

نوبل "رفيقك نحو الدرجة الكاملة"

الكيمياء الصف العاشر الفصل الدراسي الأول

الفصل الأول: نماذج الذرة

الدرس الثاني: تطور النماذج الذرية

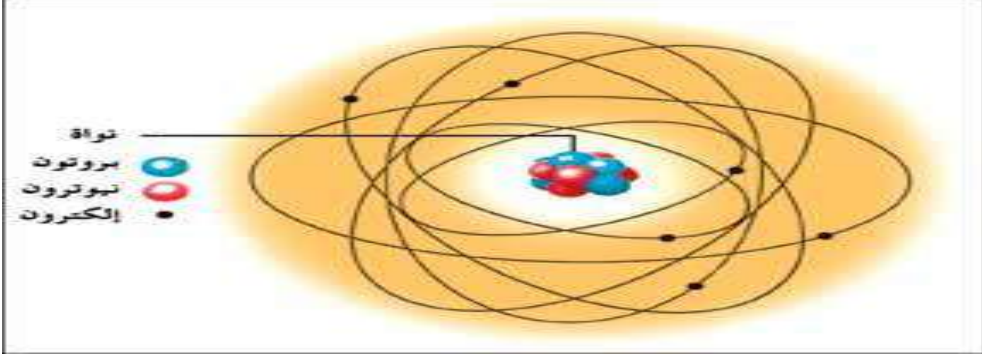


انضم لنا
تليجرام



شرح الدرس
يوتيوب

تطور النماذج الذرية:



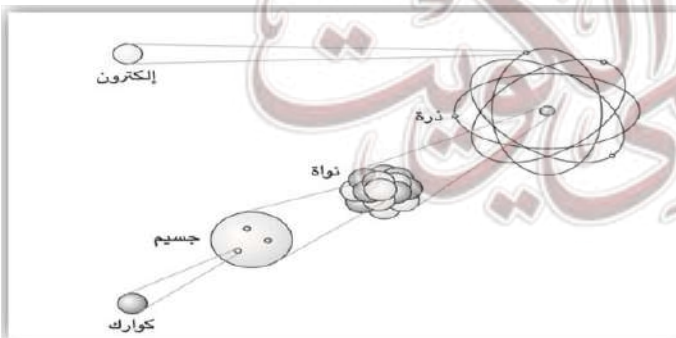
تتكون الذرة من:

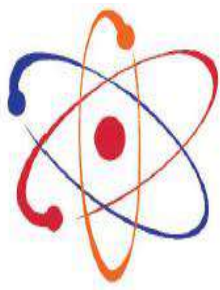
- 1- نواة: النواة تحتوي على نوعين من الجسيمات:
 - بروتونات (موجبة الشحنة)
 - نيوترونات (متعادلة الشحنة)
- 2- الإلكترونات (سالبة الشحنة): تدور حول النواة .

💡 إضاءة علمية:

- الكواركات: هي اللبنة الأساسية الأصغر التي تتكون منها البروتونات والنيوترونات، وترتبط مع بعضها بقوى كبيرة.

- تركيب مكونات النواة:
- البروتون: يتكون من 3 كواركات.
- النيوترون: يتكون أيضاً من 3 كواركات (ولكن بترتيب مختلف).

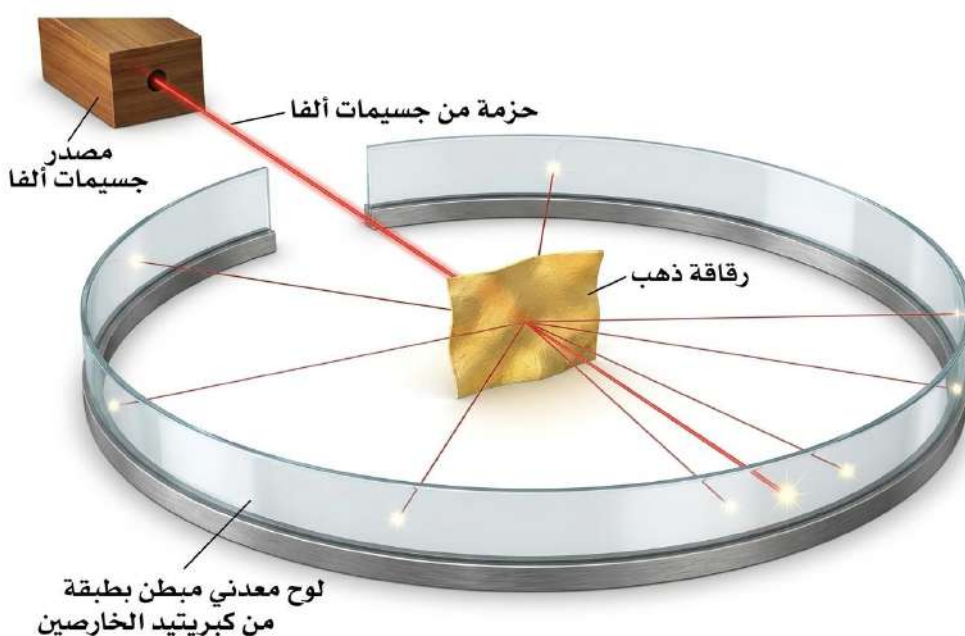




1- نموذج رذرفورد للذرة:

خطوات التجربة (كيف أُجريت؟):

- 1- استخدام لوح معدني دائري مبطن بطبقة من كبريتيد الخارصين؛ لكي تظهر ومضات ضوئية في أماكن اصطدام أشعة ألفا الموجبة (α) بها.
- 2- إطلاق حزمة من جسيمات ألفا الموجبة وتحديد مكانها وعددها بدقة من خلال الومضات الظاهرة على اللوح.
- 3- وضع رقاقة ذهب رقيقة جداً في مسار جسيمات ألفا وملاحظة ما يحدث.



صَفْوَةُ مُعَلِّمِي الْكِيمِيَاةِ

المشاهدات والاستنتاجات

(جدول الامتحان الذهبي) ✨🔬

هذا الجدول يجمع كل مشاهدة باستنتاجها
وسؤال «علل» المباشر عليها:

المشاهدة (ماذا لاحظ العلماء؟)	الاستنتاج العلمي	سؤال علل الامتحاني وإجابته النموذجية
1. نفاذ معظم جسيمات ألفا دون أي انحراف .	الذرة معظمها فراغ (ليست كرة مصمتة).	علل: نفاذ معظم جسيمات ألفا دون انحراف؟ ج: لأن الذرة معظمها فراغ.
2. انحراف عدد قليل من جسيمات ألفا	الذرة تحتوي على جسيم مشحون بشحنة موجبة (النواة).	علل: انحراف عدد قليل من جسيمات ألفا؟ ج: بسبب تنافر شحنة ألفا الموجبة مع شحنة النواة الموجبة المشابهة لها.
3. ارتداد عدد قليل جداً في الاتجاه المعاكس.	يوجد بالذرة جزء صغير جداً بالنسبة لحجمها تتركز فيه معظم كتلة الذرة (النواة).	علل: ارتداد عدد قليل جداً من جسيمات ألفا للخلف؟ ج: بسبب اصطدامها بجسم ثقيل وصغير جداً تتركز فيه معظم كتلة الذرة وهو (النواة).

⚠️ الاعتراضات والانتقادات الموجّهة لنموذج رذرفورد: ⚠️

رغم نجاح تجربة رذرفورد، اعترض العلماء على تفسيره
لكيفية دوران الإلكترونات حول النواة وتشبيهه لها بدوران
الكواكب حول الشمس.

❗ لماذا اعترض العلماء؟ (أسباب الاعتراض)

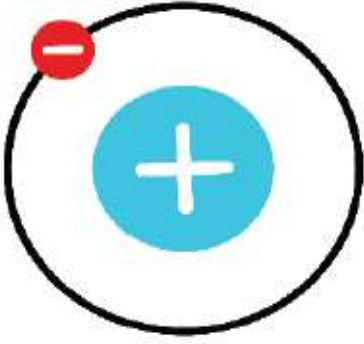
1- اختلاف الشحنات الطبيعية: الإلكترونات جسيمات تحمل
شحنة كهربائية (سالبة)، بينما الكواكب كتل متعادلة الشحنة.

2- قوانين الفيزياء الكلاسيكية: تُوضح أنه عند حركة
الإلكترونات المشحونة في مدار دائري، فإنها تفقد طاقة
باستمرار بسبب حركة الدوران:

- عندما تفقد طاقتها، تقل سرعة دورانها تدريجياً.
- تقل قوة الطرد المركزي التي تعادل قوة جذب النواة.
- فتتحرك الإلكترونات في مسار حلزوني حتى تسقط وتلتصق
بالنواة، مما يؤدي لانهايار الذرة (وهذا لا يحدث في الواقع).

صِفْوَةٌ مَعَالِمِ الْكِيَمِيَّاتِ

2) نموذج بور لذرة الهيدروجين: ✨



- اختارت نظرية بور ذرة الهيدروجين لأنها أبسط الذرات، واستعان بور بـ نتائج أبحاث طيف الانبعاث الذري لحل اعتراضات رذرفورد.

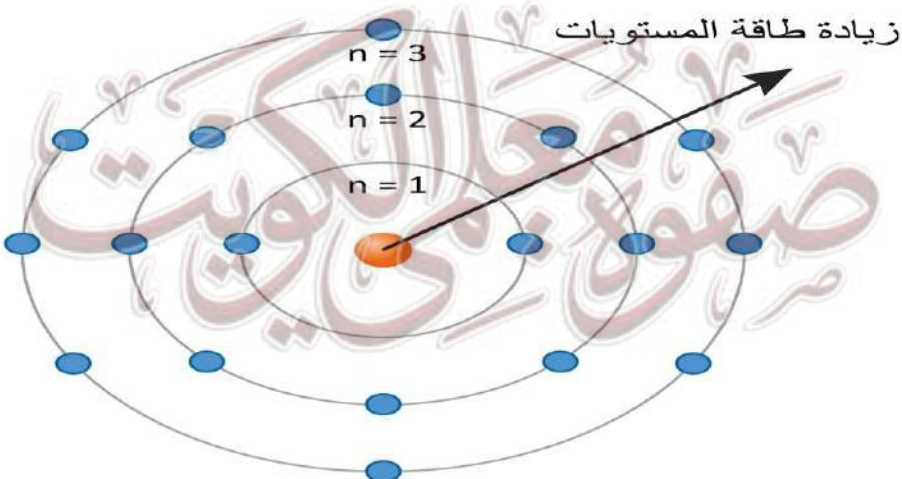
فروض نظرية بور (1913):

- 1- تدور الإلكترونات حول نواة الذرة في مستويات طاقة معينة دون أن تكتسب أو تتطلق منها طاقة (لها طاقة ثابتة)، وتسمى «مستويات الطاقة الرئيسية».
- 2- يوجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة.
- 3- عدد الشحنات السالبة (الإلكترونات) التي تدور حول النواة يساوي عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) داخل النواة. (الذرة متعادلة كهربياً).

❗ سؤال اختبار: علل: الذرة متعادلة كهربائياً؟

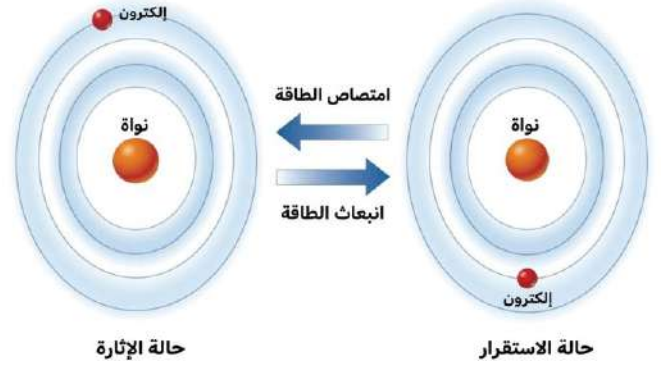
- ✓ ج: الإجابة: لأن عدد الشحنات السالبة (الإلكترونات) التي تدور حول النواة يساوي عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) داخل النواة.

- 4- يعبر عن كل مستوى طاقة رئيسي برقم صحيح ويرمز له بالرمز (n) . ملحوظة: تتوقف طاقة المستوى على مدى قربته أو بعده عن النواة؛ فتزداد طاقة المستوى بزيادة بعده عن النواة.



5- انتقال الإلكترون:

- إذا اكتسب (امتص) الإلكترون طاقة معينة، ينتقل من مستواه الأصلي إلى مستوى أعلى في الطاقة (تحول إلى الحالة المثارة غير المستقرة).
- عندما يعود الإلكترون إلى حالته المستقرة، تنطلق منه نفس كمية الطاقة التي اكتسبها سابقاً.



المقارنة بين الذرة المستقرة ، والذرة المثارة:

وجه المقارنة	الذرة المستقرة (الحالة الطبيعية)	الذرة المثارة (حالة اكتساب طاقة)
التعريف	الذرة عندما تكون طاقة إلكتروناتها أقل ما يمكن، بحيث تترتب إلكتروناتها في مستويات الطاقة وفق الترتيب الإلكتروني الأكثر استقراراً.	الذرة التي اكتسبت (امتصت) كمية معينة من الطاقة؛ مما أدى إلى انتقال إلكترون أو أكثر من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى.
وضع الإلكترون	يتواجد في مستواه الأصلي المستقر.	ينتقل إلى مستوى طاقة أعلى.

عيوب واعتراضات نموذج بور:

واجه نموذج بور بعض الاعتراضات التي لم يستطع تفسيرها ، أهمها :

- أنه طُبّق نموذج على ذرة الهيدروجين وهي أبسط الذرات، ولكنه فشل في تفسير بعض الظواهر مثل طيف الانبعاث الذري للذرات التي تحتوي على عدد أكبر من الإلكترونات.



3- النموذج الميكانيكي الموجي للذرة:



في عام 1923 قام العالم النمساوي شروندنغر (بناءً على أفكار بلانك ، أينشتاين ، دي برولي ، وهاينزبرج) بتأسيس النظرية الميكانيكية للذرة.

• وضع «المعادلة الموجية» للتعبير عن حركة الإلكترون في الذرة ، والتي يمكن عن طريقها تحديد:

1- السعة القصوى للإلكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي.

2- مناطق الإحتمالية: مناطق الفراغ حول النواة التي يزداد فيها احتمال تواجد الإلكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي.



مفهوم حركة الإلكترون الحديث

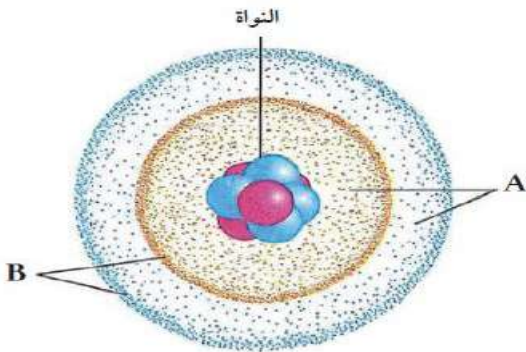


• غيّرت المعادلة الموجية مفهومنا لحركة الإلكترونات حول النواة؛ فبعد أن كنا نعرف أن الإلكترونات تدور في مستويات طاقة محددة (مدارات ثابتة)، أصبح لدينا مفهومان جديان مرتبطان في وصف مناطق احتمال وجود الإلكترونات:

1- السحابة الإلكترونية.

2- الأفلاك الذرية.

المقارنة بينهما



الأفلاك الذرية (B)

السحابة الإلكترونية (A)

وجه المقارنة

مناطق داخل السحابة الإلكترونية، يزداد احتمال وجود الإلكترون فيها.

مناطق الفراغ المحيط بالنواة، والتي يحتمل وجود الإلكترون فيها في كل الاتجاهات.

التعريف العلمي

نقطة أو منطقة معينة مركزة داخل هذه السحابة تكون فرصة العثور على إلكترون فيها عالية جداً.

مثل الضباب أو السحابة الكبيرة المحيطة بالنواة كاملة

التشبيه المبسط



وجه المقارنة

اسم النموذج	نموذج بور (الذرة الهيدروجين)	نموذج رذرفورد
الفروض	* تدور الإلكترونات حول النواة في مستويات طاقة معينة أن تفقد طاقة. * الذرة متعادلة كهربائياً (عدد البروتونات = عدد الإلكترونات). * تزداد طاقة المستوى كلما ابتعدنا عن النواة.	* الذرة معظمها فراغ وليست كرة * توجد في مركز الذرة نواة صغيرة جداً جداً موجبة الشحنة تتركز فيها معظم كتلة الذرة. * تدور الإلكترونات السالبة حول النواة.
الاعتراضات	* فشل في تفسير أطيف الانبعاث للذرات للذرات الأكثر تعقيداً والتي تحتوي على أكثر من إلكترون (اقتصر نجاحه على ذرة الهيدروجين).	* طبقاً لقوانين الفيزياء: يفقد الإلكترون المشحون طاقة باستمرار أثناء دورانه، مما يقلل سرعته ويجعله يتحرك في مسار حلزوني حتى حتى يسقط في النواة وتنهار الذرة (وهذا لا يحدث في الواقع).

صَفْوَةُ مُعَلِّمِي الْكِيمِيَاةِ

حل أسالة الكتاب المدرسي:



السؤال الأول: اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

(الذرة
المثارة)

1- الذرة التي امتصت كمية معينة من الطاقة مما أدى إلى انتقال إلكترون أو أكثر من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى.

(الذرة
المستقرة)

2- الذرة عندما تكون طاقة إلكتروناتها أقل ما يمكن، بحيث ترتب إلكتروناتها في مستويات الطاقة وفق الترتيب الإلكتروني الأكثر استقراراً.

السؤال الثاني: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً:

ينفذ
(دون انحراف)

1- عند تسليط جسيمات ألفا على رقاقة من الذهب فإن معظمها.....

يفقد

2- من الاعتراضات التي وجهت لنموذج رذرفورد للذرة أن الإلكترون أثناء دورانه حول النواة..... طاقة

صِفْوَةٌ مَعَالِمِ الْكُوَيْتِ

السؤال الثالث: علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

1- ارتداد عدد قليل جداً من جسيمات ألفا في اتجاه مصدرها بعد اصطدامها برقاقة الذهب؟

- ج: بسبب اصطدامها بجسم ثقيل وصغير جداً يتركز فيه معظم كتلة الذرة وهو (النواة).

2- الذرة متعادلة كهربائياً؟

- ج: لأن عدد الشحنات السالبة (الإلكترونات) التي تدور حول النواة يساوي عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) الموجودة داخل النواة.

السؤال الرابع: أجب عما يلي:

1- وفق نموذج رذرفورد، تتحرك الإلكترونات حول النواة في مسارات دائرية، ومع ذلك لم تنهار الذرة.

أعد صياغة هذه العبارة بشكل علمي صحيح وفق نموذج بور، موضحاً كيف يفسر استقرار الذرة بطريقة مختلفة؟

- ج: تدور الإلكترونات حول النواة في مستويات طاقة محددة (ثابتة) دون أن تفقد أو تكتسب أي طاقة؛ ولذلك لا تشع طاقة ولا تسقط في النواة، مما يفسر استقرار الذرة وعدم انهيارها.

صِفْوَةٌ مَعْلَمِي الْكُوَيْتِ



كبسولة نوبل الذهبية (الخلاصة في سطور):



■ نموذج رذرفورد:

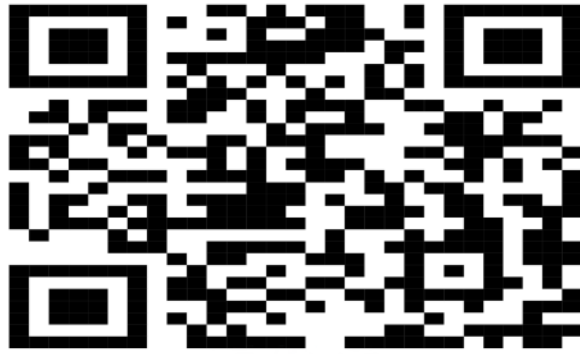
- أثبت بالتجربة العملية أن الذرة معظمها فراغ وليست كرة مصمتة.
- توجد في مركز الذرة نواة صغيرة جداً موجبة الشحنة تتركز فيها معظم كتلة الذرة.
- عيب النموذج: لم يوضح كيفية دوران الإلكترونات دون أن تفقد طاقتها وتسقط في النواة.

■ نموذج بور (الذرة الهيدروجين):

- تدور الإلكترونات حول النواة في مستويات طاقة رئيسية محددة (n) دون أن تفقد أو تكتسب طاقة.
- تزداد طاقة المستوى كلما ابتعدنا عن النواة.
- الذرة متعادلة كهربائياً لتساوي عدد الإلكترونات السالبة مع عدد البروتونات الموجبة.
- الذرة المستقرة: تكون الإلكترونات في أقل مستوى طاقة ممكن.
- الذرة المثارة: تمتص كمية من الطاقة فينتقل الإلكترون لمستوى طاقة أعلى، وعند عودته تنطلق منه نفس كمية الطاقة.
- عيب النموذج: فشل في تفسير أطيف الذرات الأكثر تعقيداً من الهيدروجين.

■ النموذج الميكانيكي الموجي:

- أسسه العالم شرودنجر بوضع «المعادلة الموجية» للذرة.
- حدّدت المعادلة السعة القصوى للإلكترونات ومناطق احتمال تواجدّها.
- السحابة الإلكترونية: مناطق الفراغ المحيط بالنواة والتي يحتمل وجود الإلكترون فيها في كل الاتجاهات.
- الفلك الذري: منطقة داخل السحابة الإلكترونية يزداد احتمال وجود الإلكترون فيها.



امسح الكود بكاميرا هاتفك لمشاهدة الشرح المرئي وحل أسئلة
الدرس على يوتيوب.