الصف السابع

المادة علـوم

الوحدة 3

فهم الذرة

الدرس 1

اكتشاف أجزاء الذرة

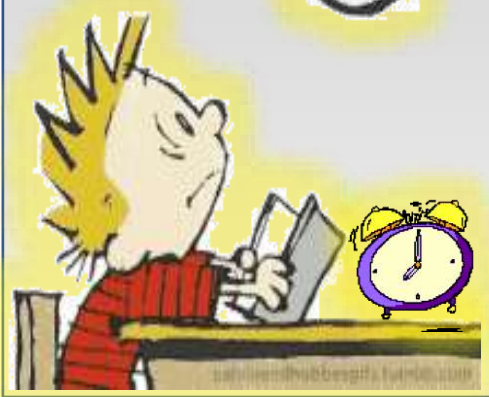
قوانين وإرشادات التعلم عن بعد

Microsoft teams

المدرسة الإماراتية
مدرسة خـــت - بنين

عمار MMAR

- الالتزام بتعليمات المعلم
- اغلق الصوت
- ارفع يدك للمشاركة
- كن مستعداً للمشاركة
- الالتزام بالوقت



قوانين الصف والمواطنة الرقمية

- ✓ اتباع تعليمات المعلم.
- ✓ حضور كامل الحصة.
- ✓ عدم الخروج إلا بإذن.
- ✓ الالتزام بالزي المدرسي.
- ✓ جميع المحادثات مسجلة.

- ✓ عدم مقاطعة عملية التعلم.
- ✓ الاحترام المتبادل مع زملاؤك.
- ✓ عدم الأكل والشرب أثناء الحصة.
- ✓ المشاركة والتعاون والتفاعل الإيجابي.
- ✓ المحافظة على جهاز الحاسوب المحمول.

- ✓ معرفة جدول وأوقات الحصص الإلكترونية.
- ✓ إحضار الكتاب المدرسي والدفتر والأدوات اللازمة.
- ✓ التأكد من جاهزية الاتصال قبل الحصة بوقت كاف.
- ✓ يمنع تسجيل الحصص الإلكترونية، لأنه سيُعرضك للمساءلة القانونية.

قواعد السلامة الصحية من فيروس كوفيد-19

احرص على تغطية الفم والأنف عند العطاس

اغسل اليدين جيداً

ارتدي الكمامة

طهر الأماكن بين الحين والآخر

تجنب الإتصال مع أشخاص حاملين للمرض

عدم لمس العينين والفم والأنف بأيدي غير مغسولة

عمار
AMMAR

حضور وغياب الطلاب إلكترونياً على L.M.S

مع الطلبة المسؤولين عن سجل الغياب

دوران
الأستاذ يختار
احمد راشد الشحي
حسن عبدالحكيم الحبسي
حسن عبدالله الحبسي
حمد عبدالله الشحي
حمدان عبدالله الحبسي
ذياب راشد النقبي
راشد علي الشحي
7/1

7/1

رؤية ما في داخل الذرة

ألقى خمسة أصدقاء نظرة على رقاقة من الألمنيوم. تساءلوا عما سيرونه داخل ذرة الألمنيوم. وهذا هو الحوار الذي دار بينهم:

بدر: أعتقد أنّه سيكون هناك مركز صغير كثيف مُحاط بالعديد من الفراغات حيث تصدر بعض الجسيمات أزيزًا.

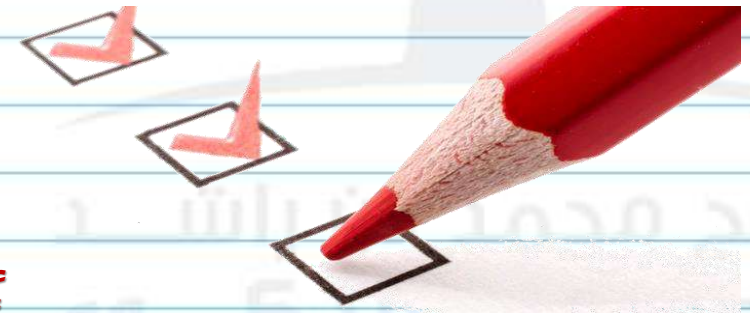
بلال: أعتقد أنّه سيكون هناك مركز كبير يتكوّن معظمه من فراغ كبير يحتوي على جسيمات تصدر أزيزًا وهي تدور فيه، وسيكون محاطًا بغلاف كثيف.

خالد: أعتقد أنّه سيكون هناك فراغ يحتوي على العديد من الجسيمات الصغيرة التي تصدر أزيزًا في أرجاء ذلك الفراغ.

رشيد: أعتقد أنّه سيبدو ككرة صغيرة وكثيفة تحتوي على جسيمات صغيرة موضوعة بإحكام بداخله.

فهد: أعتقد أنّه سيبدو مشابهًا للعديد من الكرات الصغيرة التي يلامس بعضها بعضًا من دون وجود فراغات بينها.

ضع دائرة حول الصديق الذي توافقه الرأي واشرح سبب ذلك.



عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

الوحدة 3

فهم الذرة

الفكرة الرئيسة
ما الذرّات، ومِمَّ تتكوّن؟

الدرس 3.1

اكتشاف أجزاء الذرة

- ما الذرة؟
- كيف تصف حجم الذرة؟
- كيف تغيّر النموذج الذري مع مرور الزمن؟

الدرس 3.2

البروتونات والنيوترونات والإلكترونات – كيف تختلف الذرات ؟

- ما الذي يحدث أثناء الانحلال الإشعاعي؟
- كيف تتغيّر ذرة متعادلة عندما يتغيّر فيها عدد البروتونات أو الإلكترونات أو النيوترونات؟

Mohammed Bin Rashi
Smart Learning Program

3.1 الدرس
اكتشاف أجزاء الذرة

نشاط استكشافي

ماذا يوجد هناك؟

عندما تنظر إلى شاطئ رملي من مسافة بعيدة، يبدو كسطح صلب. لا يمكنك رؤية حبات الرمل منفردة. ما الذي يحتمل أن تراه إذا ركزت النظر على حبة رمل واحدة؟

الإجراء

1. اقرأ الإجراء وحدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة قبل بدء العمل.
2. اطلب من زميلك أن يمسك **بأنبوب اختبار** يحتوي على **مادة كيميائية** تصل إلى ارتفاع يتراوح بين 2 cm و3 cm.
3. لاحظ أنبوب الاختبار من مسافة 2 m على أقل تقدير. اكتب وصفًا لما تراه في دفتر العلوم.
4. اسكب ما يقارب 1 cm من المادة على قطعة من **ورق مشمع**. سجّل ملاحظاتك.
5. استخدم **عود أسنان** لفصل جسيم واحد من المادة الكيميائية. افترض أنّ بإمكانك تكبير المشهد. في رأيك، ما الذي سترا؟ سجّل أفكارك في دفتر العلوم.

فكّر في الآتي

1. هل تعتقد أنّ جسيمًا واحدًا من المادة يتكوّن من جسيمات أصغر؟ لمَ أو لِمَ لا؟

ربما نعم وربما لا, لأننا لا نستطيع رؤية الجسيمات الأصغر بدون أدوات خاصة.

2. **المفهوم الرئيس** هل تعتقد أنّ بإمكانك استخدام ميكروسكوب لمعرفة مم تتكوّن الجسيمات؟ لماذا أو لِمَ لا؟

لا, لأن الميكروسكوب لا يستطيع أن يُكبر هذه الجسيمات الصغيرة جداً ..

الأسئلة الرئيسة

- ما الذرة؟
- كيف يرجّح أن تصف حجم الذرة؟
- كيف تغيّر النموذج الذري مع مرور الزمن؟

المفردات

atom	الذرة
electron	الإلكترون
nucleus	النواة
proton	البروتون
neutron	النيوترون
electron cloud	سحابة الإلكترونات

7/1

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

الأسبوع 5

1-3 اكتشاف أجزاء الذرة

0 حصص دراسية

نواتج التعلم

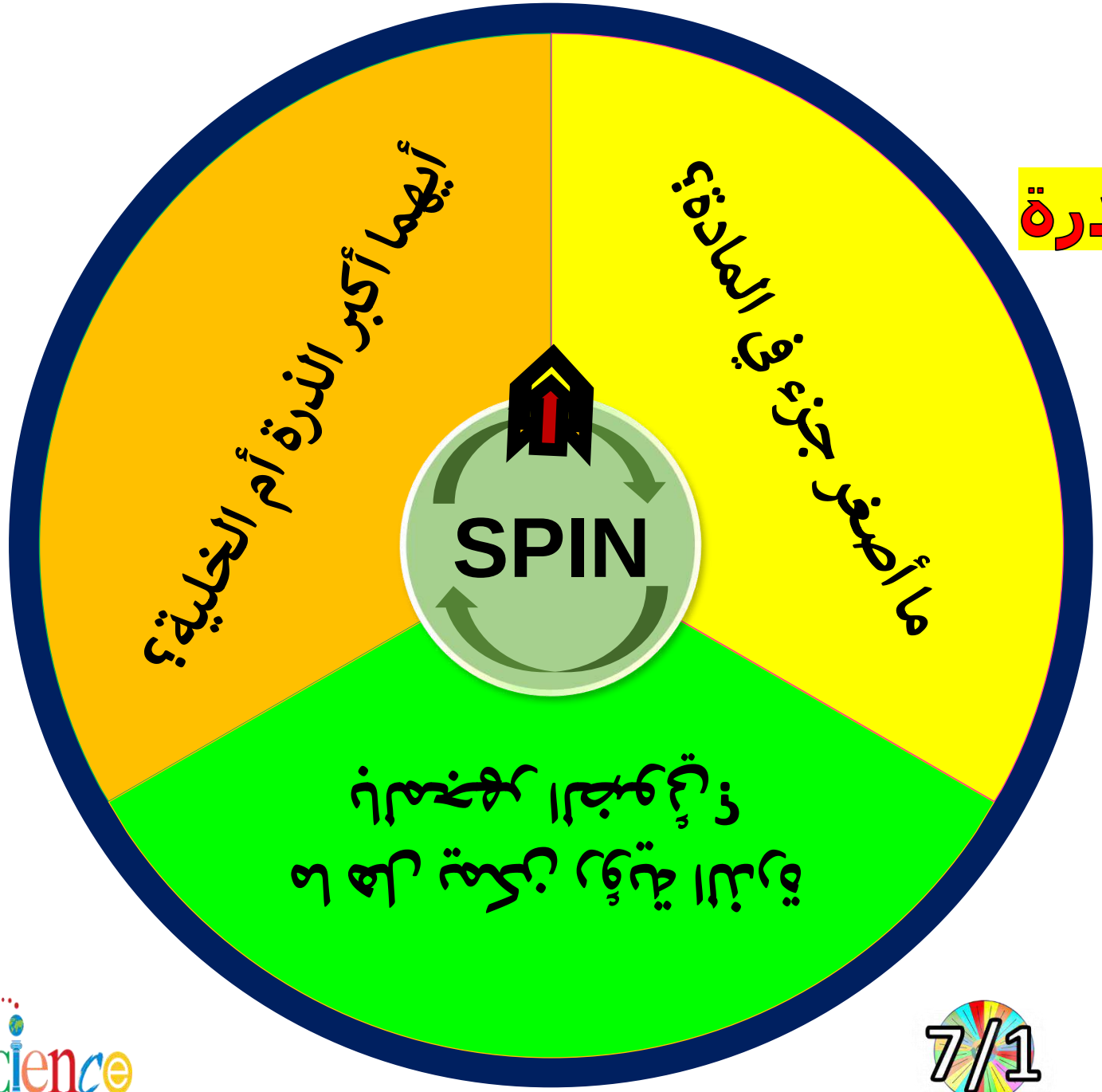
- يصف الأفكار السابقة عن المادة.
- يوضح مفهوم الذرة.
- يستقصي تجربة طومسون في اكتشاف الالكترونات.
- يتعرف تجربة ونموذج رذرفورد للذرة.
- يستقصي نموذج بور للذرة والنموذج الذري الحديث.
- **دليل الأنشطة المختبرية:** كيف يمكنك تصميم نموذج للذرة؟ صML2
- مراجعة الدرس 1-3 اكتشاف أجزاء الذرة

رمز ناتج التعلم	ناتج التعلم
SCI.4.4.01.066	يتعرف أن الذرات تتكون من نواة، وبأن النواة تتكون من بروتونات ونيوترونات، وتحيط بها الإلكترونات، ويستخدم برمجية محاكاة لإظهار خواص كل منها
SCI.4.4.01.072	يشرح كيف تطورت النماذج الذرية المختلفة نتيجة للأدلة التجريبية مثل كيف تغير نموذج طومسون للذرة نتيجة لتجربة صفيحة الذهب لرذرفورد

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

اكتشاف أجزاء الذرة

أسئلة قبلية



المدرسة الإماراتية
مدرسة خـــت - بنين
عمـار Ammar
عبـده Abdoh
Science

الوحدة 3 – الدرس 1

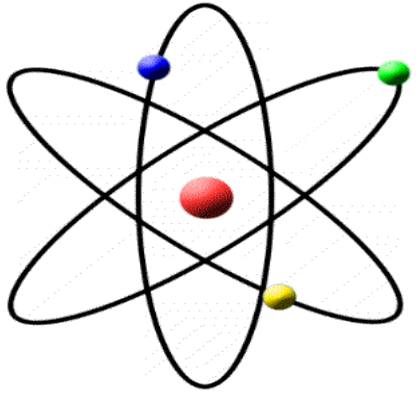
اكتشاف أجزاء الذرة

أسئلة قبلية

A- ما أصغر جزء في المادة؟

B- هل يمكن رؤية الذرة بالمجهر الضوئي؟

C- أيهما أكبر الذرة أم الخلية؟



7/1

عمار Ammar
عبده Abdoh

3-1 اكتشاف أجزاء الذرة

نواتج التعلم

- ما الذرة؟
- طومسون واكتشاف الذرة؟
- ما نموذج رذرفورد؟
- النموذج الذري الحديث؟

المفردات

- الذرة
- الإلكترون
- النواة
- البروتون
- النيوترون
- سحابة الإلكترونات
- الكواركات

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

أكتشفُ

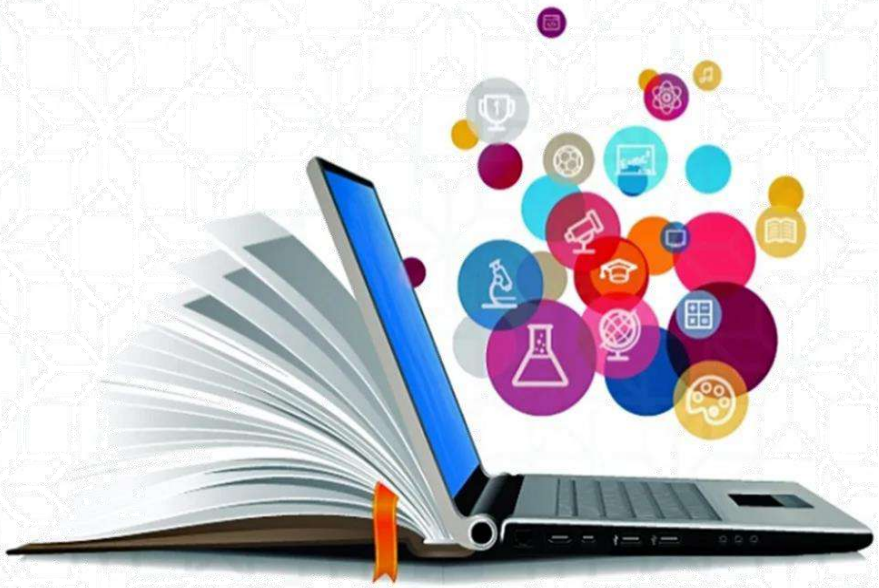
قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعمله	ما تعلمته

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

المفردات

- الذرة
- الإلكترون
- النواة
- البروتون
- النيوترون
- سحابة الإلكترونات
- الكواركات



استخدام منصة ألف Alef

ألف للتعليم
Alef EDUCATION

عمار Ammar
عبده Abdoh

7 GRADE
استخدام منصة ألف Alef
الوحدة 3 - الدرس 1
تاريخ اكتشاف الذرة
اكتشاف الجسيمات دون الذرية - 37
Alef EDUCATION ألف للتعليم

7 GRADE
استخدام منصة ألف Alef
الوحدة 3 - الدرس 1
تاريخ اكتشاف الذرة
المفهوم القديم للمادة - 36
Alef EDUCATION ألف للتعليم

7 GRADE
استخدام منصة ألف Alef
الوحدة 3 - الدرس 1
تاريخ اكتشاف الذرة
النموذج الذري الحديث - 38
Alef EDUCATION ألف للتعليم

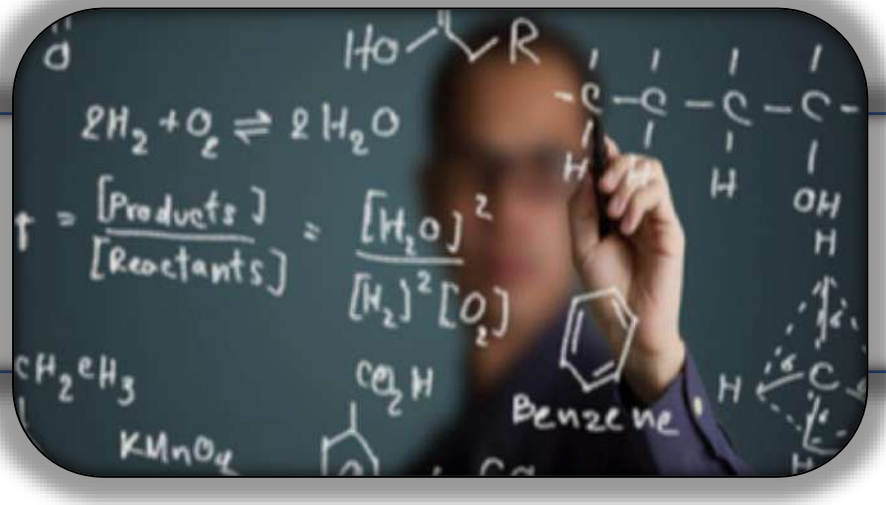
7 TH GRADE

الوحدة 3 - الدرس 1

تاريخ اكتشاف الذرة

المفهوم القديم للمادة - 36

Alef EDUCATION ألف للتعليم



Alef EDUCATION ألف للتعليم

المفهوم القديم للمادة - 36

نواتج التعلم

الجزء
1

هَدَفِي هُوَ المُقارَنَةُ بَيْنَ النَّماذِجِ الذَّرِّيَّةِ القَديمَةِ.

المفردات

- الذرة
- الإلكترون
- النواة
- البروتون
- النيوترون
- سحابة الإلكترونات
- الكواركات

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

7 TH GRADE

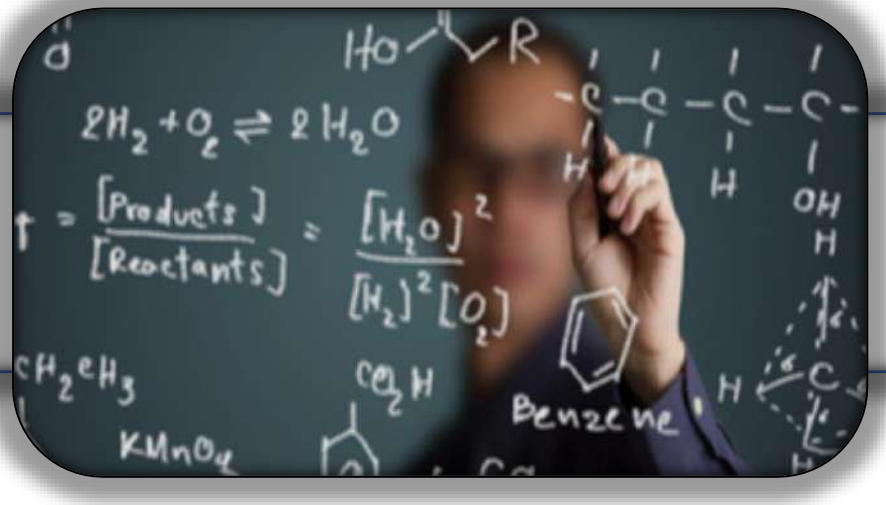
استخدام منصة ألف Alef

7 TH GRADE

الوحدة 3 - الدرس 1

تاريخ اكتشاف الذرة

اكتشاف الجسيمات دون الذرية - 37



Alef EDUCATION ألف للتعليم

Alef EDUCATION ألف للتعليم

اكتشاف الجسيمات دون الذرية - 37

نواتج التعلم

الجزء 2

هَدَفي هو وَصْفُ الجُسَيْماتِ الذَّرِّيَّةِ.

المفردات

- الذرة
- الإلكترون
- النواة
- البروتون
- النيوترون
- سحابة الإلكترونات
- الكواركات

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

7 TH GRADE

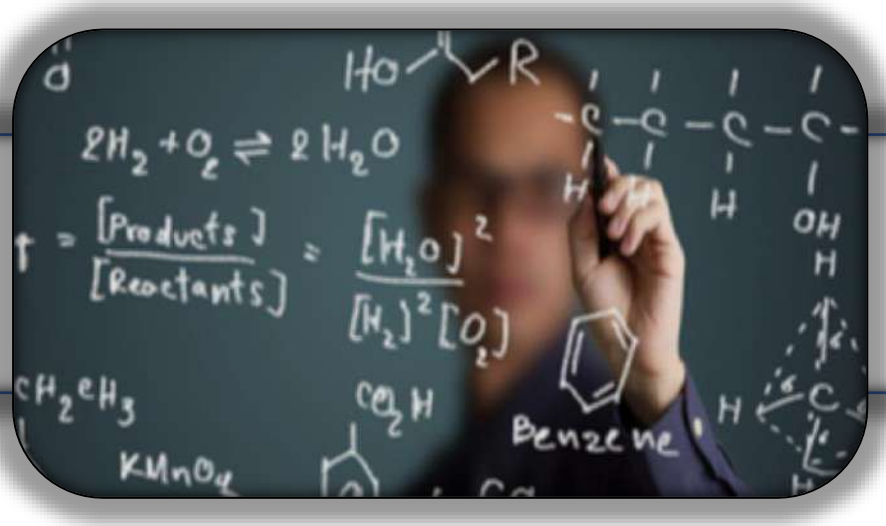
استخدام منصة ألف Alef

7 TH GRADE

الوحدة 3 - الدرس 1

تاريخ اكتشاف الذرة

النموذج الذري الحديث - 38



Alef EDUCATION ألف للتعليم

Alef EDUCATION ألف للتعليم

النموذج الذري الحديث - 38

نواتج التعلم

الجزء 3

هَدفي هُوَ تَمْثيلُ النَّموذَجِ الذَّرِّيِّ الحَديثِ.

المفردات

- الذرة
- الإلكترون
- النواة
- البروتون
- النيوترون
- سحابة الإلكترونات
- الكواركات

Alef EDUCATION ألف للتعليم

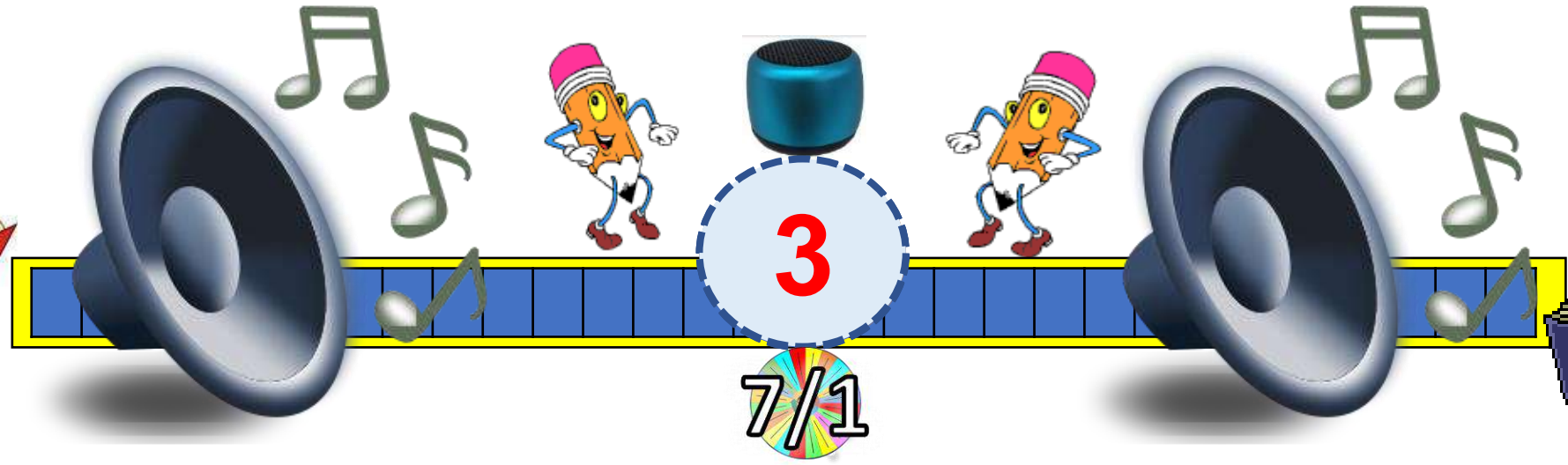
عمار Ammar
عبده Abdoh

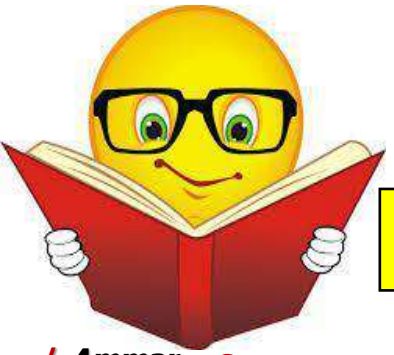
قراءة موجهة – صفحة (88-89)

ما كان اعتقاد فلاسفة اليونان, وأرسطو عن المواد؟

من أول أطلق على الذرة "Atom"؟

ما أوجه التشابه بين ديمقريطس ودالتون حول الذرة؟





عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

الأفكار السابقة عن المادة

انظر إلى يديك. ممَّ تتكوّن اليدان؟ قد تجيب بأنّ يديك تتكوّنان من الجلد والعظم والعضلات والدم. وهي مكونة من تراكيب ميكروسكوبية تُسمى الخلايا. هل تتكوّن الخلايا من أجزاء أصغر؟ تخيّل تقسيم شيء ما إلى أجزاء أصغر فأصغر. ما الذي قد تتوصّل إليه في نهاية الأمر؟

منذ أكثر من 2,000 سنة، ناقش الفلاسفة اليونانيون أسئلة من هذا القبيل، وتبادلوا الآراء حولها. آنذاك، اعتقد الكثيرون أنّ المواد كلها تتكوّن من أربعة عناصر فقط. هي النار والماء والهواء والتراب، كما هو مبيَّن في **الشكل 1**. لكن لم يكن بمقدورهم اختبار أفكارهم نظرًا إلى عدم توفر الأدوات والطرق العملية، كإجراء التجارب مثلًا. في ذلك الوقت. كانت الأفكار التي يطرحها الفلاسفة الأكثر تأثيرًا تلقى قبولًا عادةً أكثر من الأفكار التي يطرحها الفلاسفة الأقل تأثيرًا. أظهر فيلسوف واحد، وهو ديموقريطوس (الذي عاش في الفترة من 460 إلى 370 قبل الميلاد)، اعتراضًا تجاه الفكرة الرائجة عن المادة.

