جامعة تكريت

كلية التربية للبنات

قسم الكيمياء

المرحلة الأولى

المادة : الكيمياء اللاعضوية

عنوان المحاضرة

(الخواص الدورية)

إسم التدريسي

م.م. نور عبد السلام محمد خلف

الإيميل الجامعي

nmohammed@tu.edu.iq

1- التكافؤ والحجم الذري :-

الكثافة = الوزن / الحجم $D = g/v$

$V = g/D$

إذن الحجم الذري للعنصر = الوزن الذري الغرامي(للعنصر) / كثافة(العنصر)

إن كثافة العناصر في حالتها الصلبة تتغير دورياً بتغير أعدادها الذرية و لكي نحدد حجم الذرة نعتمد على عاملين مهمين : -

- تأثير نواة الذرة في جذب الألكترون للغلاف الخارجي و هذا يسمى بتأثير الشحنة الموجبة .
- تأثير الشحنة للنواة الموجبة والحجب الألكتروني خلال المجموعة (الزمرة) الواحدة و تأثير الشحنة الموجبة خلال الدورة الواحدة .

تقل الحجوم الذرية كلما إتجهنا من اليسار الى اليمين حيث يقل بصورة منتظمة ضمن الدورة الواحدة مع زيادة العدد الذري بنفس الغلاف وذلك بسبب تأثير الشحنة مثال ذلك :-

Li	Be	B	C	N	O	F
1.95	2.6	3.2	3.9	4.3	5.2	5.25

→→→→→→→→→→→→ زيادة الشحنة المؤثرة

بينما تزداد الحجوم بصورة منتظمة مع زيادة العدد الذري للعناصر ضمن الزمرة الواحدة بالشكل التالي

العنصر	الشحنة المؤثرة	الحجم الذري
H	1.3	12.5
Li	1.3	13
Na	2.2	23
K	2.2	45
Rb	2.2	56
Cs	2.2	70

إن سبب زيادة الحجوم بصورة منتظمة مع زيادة العدد الذري للعناصر في الزمرة الواحدة يعود ذلك نتيجة لزيادة الأغلفة المحيطة بالنواة أي زيادة قيمة n .

2 – أنصاف الأقطار الذرية و الأيونية : -

لما كانت عملية قياس نصف القطر للذرة و هي في الحالة المنفردة هي عملية صعبة نضراً لإحتمال وجود الألكترون على الأبعاد المحتملة للنواة لذلك لجأ العلماء الى قياس المسافات بين نوى الذرات في الجزيئات و كذلك قياس المسافة بين نوى الأيونات في البلورات الأيونية مع إعتبار هذه المسافة مساوية الى مجموع نصفي قطري ذرتين أو أيونين متجاورين و التي تقسم الى قسمين (أنصاف أقطار ذرية كما في الفلزات و السبائك و كذلك في المركبات التساهمية و أنصاف أقطار ذرية و أيونية بلورية كما في المركبات الأيونية) .

$Na \rightarrow Na^{+}$

1.94 3.27 = نق

أهم العوامل المؤثرة على أنصاف الأقطار الذرية : -

1 – عدد الكم الرئيسي n

2 – شحنة النواة المؤثرة

و بشكل عام تزداد أنصاف الأقطار الذرية في الزمرة الواحدة بزيادة العدد الذري وذلك بسبب زيادة قيمة (n) في الوقت الذي تزداد فيه بمقدار (2) زيادة طفيفة , بينما تقل أنصاف الأقطار للعناصر في الدورة الواحدة بزيادة العدد الذري لأن قيمة (n) تبقى ثابتة و تزداد قيمة (l) زيادة طفيفة .

