ملخص تدرج خواص العناصر– – –

الفكرة العامة : يتيح التدرج في خواص العناصر معرفة الخواص الفيزيائية والكيميائية لها

الفكرة الرئيسة : يعتمد تدرج خواص العناصر في الجدول الدوري على حجوم الذرات وقابليتها لفقدان الإلكترونات أو اكتسابها

المفردات : الأيون – طاقة التأين – قاعدة الثمانية – الكهروسالبية

الأهداف : ١–تقارن بين أنماط التغير في خواص العناصر حسب موقعها في الدورات والمجموعات

٢–تربط التغير الدوري لنصف قطر الذرات في المجموعات أو الدورات مع التوزيع الإلكتروني لها

*

(تتغير الكثير من خواص العناصر بشكل متوقع عند الانتقال عبر الدورة والمجموعة) ويعرف ذلك بالنمط ، ومن هذه الخواص التي تتميز بالنمطية :

١–الحجم الذري (مقدار اقتراب ذرة من ذرة أخرى مجاورة لها) ويقاس نصف قطر الذرة لتقدير الحجم الذري للعناصر

٢–نصف قطر الأيون ٣–طاقة التأين ٤–الكهروسالبية

نصف قطر الذرة atomic radius

إن نصف قطر ذرة الفلزات (نصف المسافة بين نواتين متجاورتين في التركيب البلوري للعنصر) ، أما نصف قطر العناصر التي توجد على شكل جزيئات ومنها اللافلزات (نصف المسافة بين نوى الذرات المتطابقة والمتحدة كيميائياً بروابط فيما بينها) ، ويقاس نصف قطر الذرة بوحدة البيكومتر pm

يقل نصف قطر الذرة عند التحرك من يسار الجدول الدوري إلى يمينه خلال الدورة الواحدة

السبب : عند الانتقال خلال الدورة الواحدة من اليسار لليمين يبقى مستوى الطاقة الرئيسي ثابتاً رغم ازدياد الشحنة الموجبة في نواة ذرة العنصر والتي تجذب إلكترونات التكافؤ بقوة إليها لعدم وجود ظاهرة الحجب الإلكتروني فيعمل ذلك على تناقص نصف قطر الذرة

الحجب الإلكتروني : (ظاهرة تنشأ عند ازدياد عدد مستويات الطاقة الرئيسة فتعمل الإلكترونات الداخلية على حجب قوة جذب الشحنة الموجبة –بروتونات النواة– للإلكترونات الخارجية – إلكترونات التكافؤ–)

يزداد نصف قطر الذرة عند النزول من أعلى إلى أسفل خلال المجموعة الواحدة

السبب : عند الانتقال خلال المجموعة الواحدة من الأعلى للأسفل تزداد الشحنة الموجبة وكذلك تـزداد عدد مستويات الطاقة الرئيسة وهـذا يـضعف جـذب النـواة لإلكترونـات التكـافؤ نتيجـة وجـود ظـاهرة الحجب الإلكتروني فيعمل ذلك على زيادة نصف قطر الذرة

نصف قطر الأيون ionic radius

تستطيع الذرات فقد أو اكتساب إلكـترون أو أكثـر لتكـون الأيونـات ، والأيـون (ذرة أو مجموعـة ذرات مترابطة لها شحنات موجبة أو سالبة) ، فالذرة التي تفقد إلكترون أو أكثر تتحول لأيون موجب نتيجـةً لنقص الشحنة السالبة (الإلكترونات سالبة الشحنة المفقودة) وعندما تتحول الذرة لأيـون موجـب يـصغر حجمها بسبب فراغ المدار الخارجي ونقص التنافر الكهرسـكوني بـين مـا تبقـى مـن إلكترونـات وزيـادة جذب الشحنة الموجبة لها فتقترب أكثر من النواة ، أما الذرة التي تكتـسب إلكـترون أو أكثـر فتتحـول لأيون سالب ويزداد حجمها بسبب تولد تنافر كهرسكوني بين الإلكترونات المضافة وإلكترونات المجـال الخارجي التي تدفعها بقوة للخارج مما يؤدي لزيادة المسافة بين الإلكترونات الخارجية

يقل نصف قطر الأيون الموجب عند التحرك من يسار الجدول الدوري إلى يمينـه خـلال الـدورة الواحدة (من ١ إلى ١٣) ، ويقل نصف قطر الأيون السالب عند التحرك مـن يـسار الجـدول الـدوري إلى يمينـه خـلال الدورة الواحدة (من ١٤ إلى ١٧)

يزداد نصف قطر الأيون الموجب والسالب عند النزول من أعلى إلى أسفل خلال المجموعة الواحدة

*ملاحظة : عندما تفقد الـذرات الإلكترونـات أو تكتـسبها متحولـةً إلى أيونـات فإنهـا تـسعى للوصـول للتركيب المـستقر ، وتـنص قاعـدة الثمانيـة علـى : (الـذرات تـسعى لاكتـساب أو خـسارة أو مـشاركة الإلكترونات لتصل للتركيب الثماني الماثل لتركيب الغـاز النبيـل المجـاور) ، وجميـع العناصـر تـستقر بثمان إلكترونـات في مجـال تكافئهـا عـدا عناصـر الـدورة الأولى والليثيـوم والبريليـوم والبـورون وأحيانـاً الكربون حين يكون تكافؤه +٤ فإنها تستقر بوجود إلكترونين فقط في المجال الخارجي

طاقة التأين ionization energy

طاقة التأين هي (الطاقة اللازمة لانتزاع أبعد إلكترون تكافؤ من ذرة عنصر في الحالة الغازيـة) ، (علـل) لطاقة تأين الليثيوم المنخفضة أهمية في صـنع بطاريـات الحاسـوب : لأن سـهولة خـسارة الإلكترونـات يساعد البطارية على إنتاج قدرة كهربائية أكبر

*قد يكون للعنصر أكثر من طاقة تأين (طاقة تأين أولى ، طاقة تأين ثانية ، طاقـة تـأين ثالثـة) حـسب عدد الإلكترونات المنتزعة

ملخص تدرج خواص العناصر– – –

تزداد طاقة التأين عند التحرك من يسار الجدول الدوري إلى يمينه خلال الدورة الواحدة

السبب : عند الانتقال خلال الدورة الواحدة من اليسار لليمين يبقى مستوى الطاقة الرئيسي ثابتاً رغم ازدياد الشحنة الموجبة في نواة ذرة العنصر والتي تجذب إلكترونات التكافؤ بقوة إليها لعدم وجود ظاهرة الحجب الإلكتروني فيعمل ذلك على زيادة طاقة التأين

تقل طاقة التأين عند النزول من أعلى إلى أسفل خلال المجموعة الواحدة

السبب : عند الانتقال خلال المجموعة الواحدة من الأعلى للأسفل تزداد الشحنة الموجبة وكذلك تزداد عدد مستويات الطاقة الرئيسة وهذا يضعف جذب النواة لإلكترونات التكافؤ نتيجة وجود ظاهرة الحجب الإلكتروني فيعمل ذلك على نقص طاقة التأين

الكهروسالبية electro negativity

الكهروسالبية هي (قدرة ذرات العناصر على جذب الإلكترونات عند تكوين الرابطة الكيميائية)

تزداد الكهروسالبية عند التحرك من يسار الجدول الدوري إلى يمينه خلال الدورة الواحدة

تقل طاقة التأين عند النزول من أعلى إلى أسفل خلال المجموعة الواحدة

*ملاحظة : –تمثل الكهروسالبية بقيم مقياس باولينغ نسبةً للعالم الأمريكي باولينغ

–الفلور أعلى العناصر كهروسالبية ، والسيزيوم والفرانسيوم أقلها

–لم تعين قيم الكهروسالبية للغازات النبيلة (علل) لأنها تشكل عدداً قليلاً من المركبات

انتهى