الشكل 1 اعتقد معظم الفلاسفة اليونانيين أنّ المادة تتكوّن من أربعة عناصر فقط، هي النار والماء والهواء والتراب.

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

ديموقريطس

اعتقد ديموقريطس أنّ المادة تتكوّن من أجسام صغيرة وصلبة يتعذر تقسيمها أو تكوينها أو تدميرها. أطلق على هذه الأجسام اسم *atomos*، الذي تم اشتقاق كلمة "ذرة" منه في اللغة الإنجليزية. طرح ديموقريطس فكرة مفادها أنّ الأنواع المختلفة من المادة تتكوّن من أنواع مختلفة من الذرات. على سبيل المثال، قال ديموقريطس المادة الملساء تتكوّن من ذرات ملساء؛ كما طرح الفكرة التي تفيد بعدم وجود شيء بين هذه الذرات غير الفراغ. لكنّ فيلسوفًا واحدًا اعترض على أفكار ديموقريطس، هو أرسطو.

أرسطو

لم يؤمن أرسطو (384 إلى 322 قبل الميلاد) بفكرة وجود الفراغ. بدلًا من ذلك، أيّد الفكرة السائدة أكثر التي تفيد بأنّ كل المواد تتكوّن من النار والماء والهواء والتراب. لاقت أفكار أرسطو قبولًا، بسبب تأثيره. لم يتم تناول أفكار ديموقريطس حول الذرات بالدراسة مرة أخرى لأكثر من 2,000 عام.

النموذج الذري لدالتون

في أواخر القرن الثامن عشر، أثار العالم جون دالتون (1766 – 1844) فكرة الذرات مجددًا. منذ عهد ديموقريطس، شهدت الأساليب العلمية تطورات كثيرة. دوّن دالتون ملاحظات وقياسات دقيقة حول التفاعلات الكيميائية. كما دمج بين البيانات المستخلصة من أبحاثه العلمية الخاصة والبيانات المستخلصة من أبحاث العلماء الآخرين. واقترح نظرية حول الذرة.

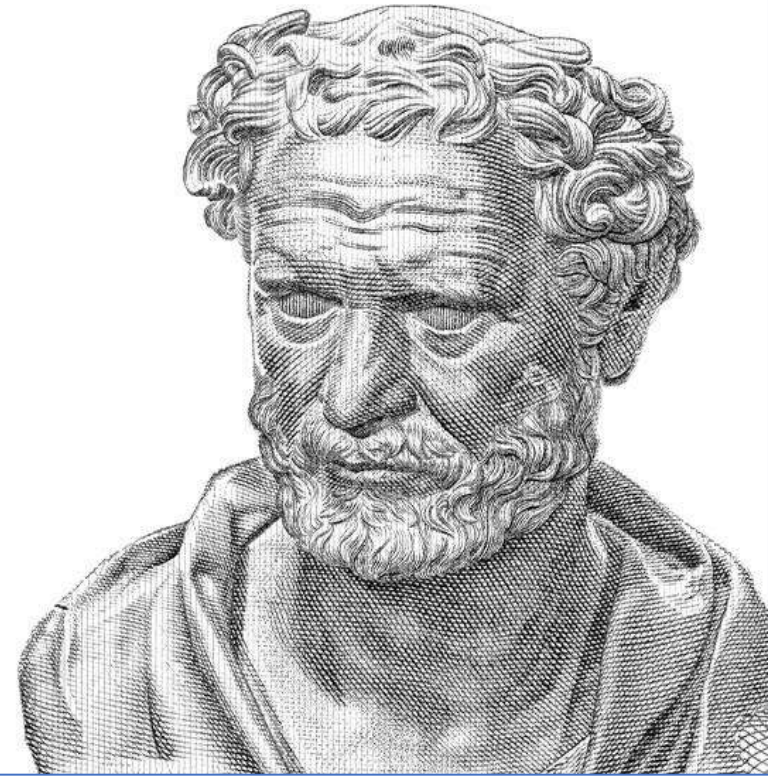
7/1

التأكد من فهم النص

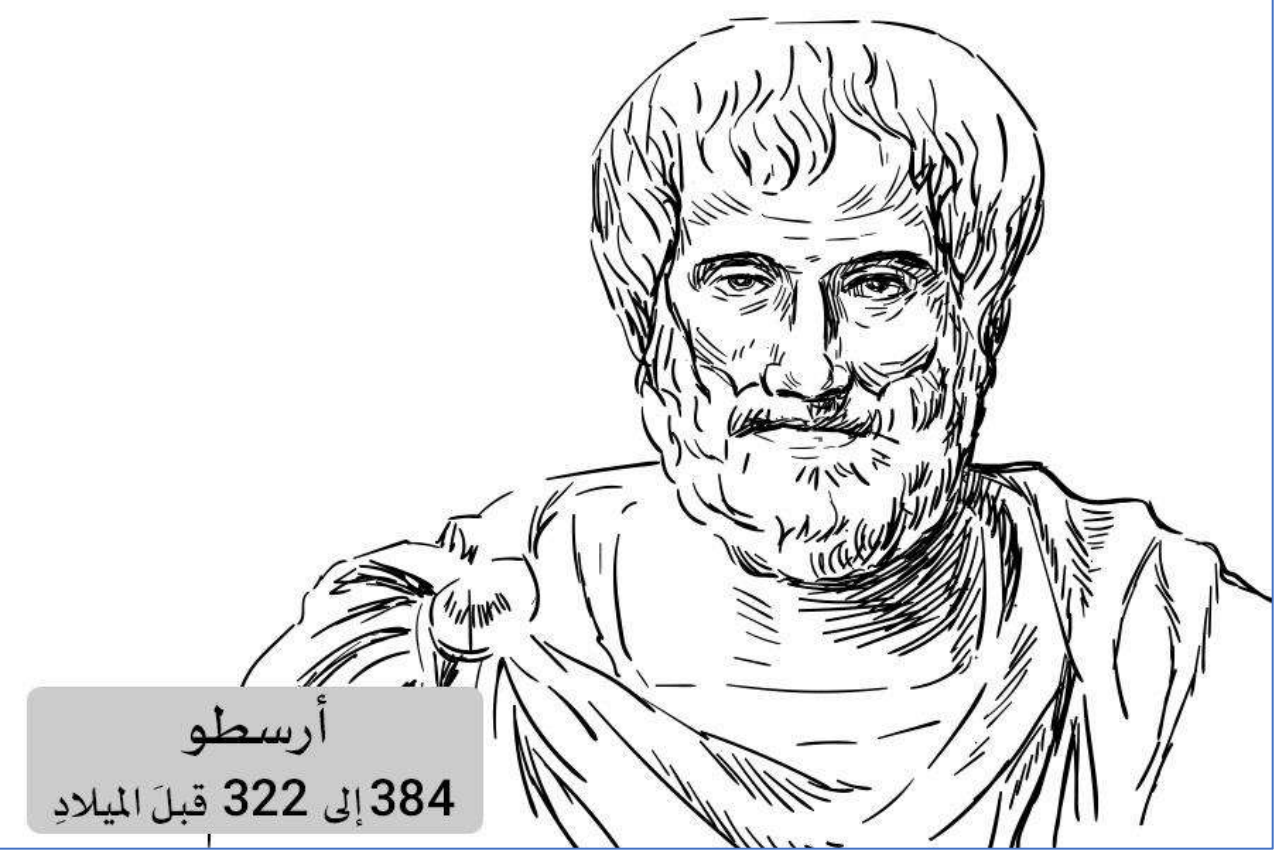
1. وفقًا لديموقريطس، كيف يمكن أن تبدو ذرات الذهب؟

تكون ذرات الذهب لامعة وذات لون ذهبي

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده



ديموقريطس
460 إلى 370 قبلَ الميلادِ



أرسطو
384 إلى 322 قبلَ الميلادِ

أفكارُ ديموقريطس عن المادّةِ

اعتقَدَ أنَّ المادّةَ تتكوّنُ منْ أجسامٍ صغيرةٍ وصُلبةٍ.

يتعذّرُ تقسيمُها، أو تكوينُها، أو تدميرُها.

أطلَقَ على هذهِ الأجسامِ اسمَ أتوموس.

أفكارُ أرسطو عن المادّةِ

كلَّ الموادِّ تتكوّنُ منَ النّارِ والماءِ والهواءِ والتّرابِ.

تراب

نار

ماء

هواء

7/1

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

أفكارُ ديموقريطس عن المادّةِ

ديموقريطس
460 - 370 قبل الميلاد

اعتقَدَ أنَّ المادّةَ تتكوّنُ منْ أجسامٍ صغيرةٍ وصُلبةٍ.

يتعذّرُ تقسيمُها، أو تكوينُها، أو تدميرُها.

أطلَقَ على هذهِ الأجسامِ اسمَ أتوموس.

7/1

أفكارُ أرسطو عن المادّةِ

أرسطو
384 - 322 قبل الميلاد

كلَّ الموادِّ تتكوّنُ منَ النّارِ والماءِ والهواءِ والتّرابِ.

هواء

ماء

نار

تراب

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

الفلسفةُ مُقابِلَ التَّجرُبَةِ

- استندَتْ أفكارُ أرسطو وديموقريطس عنِ المادَّةِ على الفلسفةِ، لم يَستخدِمْ أرسطو وديموقريطس الطُّرُقَ أو الأدواتِ العِلميَّةَ لوَصْفِ المادَّةِ.
- كانَ جون دالتون عالمًا بِخلافِ ديموقريطس وأرسطو، حيثُ إنّهُ استخدَمَ الطُّرُقَ العلميّةَ للتّحقيقِ في الذّرّاتِ والمادّةِ.

جون دالتون

لمْ يَكُنْ جون دالتون فيلَسوفًا.

كانَ جون دالتون عالمًا.

استخدَمَ جون دالتون الطَّريقةَ العلميَّةَ لاقتراحِ نظريَّتِهِ الذَّرِيَّةِ.

عمـار Ammar
عبـده Abdoh

جون دالتون

لمْ يَكُنْ جون دالتون فيلَسوفًا.

كانَ جون دالتون عالمًا.

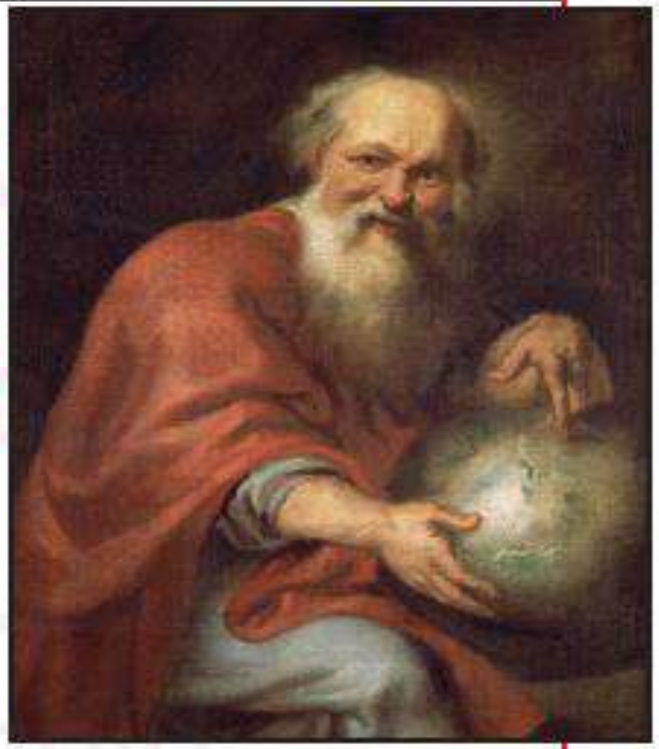
استخدَمَ جون دالتون الطّريقةَ العلميّةَ لاقتراحِ نظريّتِهِ الذّرّيّةِ.

نظريّةُ دالتون الذّرّيّةُ

1. تتكوّنُ كلُّ الموادِّ منْ **ذرّاتٍ**.
2. يتعذّرُ تقسيمُ الذّرّاتِ، أو تكوينُها، أو تدميرُها.
3. تتطابقُ ذرّاتُ **العُنصرِ** بعضُها معَ بعضٍ، لكنّها تختلفُ عنْ ذرّاتِ عُنصرٍ آخرَ.
4. تندمجُ الذّرّاتُ بِنِسَبٍ مُحدّدةٍ.

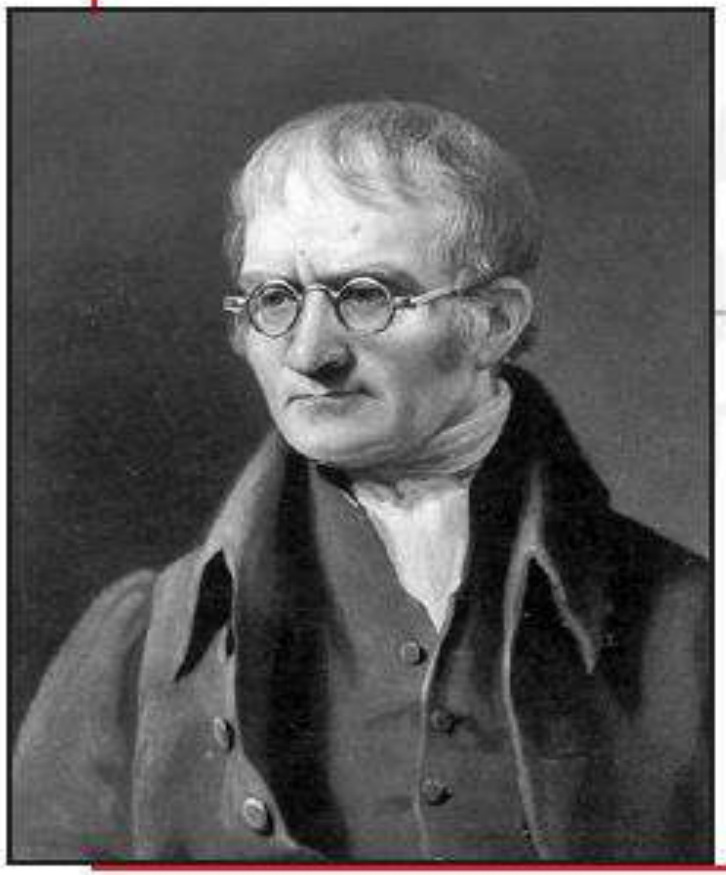
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

الجدول 1 أوجه التشابه بين أفكار ديموقريطس ودالتون



ديموقريطس

1. إنّ الذرات هي أجسام صغيرة وصلبة يتعذر تقسيمها أو تكوينها أو تدميرها.
2. تتحرك الذرات باستمرار في الفراغ.
3. تتكوّن الأنواع المختلفة من المادة من أنواع مختلفة من الذرات.
4. تُحدد خصائص الذرات خصائص المادة.

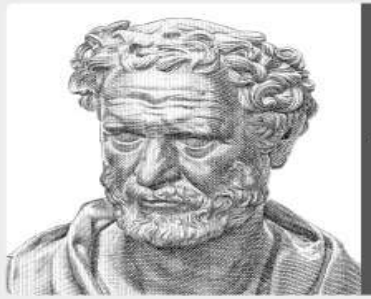


جون دالتون

1. تتكوّن كل المواد من ذرات يتعذر تقسيمها أو تكوينها أو تدميرها.
2. أثناء حدوث التفاعل الكيميائي، لا يمكن أن تتحول ذرات العنصر إلى ذرات عنصر آخر.
3. تتطابق ذرات العنصر بعضها مع بعض لكنها تختلف عن ذرات عنصر آخر.
4. تندمج الذرات بنسب محدّدة.

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

أفكارُ ديموقريطس عن المادّةِ



ديموقريطس
460 - 370 قبل الميلاد

اعتقَدَ أنَّ المادّةَ تتكوّنُ منْ أجسامٍ صغيرةٍ وصُلبةٍ.

يتعذّرُ تقسيمُها، أو تكوينُها، أو تدميرُها.

أطلَقَ على هذهِ الأجسامِ اسمَ أتوموس.

أفكارُ أرسطو عن المادّةِ

أرسطو
384 - 322 قبل الميلاد

كلَّ الموادِّ تتكوّنُ منَ النّارِ والماءِ والهواءِ والتّرابِ.

جون دالتون

جون دالتون
1766 - 1844 بعد الميلاد

لمْ يَكُنْ جون دالتون فيلَسوفًا.

كانَ جون دالتون عالمًا.

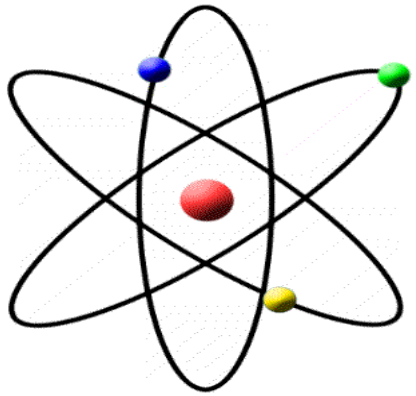
استخدَمَ جون دالتون الطّريقةَ العلميّةَ لاقتراحِ نظريّتِهِ الذّرّيّةِ.

نظريّةُ دالتون الذّرّيّةُ

1. تتكوّنُ كلُّ الموادِّ منْ ذرّاتٍ.
2. يتعذّرُ تقسيمُ الذّرّاتِ، أو تكوينُها، أو تدميرُها.
3. تتطابقُ ذرّاتُ العُنصرِ بعضُها معَ بعضٍ، لكنّها تختلفُ عنْ ذرّاتِ عُنصرٍ آخرَ.
4. تندمجُ الذّرّاتُ بنِسَبٍ مُحدّدةٍ.

7/1
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

أسئلة سريعة



A- ما مفهوم اليونانيين وأرسطو عن المادة؟

B- من أطلق Atom على الذرة؟

C- هل نظرية دالتون للذرة اقرب إلى مفهوم أرسطو أم ديموقريطس؟

D- عدد بعض أفكار دالتون عن الذرات؟

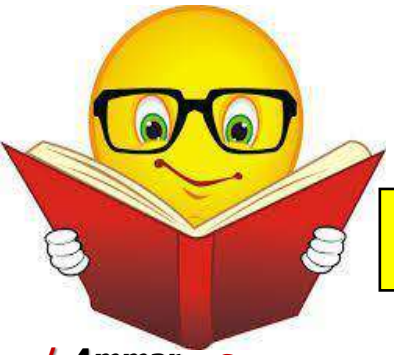
عمـار Ammar
عبـده Abdoh

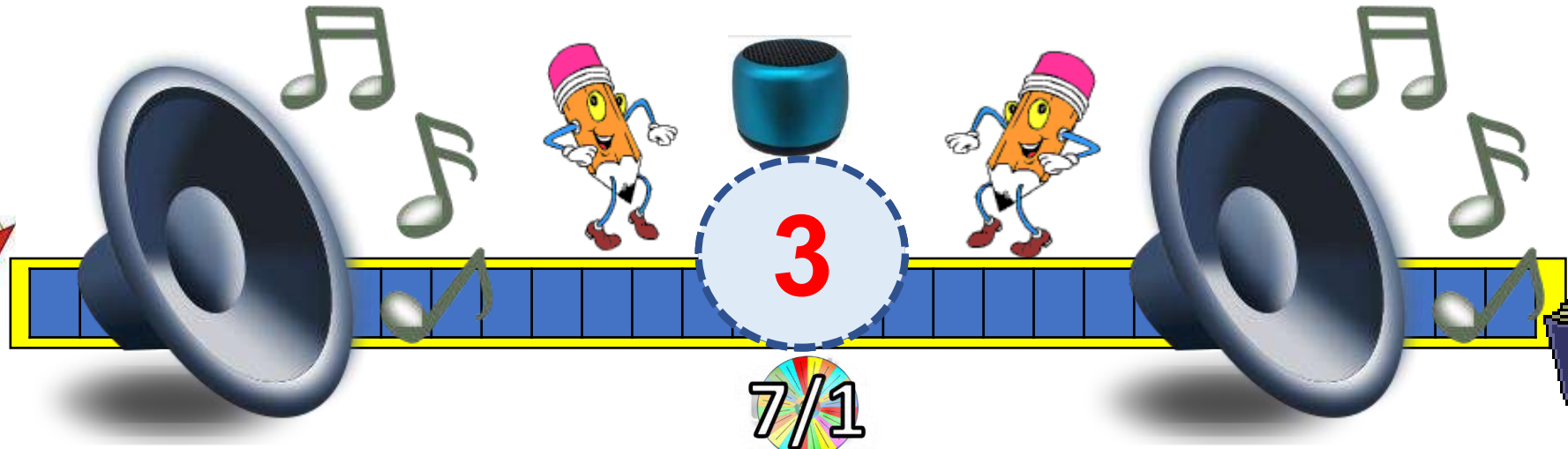
قراءة موجهة – صفحة (90-91)

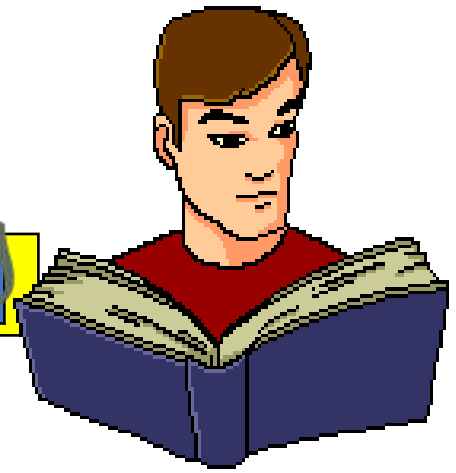
ما الذرة؟

كيف أمكن رؤية الذرات؟ الشكل 3

ما هي شحنة أشعة الكاثود التي اكتشفها طومسون؟







7/1

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

الشكل 2 إذا كان بمقدورك تقسيم قطعة من الألمنيوم، فستحصل في النهاية على أصغر قطعة ممكنة من الألمنيوم، أي ذرة الألمنيوم.

الذرة

يتّفق العلماء في الوقت الحاضر، على أنّ المادة تتكوّن من ذرات يوجد بينها وفي داخلها فراغ. ما الذرة؟ تخيّل تقسيم قطعة الألمنيوم المبيَّنة في **الشكل 2** إلى أجزاء أصغر فأصغر. في بادئ الأمر، سيكون بمقدورك قطع الأجزاء باستخدام المقص. لكنّك قد تحصل في النهاية على جزء صغير للغاية، فلا يُرى. سيكون أصغر من أصغر جزء يمكن أن تقطعه باستخدام المقص. يُمثّل هذا الجزء الصغير ذرة الألمنيوم. لا يمكن تقسيم ذرة الألمنيوم إلى أجزاء أصغر. إنّ **الذرة** هي الجزء الأصغر من العنصر، الذي يُمثّل هذا العنصر.

مراجعة المفاهيم الرئيسة

2. ما ذرة النحاس؟

اصغر جزء في النحاس وتحمل خواص النحاس

مراجعة المفاهيم الرئيسة

3. كيف تصف حجم الذرة؟

صغيرة جداً لا تُرى إلا بالمجهر الإلكتروني

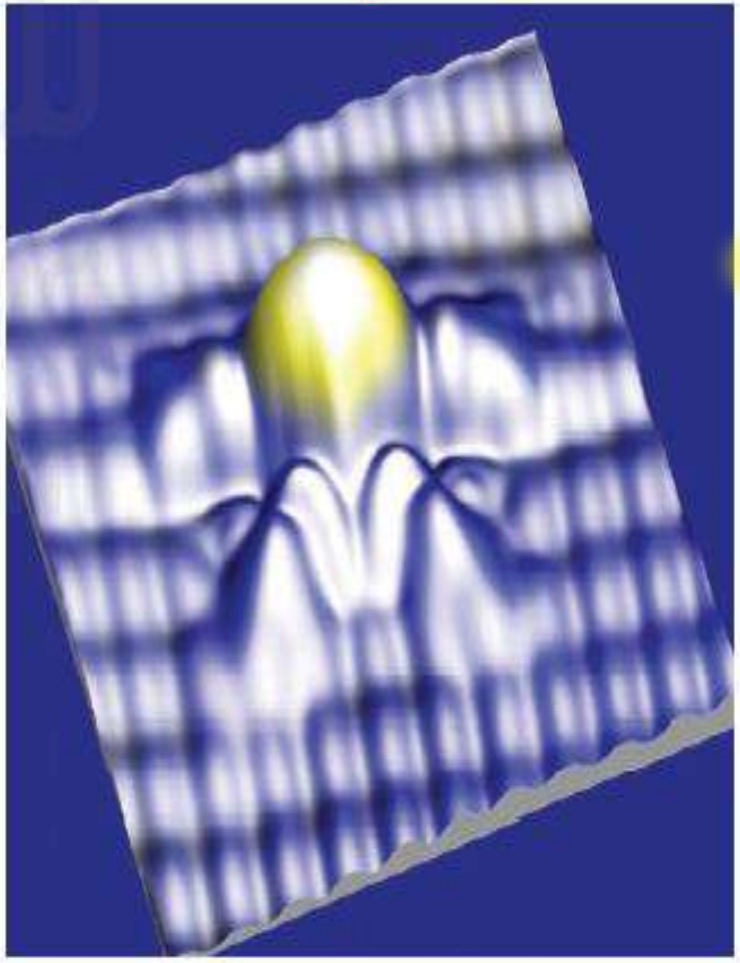
حجم الذرات

ما مدى صغر الذرة؟ تختلف أحجام الذرات باختلاف العناصر. لكنّها جمعيها صغيرة للغاية. لا يمكنك رؤية الذرات بالعين المجرّدة، ولا باستخدام معظم المجاهر. تكون الذرات صغيرة للغاية حيث يمكن أن تندمج 7.5 تريليونات ذرة كربون في النقطة الموجودة عند نهاية هذه الجملة.

رؤية الذرات

لقد أثبتت تجارب العلماء أنّ المادة تتكوّن من ذرات، وذلك قبل أن يتمكنوا من رؤيتها بوقت طويل. إلا أنّ العلماء تمكنوا من رؤية الذرات الفردية للمرة الأولى بفضل اختراع مجهر عالي القدرة في عام 1981. يُسمى المجهر النفقي الماسح (STM). يبيّن **الشكل 3** صورة التقطها المجهر النفقي الماسح (STM). يستخدم المجهر النفقي الماسح (STM) رأسًا فلزيًا صغيرًا، لتعقب سطح قطعة من المادة. تكون النتيجة عبارة عن صورة للذرات الموجودة على السطح.

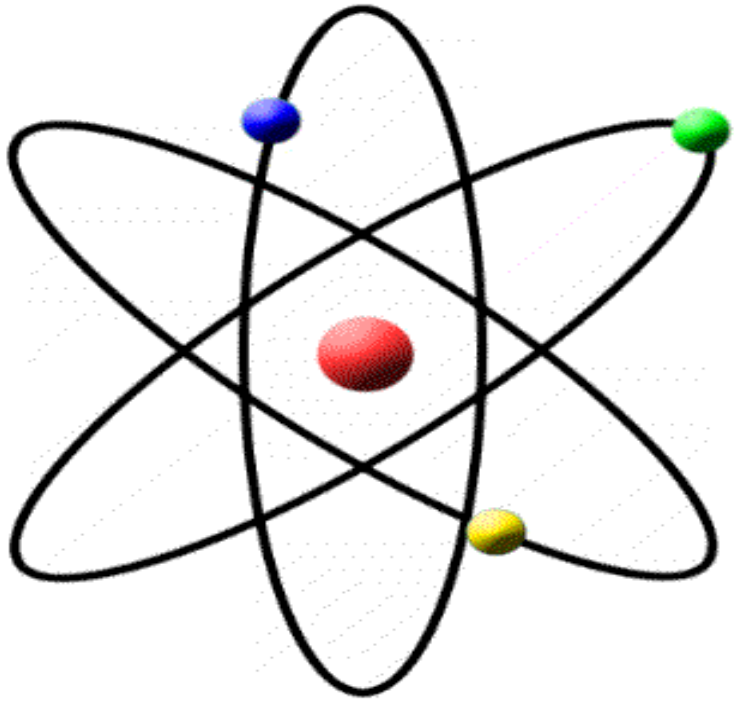
حتى يومنا هذا، لا يزال العلماء غير قادرين على رؤية الذرّة من الداخل. مع ذلك، يدرك العلماء أنّ الذرات ليست الجسيمات الأصغر في المادة، لأنّها في واقع الأمر تتكوّن من جسيمات أصغر منها بكثير. ما هذه الجسيمات، وكيف اكتشفها العلماء ما داموا غير قادرين على رؤيتها؟



الشكل 3 لقد كوّن المجهر النفقي الماسح هذه الصورة. إنّ الجسم الكروي الأصفر هو ذرة منجنيز موجودة على سطح زرنيخيد الجاليوم.

