جامعة تكريت

كلية التربية للبنات

قسم الكيمياء

المرحلة الأولى

المادة : الكيمياء اللاعضوية

عنوان المحاضرة

(نظرية بور)

إسم التدريسي

م.م. نور عبد السلام محمد خلف

الإيميل الجامعي

nmohammed@tu.edu.iq

نظرية بور

إستنادا الى نظرية ثومسن و رذرفورد الخاصة بإكتشاف الألكترونات والتركيب الأساسي للذرة جمع بور هذه الأفكار و توصل الى وضع نموذج جديد للذرة مكنه من تحديد موقع الخطوط الطبقية .

فروض نظرية بور

1- تدور الألكترونات حول النواة في مدارات دائرية .

2- لكل من هذه المدارات نصف قطر محدد و طاقة محددة .

3- تمتلك الذرة عدد من المدارات التي تدور فيها الألكترونات من دون إنبعاث الطاقة و تكون هذه المدارات مشبعة و سميت بحروف أو أرقام و إن أكبر عدد في غلاف ما يساوي $(2n^2)$.

4- بلإمكان إنتقال الألكترون من أحد هذه المدارات الى مدار آخر بتأثير عوامل خارجية حيث ينتج عن ذلك إما إنبعاث طاقة تدعى بطاقة الإنبعاث أو إمتصاص طاقة على شكل ترددات تساوي

$$\Delta E = E_2 - E_1 = h \upsilon$$

الإشتقاق بتطبيق فرضية بور :

$$E = -A\ 1/n^2 \quad \text{_____} \mathbf{1}$$

$$A = 2.18 * 10^{-18}$$

$$\Delta E = E_2 - E_1 \quad \text{_____} \mathbf{2}$$

بتعويض معادلة 1 في معادلة 2 ينتج

$$\Delta E = - A\ 1/ (n_2)^2 - (-A\ 1/ (n_1)^2$$

$$\Delta E = - A (1/(n_1)^2 - 1/(n_2)^2) \quad \text{_____} \mathbf{3}$$

و تستخدم هذه العلاقة لحساب مقدار الطاقة

$$\Delta E = h \upsilon \qquad \upsilon = c / \lambda$$

$$\Delta E = h * c / \lambda \quad \text{_____} \mathbf{4}$$

نعوض 4 في 3

$A\left(1/(n_1)^2 - 1/(n_2)^2\right) = h\ c/\lambda$

علما أن $A / c\lambda = 109730$

$1/\lambda = 109730\left(1/(n_1)^2 - 1/(n_2)^2\right)$ _____**5**

وتستخدم هذه العلاقة لحساب الطول الموجي

ويدعى العدد الموجي $1/\lambda = cm^{-1}$

مثال / إحسب الخط الطول الموجي للخط الثالث الى الخط الأول في ذرة الهيدروجين ؟

Sol :-

$1/\lambda = 109730\left(1/(n_1)^2 - 1/(n_2)^2\right)$

$1/\lambda = 109730\left(1/(1)^2 - 1/(3)^2\right)$

$1/\lambda = 109730\left(1/(1)^2 - 1/(9)^2\right)$

$1/\lambda = 109730\ (9\text{-}1/9)$

$1/\lambda = 109730\ (8/9)$

$1/\lambda = 87784\ \ cm^{-1}$

مثال / إحسب الطاقة اللازمة لأزالة الألكترون من أدنى مستوى طاقة من ذرة الهيدروجين لأنتاج آيون الهيدروجين (H^+) الى ما لانهاية ؟

Sol : - $n_1 = 1$ $n_2 = \infty$

$\Delta E = A\left(1/(n_1)^2 - 1/(n_2)^2\right)$

$\Delta E = 2.18 * 10^{-18}\ \left(1/(1)^2 - 1/(\infty)^2\right)$

$\Delta E = 2.18 * 10^{-18}$ Joul

طيف ذرة الهيدروجين : -

بإستخدام نظرية بور الذي فسر خطوط الطيف لذرة الهيدروجين على أن الطاقة المنبعثة نتيجة إنتقال الألكترون من مدارات ذات طاقة مرتفعة الى أخرى ذات طاقة منخفضة و قد لوحظ تجريبيا وجود سلاسل لطيف الذرة و تتكون من :-

1 – سلسلة ليمان : عندما ينبعث الألكترون من أي مدار خارجي الى المدار الأول و تقع هذه السلسلة في المنطقة فوق البنفسجية .

2 – سلسلة بالمر : تتكون من إنتقال الألكترون من المدار الخارجي الى المدار الثاني .

3 – سلسلة باشن : تتكون من إنتقال الألكترون من المدار الخارجي الى المدار الثالث .

4 – سلسلة براكيت : تتكون من إنتقال الألكترون من المدار الخارجي الى المدار الرابع .

5 – سلسلة فوند : تتكون من إنتقال الألكترون من المدار الخارجي الى المدار الخامس .

مثال / إحسب الطول الموجي للخط الثالث لسلسلة براكيت لذرة الهيدروجين ؟

السلسلة	(المدار الداخلي n_1)	(المدار الخارجي n_2)
ليمان	1	2 , 3 , 4.....
بالمر	2	3 , 4 ,5.....
باشن	3	4 , 5 , 6 .....
براكيت	4	5 , 6 , 7 .....
فوند	5	6 , 7 , 8 .....

Sol :-

$1/\lambda = 109730 \left(1/(n_1)^2 - 1/(n_2)^2 \right)$

$1/\lambda = 109730 \left(1/(4)^2 - 1/(7)^2 \right)$

$1/\lambda = 4616.5 \ cm^{-1}$

$1/4616.5 = 2.16 * 10^{-4} \ cm$

مساوئ نظرية بور : -

1 – لم يتمكن بور من تحديد خطوط الطيف للذرات التي تحتوي على أكثر من ألكترون واحد .

2 – إفترض العالم بور أن المدارات التي تتحرك فيها الألكترونات حول النواة دائرية إلا أن وجد حديثا أن المدارات بيضوية ففي الحالة الأولى تتغير زاوية الدوران فقط بينما في الحالة الثانية يتغير نصف القطر (نق) المدار إضافة الى تغير زاوية الدوران .

3 – لم يستطيع تفسير ظاهرة إنقسام خطوط طيف الإنبعاث لذرات الفلزات القلوية حيث وجد أن الألكترونات تتحرك حركة دورانية حول النواة و حركة دورانية حول نفسها و يسمى برم الألكترون فينتج عن الحركتين مجال مغناطيسي مما إستدعى إستخدام عدد كم آخر يدعى عدد الكم المغزلي .

4 – لم يستطع بور أن يجد تفسير الإنقسام لبعض خطوط الطيف الذري لغاز الهيدروجين H_2 عند تعرض الغاز لمجال مغناطيسي خارجي و لتفسير ذلك يتطلب إستخدام عدد كم يدعى بعدد الكم المغناطيسي .