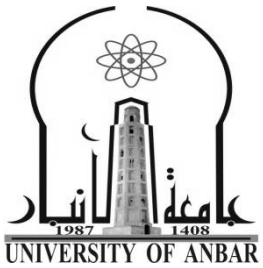
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الانبار

كلية العلوم – قسم الكيمياء



اسم المادة : الكيمياء اللاعضوية

المرحلة: الاولى

عنوان المحاضرة: الجدول الدوري للعناصر

اسم التدريسي: أ.م.د. ستار سالم ابراهيم

الجدول الدوري Periodic Table

مقدمة Introduction

منذ القدم عرف الانسان العناصر واستخدمها في حياته اليومية مثل الحديد والنحاس والالمنيوم والذهب والفضة. ولقد بدأ العلماء منذ عام 1800 بجمع المعلومات حول الصفات الفيزياوية والكيمياوية للعناصر التي كانت معروفة. ولم تكن الجهود منصبة في اتجاه معين حتى عام 1869 عندما توصل الكيميائي الروسي ديمتري مندليف Dmitri Mendeleev ثم بعد ذلك بعام الالماني لوثر ماير Lother Meyer الى ان هنالك علاقة بين صفات العناصر واوزانها الذرية. لقد كان مندليف معلما للكيمياء واكتشف انه عند ترتيب العناصر حسب زيادة اوزانها الذرية تظهر العناصر المتشابهة في الخواص على فترات دورية. لقد رتب مندليف العناصر في جدوله في ثماني مجموعات على شكل اعمدة رأسية واثنتي عشرة دورة افقية وترك التاسعة فارغة، حيث لم تكن عناصر هذه الدورة مكتشفة. كذلك فقد تنبأ بعناصر وخواصها قبل اكتشافها مثل الجاليوم والجرمانيوم. ان ظهور جدول مندليف يعتبر نقطة تحول في الكيمياء، وعلى الرغم من فوائده الكبيرة الا انه لم يخل من بعض الاخطاء والنواقص التي من اهمها هو انه وضع بعض العناصر في عائلة واحدة على الرغم من عدم تشابهها في الخواص، كذلك فقد وضع الاركون Ar وزنه الذري 39.9 بعد البوتاسيوم K وزنه الذري 39.1، حيث انه تأكد فيما بعد ان البوتاسيوم ينتمي الى المجموعة الاولى والاركون ينتمي الى المجموعة الثامنة. بالاضافة الى ذلك لم يتمكن مندليف من تحديد موقع نظائر العناصر.

استمرت المحاولات للوصول الى احسن ترتيب للعناصر في جدول شامل اعتمادا على خاصية تعطي نتائج افضل، وقد حصل ذلك بعد ان قام الانكليزي هنري موزلي Henry Mosley بتجربة قصف فيها ذرات العناصر بالكترونات ذات طاقة عالية حيث انبعثت اشعة اكس، ووجد ان تردد الاشعة المنبعثة يزداد بزيادة العدد الذري للعنصر. ان العلاقة الرياضية التي تربط تردد اشعة اكس المنبعثة والعدد الذري هي:

$$\sqrt{\upsilon} = A (Z - B)$$

حيث υ تردد اشعة X –

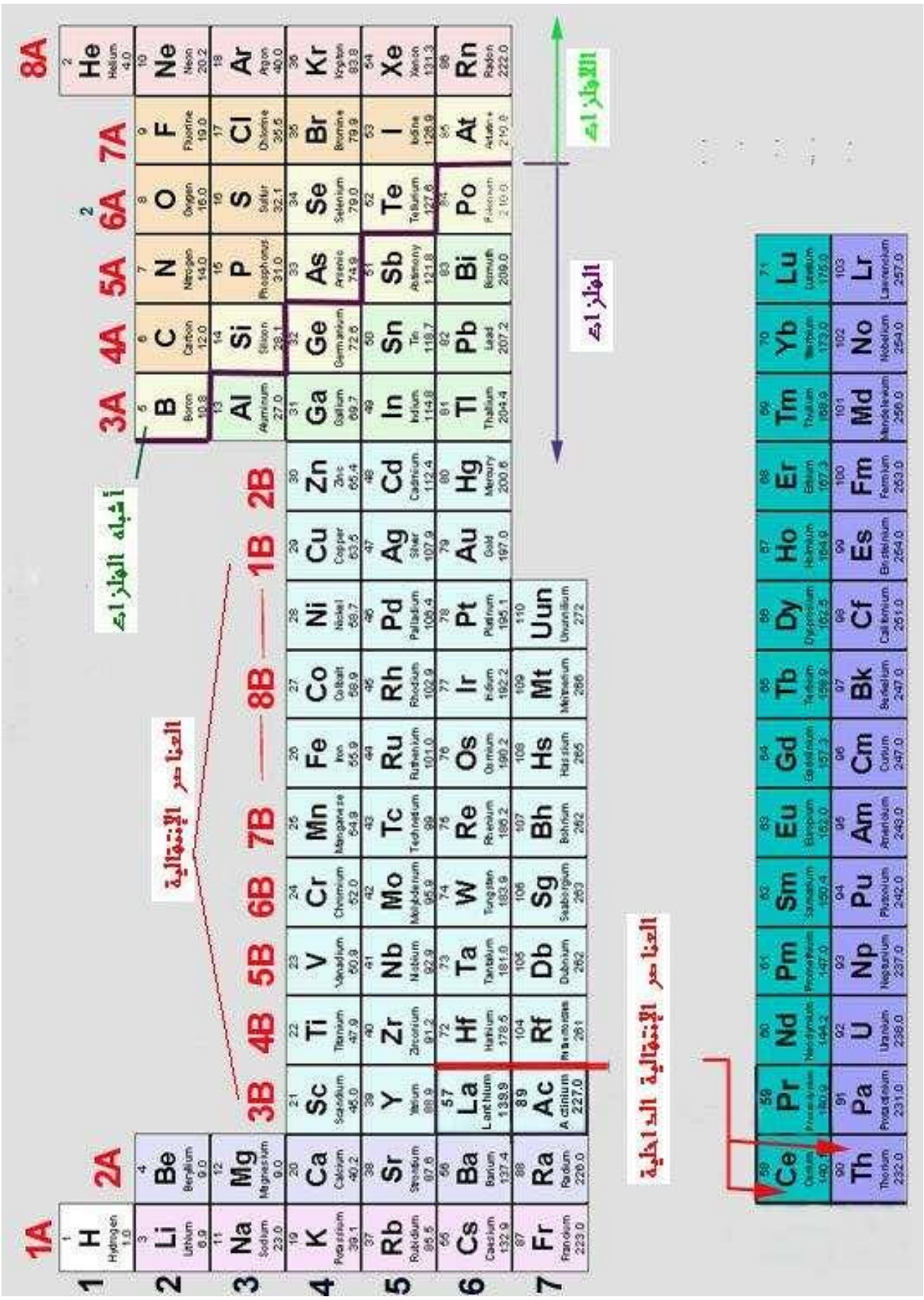
Z العدد الذري

A ، B ثوابت

لذلك فقد رتبت العناصر اعتمادا على العدد الذري حيث وجد انه عند ترتيب العناصر وفق الزيادة في اعدادها الذرية يحصل تكرار دوري في الخواص الفيزياوية والكيمياوية.

قسم الجدول الدوري الحديث والمبين في الشكل التالي الى سبعة خطوط افقية سميت بالدورات Periods، والى ثمانية خطوط عمودية سميت بالمجموعات Groups. ويكتب رمز كل عنصر بالرمز الخاص به ثم يكتب العدد الذري في الجهة العلوية من العنصر والوزن الذري في الجهة السفلية.

سميت المجموعات العمودية ابتداءا من جهة اليسار بـ IA الى VIIIA. وتقع بين المجموعتين IIA و IIIA ومقابل الدورة الرابعة مجموعة من العناصر تتألف من اربع دورات وعشر مجموعات، تتألف الثلاث الاولى منها، من عشرة عناصر ، تسمى الدورة الاولى منها السلسلة الاولى للعناصر الانتقالية Transition Elements First. والدورة الثانية تسمى السلسلة الثانية للعناصر الانتقالية، والدورة الثالثة تسمى السلسلة الثالثة للعناصر الانتقالية. اعطيت لهذه المجموعات الارقام ابتداءا من اليسار IIIB، IVB، VB، VIB، VIIB، والاعمدة السادس والسابع والثامن اعطيت الرقم VIIIB ثم IB واخيرا IIB.