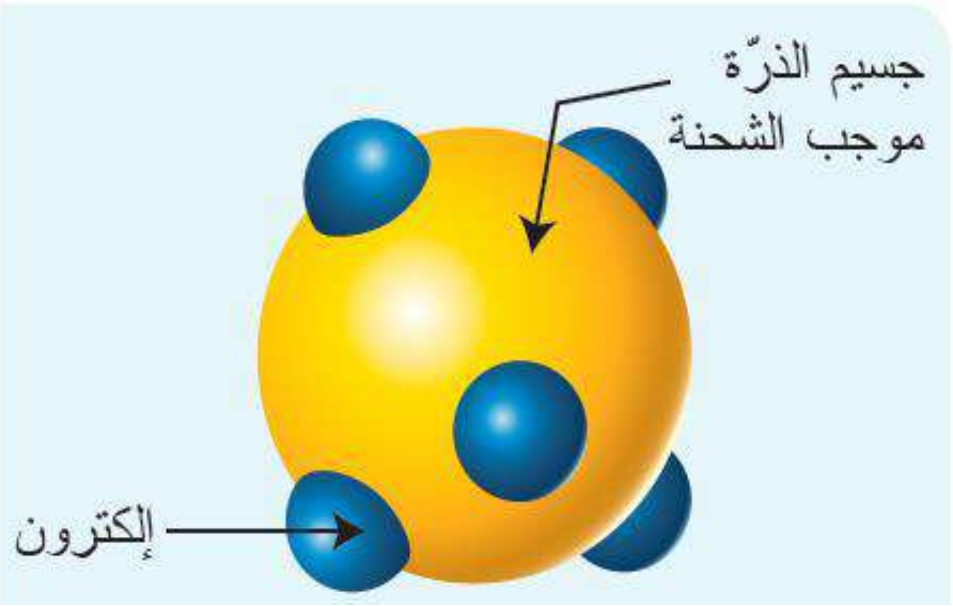
7/1
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

- **الذَّرَّةُ** هي الجُزءُ الأصغرُ منَ العُنصرِ، وبالرَّغمِ من صِغَرِ حجمِ الذَّرَّةِ إلَّا أنَّ لَها نفسُ خصائِصِ هذا العُنصرَ.
- **العُنصرُ** هو مادَّةٌ كيميائيَّةٌ نَقِيَّةٌ تَتكوَّنُ مِن نوعٍ واحدٍ مِنَ الذَّرَّاتِ.

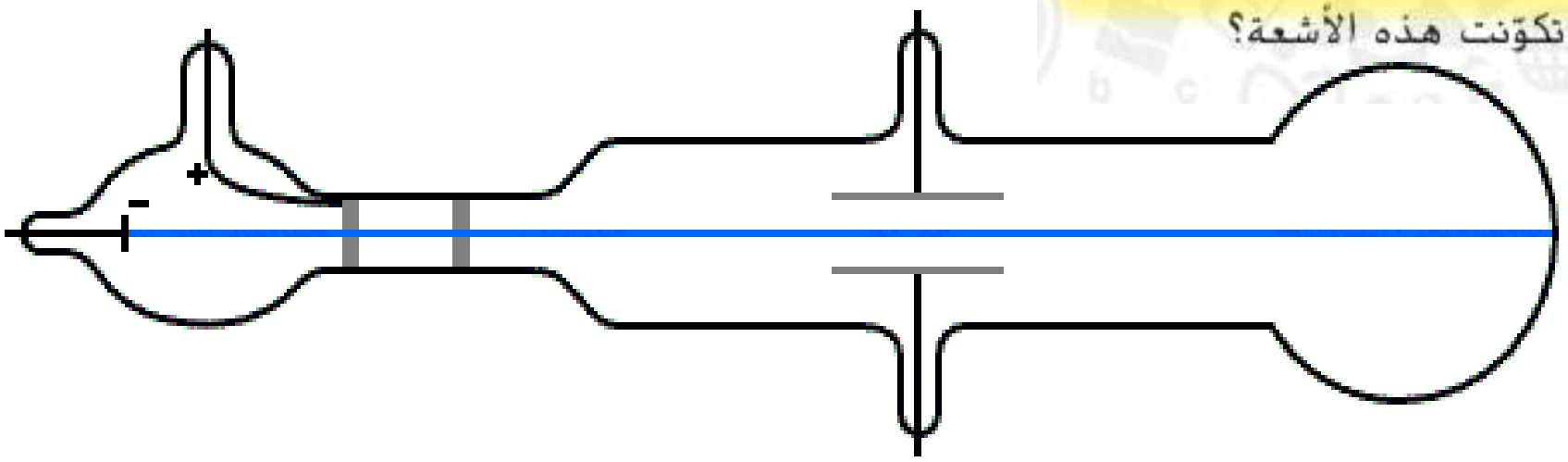


عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

طومسون – اكتشاف الإلكترونات



لم يكن قد مضى وقت طويل على النتائج التي توصل إليها دالتون حتى توصل عالم إنجليزي آخر، يُدعى جي جي طومسون (1856 إلى 1940)، إلى بعض الاكتشافات المهمة. اختبر طومسون وغيره من العلماء في تلك الفترة، أنابيب أشعة الكاثود إذا كنت قد رأيت لافتة نيون أو شاشة حاسوب قديمة أو الشاشة الملوّنة في شاشة الصراف الآلي من قبل، فقد رأيت أنبوب أشعة الكاثود. كان أنبوب الكاثود الذي كان طومسون يختبره، وهو مبيّن، في **الشكل 4**، عبارة عن أنبوب زجاجي يحتوي على قطع من الفلز مثبّتة بداخله، تسمّى الأقطاب الكهربائية. كانت الأقطاب الكهربائية متصّلة بأسلاك، والأسلاك متصّلة ببطارية. اكتشف طومسون أنّه إذا تمّ تفريغ الأنبوب من معظم الهواء الموجود في داخله، وتمرير الكهرباء من خلال الأسلاك، فإنّ الأشعة التي تحمل لونًا يميل إلى الأخضر، ستنتقل من أحد الأقطاب إلى الطرف الآخر من الأنبوب. ممَّ تكوّنت هذه الأشعة؟



عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

الجسيمات السالبة

أطلق العلماء على هذه الأشعة اسم أشعة الكاثود. أراد طومسون أن يعرف ما إذا كانت كانت هذه الأشعة تحمل شحنة كهربائية أم لا. لكي يكتشف ذلك، وضع صفيحتَين على الطرفين المتقابلين للأنبوب. كانت إحدى الصفيحتين تحمل شحنة موجبة، وكانت الصفيحة الأخرى تحمل شحنة سالبة. كما هو مبيَّن في **الشكل 4**. اكتشف طومسون أنّ هذه الأشعة تميل ناحية الصفيحة موجبة الشحنة وتبتعد عن الصفيحة سالبة الشحنة. تذكّر أنّ الشحنات المختلفة يجذب بعضها إلى بعض والشحنات المتماثلة تتنافر. استنتج طومسون أنّ أشعة الكاثود تحمل شحنة سالبة.

التأكد من فهم النص

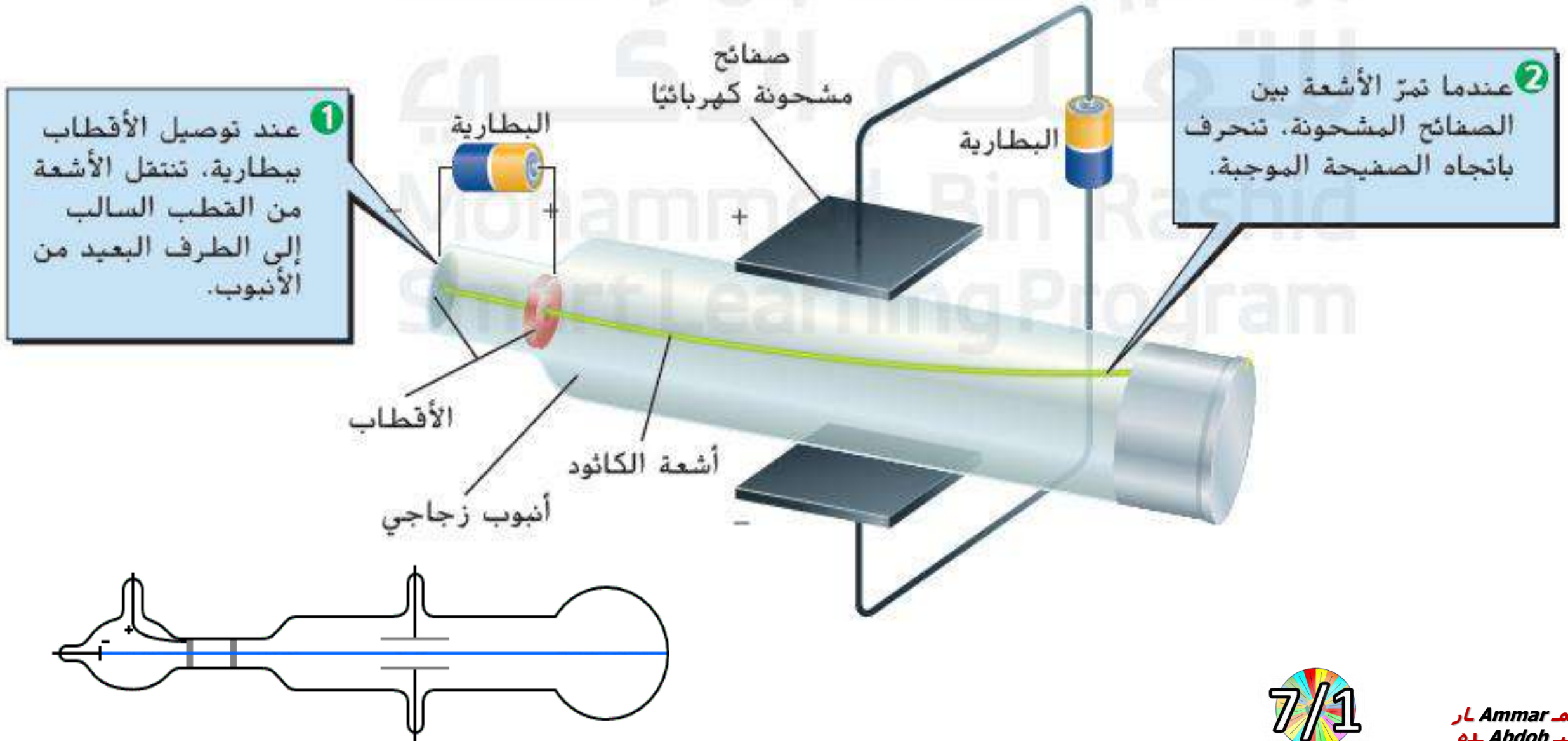
4. ما الذي كان يمكن أن يلاحظه طومسون عندما تمر الأشعة بين الصفيحيتين، لو كانت الأشعة موجبة الشحنة؟

ستميل الأشعة ناحية الصفيحة السالبة.

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

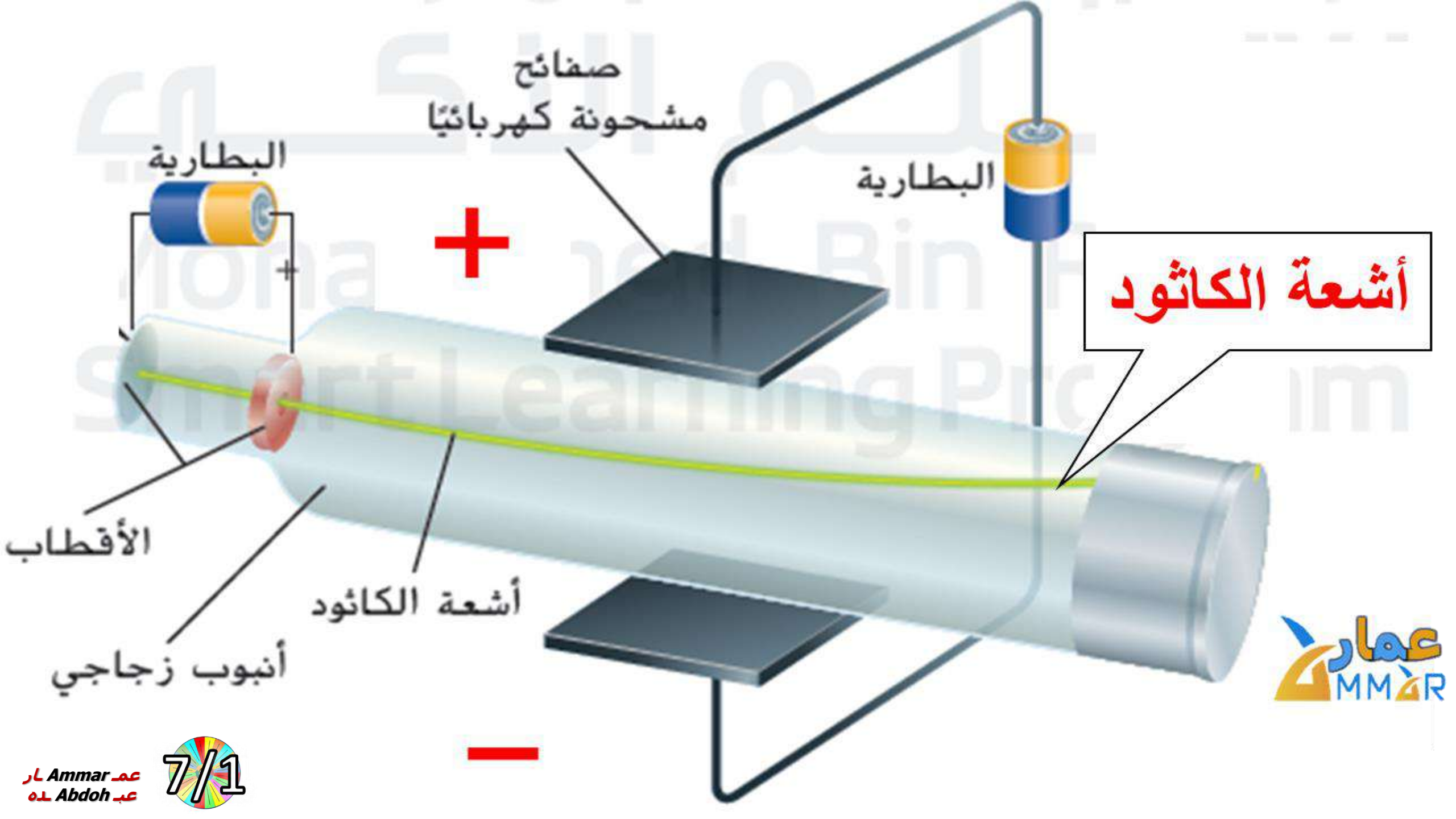
7/1
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

الشكل 4 عندما مرت أشعة الكاثود بين الصفيحتين، انحرفت ناحية الصفيحة الموجبة. بما أنّ الشحنات المختلفة تتجاذب، فلا بدّ أن تكون الأشعة سالبة الشحنة.



Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده



عمار MMAR
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده
7/1

أجزاء الذرات

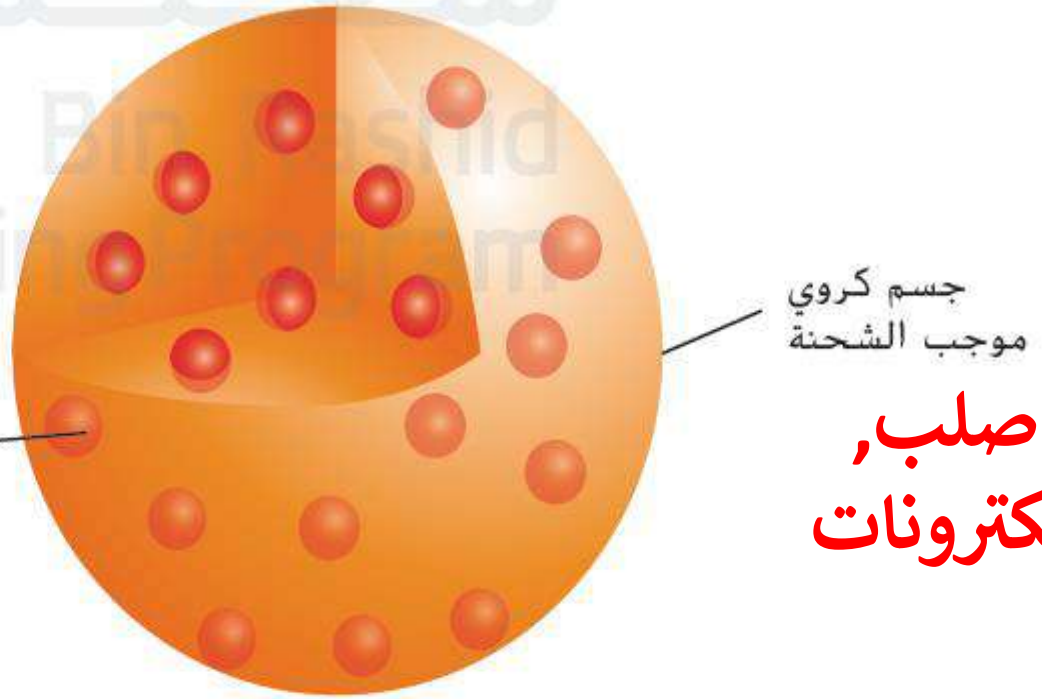
رغم تجارب طومسون الكثيرة، فقد كان على علم بأنّ هذه الأشعة تكوّنت من جسيمات لها كتلة. إنّ كتلة واحد من هذه الجسيمات، هي أصغر بكثير من كتلة أصغر الذرات. أثارت هذه المعلومة دهشة طومسون. حتى ذلك الوقت، كان العلماء يُدركون أنّ أصغر جسيم من المادة هو الذرة. لكن هذه الأشعة كانت تتكوّن من جسيمات أصغر حتى من الذرة.

من أين جاءت هذه الجسيمات الصغيرة السالبة الشحنة؟ اقترح طومسون أن تكون هذه الجسيمات جاءت من ذرات الفلز الموجودة في القطب.
اكتشف طومسون أنّ الأشعة الناتجة متشابهة، بغض النظر عن نوع الفلز المستخدم في تكوين القطب. بوضع هذه القرائن معًا، استنتج طومسون أنّ أشعة الكاثود تكوّنت من جسيمات صغيرة سالبة الشحنة، وأطلق على هذه الجسيمات اسم إلكترونات. إنّ **الإلكترون** هو جسيم يحمل شحنة سالبة واحدة (-1). إنّ كون الذرات متعادلة الشحنة، أو لا تحمل شحنة كهربائية، دفع طومسون إلى اقتراح مفاده، أنّ هذه الذرات يجب أن تحتوي أيضًا على شحنة موجبة تُحدث نوعًا من التوازن مع الإلكترونات السالبة الشحنة.

7/1
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

النموذج الذري لطومسون

استخدم طومسون هذه المعلومات لطرح نموذج جديد للذرة. فبدلًا من الجسم الكروي الصلب المتعادل المستخدم دومًا، تضمن نموذج طومسون للذرة الشحنات الموجبة والسالبة على حد سواء. إقترح طومسون أنّ الذرة عبارة عن جسم كروي له شحنة موجبة موزّعة بالتساوي في أنحائه. تندمج الإلكترونات السالبة مع الشحنة الموجبة، بطريقة مماثلة لاختلاط رقائق الشوكولاتة في عجين الكعك. يبيّن **الشكل 5** هذا النموذج.



الشكل 5 تضمن نموذج طومسون للذرة جسمًا كرويًا موجب الشحنة في داخله إلكترونات سالبة الشحنة.

أصل الكلمة

الإلكترون electron مشتقة من الكلمة اليونانية "*electron*". ومعناها "كهرمان". وقد سُمّيت هذه القوة المادية بهذا الاسم، إذ تمّ توليدها للمرة الأولى نتيجة فرك الكهرمان. إنّ الكهرمان مادة متحجرة تُنتجها الأشجار.

التأكد من فهم النص

5. ما أوجه الاختلاف بين النموذج الذري لطومسون والنموذج الذري لدالتون؟

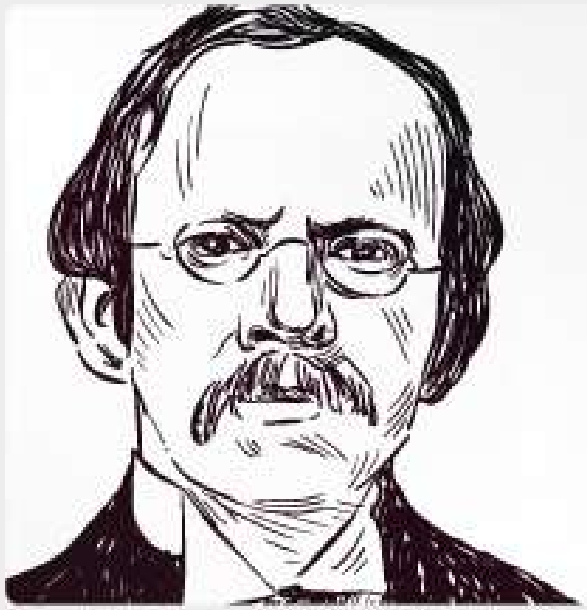
نموذج دالتون جسم كروي صلب,
نموذج طومسون يحتوي إلكترونات (-) موجودة في جسم (+)

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده
7/1

طومسون: اكتِشافُ الإلكتروناتِ

لقد اختبرَ ماذا يَحدُثُ للكهرَباءِ عندما تَمُرُّ عَبْرَ أُنبوبِ أشِعَّةِ الكاثود. حيثُ لاحظَ أنَّ أشِعَّةً خَضراءَ اللَّونِ تَنتقِلُ مِن أحدِ طَرفَيِ الأُنبوبِ إلى الطَّرَفِ الآخَرِ.

جي جي طومسون
1856 - 1940



اكتشافُ الإلكتروناتِ

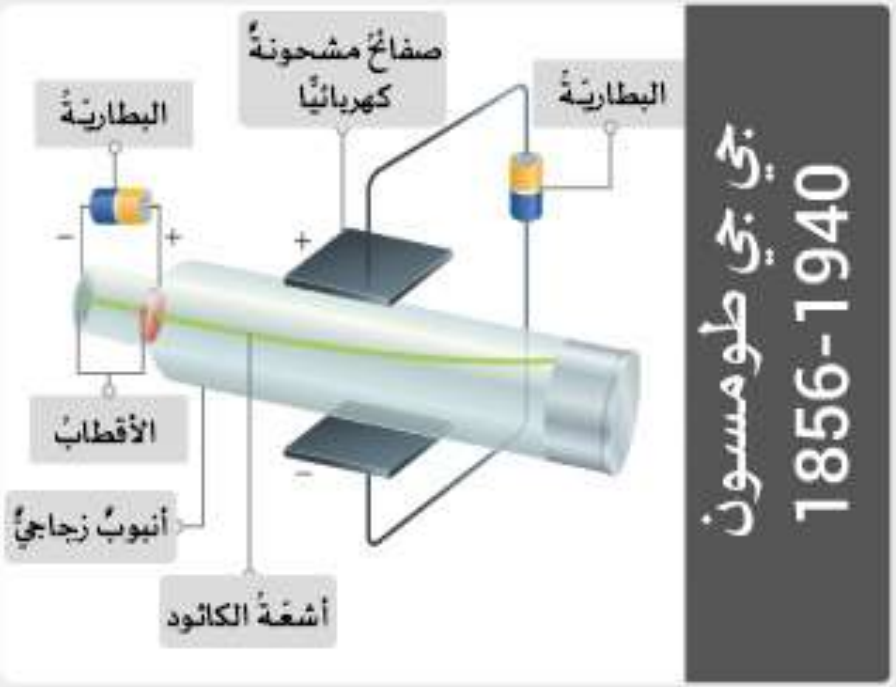
على الرَّغمِ مِنْ أنَّنا نَستطيعُ رُؤيةَ الذَّرَّةَ باستخدامِ مِجهرٍ عالي القُدرةِ، إلا أنَّ العُلماءَ ما زالوا غيرَ قادرينَ على رُؤيةِ ما بداخلِها.

ومع ذلكَ، أدرَكَ العُلماءُ أنَّ الذَّرّاتِ تتكوّنُ منْ جُسَمياتٍ أصغرَ منها بكثيرٍ، وذلكَ منْ خلالِ إجراءِ التّحقيقاتِ العلميّةِ.

توصّلَ عالمٌ إنجليزيٌّ يُدعى جي جي طومسون، إلى أنَّ الذَّرّةَ تتكوّنُ منَ الإلكتروناتِ.

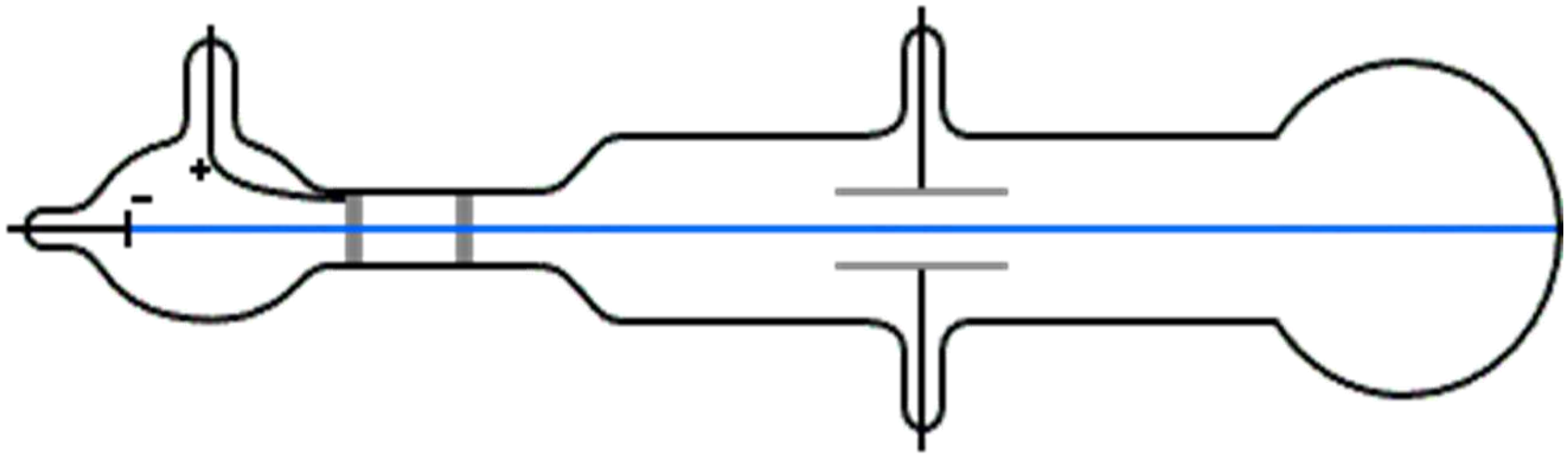
7/1
عمـار Ammar
عبـده Abdoh

أفكارُ طومسونُ حولَ المادّةِ



جي جي طومسون
1856-1940

مع وجودِ صَفائحَ مَشحونةٍ بشكلٍ مُعاكِسٍ على جانبِ الأُنبوبِ، تَميلُ الأشِعَّةُ باتِّجاهِ الصَّفيحةِ المُوجِبَةِ. ولأنَّ الشِّحناتِ المُتعاكِسَةِ تَتجاذَبُ، استنتجَ طومسون أنَّ الشُّعاعَ كانَ سالبًا. أطلقَ عليها **الإلكتروناتِ**.



7/1

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

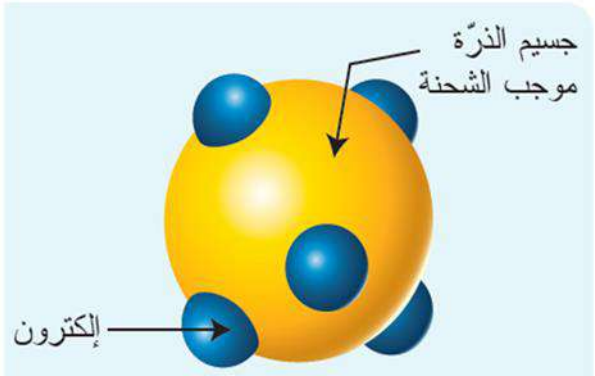
نموذج طومسون الذَّرِيُّ

وضَعَ طومسون نَموذجًا ذَرِّيًّا جديدًا. حيثُ أظهرَ نَموذَجُهُ الإلكتروناتِ مثلَ قِطَعِ البرقوقِ التي تَطفو في قطعةِ "حَلْوى" مُوجبةِ الشِّحنةِ. يُطلِقُ العُلماءُ على هذا النَّموذجِ اسمَ "نَموذَجِ حَلْوى البرقوقِ".

جي جي طومسون
1856-1940

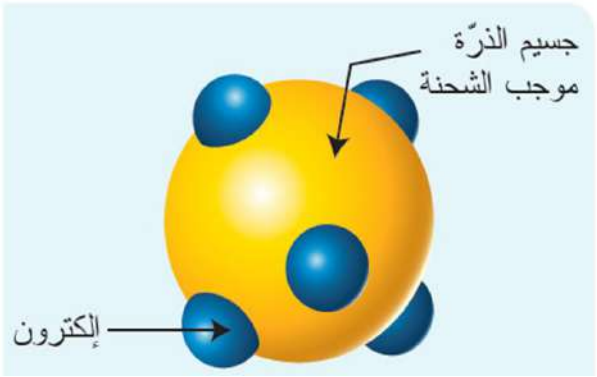
الإلكترون جُسيمٌ ذرِّيٌّ يَحملُ شحنَةً سالبَةً.

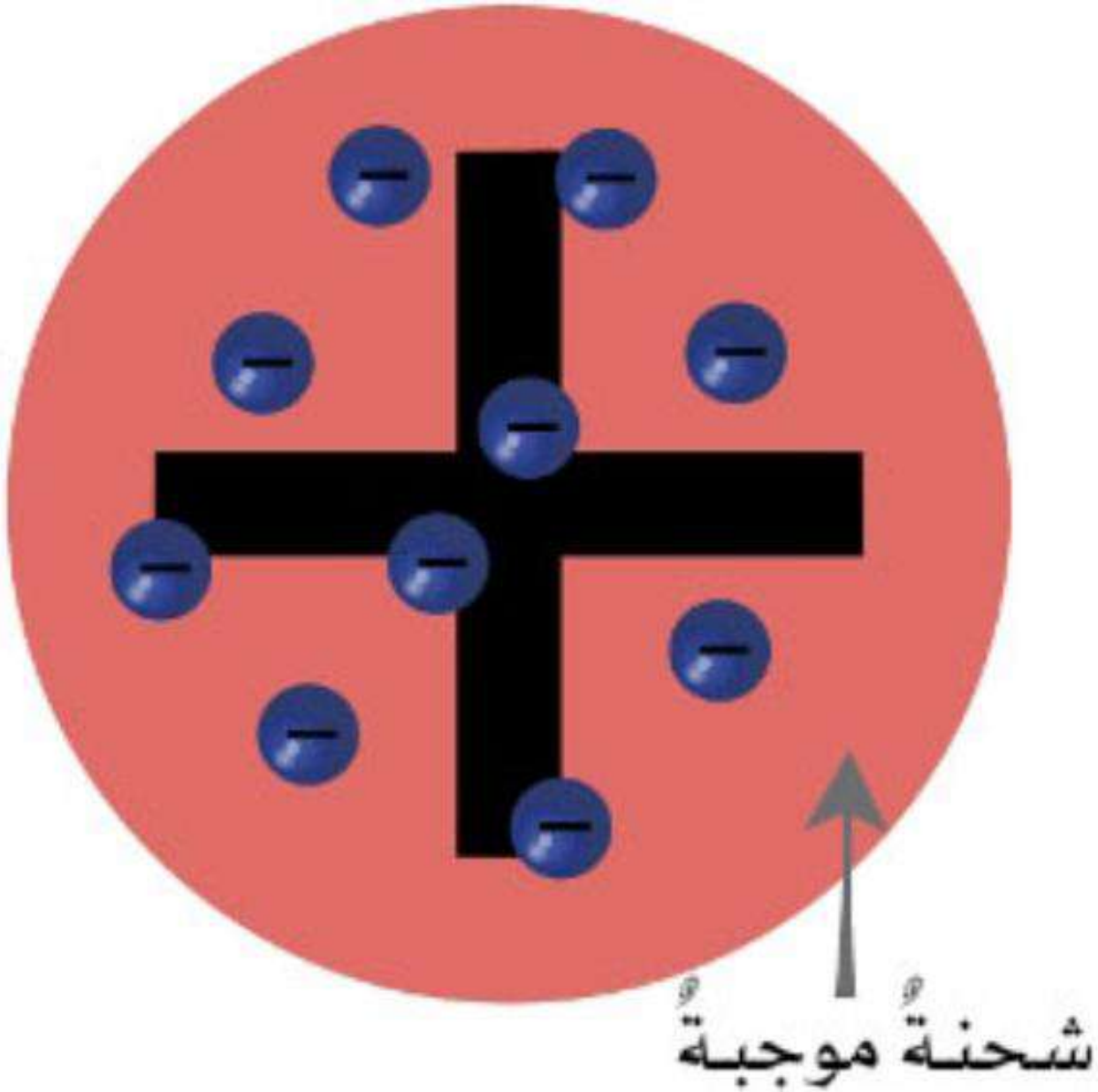
النَّموذَجُ الذَّرِّيُّ هو تَمثيلٌ لِتَرتيبِ الجُسَيماتِ في الذَّرَّةِ.



7/1

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

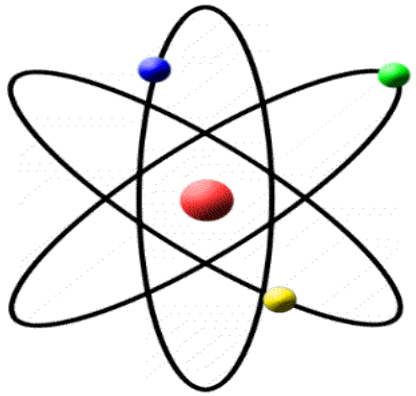




7/1

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

أسئلة سريعة



A- ما الذرة؟

B- ما اسم الأداة التي تُمكننا من رؤية الذرة؟

C- ماذا فعل طومسون ليكشف نوع شحنة أشعة الكاثود؟

D- ما هي شحنة أشعة الكاثود؟

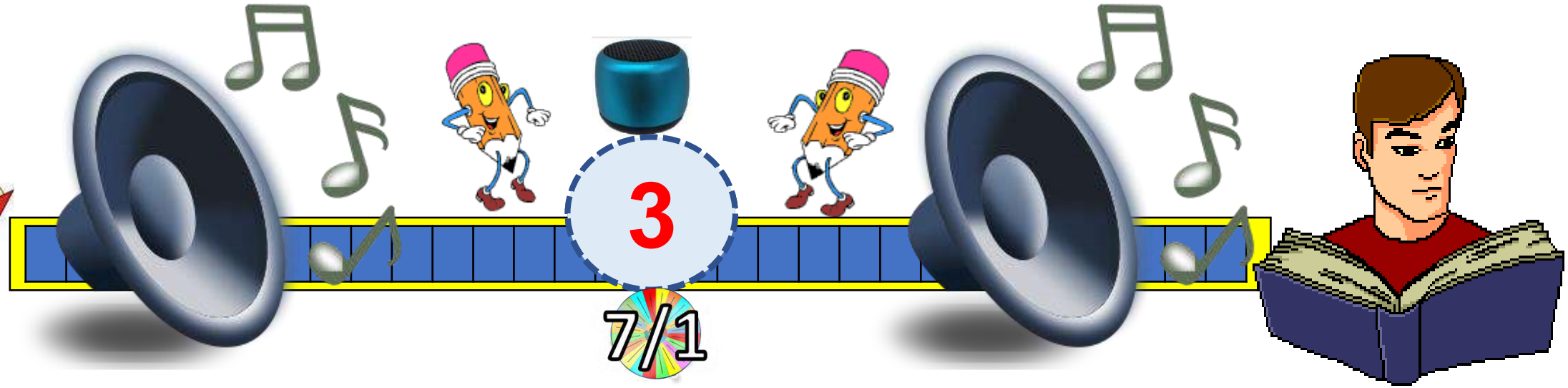
عمـار Ammar
عبـده Abdoh

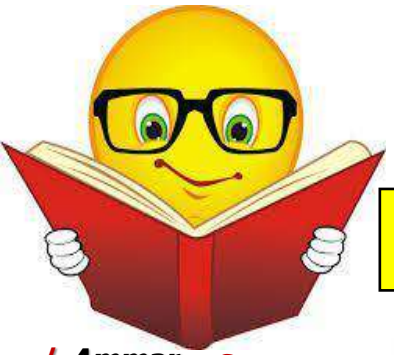
قراءة موجهة – صفحة (92-93)

ما الإلكترون؟

ما هو النموذج الذري لطومسون؟ شكل5

لماذا توقع طلاب رذرفورد أن لا تنحرف جسيمات ألفا عن مسارها؟ شكل6





رذرفورد — اكتشاف النواة

لقد أذهل اكتشاف الإلكترونات العلماء. كان "إرنست رذرفورد" (1871 إلى 1937) أحد طلاب طومسون، وفي نهاية الأمر أصبح لديه طلاب بدوره. أجرى طلاب رذرفورد تجارب لاختبار النموذج الذري لطومسون ولمعرفة المزيد حول ما تحتوي عليه الذرات. وقع الطلاب على مفاجأة أخرى أثارت دهشتهم.

النتيجة التي توقّعها طلاب رذرفورد

تخيّل إلقاء كرة بيسبول في كومة من كرات تنس الطاولة. ستزيح كرة البيسبول على الأرجح كرات تنس الطاولة من طريقها، وتستمر في التحرك في خط مستقيم نسبيًا. يشبه هذا ما توقّع طلاب رذرفورد رؤيته عندما قذفوا الذرات بجسيمات ألفا. إنّ جسيمات ألفا كتلتها كبيرة وشحنتها موجبة. بسبب كتلتها الكبيرة، لا تنحرف جسيمات ألفا عن مسارها إلا بفعل جسيم آخر كتلته كبيرة. بحسب نموذج طومسون، فإنّ الشحنة الموجبة للذرة كانت منتشرة، إلى حد كبير، وبالتالي فإنّ كتلتها لا تكفي لتغيير مسار جسيم ألفا. يُحتمل ألّا تؤثر الإلكترونات في مسار جسيم ألفا لأنّ كتلة الإلكترونات لم تكن كافية لذلك. تظهر النتيجة التي توقّعها طلاب رذرفورد في **الشكل 6**.

7/1

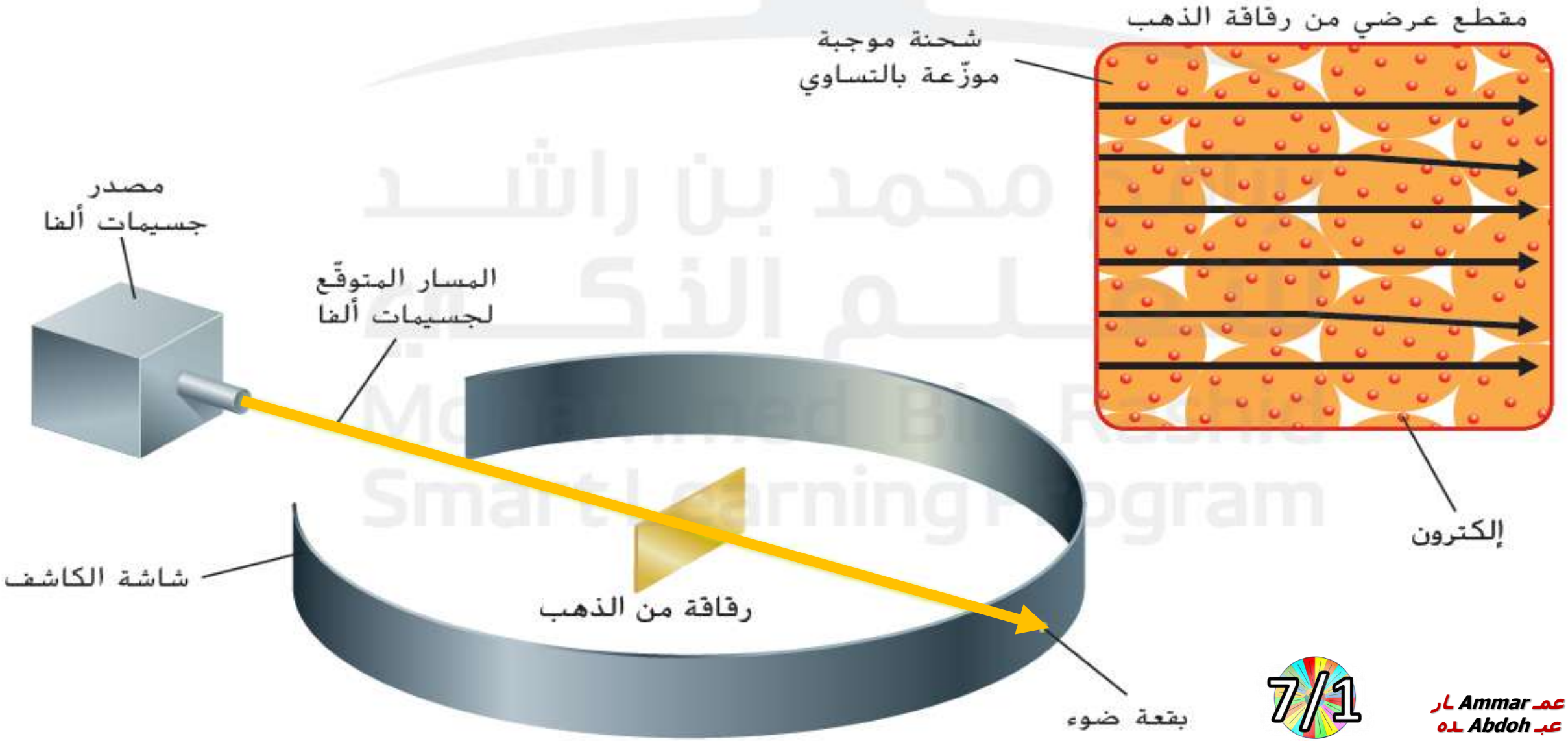
التأكد من فهم النص

6. اشرح السبب في عدم وضع طلاب رذرفورد احتمال أن تغيّر الذرة مسار جسيم ألفا في الحسبان.

لأن الذرة حسب طومسون لا تحوي على شحنة موجبة كثيفة كافية لتغير مسار جسيم ألفا

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

الشكل 6 لم يحتوِ نموذج طومسون للذرة على شحنة ذات كتلة كبيرة تكفي لتغيير مسار جسيم ألفا. توقّع رذرفورد انتقال جسيمات ألفا الموجبة في خط مستقيم عبر الرقاقة الفلزية، من دون أن يتغيّر اتجاهها.



7/1
عمـار Ammar
عبـده Abdoh

تجربة رقاقة الذهب

بدأ طلاب رذرفورد تجاربهم. ووضعوا مصدرًا لجسيمات ألفا بالقرب من قطعة رقيقة للغاية من الذهب. تذكّر أنّ كل المواد تتكوّن من ذرات، وبالتالي فإنّ رقاقة الذهب تتكوّن بدورها من ذرّات ذهب. يُحيط حاجز برقاقة الذهب، وعندما اصطدم جسيم ألفا بالحاجز، تكوّنت بقعة من الضوء. تمكّن طلاب رذرفورد من تحديد مسار جسيمات ألفا عن طريق ملاحظة بقع الضوء الموجودة على الحاجز.

النتيجة المفاجئة

يُبيّن **الشكل 7** ما لاحظه الطلاب. انتقلت معظم الجسيمات بالفعل عبر الرقاقة في مسار مستقيم، إلا أنّ عددًا قليلًا منها انحرف عن مساره. وارتد جسيم واحد من كل 10,000 جسيم مباشرة إلى الخلف! وصف رذرفورد لاحقًا هذه النتيجة المفاجئة بقوله إنّ الأمر غير معقول كأنّك أطلقت قذيفة لمسافة 38 cm على قطعة منديل ورقي وارتدت إلى الخلف واصطدمت بك. لا بدّ من أنّ جُسيمات ألفا اصطدمت بجسم كتلته كبيرة وموجب الشحنة داخل الذرة. كان نموذج طومسون بحاجة إلى تنقيح.

مراجعة المفاهيم الرئيسة

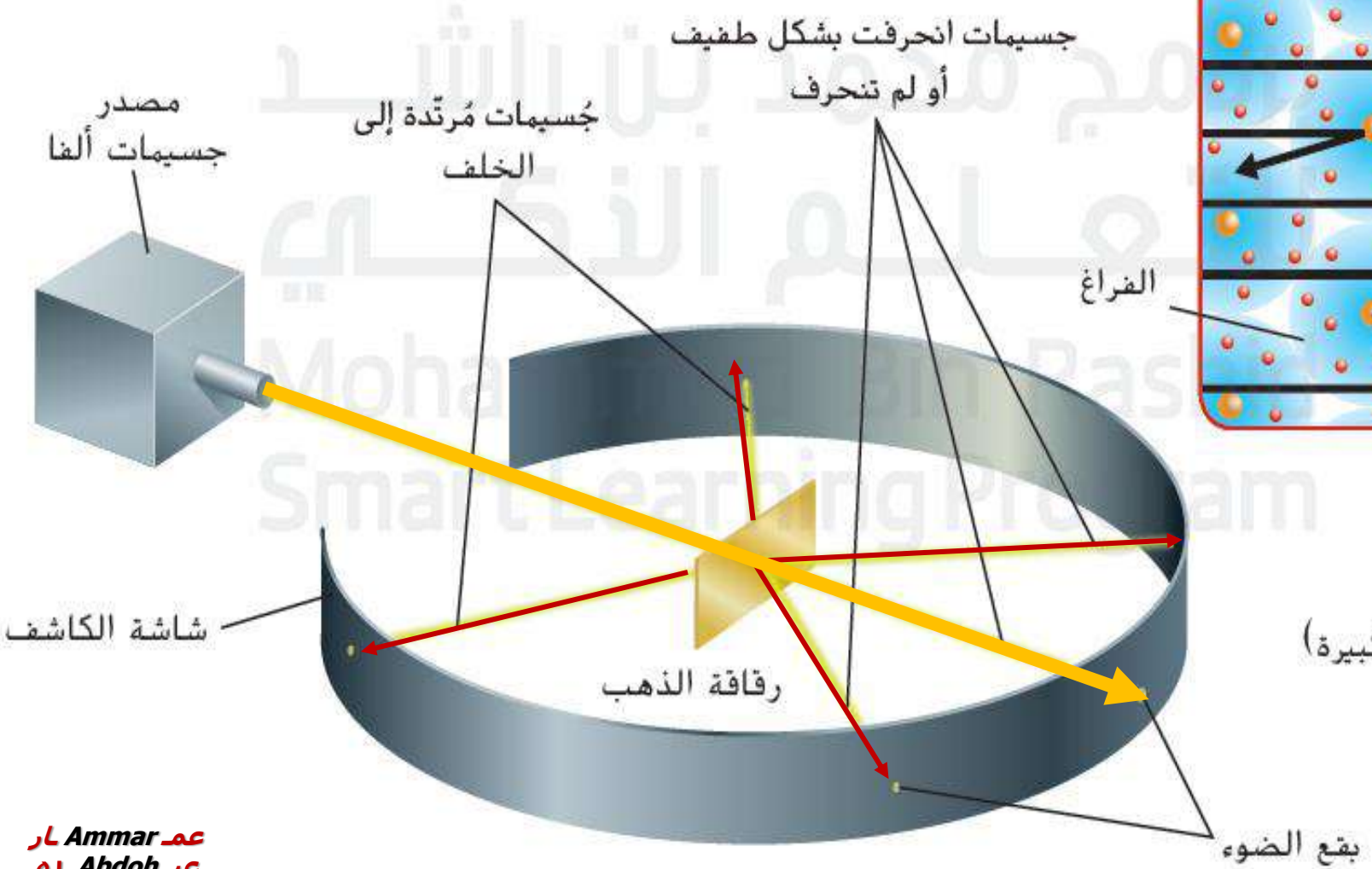
7. بالاستناد إلى نتائج تجربة رقاقة الذهب، في رأيك ما وجه الاختلاف بين الذرة الفعلية ونموذج طومسون؟

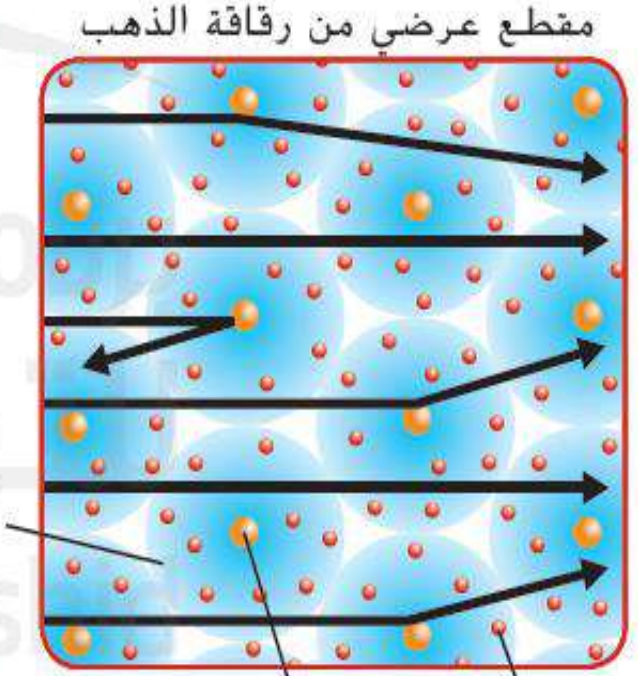
بسبب تغير مسار ألفا فالذرة تحتوي على شحنة (+) كثيفة, وهذا يختلف عن نموذج طومسون بأن الشحنة (+) منتشرة في الذرة

7/1

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

الشكل 7 انتقلت بعض جسيمات ألفا في خط مستقيم، كما كان متوقعًا. ولكنّ بعضها غيّر اتّجاهه، وارتد بعضها الآخر مباشرة إلى الخلف.





