزن الذري التصاعدي واستمر درج تاريخ الجدول الدوري وتطوره لحين ظهوره بالشكل المعروف حالياً]، وقد قام هنري مزلي عام 1911م بإعادة ترتيب الجدول الدوري حسب ازدياد العدد الذري.

تصنيف العناصر في الجدول الدوري:

يحتوي الجدول الدوري على 117 عنصر، تقوم الإلكترونات بالدور الأكثر أهمية في تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية لهذه العناصر؛ (بالأخص الإلكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية التي تعرف بإلكترونات التكافؤ)، ويعتمد تصنيف العناصر في هذا الجدول على هذه الخواص حيث:-

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* تصنف هذه العناصر إلى (7) صفوف تسمى دورات مفردها دورة (ترتب فيها العناصر حسب ازدياد العدد الذري وكلها تمتلك عدد كم رئيسي n نفسه)، وإلى (18) عمود تسمى زمر مفردها زمرة (حيث أن العناصر في نفس الزمرة تحتوي على نفس العدد من الإلكترونات في غلاف التكافؤ الخارجي).

* كما صنفت العناصر من خلاله إلى فلزات (لها القدرة على فقدان إلكترونات بسهولة والتحول إلى أيونات موجبة M^{+x})، وإلى لافلزات (لها القدرة على اكتساب إلكترونات والتحول إلى أيونات سالبة M^{-x})، وإلى أشباه فلزات (لها خواص وسط بين الفلزات واللافلزات).
* كما يمكن تصنيف العناصر إلى أربعة تجمعات أو بلوكات (Blocks) تبعاً لنوع المستوى الثانوي الذي ينتهي به الترتيب الإلكتروني للعنصر (s, p, d , f)؛ حيث تقع عناصر تجمع-s في أقصى يسار الجدول الدوري وتضم الزمرتين IA وIIA والتي ينتهي ترتيبها الإلكتروني بمستوى الطاقة الثانوي s (عدا الهيليوم He يوضع مع العناصر النبيلة في أقصى اليمين).
وتقع عناصر تجمع-p في أقصى يمين الجدول الدوري والتي ينتهي ترتيبها الإلكتروني بمستوى الطاقة الثانوي p، وتشمل ستة زمر الخمسة الأولى منها هي (VIIA, VIA, VA, IVA, IIIA) والزمرة الأخيرة التي تقع أقصى اليمين (الزمرة VIIIA أو الزمرة صفر) فتسمى بزمرة العناصر النبيلة. ويطلق على عناصر التجمعين (s, p) بعناصر المجموعة A.
وتسمى العناصر التي تكون ممتلئة جزئياً بالإلكترونات في الأغلفة الثانوية s وp وكذلك زمرة العناصر النبيلة بالعناصر الممثلة أو عناصر المجموعة A.
بينما تقع عناصر تجمع- d في وسط الجدول الدوري وهي عناصر فلزية ينتهي ترتيبها الإلكتروني بمستويي الطاقة الثانويين (s, d) ويطلق عليها العناصر الانتقالية الرئيسية (Main Transition elements) أو عناصر المجموعة B.
كما تقع عناصر تجمع-f في أسفل الجدول الدوري وينتهي ترتيبها الإلكتروني بمستوى الطاقة الثانوي (f) ويطلق عليها العناصر الانتقالية الداخلية (Inner-transition elements) وتضم (14) زمرة وتنتمي إلى الدورتين السادسة والسابعة.

تقسيم الجدول الدوري (حسب البلوكات) block

يقسم الجدول الدوري الحديث إلى مجموعتين هما (A , B) وتضم كل مجموعة عدد من العناصر التي تتشابه في خواصها الكيميائية و الطبيعية و يكون تقسيمها على النحو التالي :

1- العناصر الممثلة: المجموعة (A) (Group A) : وتشمل في داخلها ثمان مجموعات:

وتقسم الى قسمين:

أ- عناصر S-block

وتضن العناصر التي تكون الكترونات تكافؤها موجودة في اوربيتال (s) وتكون لهذه العناصر درجة انصهار واطئة وكثافة واطئة وتحتوي على زمرتين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

عناصر الزمرة الاولى Group IA (مجموعة الفلزات القلوية)

تضم هذه المجموعة عناصر (Li_3, Na_{11}, K_{19} ,Rb_{37}, Cs_{55}, Fr_{87}) وتسمى بالمعادن القلوية Alkali Metals وتمتاز هذه العناصر بحالة الأكسدة الأحادية .