1A
2A
3A
4A
5A
6A
7A
8A
3B
4B
5B
6B
7B
8B
1B
2B
العناصر الإنتقالية
أشباه الفلزات
الفلزات
اللافلزات
العناصر الإنتقالية الداخلية

وتوجد اسفل الجدول دورتان منفصلتان تسمى العناصر الانتقالية الداخلية Inner Transition Elements ، وهي تنتمي الى جسم الجدول الا انه لم يتم وضعها في مكانها اختصارا في الحيز الذي يشغله الجدول. حيث انه بالامكان وضع الدورة الاولى من هذين الدورتين والتي تبدأ بعنصر السيريوم $_{58}Ce$، بعد عنصر اللانثانيوم، وتنتهي هذه السلسلة بعنصر اللوتيتيوم $_{71}Lu$، وتدعى عناصر هذه الدورة اللانثانات Lanthanides ، ويطلق عليها ايضا عناصر الاتربة النادرة Rare Earth Elements. اما الدورة الثانية والتي تبدأ بعنصر الثوريوم $_{90}Th$ فبالامكان وضعها بعد عنصر الاكتينيوم $_{89}Ac$، وتنتهي عناصر هذه السلسلة بالاكتانات Actinides.

تتميز بعض المجموعات من العناصر باسماء معينة، فالعناصر الواقعة في المجموعات IA الى VIIA تسمى بالعناصر الممثلة Representative Elements. وتسمى عناصر المجموعة IA بالفلزات القلوية Alkali Metals لكون بعض مركباتها كاوية او قلوية. وتسمى عناصر المجموعة IIA الفلزات القلوية الارضية او فلزات الاتربة القلوية Alkaline – Earth Metals، حيث توجد في الخامات المعدنية وبعض مركباتها كاوية ايضا. اما عناصر المجموعة VIIA فيطلق عليها اسم الهالوجينات Halogens ويعني مكون الملح. وتسمى عناصر المجموعة VIIIA مجموعة الصفر او مجموعة الغازات النبيلة Noble Gases او الخاملة وذلك لخمولها الكيمياوي.

من الممكن تصنيف عناصر الجدول الدوري الى فلزات Metals، ولافلزات Non–metals، واشباه فلزات Metalloids. ان العناصر الواقعة الى يسار الجدول الدوري تكون فلزات، اما تلك الواقعة الى يمين الجدول فهي لافلزات، وعناصر وسط الجدول اشباه فلزات.

الجدول الدوري والترتيب الالكتروني Periodic Table and Electronic Configuration

ان ترتيب العناصر في الجدول الدوري على هيئة مجموعات جاء على اساس تماثل خواصها الكيميائية. وتشترك عناصر المجموعة الواحدة جميعا بامتلاكها نفس العدد من الالكترونات في غلاف التكافؤ، موجودة في مدارات من نفس النوع، والفرق بين عنصر واخر يكون في رقم الغلاف الرئيسي فقط. فعلى سبيل المثال فأن اول عنصر من المجموعة IA هو الهيدروجين H ومداره الوحيد هو $1s^1$، ثم يأتي بعده وفي نفس المجموعة الليثيوم Li ومداره الاخير $2s^1$، ثم الصوديوم ومداره الاخير $3s^1$ وهكذا. ان هذا الترتيب المتشابه يجعل من الضروري ان تكون الصفات الكيميائية والفيزيائية لهذه العناصر (باستثناء الهيدروجين) متشابهه نوعا ما. هذه الملاحظات تنطبق على العناصر الممثلة، والتي تكون اغلفتها حاوية على مدارات s و p

المصادر :

١-الكيمياء اللاعضوية للمرحلة الاولى / د. ثناء الحسني

٢-الكيمياء اللاعضوية الجزء الاول / د.نعمان النعيمي

٣- **الكيمياء اللاعضوية المقارنة والتركيبية/ د.مهدي ناجي الزكوم**