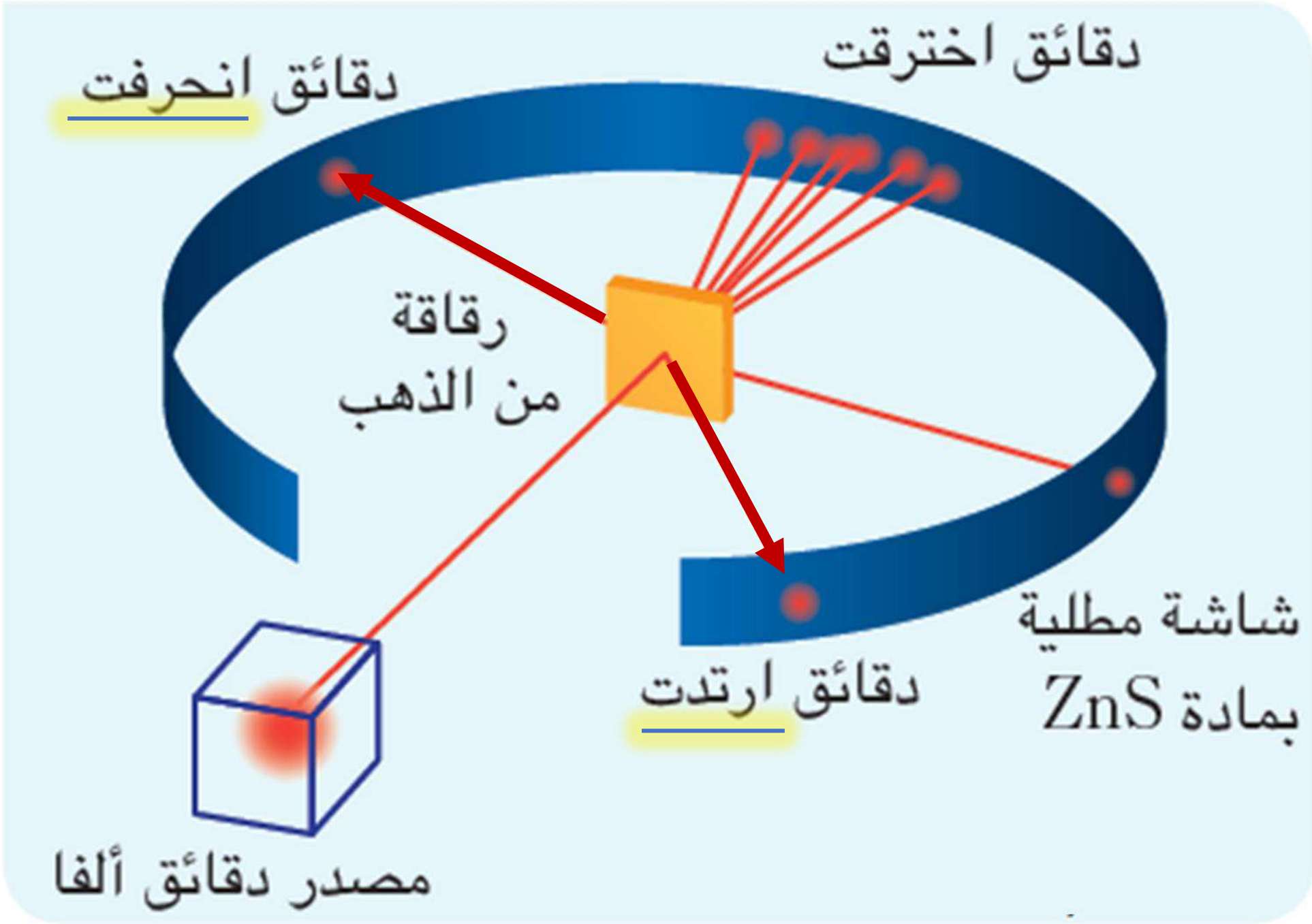
التأكد من فهم الصورة

8. ما الذي تُشير إليه النقاط الموجودة على الشاشة؟

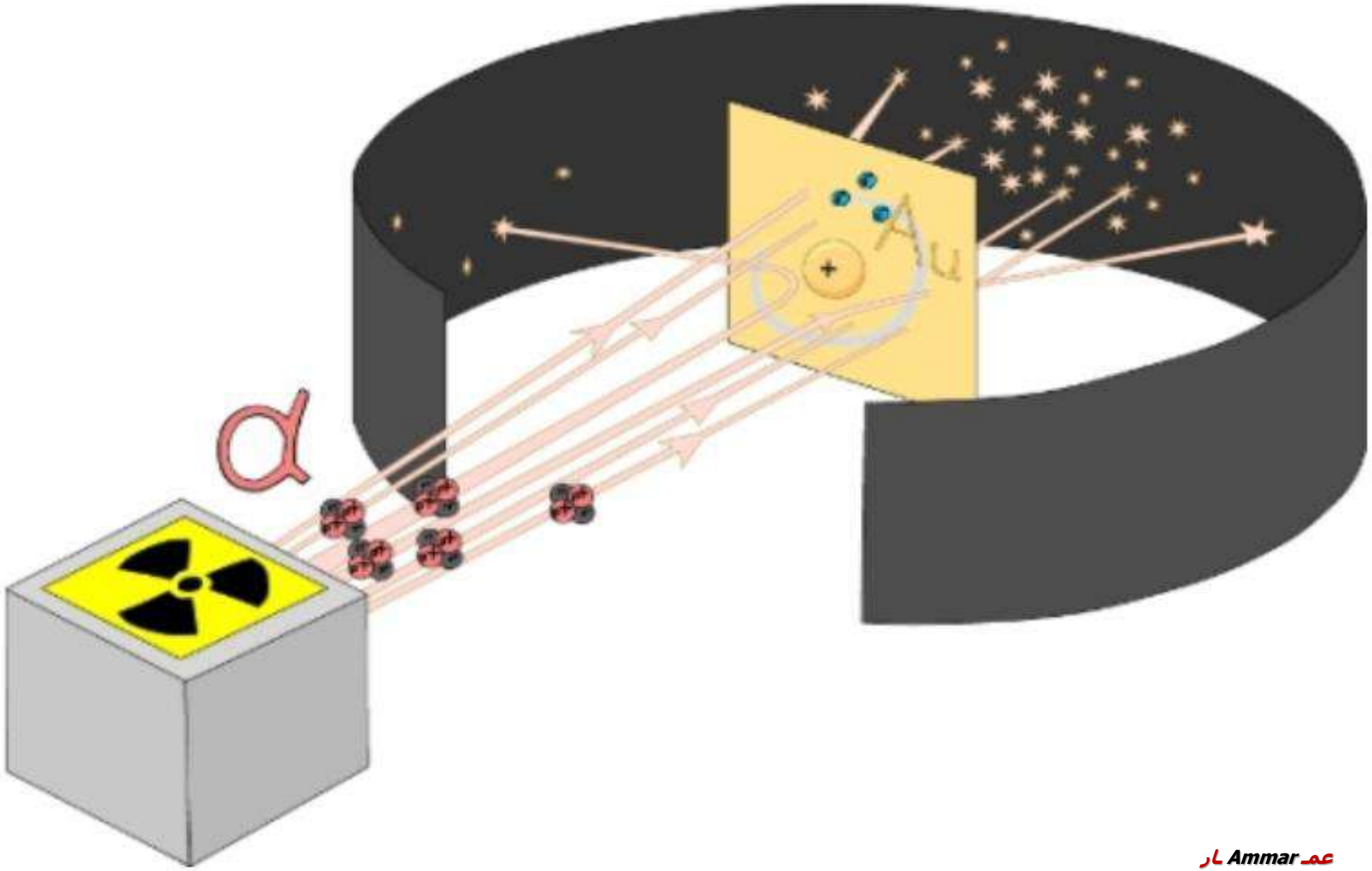
نهاية مسار كل جسيم من جسيمات ألفا

Mohamed Bin Rashid Smart Learning Program

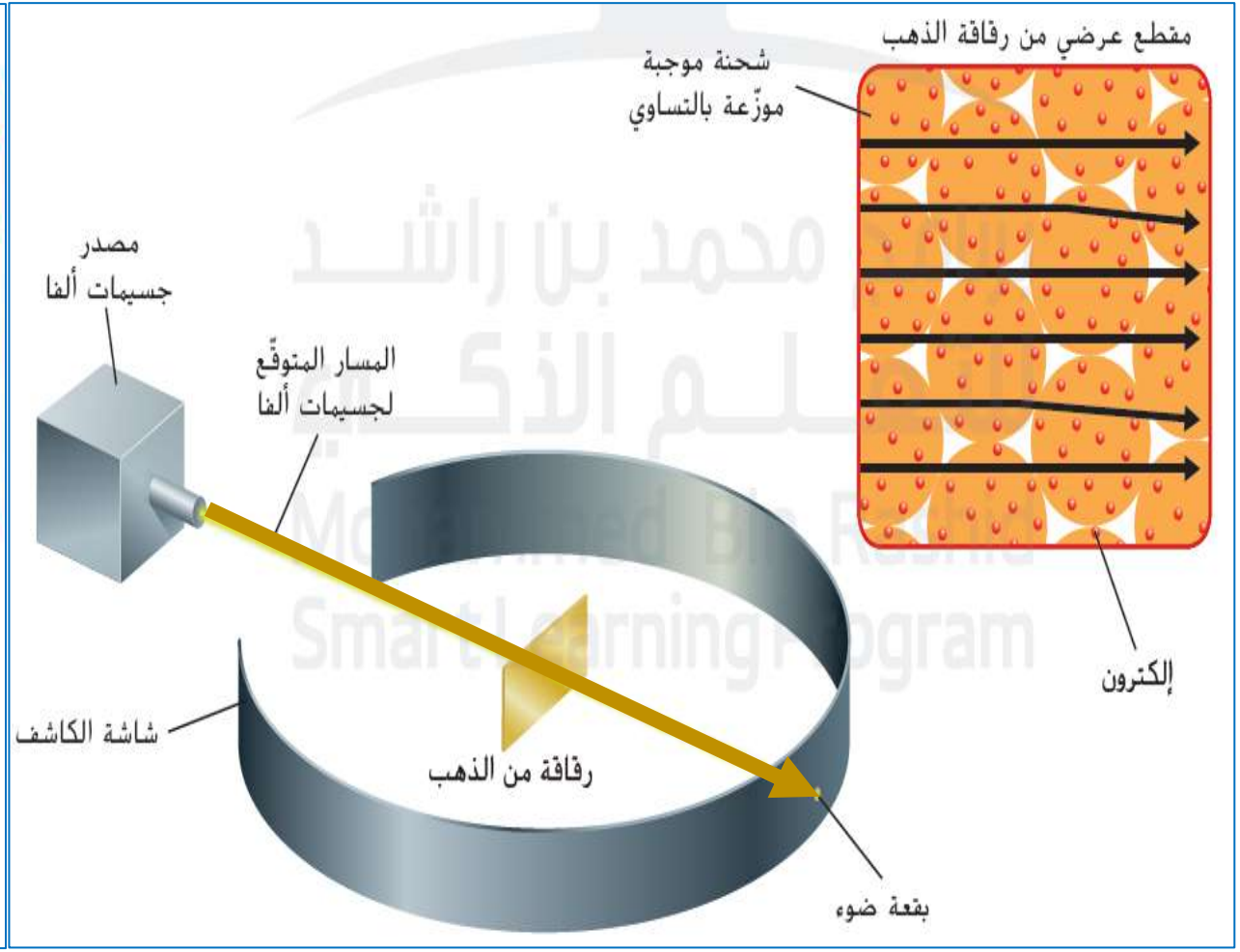
عمـار Ammar
عبـده Abdoh

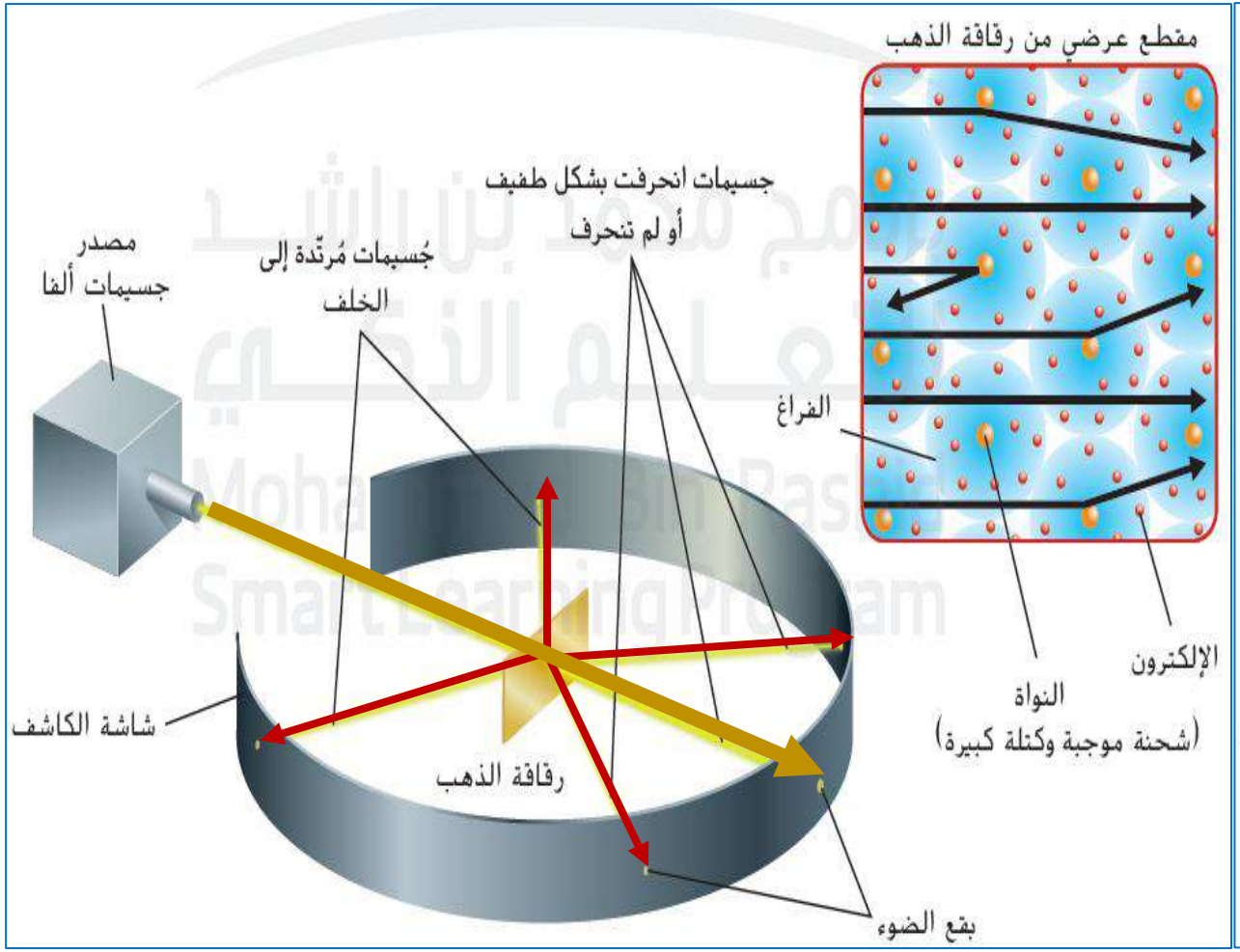


عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده



عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده





النتيجة المتوقعة:

جسيمات ألفا (كتلة كبيرة وشحنة+) **ستسير بخط مستقيم** لأن بحسب نموذج طومسون الشحنة الموجبة منتشرة وبالتالي كتلتها صغيرة

النتيجة الملاحظة (المفاجئة):

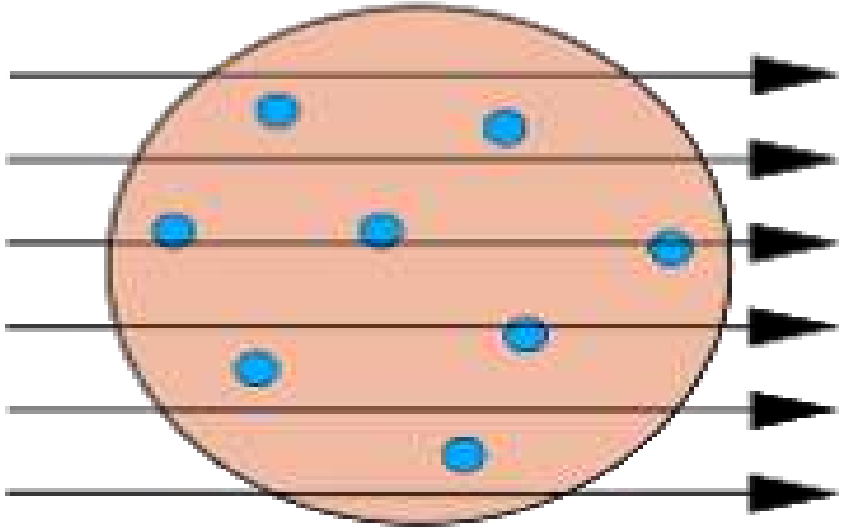
انحراف وارتداد عدد من جسيمات ألفا.

اقترح رذرفورد إنها اصطدمت بكتلته كبيرة وموجبة الشحنة (سماها النواة) ...

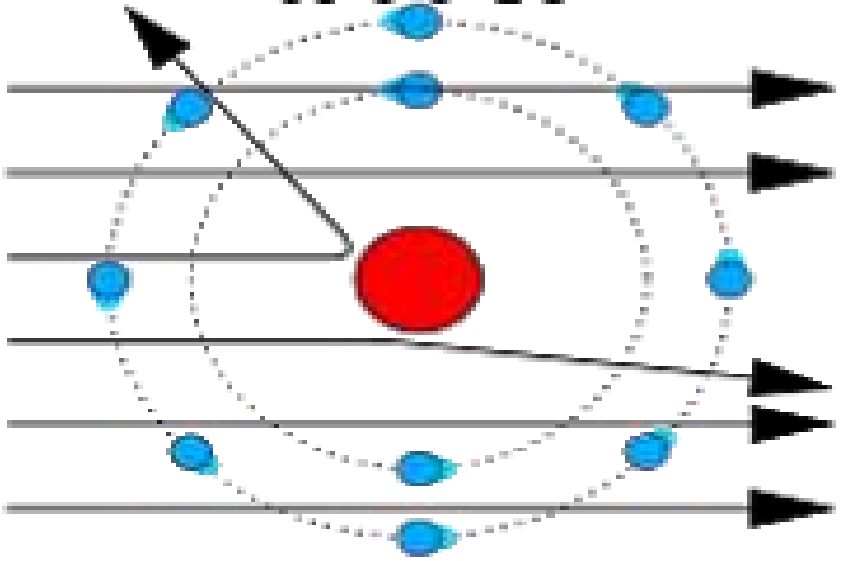
7/1

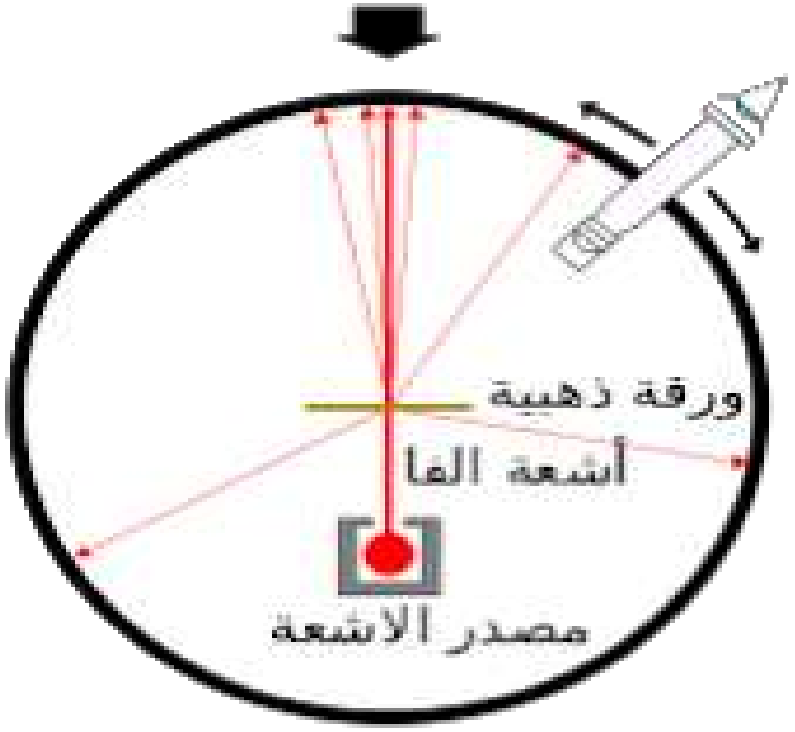
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

نموذج طومسون



نموذج رذرفورد

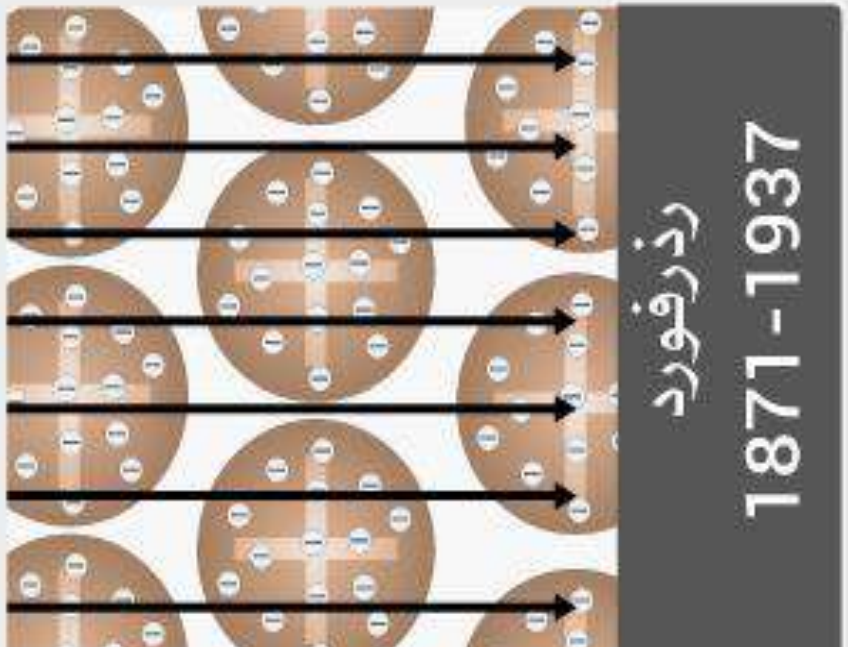




النتيجة الملاحظة

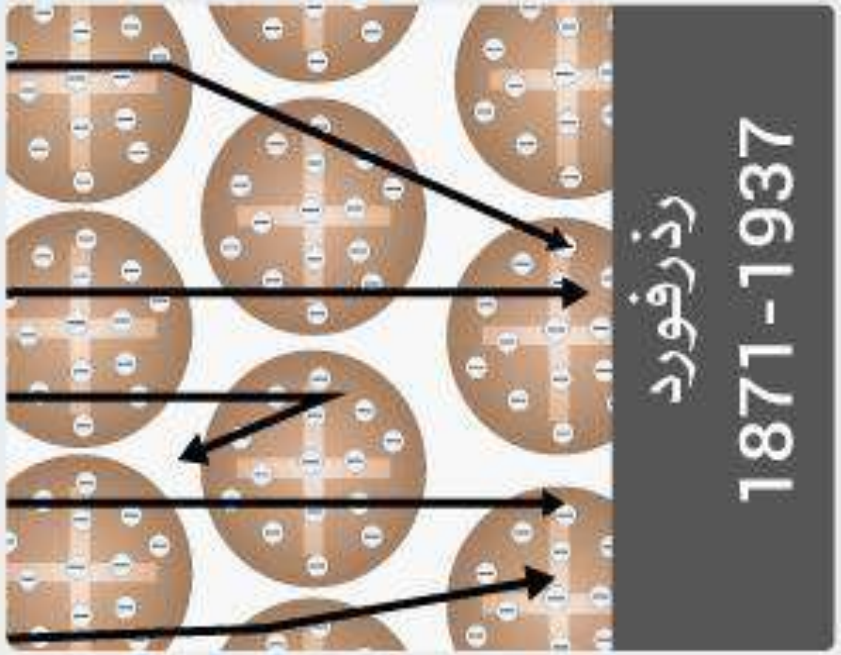
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده
7/1

تَوقُّعُ رذرفورد



الإلكتروناتُ خَفيفةٌ جدًّا مُقارَنةً بجُزَيئاتِ ألفا الكَثيفةِ، لذلك تَوقَّعَ رذرفورد أنْ تَنتقِلَ جُسَيماتُ ألفا في مَسارٍ مُستقيمٍ عَبْرَ الرُّقاقةِ الذَّهبيَّةِ.

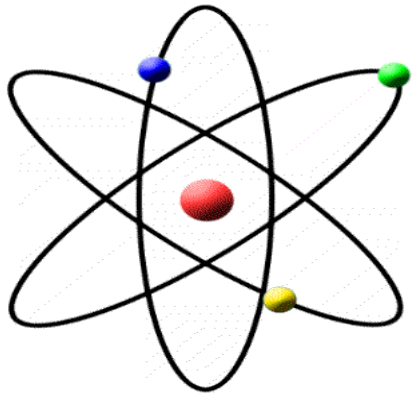
نَتيجَة رذرفورد



انتقلَتْ بعضُ جُسيماتِ ألفا في خطٍّ مستقيمٍ كما هُوَ متوقَّعٌ. تغَيَّرَ اتِّجاهُ بعضُها، وارتدَّ بعضُها للخلفِ.

7/1
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

أسئلة سريعة



A- ما الإلكترون؟

B- ارسم النموذج الذري لطومسون؟

C- لماذا اقترح طومسون وضع شحنة موجبة في نموذجه؟

D- ما هي شحنة وكتلة جسيمات ألفا؟ ولماذا توقعوا عدم تغير مسارها؟

7/1

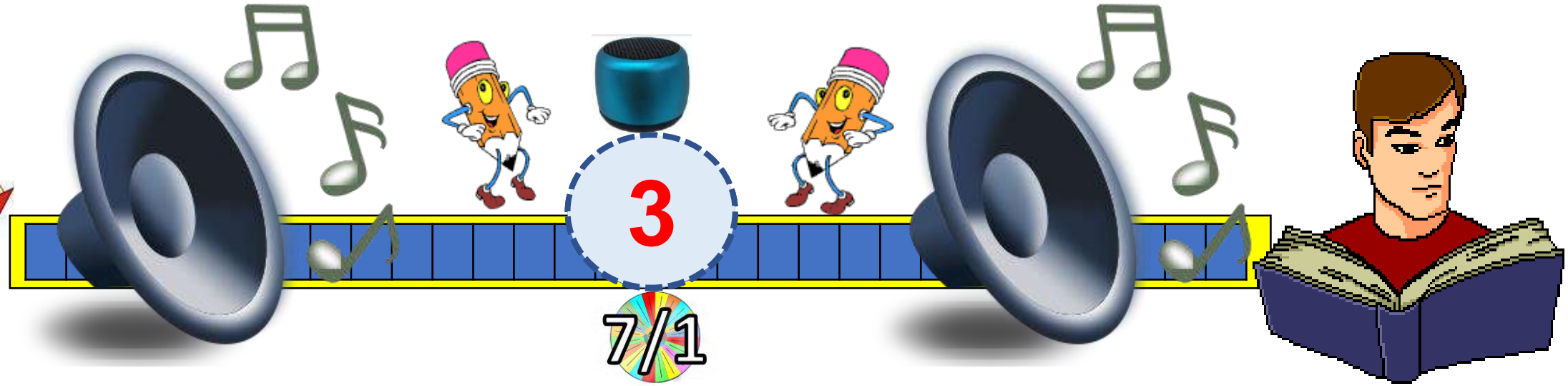
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

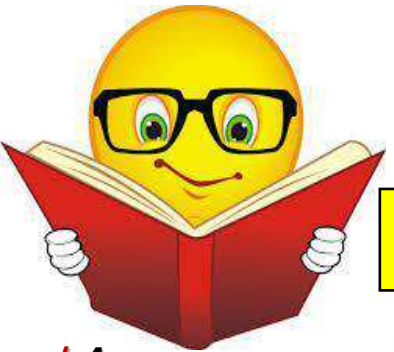
قراءة موجهة – صفحة (94-95)

ما النواة؟ وماذا يوجد في داخلها؟

لماذا انحرفت وارتدت للخلف بعض جسيمات ألفا؟

ما نموذج رذرفورد الذري؟ شكل8





عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

التأكد من فهم النص

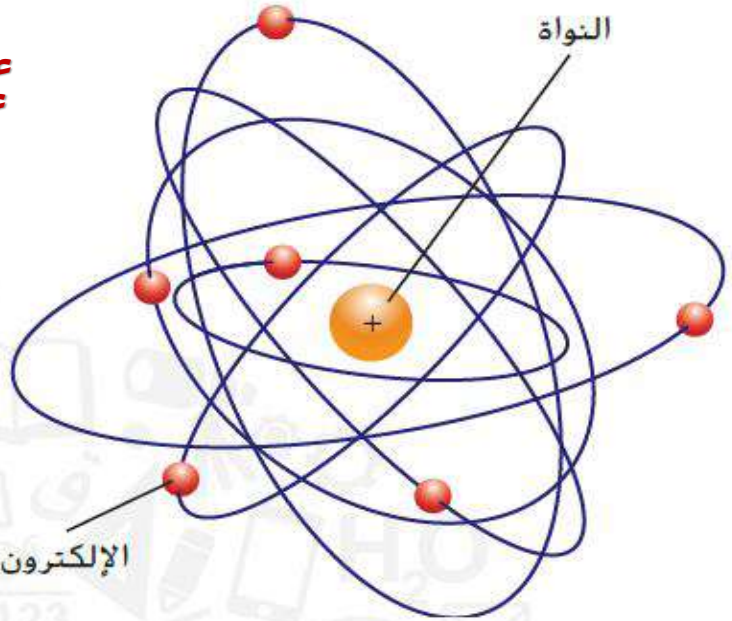
9. كيف فسّر رذرفورد الملاحظة التي تفيد بأنّ بعض جسيمات ألفا ترتد مباشرة إلى الخلف؟

السبب وجود تلامس بينها وبين كتلة كثيفة ذات شحنة مماثلة هي النواة

النموذج الذري لرذرفورد

بما أنّ معظم جُسيمات ألفا تنتقل عبر الرقاقة في خط مستقيم، استنتج رذرفورد أنّ الذرات تتكوّن غالبًا من فراغ، وأنّ بعض جسيمات ألفا المرتدة إلى الخلف لا بدّ من أن تكون قد اصطدمت بكتلة كبيرة وموجبة. وتوصّل إلى خلاصة مفادها أنّ الجزء الأكبر من كتلة الذرة والشحنة الموجبة لها يتركزان في منطقة صغيرة في مركز الذرة يُطلق عليها اسم **النواة**. يوضّح **الشكل 8** النموذج الذري لرذرفورد. أظهرت الأبحاث الإضافية أنّ الشحنة الموجبة في النواة كانت تتكوّن من جسيمات موجبة تُسمى البروتونات. **والبروتون** جسيم ذري يحمل شحنة موجبة واحدة (+1). أمّا الإلكترونات السالبة فتتحرّك في الفراغ الموجود حول النواة.