وتزداد فعالية هذه العناصر من Li الى Fr وتتفاعل بشدة وتكون القواعد الناتجة قواعد قوية

والصفات المشتركة لهذه العناصر هي:

- يحتوي اوربتال s على الكترون واحد
- ذات صفات قاعدية
- عدد التاكسد +1
-

عناصر الزمرة الثانية Group IIA : (مجموعة الفلزات الاتربة القلوية)

تضم هذه المجموعة العناصر (Be_4, Mg_{12}, Ca_{20}, Sr_{38}, Ba_{56}, Ra_{88}) وتعرف بالمعادن القلوية الترابية Alkali Earth Metals وحالة الأكسدة المميزة لها هي الثنائية .

وتكون عناصر هذه الزمرة اكثر صلابة من العناصر القلوية وتكون هيدروكسيدات هذه العناصر قابلة للذوبان في الماء ماعدى Ba(OH)2 والصفات المشتركة لهذه العناصر

- يحتوي اوربتال s على (ns2)
- اعداد التاكسد 2+
- لها صفات قاعدية اقل من العناصر القلوية

(أ) عناصر p- block المجموعات (Groups-p)

وتضم العناصر الذي يحتوي مدارها الاخر على اوربيتال (p) وايضا تقسم الى

3- عناصر مجموعة البورون الزمرة الثالثة Group III A (ns^2 np^1)

تضم هذه المجموعة (B_5, Al_{13}, Ga_{31}, In_{49}, Tl_{81}) وتمتاز بالحالة التأكسدية الثلاثية واوكسيدات هذه العناصر صفات فلزية.

4- عناصر مجموعة الكاربون الزمرة الرابعة Group IV A (ns^2 np^2)

تضم المجموعة عناصر : (C_6, Si_{14}, Ge_{32}, Sn_{50}, Pb_{82}) وإحدى حالات الأكسدة المميزة لهذه العناصر (+4) ويمتلك عنصر الرصاص صفات فلزية اما الكاربون لافلز وبقية العناصر اشباه فلزات.

5- عناصر مجموعة النتروجين الزمرة الخامسة Group V A : (ns^2 np^3)

تشمل هذه المجموعة عناصر : (N_7, P_{15}, As_{33}, Sb_{51}, Bi_{83}) ومن حالات الأكسدة المميزة هي الحالة الثلاثية +3 و الخماسية +5 وتمتلك اكاسيدها صفات حامضية وتقل بزيادة العدد الذري للعناصر .

6-عناصر مجموعة الاوكسجين الزمرة السادسة Group VI A : (ns^2 np^4)

تضم عناصر (O_8, S_{16}, Se_{34}, Te_{32}, Po_{84}) وتتميز بالحالة الثنائية السالبة -2 و السداسية+6 .

7- عناصر مجموعة الهالوجينات الزمرة السابعة Group VII A : (ns^2 np^5)

وتشمل (F_9, Cl_{17}, Br_{35}, I_{53}, At_{85}) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ونكون هيدريدات هذه العناصر ذات صفات حامضية

8- عناصر الغازات النبيلة الزمرة الثامنة Group VII A : (ns^2 np^6) عدى He

تعرف عناصر هذه المجموعة بالغازات الخاملة (Inert Gases) وهي
(He_2, Ne_{10}, Ar_{18}, Kr_{36}, Xe_{54}, Rn_{86}) ولامتلاء أغلفتها الإلكترونية بالإلكترونات فإن الحالة التأكسدية المميزة لها هي الصفر .

المجموعة (B) :

العناصر الانتقالية الرئيسية d- block
هي العناصر التي يكون فيها المدار d , f مملوء جزئيا في حالة من حالات أكسدتها .

★ موقعها في الجدول الدوري :

تقع في وسط الجدول الدوري وتنقسم إلى :
1 ـ العناصر الانتقالية الرئيسية :
هي مجموعة من العناصر التي ينتهي تركيبها الإلكتروني لمجال التكافؤ s,d وتتوزع في { ثلاث متسلسلات } يحتوي كل منها على { عشرة } عناصر .
2 ـ العناصر الانتقالية الداخلية :
هي مجموعة من العناصر التي ينتهي تركيبها الإلكتروني لمجال التكافؤ d,f وتشمل سلسلتين تقع في الجزء السفلي من الجدول الدوري وتحوي كل منها على { أربعة عشر } عنصرا تعرف بمتسلسلة الأنثانيدات ومتسلسلة الأكتينيدات .

الخواص الكيميائية للعناصر الأنتقالية :

تتميز العناصر الأنتقالية بخواص تميزها عن بقية العناصر منها :-

1. تكوينها حالات تأكسد مختلفة .
2. تكوينها أيونات و مركبات ملونة .
3. تكوينها مركبات ذات خواص بارا مغناطيسية .
4. تكوينها المركبات المعقدة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner