نموذج ذرة بور

Bohr’s model

درس بور طيف الانبعاث الخطي لذرات الهيدروجين ، وتمكن من وضع نموذجه الذري.

فروض بور:

استخدم بور بعض فروض رذرفورد عن تركيب الذرة وهي :

1. توجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة .
2. عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد الشحنات الموجبة التي تحملها النواة .
3. أثناء دوران الإلكترون حول النواة تنشأ قوة طاردة مركزية تعادل قوة جذب النواة للإلكترون .

ثم أضاف إلى فروض رذرفورد الفروض التالية:

4. تتحرك الإلكترونات حركة سريعة حول النواة دون أن تفقد أو تكتسب أي قدر من الطاقة .
5. تدور الإلكترونات حول النواة في عدد من مستويات الطاقة المحددة والثابتة، وتعتبر الفراغات الموجودة بين هذه المستويات منطقة محرمة تماماً لدوران الإلكترونات .
6. للإلكترون أثناء حركته حول النواة طاقة معينة تتوقف على بعد مستوى طاقته عن النواة ، وتتزايد كلما زاد نصف قطره ، ويعب عن طاقة كل مستوى بعدد صحيح يسمى عدد الكم الرئيسي .
7. يبقى الإلكترون في أق مستويات الطاقة المتاحة في الحالة المستقرة ، ولكن إذا اكتسب الإلكترون قدراً من الطاقة يسمى (كوانتم أو كم) عن طريق التسخين أو التفريغ الكهربي تصبح الذرة مثارة وينتقل الإلكترون مؤقتاً إلى مستوى طاقة أعلى يتوقف على مقدرا الكم المكتسب ، ويكون الإلكترون في المستوى الأعلى في وضع غير مستقر لا يلبث أن يعود إلى مستواه الأصلي، ويفقد كم الطاقة نفسه الذي اكتسبه اثناء إثارته على هيئة إشعاع من الضوء له طول موجي وتردد مميز ينتج طيفاً خطياً مميزاً .
8. هناك كثير من الذرات تمتص كمات مختلفة من الطاقة في الوقت نفسه

الذي تشع فيه الكثير من الذرات كمات أخرى من الطاقة ، ونتيجة لذلك تنتج خطوط طيفية تدل على مستويات الطاقة التي تنتقل الإلكترونات منها (تفسير خطوط الطيف في ذرة الهيدروجين) .

ومن الملاحظات التي يجب أن تؤخذ بالاعتبار:

1. الكم (الكوانتم) هو مقدرا الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر .
2. أوضحت حسابات بور لأنصاف أقطار مستويات الطاقة ، ومقدرا طاقة كل مستوى ، أن الفرق في الطاقة بينهما ليس متساوياً ، فهو يقل كلما ابتعدنا عن النواة ، وعلى ذلك فالكم من الطاقة اللازم لنقل الإلكترون بين مستويات الطاقة المختلفة ليس متساوياً .
3. الإلكترون لا يستقر أبداً في أي مسافة بين مستويات الطاقة إنما يقفز قفزات محددة هي أماكن مستويات الطاقة .

وقد نجح النموذج الذري الذي وضعه بور إلى حد بعيد فيما يلي :

1. تفسير طيف الهيدروجين تفسيراً صحيحاً .
2. أدخلت نظرية بور فكرة الكم في تحديد طاقة الإلكترونات في مستويات الطاقة المختلفة لأول مرة .
3. أكدت أن الإلكترونات أثناء دورانها حول النواة في الحالة المستقرة لا تشع طاقة وبالتالي لن تسقط في النواة (التوفيق بين رذرفورد وماكسويل) .

قصور النموذج الذري لبور

من أهم عيوب نظرية بور ما يلي :

1. فسر نموذج بور بنجاح خطوط طيف الهيدروجين فقط ، ولكنه فشل في تفسير أطياف العناصر الأخرى ، حتى أنه فشل في تفسير طيف ذرة الهيليوم التي تحتوي على إلكترونين فقط .
2. اعتبر نموذج بور أن الإلكترون مجرد جسيم مادي سالب ، ولم يأخذ بالاعتبار طبيعته الموجيه .

3. افترض أنه يمكن تعيين موقع الإلكترون وسرعته بدقة في الوقت نفسه ، والواقع أن هذا يستحيل عملياً .
4. افترض نموذج بور أن الإلكترون يتحرك في نظام دائري مستوي ، وهذا يعني أن ذرة الهيدروجين مسطحة ، وقد ثبت فيما بعد أن الذرة مجسمة وذات أبعاد ثلاثة .