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

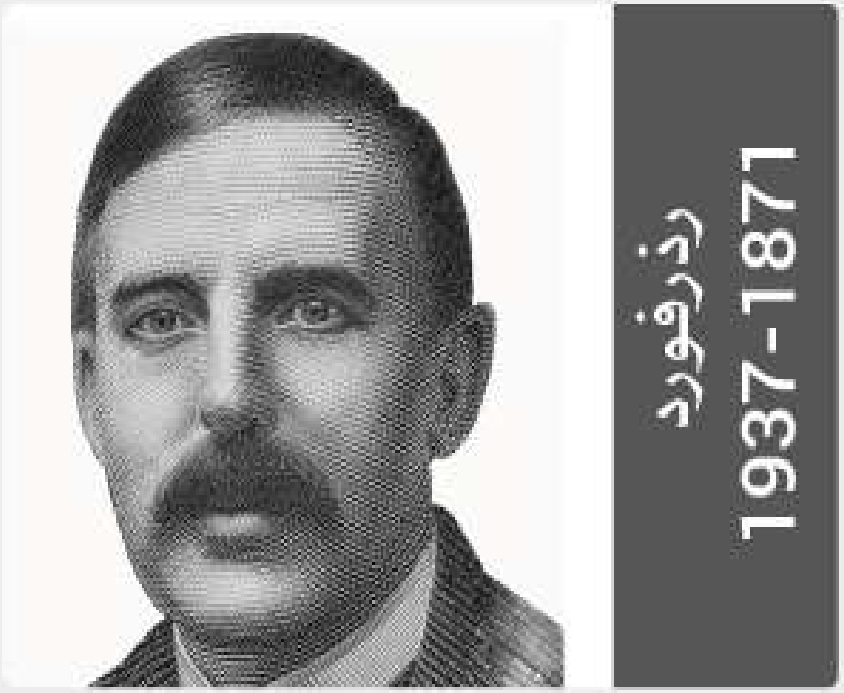


الشكل 8 يحتوي نموذج رذرفورد على نواة صغيرة وكثيفة وموجبة. تتحرك الإلكترونات الصغيرة السالبة في الفراغ الموجود حول النواة.

اكتشاف النيوترونات

كان النموذج المعاصر للذرّة قد بدأ في التبلور. أجرى زميل رذرفورد، ويدعى جيمس تشادويك ((1891-1974)، أبحاثًا حول الذرات واكتشف أنّ النواة تحتوي إلى جانب البروتونات على النيوترونات كذلك. **والنيوترون** جسيم متعادل موجود في نواة الذرة.

نَموذجُ رذرفورد الذَّرِيُّ



رذرفورد
1871-1937

اختبرَ رذرفورد نَموذجَ طومسون الذَّرِيَّ. أطلقَ جُسَيماتِ ألفا سَريعةَ الحَركةِ باتِّجاهِ ذَرَّاتِ رَقائقِ الذَّهَبِ. جُسَيماتُ ألفا مُوجبةُ الشِّحنةِ وكثيفةٌ (ثَقيلةٌ).

اكتشافُ النَّواةِ

إرنست رذرفورد كانَ أحدَ طُلّابِ طومسونَ. وقد قامَ رذرفورد باكتشافِ النَّواةِ.

النَّواةُ هي المَنطِقةُ المَوجودةُ في مَركزِ الذَّرَّةِ حيثُ تُوجَدُ البروتوناتُ والنيوتروناتُ.

7/1

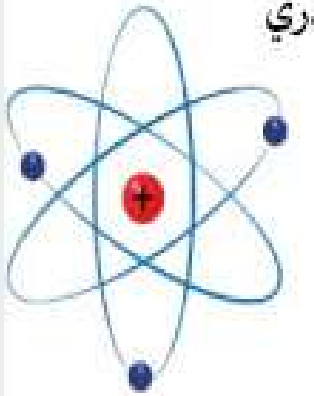
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

استنتجَ رذرفورد:

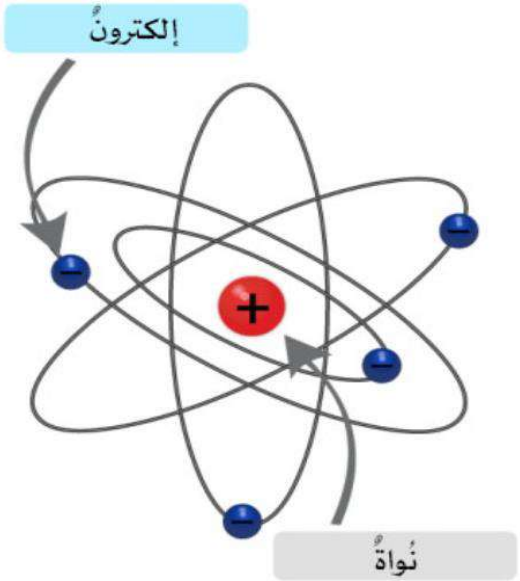
- أنَّ الذَّرَاتِ تتكوَّنُ غالبًا منْ فراغٍ.
- مَركَزَ الذَّرَّةِ هو الأكثرُ كَثافةً، ويَحمِلُ شحنةً مُوجبةً، وأصبحَ المَركزُ يُعرَفُ باسمِ "بالنَّواةِ".

رذرفورد
1871-1937

نموذجُ رذرفورد الذريّ

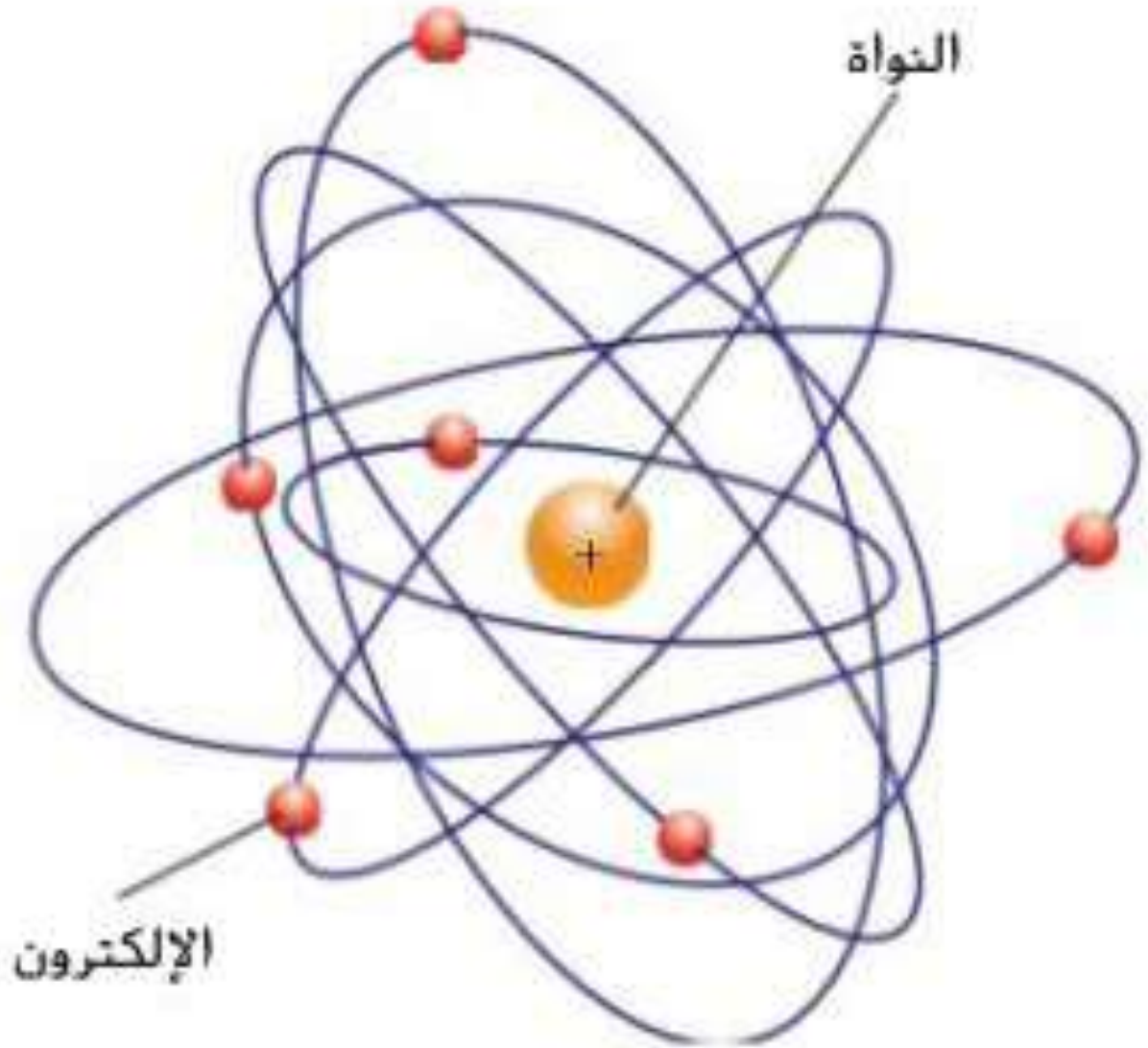


نُواةٌ
إلكتروناتٌ



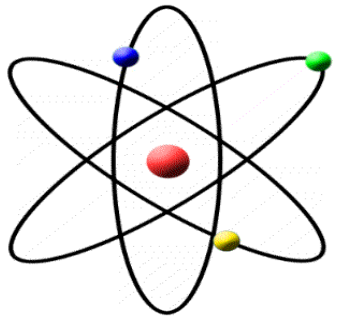
7/1

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

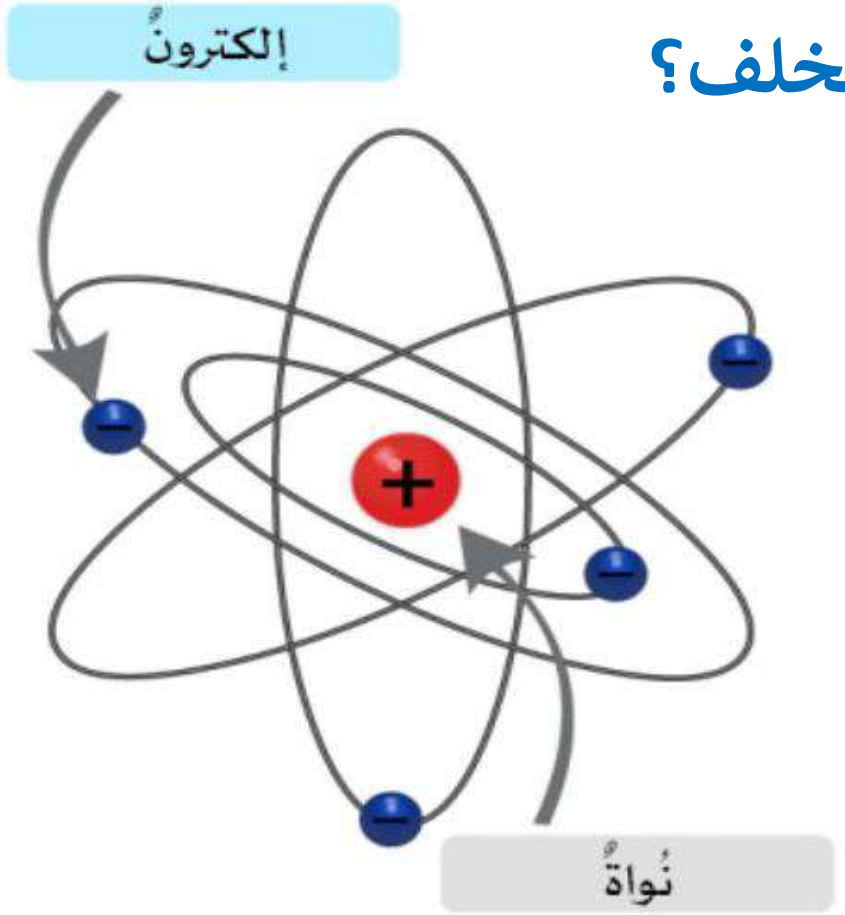


الشكل 8 يحتوي نموذج رذرفورد على نواة صغيرة وكثيفة وموجبة. تنتقل الإلكترونات الصغيرة السالبة في الفراغ الموجود حول النواة.

7/1
عمـار Ammar
عبـده Abdoh



أسئلة سريعة



A- كيف فسر رذرفورد ارتداد جسيمات الفا للخلف؟

B- ما النواة؟ ومم تتكون؟

C- ما الفرق بين النترونات والبروتونات؟

D- ارسم النموذج الذري لرذرفورد؟

7/1

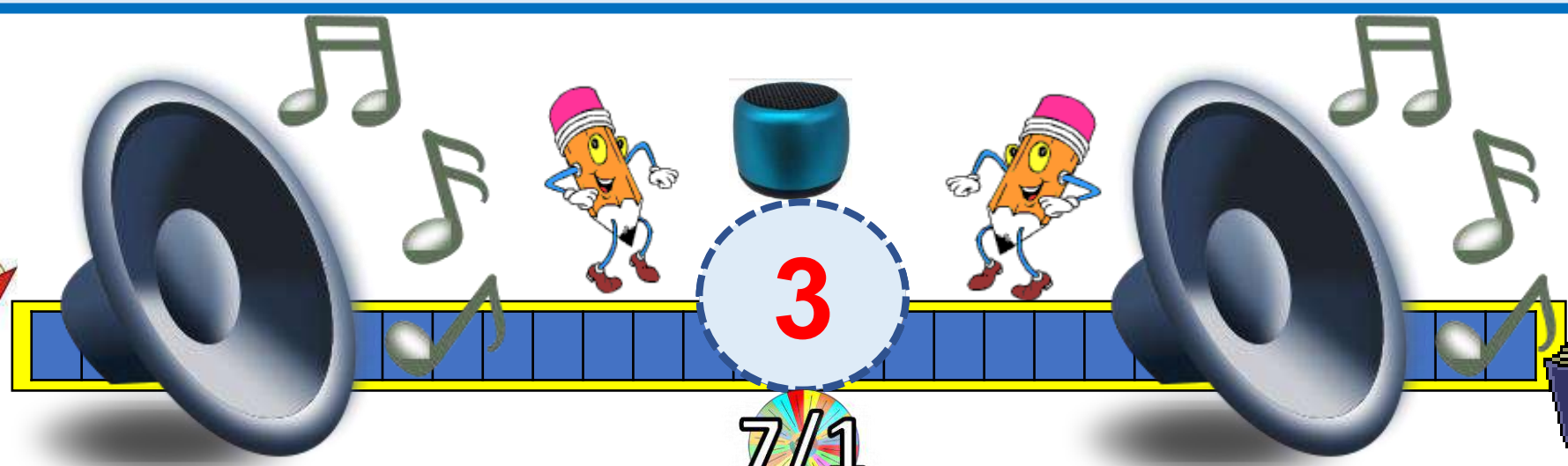
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

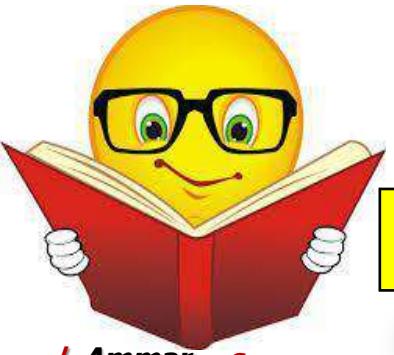
قراءة موجهة – صفحة (96-97)

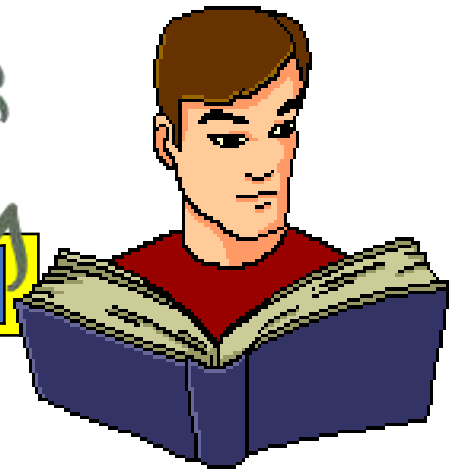
أين تتحرك الإلكترونات حول النواة في نموذج بور؟

أين تتحرك الإلكترونات في النموذج الذري الحديث؟

ما الكواركات؟ عدد أنواعها.

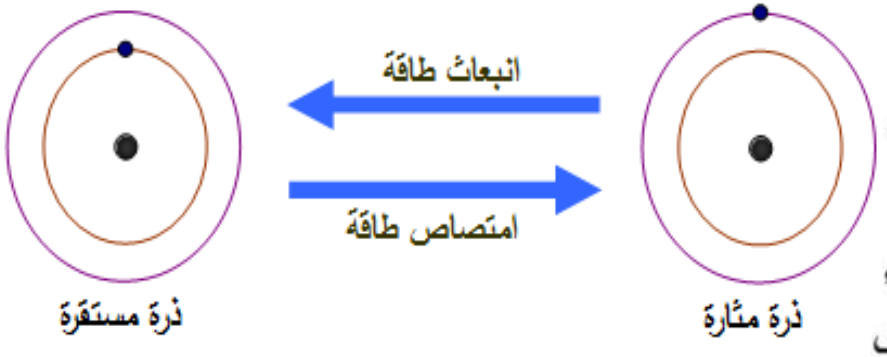






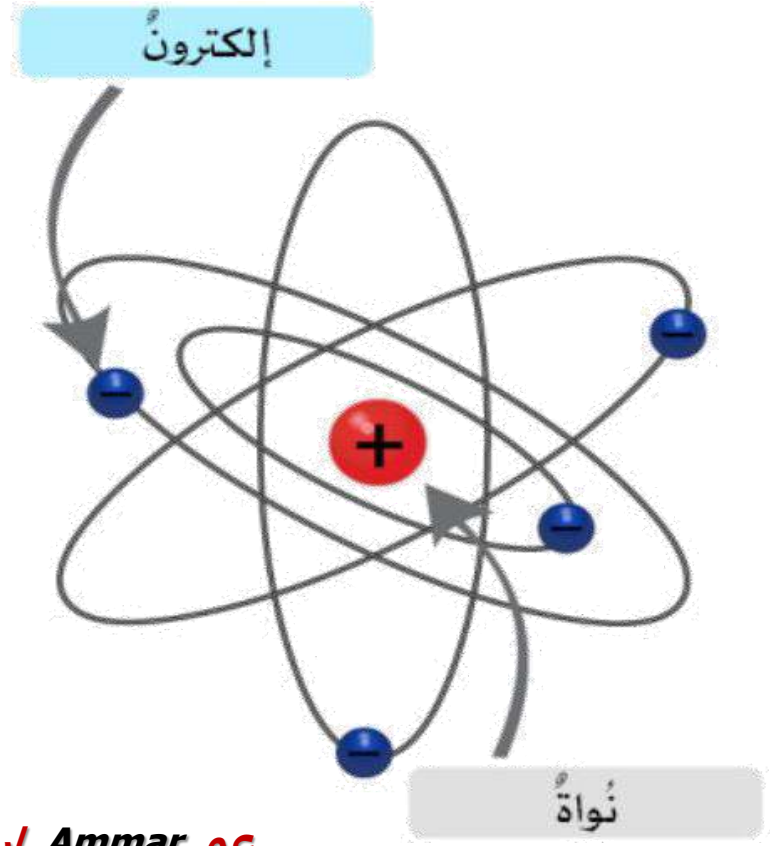
النموذج الذري لبور

فسر نموذج رذرفورد الكثير من الأدلة التجريبية التي توصل إليها طلابه ولكن بعض الملاحظات الأخرى لم يفسرها. على سبيل المثال، لاحظ العلماء أنّه إذا تعرضت بعض العناصر إلى التسخين باللهب، فسينبعث منها ألوان معيّنة من الضوء. يتميّز كل لون من الضوء بكمية معيّنة من الطاقة. من أين جاء هذا اللون؟ اقترح نيلز بور، (1885–1962)، إحدى الإجابات. لقد درس بور ذرات الهيدروجين لأنّها تحتوي على إلكترون واحد فقط، وأجرى تجاربه بإضافة الطاقة الكهربائية إلى الهيدروجين ثم درس الطاقة المنبعثة وقد أفضت تجاربه إلى ظهور نموذج ذري منقّح.



الإلكترونات في نموذج بور

إنّ نموذج بور مُبيّن في **الشكل 9**. اقترح بور فكرة أنّ الإلكترونات تتحرك حول النواة في مدارات دائرية أو في مستويات الطاقة. للإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة كميّة مُحدّدة من الطاقة، وللإلكترونات الأقرب إلى النواة طاقة أقل من الإلكترونات الأبعد من النواة. عند إضافة طاقة إلى الذرة، تكتسب الإلكترونات طاقة وتنتقل من مستوى طاقة منخفض إلى مستوى طاقة أعلى. عندما تعود الإلكترونات إلى مستوى الطاقة المنخفض، ينبعث منها كمية معيّنة من الطاقة على صورة ضوء. وهذا هو الضوء الذي نراه عند تسخين العناصر.



عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

مراجعة المفاهيم الرئيسة

10. ما وجه الاختلاف بين النموذج الذري لبور والنموذج الذري لرذرفورد؟

بور: تنتقل الإلكترونات في مدارات دائرية حول النواة ولها طاقات مختلفة.

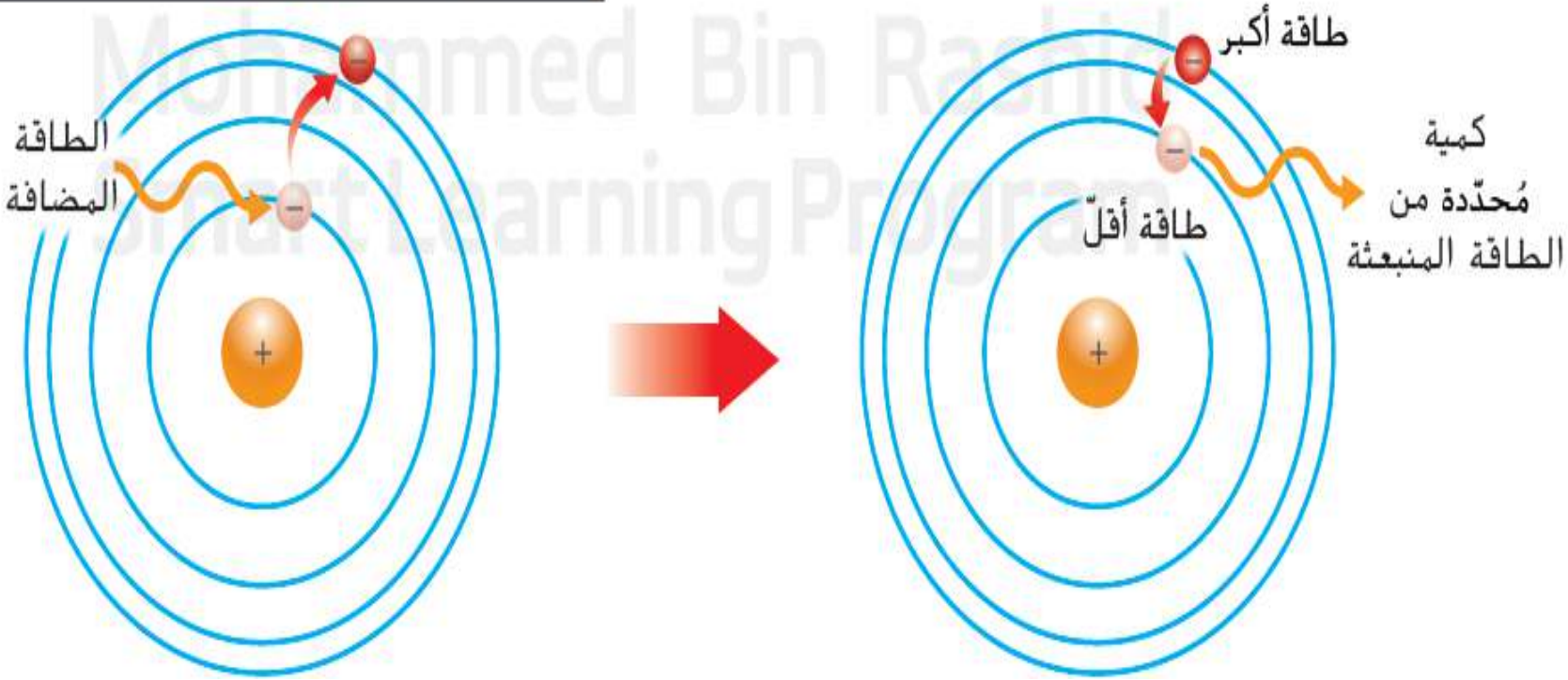
رذفورد: تتحرك الإلكترونات في الفراغ حول النواة.

القصور في نموذج بور

استنتج بور أنّه إذا كان نموذجه دقيقًا للذرات ذات الإلكترون الواحد، فسيكون دقيقًا للذرات التي تحتوي على أكثر من إلكترون واحد. لقد أظهرت الأبحاث أنّ مستويات الطاقة غير مرتّبة في مدارات دائرية.

عندما ينتقل الإلكترون من المستوى الرابع إلى واحد من المستويات الثلاثة المنخفضة، تنبعث كمية مُحدّدة من الطاقة، حسب المستوى الذي ينتقل إليه الإلكترون.

عندما تُضاف الطاقة إلى ذرة الهيدروجين، ينتقل الإلكترون الموجود فيها من مستوى الطاقة المنخفض إلى مستويات الطاقة الأعلى. في هذا المثال، ينتقل الإلكترون إلى المستوى الرابع.

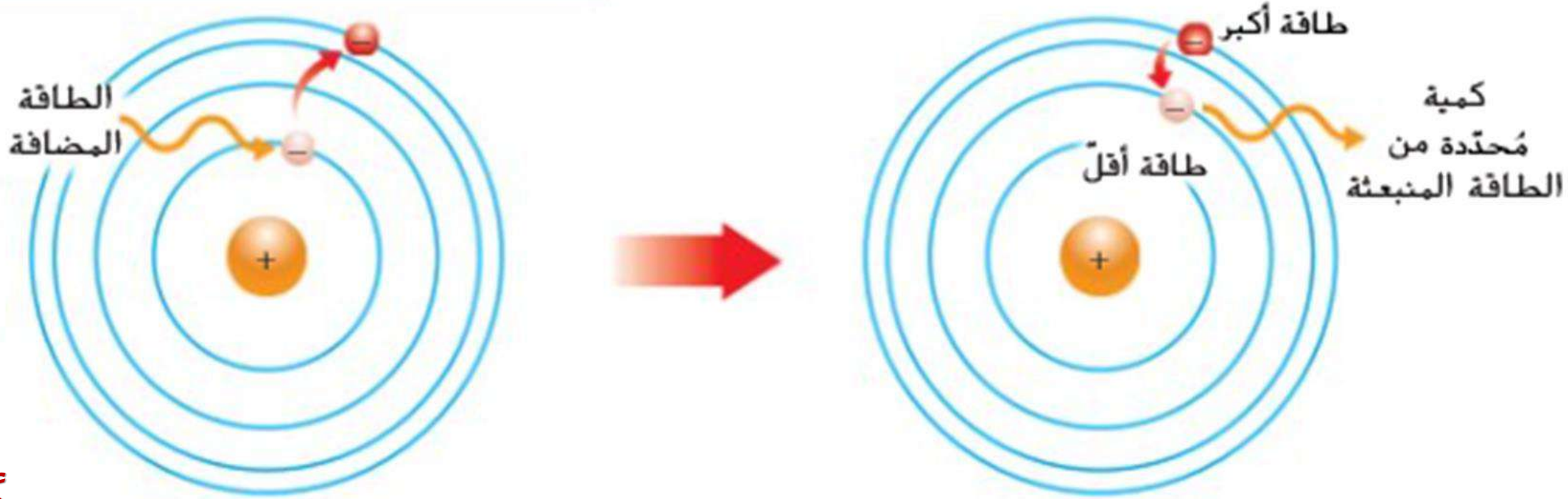


عمـار Ammar
عبـده Abdoh
7/1

الشكل 9 في النموذج الذري لبور، تتحرك الإلكترونات في مدارات دائرية حول الذرة. عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة منخفض، تنبعث الطاقة أحيانًا في صورة ضوء. أظهرت أبحاث إضافية أنّ الإلكترونات غير مرتبة في مدارات.