في حالة فقدان أو إكتساب الألكترون عند تكوين الأيونات مسبباً تبدل سريع في الحجم الإبتدائي للذرة حيث تزداد نسبة البروتونات الى الألكترونات كما هي الحال في تكوين الأيونات الموجبة حيث تسحب الألكترونات الخارجية نحو النواة ويختزل الحجم الإبتدائي للذرة و بالعكس إذا تناقصت نسبة البروتونات الى الألكترونات كما هي الحال في تكوين الأيونات السالبة تصبح أقل تماسكاً مع النواة كما هي الحال في تكوين الأيونات السالبة .

3 – طاقة التأين : -

هي الطاقة اللازمة لفقدان ألكترون (e) من ذرة معزولة في حالتها الغازية و في حالة الإستقرار متحولة الى أيون موجب و تقاس بوحدات ألكترون/فولط

$Na - e^{-} \rightarrow Na^{+}$

$Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$

$Mg \rightarrow Mg^{+2} + 2e^{-}$

$Al \rightarrow Al^{+3} + 3e^{-}$

إن تحرر أو فقدان الألكترون من أيون العنصر يحتاج الى طاقة أكبر لأن تأثير الشحنة الموجبة يزداد لنقص عدد الألكترونات و لذلك تكون قيم الطاقات كما هي وعليه فأن طاقة التأين تعتمد على : -

- بعد الألكترون عن النواة
- تأثير شحنة النواة على الألكترون

و لذلك فأن طاقة التأين تزداد في الدورة وتقل في الزمرة ماعدا بعض الحالات الشاذة وهي طاقة تأين النتروجين أكبر من الأوكسجين و طاقة تأين البيليريوم أكبر من البورون حيث يعود ذلك الى الترتيب الألكتروني في البيليريوم و النتروجين حيث تكون الأوربيتالات الخارجية مشبعة أو نصف مشبعة

4 - الألفة الألكترونية : -

هي الطاقة التي يتم إمتصاصها عندما يضاف ألكترون الى ذرة غازية متعادلة في حالة الإستقرار متحولة الى أيون سالب و عموماً تعتمد الألفة على الحجم الذري و نصف القطر و يمكن مقارنتها بطاقة التأين حيث تزداد بالدورة بزيادة العدد الذري و تقل بالزمرة ماعدا الحالات الشاذة مثل

N النتروجين

P الفسفور

حيث تكون القيم منخفضة بشكل حاد لأن الغلاف الخارجي نصف مشبع فهو مستقر ويسبب إنخفاض كبير في الألفة حيث أن الألفة تكون أكثر وضوح في اللافلزات و خصوصا في الهالوجينات

5 – الكهروسالبية : -

هي قابلية الذرة ضمن الجزيئة على جذب ألكترون الأصرة نحوها مثل إتحاد H و Cl حيث ينتج إستقطاب الألكترون نتيجة لوجود فرق في السالبية الكهربائية بين H و Cl لذلك فأن الكلور يجذب نحوه ألكترون الأصرة التساهمية لكونه يمتلك سالبية كهربائية أعلى من الهيدروجين H و هي تزداد بزيادة العدد الذري ضمن الدورة و تقل ضمن الزمرة حيث نلاحظ دائما أن السيزيوم أقل كهروسالبية من الليثيوم .

Li

Na

K

Rb

Cs

س / لديك العناصر التالية

O_8^{-2} F_9^{-1} Ne Na_{11}^{+1} Mg_{12}^{+2}

كيف تترتب العناصر حسب زيادة نصف القطر ؟

الحل /

$O_8^{-2} > F_9^{-1} > Ne > Na_{11}^{+1} > Mg_{12}^{+2}$

حيث يقل نق عند زيادة العدد الذري للأيون أو الذرة و حسب معادلة الشحنة فأن s ثابته و الحجم يبقى ثابت أي نفس العدد لأن نفس التوزيع الألكتروني و لكن يكون التأثير من قبل العدد الذري بتدرج العناصر

$O_8^{-2} > F_9^{-1} > Ne > Na_{11}^{+1} > Mg_{12}^{+2}$