عندما تُضاف الطاقة إلى ذرة الهيدروجين، ينتقل الإلكترون الموجود فيها من مستوى الطاقة المنخفض إلى مستويات الطاقة الأعلى. في هذا المثال، ينتقل الإلكترون إلى المستوى الرابع.

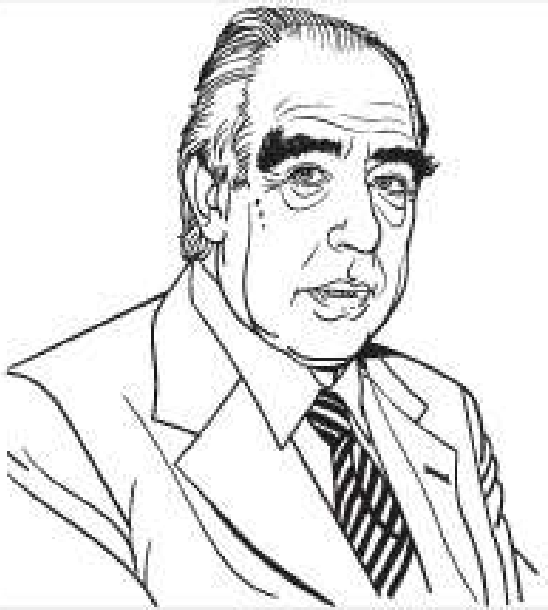
عندما ينتقل الإلكترون من المستوى الرابع إلى واحد من المستويات الثلاثة المنخفضة، تنبعث كمية مُحدّدة من الطاقة، حسب المستوى الذي ينتقل إليه الإلكترون.



7/1
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

النّموذجُ الذَّرّيُّ لِـبور

يُوضّحُ نموذجُ بور أنَّ الإلكتروناتِ تَتحرَّكُ حولَ النُّواةِ في مَداراتٍ دائريَّةٍ، أو في مُستوياتِ الطَّاقةِ.
للإلكتروناتِ الأقربِ إلى النُّواةِ طاقةٌ أقلُّ من الإلكتروناتِ الأبعدِ منَ النُواةِ.



نيلز بور
1885-1962

نَموذجُ بور الذَّرِّيُّ

يُوضّحُ النموذجُ الذّرّيُّ لرذرفورد مَوقِعَ البُروتوناتِ والنّيوتروناتِ بدقّةٍ ، ومع ذلكَ، فإنّهُ لا يُمكنُ أنْ يُفَسّرَ ترتيبُ الإلكتروناتِ في ذرّةٍ ما.
درسَ نيلز بور مع كُلٍّ مِن طومسون ورذرفورد. تَوصَّلَ بور إلى نَموذجِهِ الذَّرِّيِّ الذي يَصِفُ كيفيَّةَ تَرتيبِ الإلكتروناتِ في الذَّرَّةِ.

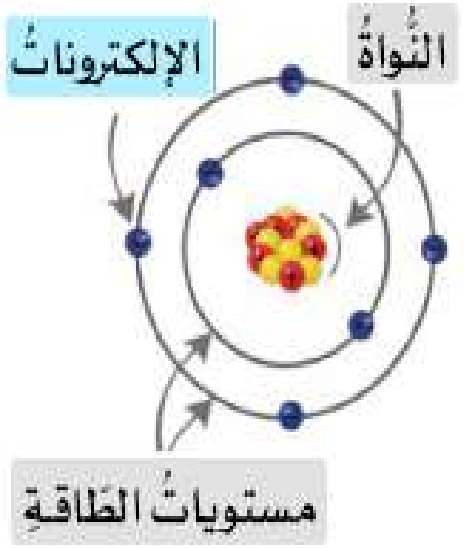
عمـار Ammar
عبـده Abdoh

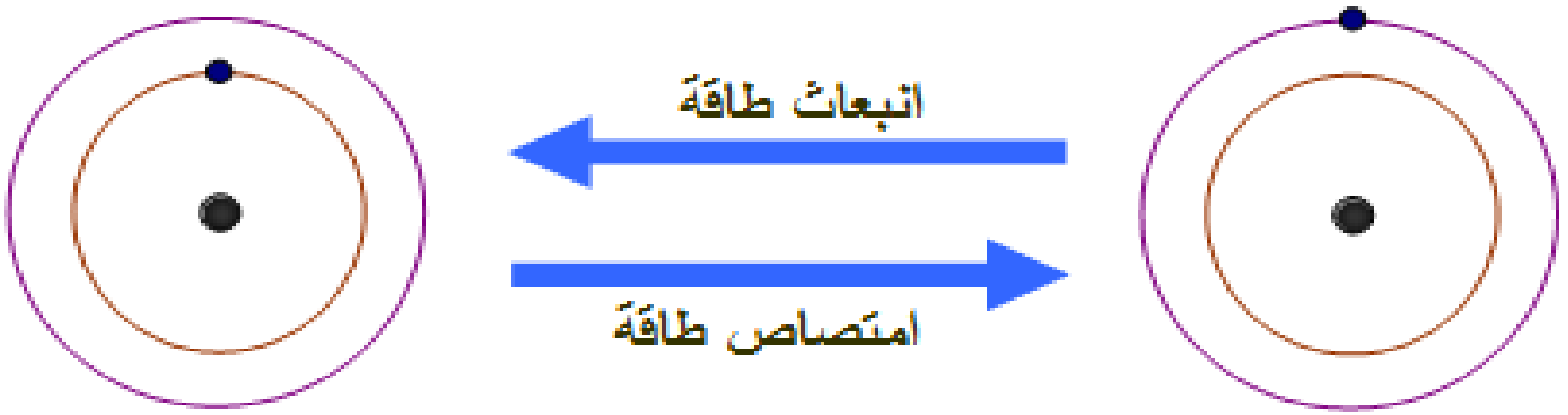
القُصورُ في نموذجِ بورّ

كانَ نَموذجُ بور صَحيحًا بالنِّسبةِ لذرَّاتِ الهَيدروجينِ التي تَحتوي على إلكترونٍ واحدٍ فقط.

بينَما لم يَكُنْ نَموذُجُه صَحيحًا للذَّرَّاتِ التي تَحتوي على أكثرِ مِن إلكترونٍ واحدٍ. وأظهرَتْ المزيدُ مِن الأبحاثِ أنَّ الإلكتروناتِ ليستْ مُرتَّبةً في مَداراتٍ دائريَّةٍ.

نيلز بور
1885-1962





7/1
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

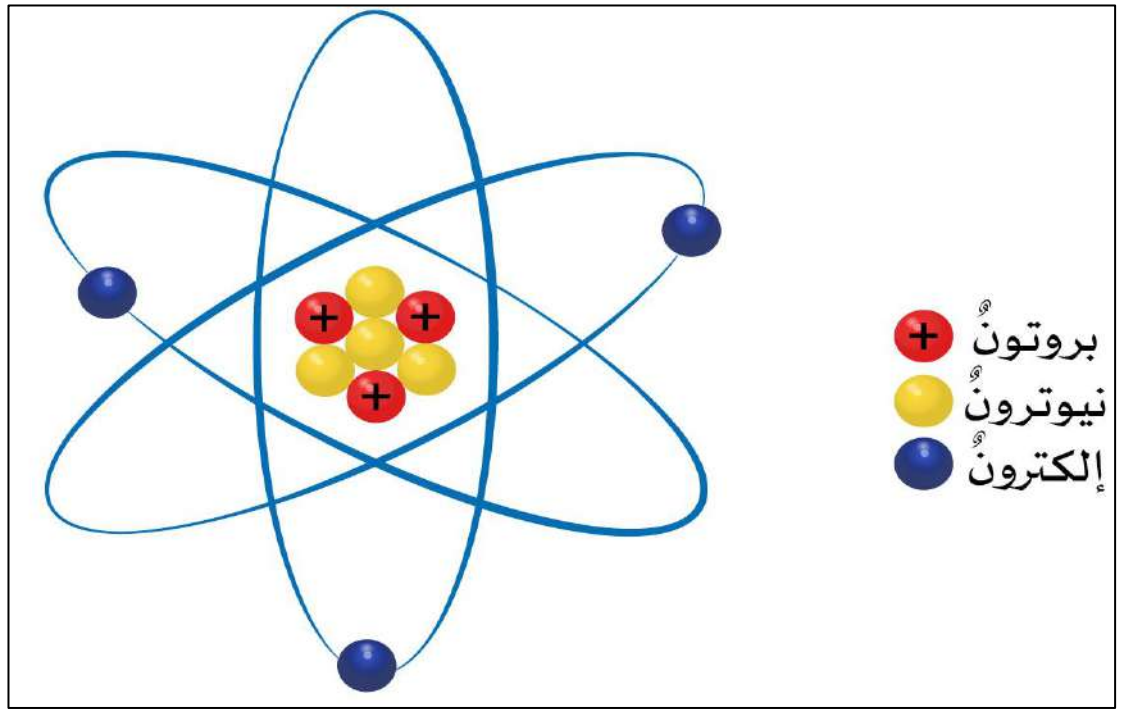
البروتوناتُ هيَ جُسَيماتٌ ذاتُ شِحنةٍ موجِبةٍ موجودةٌ في نَواةِ الذَّرّةِ.

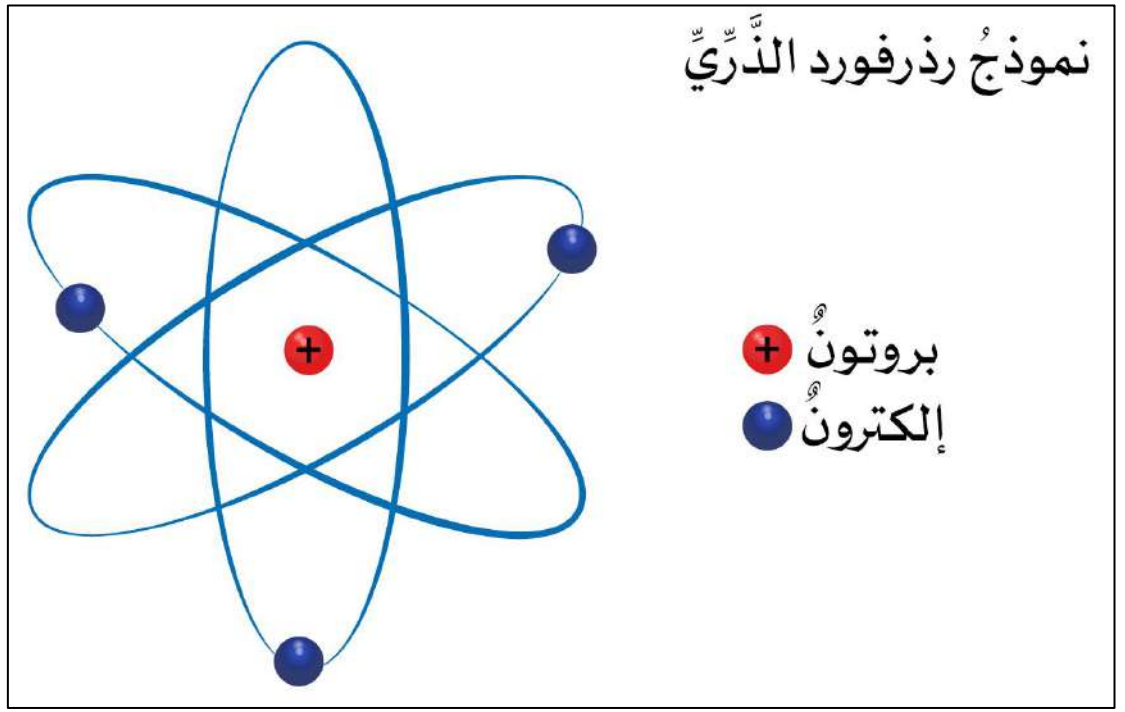
اكتشافُ النّيوتروناتِ

في سنةِ 1932، اكتشفَ **جيمس تشادويك** (1891-1974) **النِّيوتروناتِ**، وهيَ جُسيْماتٌ ليسَ لها شُحنَةٌ. النِّيوتروناتُ مَوجودَةٌ معَ البروتوناتِ في نَواةِ الذَّرَّةِ.

وهكذا تمَّ تعديلُ نَموذجِ رذررفوردَ لِيَشمَلَ البروتوناتِ والنّيوتروناتِ.

أدَّى اكتشافُ النّيوترونات إلى تَعديلِ نَموذجِ رذرفورد لِيَشمَلَ البروتوناتِ والنّيوتروناتِ.





عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

النموذج الذري الحديث

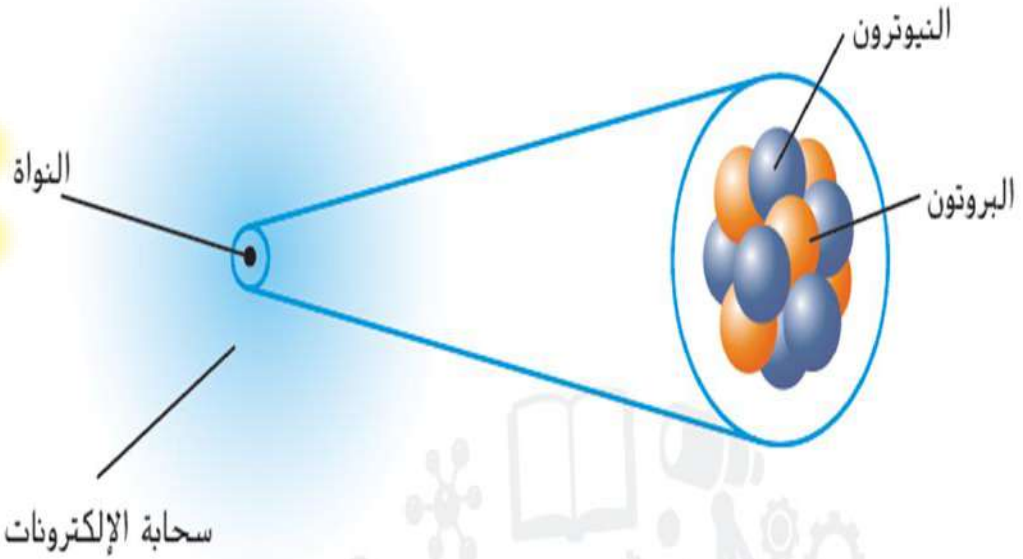
في النموذج الذري الحديث، تكوّن الإلكترونات **سحابة إلكترونات** وهي منطقة تحيط بنواة الذرة يتواجد فيها الإلكترون على الأرجح. تخيّل التقاط صورة ضوئية بلقطات متتابعة للنحل الموجودة حول خلية. قد ترى سحابة ضبابية. قد تكون السحابة أكثر كثافة بالقرب من الخلية وليس بعيدًا عنها لأنّ النحل يقضي الكثير من الوقت بالقرب من الخلية.

بطريقة مشابهة، تتحرك الإلكترونات باستمرار حول النواة. من المُستحيل تحديد كل من سرعة الإلكترون وموقعه بالضبط عند لحظة زمنية معيّنة. بدلًا من ذلك، يمكن للعلماء فقط توقّع احتمال وجود الإلكترون في موقع معيّن. إنّ سحابة الإلكترونات المُبيّنة في **الشكل 10** هي منطقة فارغة في معظمها لكنها تُمثّل احتمال وجود الإلكترون في منطقة معيّنة. تُمثّل المناطق الداكنة المناطق التي من المرجّح وجود الإلكترونات فيها.

التأكد من فهم الصورة

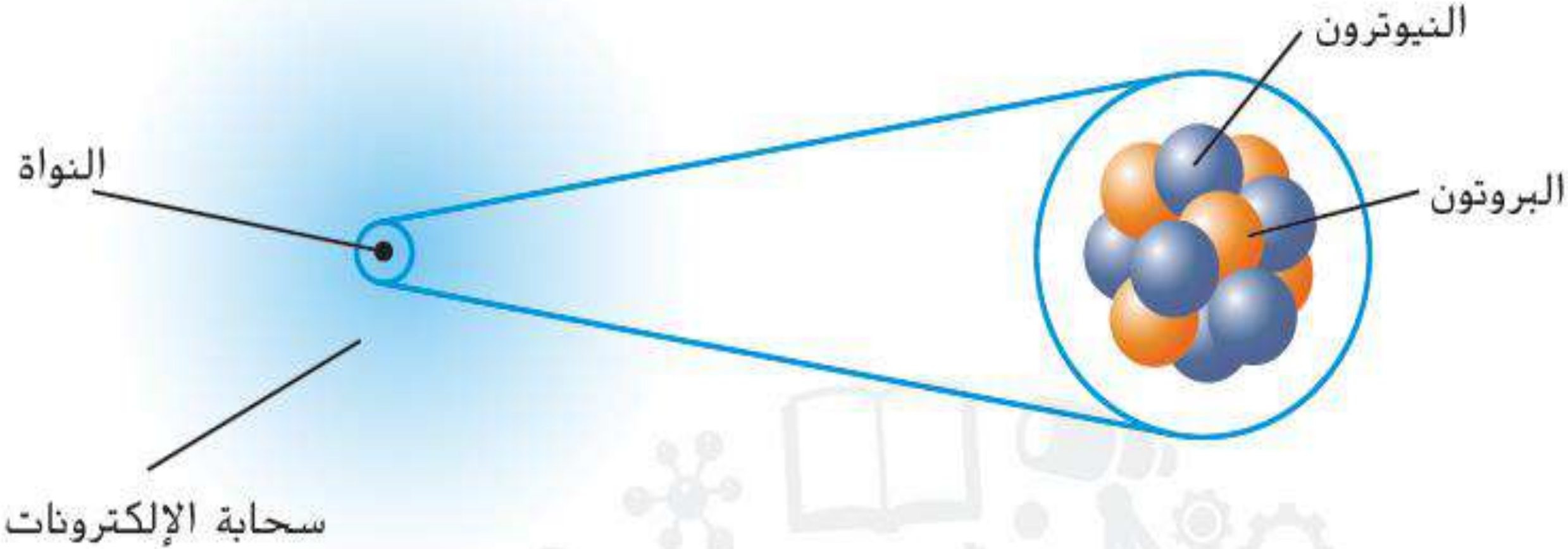
11. في رأيك، لماذا لا يُبيّن نموذج الذرة هذا الإلكترونات؟

لأنه غير ممكن معرفة سرعة الإلكترون وموقعه, لذا نمثله بالسحابة الإلكترونية.



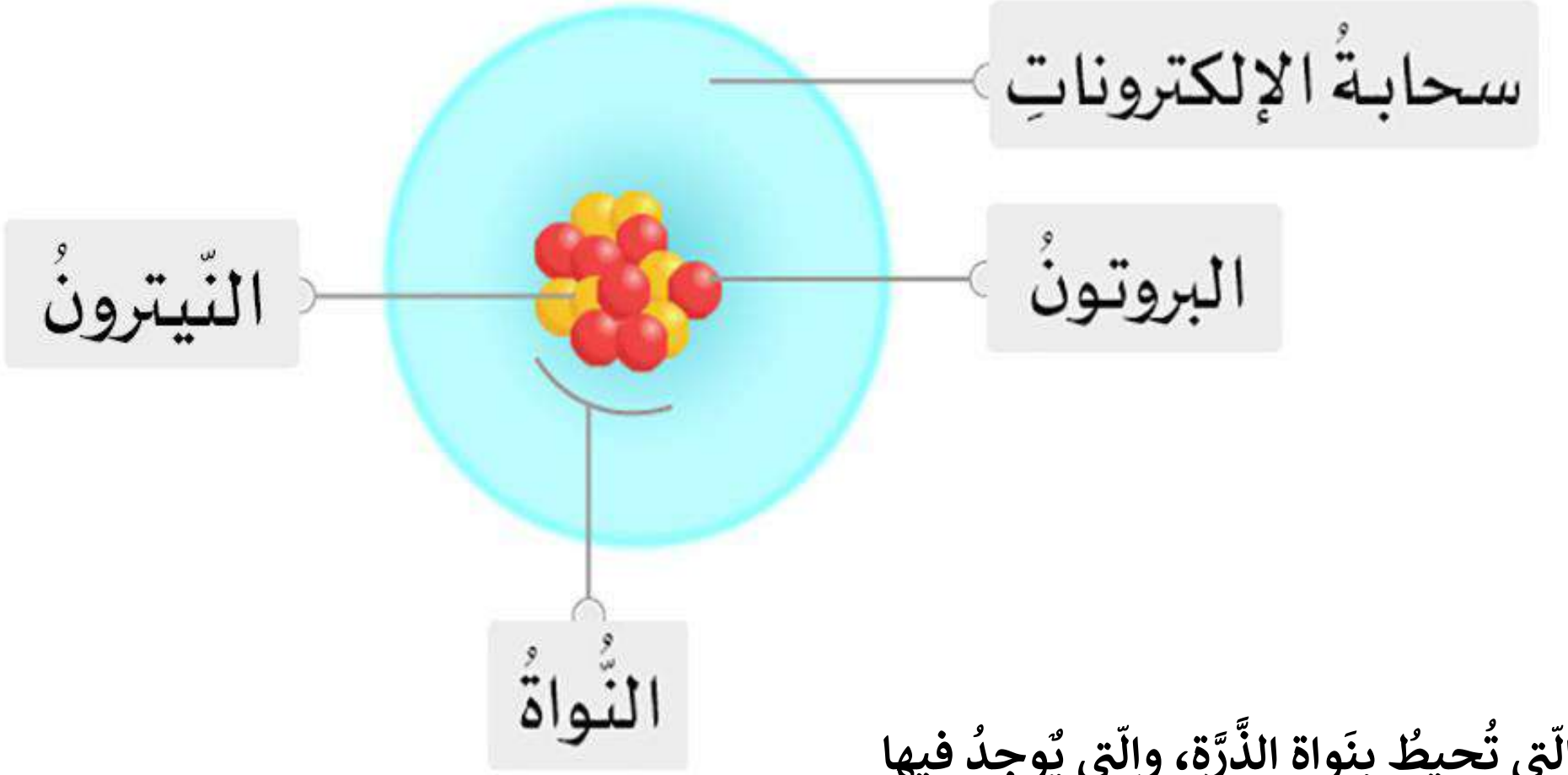
الشكل 10 في هذه الذرة، تتواجد الإلكترونات على الأرجح بالقرب من النواة وليس بعيدًا عنها.

7/1
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده



الشكل 10 في هذه الذرة، تتواجد الإلكترونات على الأرجح بالقرب من النواة وليس بعيدًا عنها.

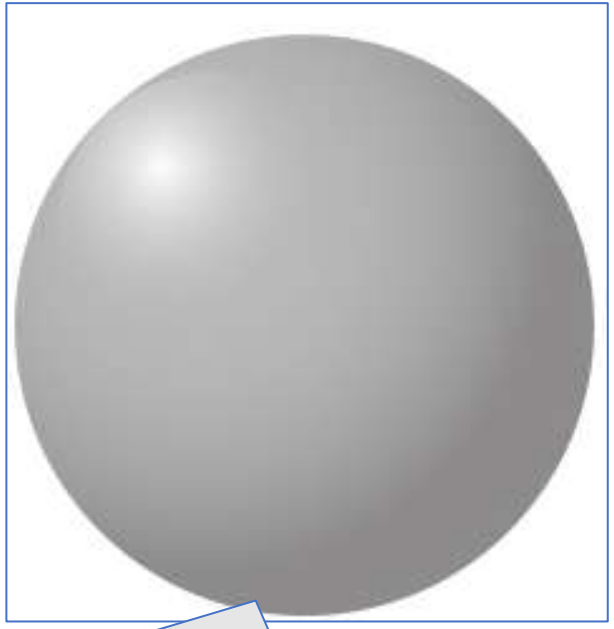
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده



يُوضّحُ النّموذجُ المنطقةَ الّتي تُحيطُ بنَواةِ الذَّرَّةِ، والّتي يُوجدُ فيها الإلكترونُ، وتُسمَّى سحابةَ الإلكتروناتِ.

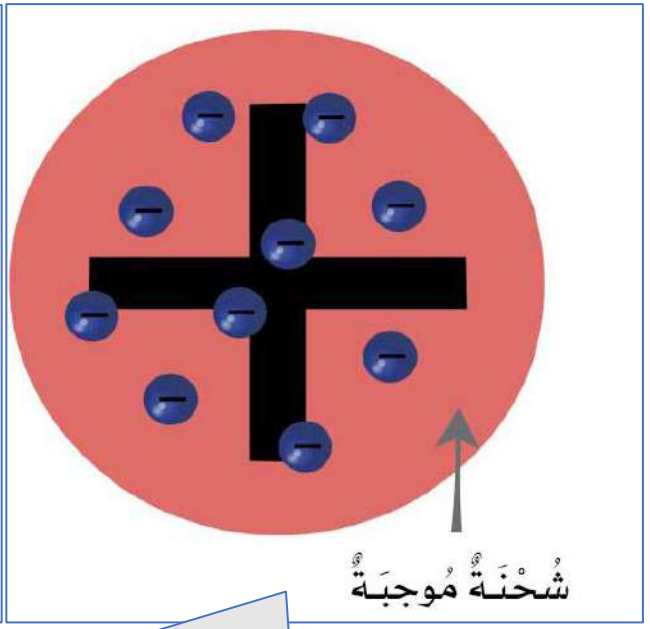
ومِن المُرجَّحِ أنْ تُوجَدَ الإلكتروناتُ في المناطقِ الأكثرِ قَتامَةً مِن السَّحابةِ الإلكترونيَّةِ.

عمـار Ammar
عبـده Abdoh



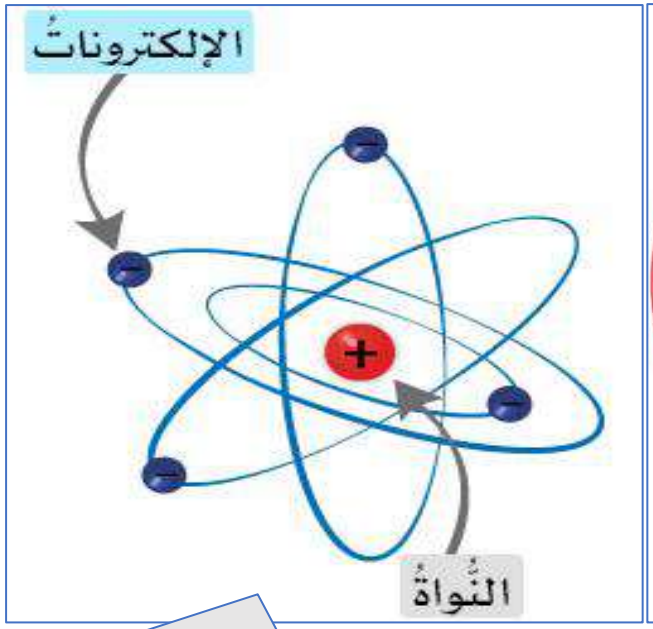
النّموذجُ الذَّرّيُّ لدالتون

نموذجُ دالتونَ عبارةٌ عنْ جسمٍ كُرَويٍّ فارغٍ



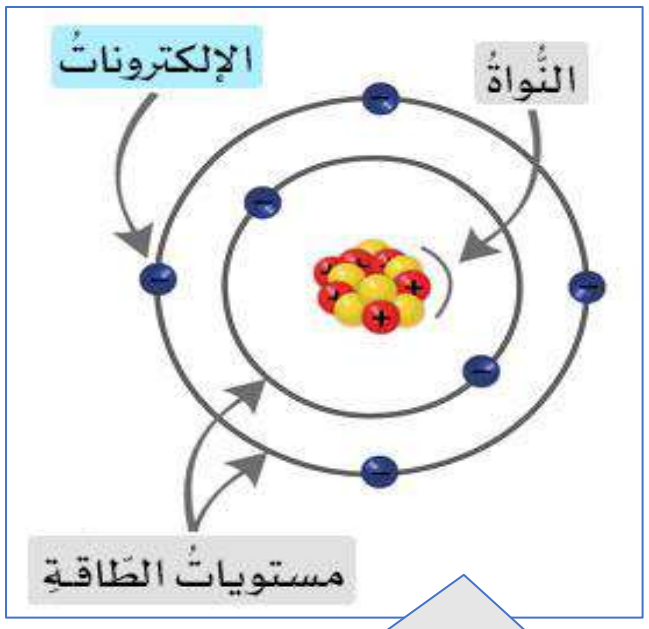
النّموذجُ الذَّرّيُّ لطومسون

الإلكتروناتِ تَطفوا في جِسمٍ كُرَوِيٍّ مُوجبِ الشُّحْنَةِ.



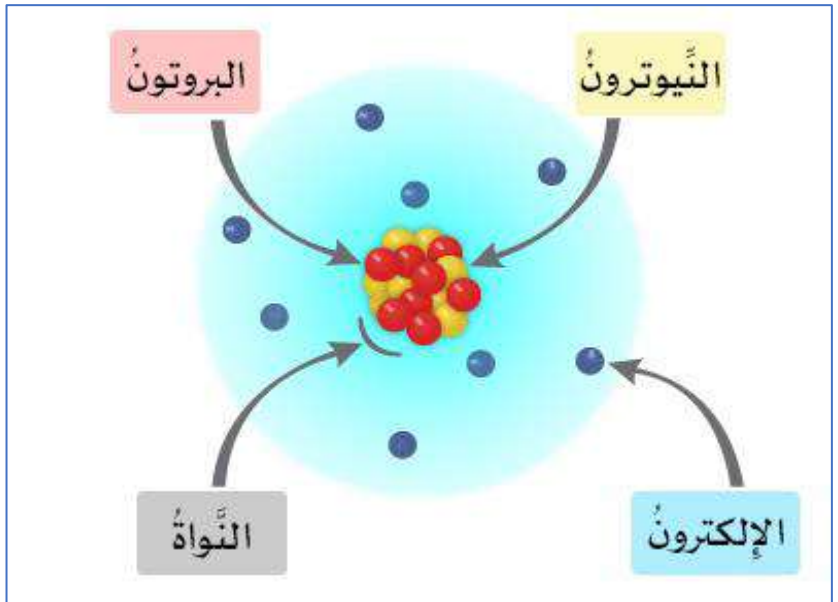
النّموذجُ الذَّرّيُّ لرذرفورد

النَواةٌ موجبةٍ، وتنتقلُ الإلكتروناتُ السّالبةِ في أماكنَ فارغةٍ حولَ النَّواةِ.



النّموذجُ الذَّرّيُّ لِبور

تتحرّكُ الإلكتروناتُ في مداراتٍ، أو مُستوياتِ الطّاقةِ حولَ النَّواةِ.



النّموذجُ الذّرّيُّ الحديثُ

تتواجد الإلكترونات في سحابة الإلكترونات في النموذج الذري الحديث.

عمـار Ammar
عبـده Abdoh

النَّماذجُ الذَّرِّيَّةُ

Atomic Models

2-1-1-4-G7 ،1-1-1-4-G7

مَنْ طَوَّرَ النَّظريَّةَ الذَّرِّيَّةَ؟

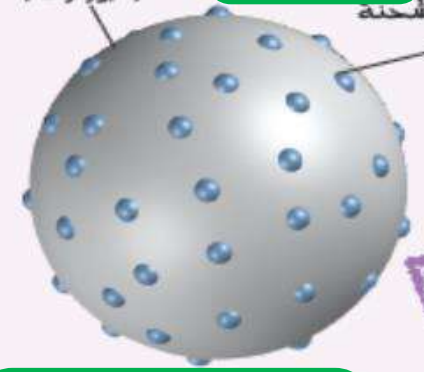
نشرَ الكيميائيُّ البريطانيُّ جون دالتون بحثًا عَنْ نظريَّةٍ أسماها النَّظريَّةَ الذَّرِّيَّةَ عام 1808م، شكَّلتْ بدايةَ البحوثِ المتعلِّقةِ بالنَّظريَّةِ الذَّرِّيَّةِ الحديثةِ. وقدْ ساعدتْ نظريَّتُهُ عَلى تفسيرِ معظمِ الملاحظاتِ عنِ المادَّةِ في ذلكَ الحينِ. ومَعَ مرورِ الزَّمنِ، تعلَّمَ العلماءُ كثيرًا عنِ الذَّرَّاتِ، وعملوا عَلى تطويرِ النَّظريَّةِ الذَّرِّيَّةِ مَعَ كُلِّ معلومةٍ جديدةٍ عنِ الذَّرَّاتِ الَّتي يتوصَّلونَ إِلَيْها، وقادَهم ذلكَ إلى النَّظريَّةِ الذَّرِّيَّةِ الحديثةِ.

نموذجُ دالتون
1808

هي الوحدةُ الأساسيَّةُ للمادَّةِ، وذرَّاتُ العُنصرِ الواحدِ متشابهةٌ.

نموذجُ طومسون
1897

- الذَّرَّةُ كرةٌ مُصْمَتَةٌ موجبةُ الشَّحنةِ.
- تتخلَّلُ الإلكتروناتُ السَّالبةُ الذَّرَّةَ.
- الذَّرَّةُ مُتعادِلةٌ كهربائيًّا.



نموذجُ رذرفورد
1909

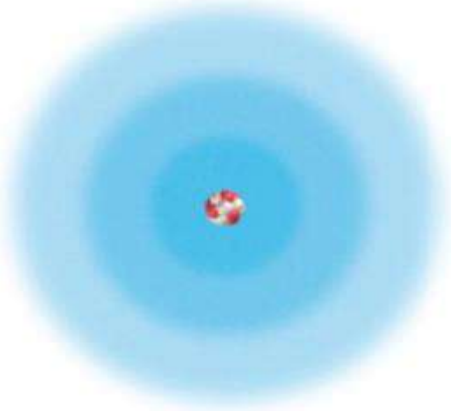
تدورُ الإلكتروناتُ حولَ النَّواةِ في عددٍ محدَّدٍ من مستوياتِ الطَّاقةِ الثَّابتةِ.

- معظمُ حجمِ الذَّرَّةِ فراغٌ. تتركَّزُ كُتلةُ الذَّرَّةِ في النَّواةِ.
- تحتوي الذَّرَّةُ على جُسَيماتٍ موجبةٍ هي البروتوناتُ p^+ وأُخرى سالبةٍ هي الإلكتروناتُ e^-.
- تدورُ الإلكتروناتُ حولَ النَّواةِ كما تدورُ الكواكبُ حولَ الشَّمسِ.

نموذجُ بور
1913

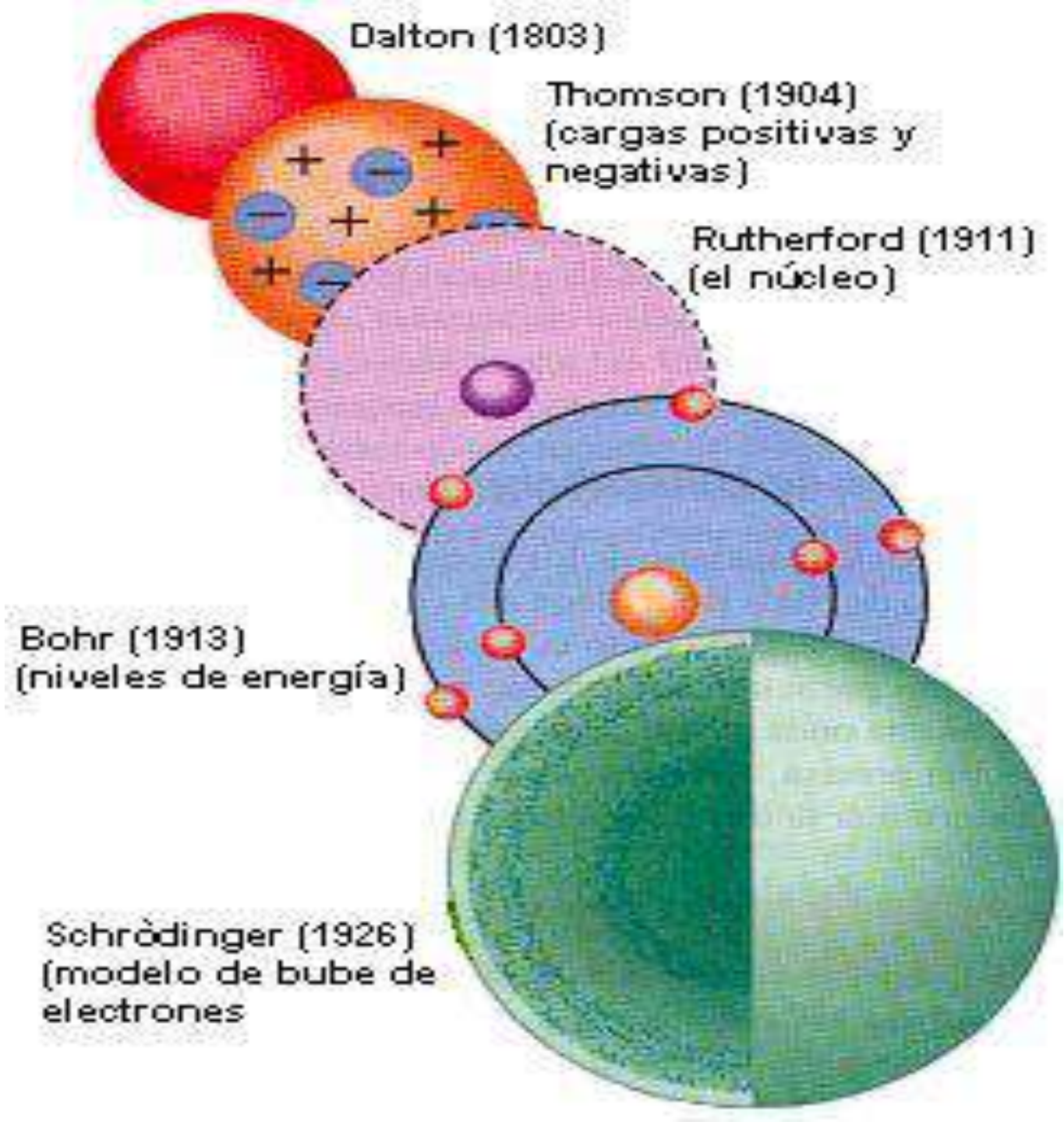
ما هي النَّظريَّةُ الذَّرِّيَّةُ الحديثةُ؟

اعتَمَدَتِ النَّظريَّةُ الذَّرِّيَّةُ الحديثةُ عَلى جهودِ كثيرٍ منَ العلماءِ؛ فقدِ احتفَظَتْ بأفكارِ دالتونَ الَّتي تنصُّ عَلى أنَّ الذَّرَّةَ هِيَ الوحدةُ الأساسيَّةُ للمادَّةِ، وأنَّ ذرَّاتِ العنصرِ الواحدِ متماثِلةٌ تمامًا. كَما استفادتْ منْ تجاربِ العالِمَيْنِ؛ طومسون ورذرفوردَ، الَّتي بيَّنتْ أنَّ الذَّرَّاتِ تتكوَّنُ منْ إلكتروناتٍ، وبروتوناتٍ. وفي عامِ 1932م، اكتشفَ **جيمس شادويك** James Chadwick، الَّذي كانَ أحدَ طلَّابِ رذرفوردَ، أنَّ النَّواةَ تَحْتَوي عَلى جُسَيماتٍ غيرِ مشحونةٍ، أطلقَ عَلَيْها اسمَ **النَّيوترونات Neutrons**؛ فَفي النَّظريَّةِ الذَّرِّيَّةِ الحديثةِ، لا تتحرَّكُ الإلكتروناتُ في مداراتٍ دائريَّةٍ حولَ النَّواةِ كَما اقترحَ العالِمُ بور، بَلْ تقترحُ هَذِهِ النَّظريَّةُ أنَّ الإلكتروناتِ تتحرَّكُ في منطقةٍ حولَ نواةِ الذَّرَّةِ، أُطْلِقَ عَلَيْها اسمُ **السَّحابةِ الإلكترونيَّةِ Electron cloud**.



عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

7/1



عمـار Ammar
عبـده Abdoh
7/1

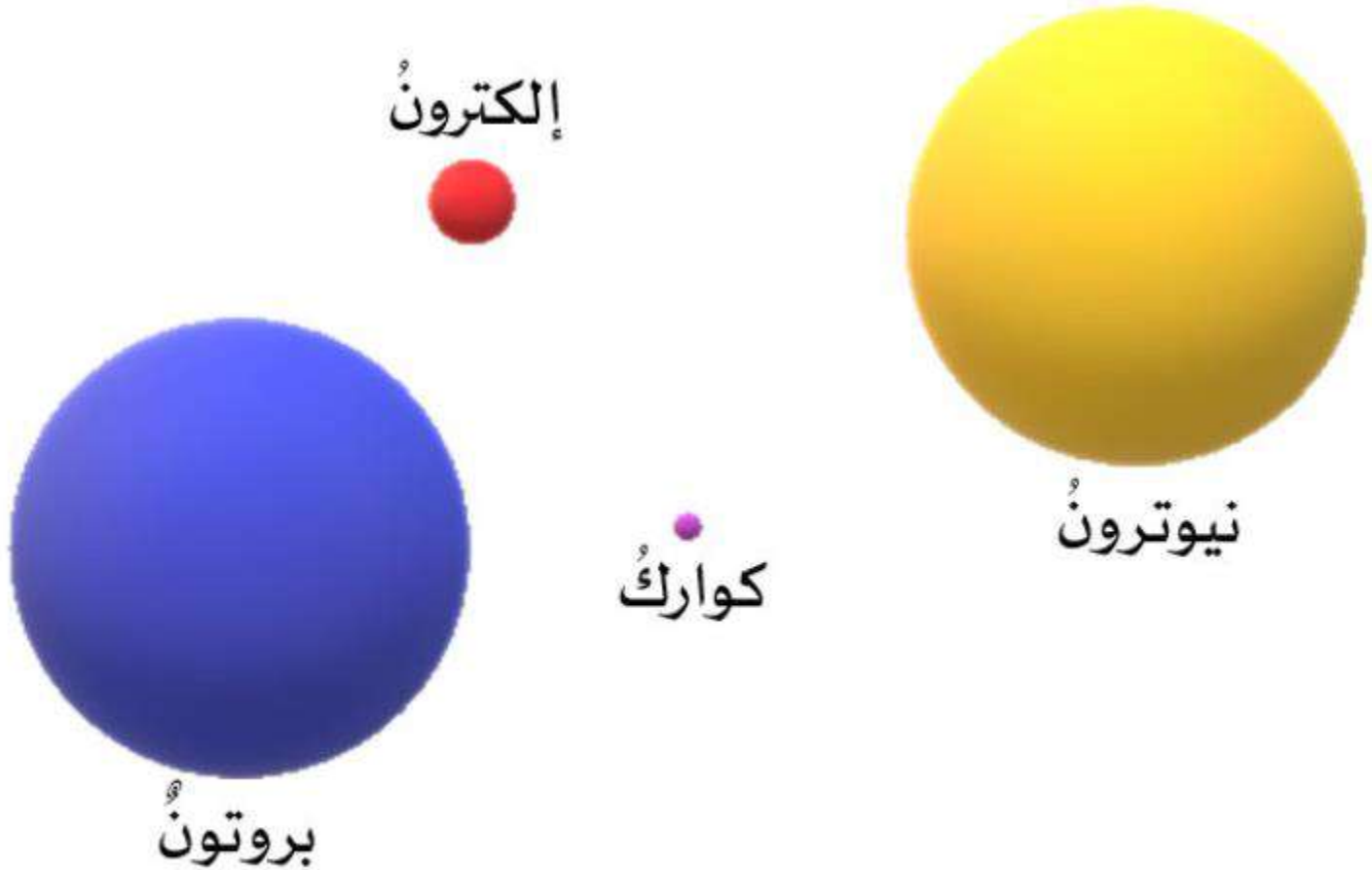
مراجعة المفاهيم الرئيسة

12. كيف تغيّر النموذج الذري مع مرور الزمن؟

من جسم كروي صلب إلى جسم كروي يحوي بروتونات ونيوترونات في النواة, والكترونات في السحابة إلكترونية

الكواركات

قرأت عن أنّ الذرات تتكوّن من أجزاء أصغر وهي البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. هل تتكوّن هذه الجسيمات من أجزاء أصغر؟ اكتشف العلماء أنّ الإلكترونات لا تتكوّن من أجزاء أصغر، لكن الأبحاث أظهرت أنّ البروتونات والنيوترونات تتكوّن من جسيمات أصغر تُعرف باسم الكواركات. وضع العلماء نظرية تفيد بوجود ستة أنواع من الكواركات، وحددوا أسماءً لهذه الكواركات على النحو التالي "الفوقي" و"التحتي" و"الجذاب" و"الغريب" و"العلوي" و"السفلي". يتكون البروتون من اثنين من الكواركات الفوقية وكوارك واحد تحتي. يتكون النيوترون من اثنين من الكواركات التحتية وكوارك واحد فوقي. تمامًا كما تغيّر نموذج الذرّة مع مرور الزمن، فإنّ النموذج الحالي قد يتغيّر مع اكتشاف تكنولوجيا جديدة تساعد في التوصل إلى معلومات جديدة.

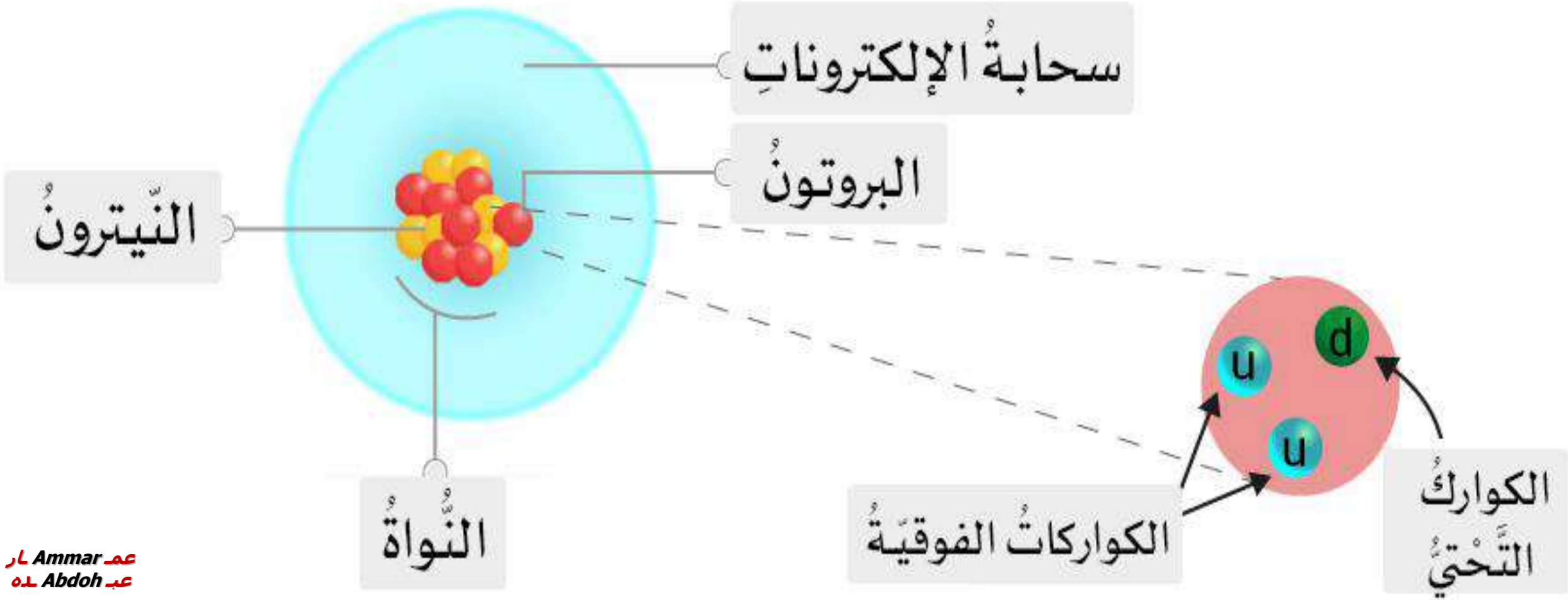


تتألَّفُ البروتونات والنّيوترونات مِنْ جُسيماتٍ صغيرةٍ تُعرَفُ بالكواركات.

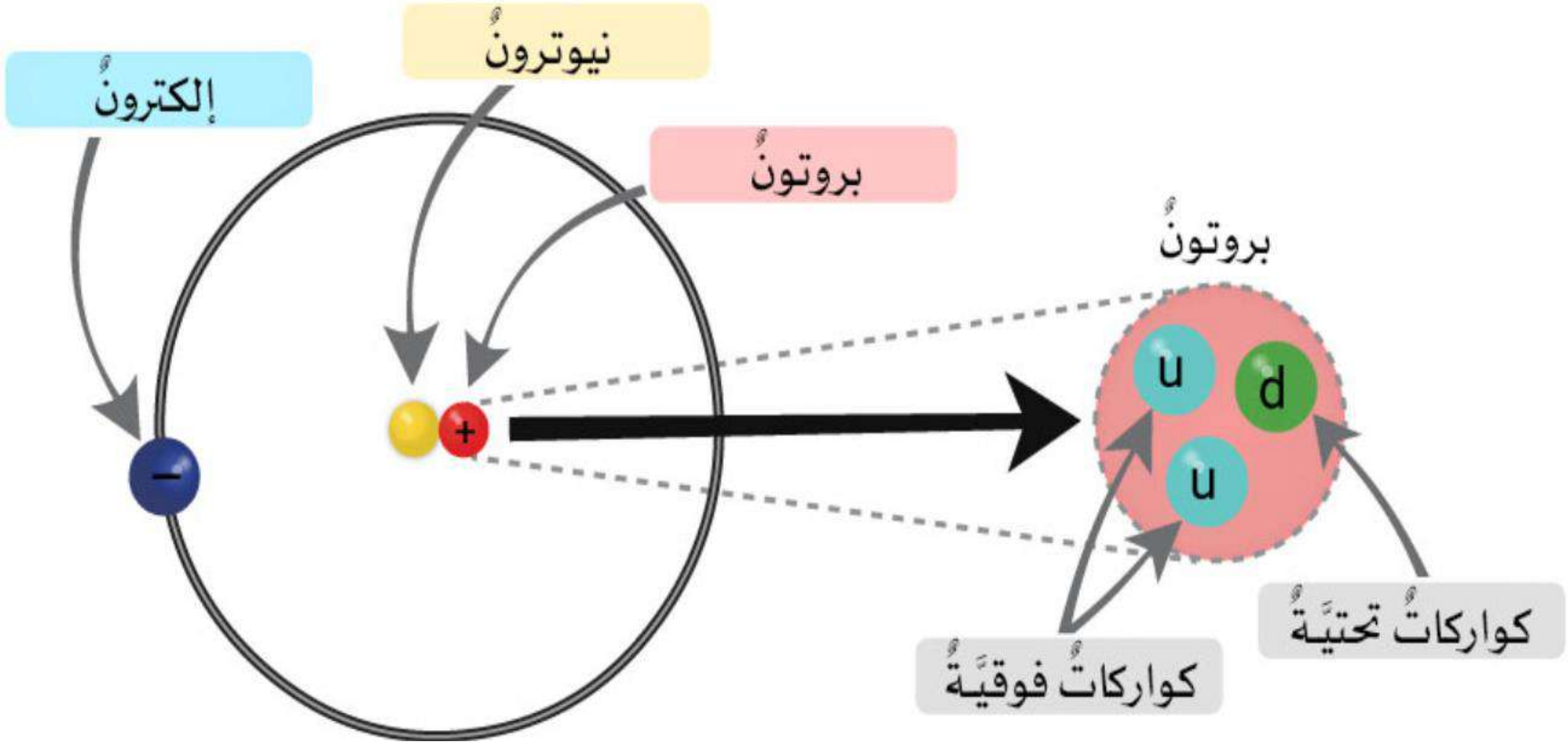
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

❑ الكواركات

الذَّرّاتِ صغيرةٌ جدًّا، وتتكوّنُ منْ جُسيماتٍ أصغَرَ حجمًا، وهيَ: 1- البروتوناتُ ، 2- النّيوتروناتُ ، 3- الإلكتروناتُ
أنَّ البروتوناتِ والنّيتروناتِ تتكوّنُ منْ جُسَيماتٍ أصغرَ تُعرَفُ باسمِ الكواركاتِ.
يَتكوَّنُ البروتونُ منَ كواركانِ فَوْقيَّانِ وكوارِكٌ واحدٌ تَحتيٌّ.



عمـار Ammar
عبـده Abdoh

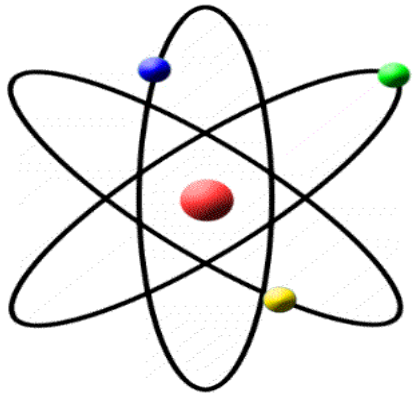


عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

يعتقد الفيزيائيون حاليًا أن المادة مكونة من 12 جسيمًا أوليًا، هي الكواركات quarks واللبتونات leptonsالتي ليس لها بنية تحتية (ثانوية)، أي لا يمكن تقسيمها إلى جسيمات أصغر. وتتفاعل الكواركات واللبتونات بواسطة أربع قوى لتشكل الكون كما نعرفه اليوم.

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده
7/1

أسئلة سريعة



A- مقارن بين نموذج بور ونموذج رذرفورد؟

B- أين تتحرك الإلكترونات في نموذج بور؟

C-أين تتحرك الإلكترونات في النموذج الحديث؟

D- ما هي الكواركات؟ عدد أنواعها.

7/1

عمـار Ammar
عبـده Abdoh

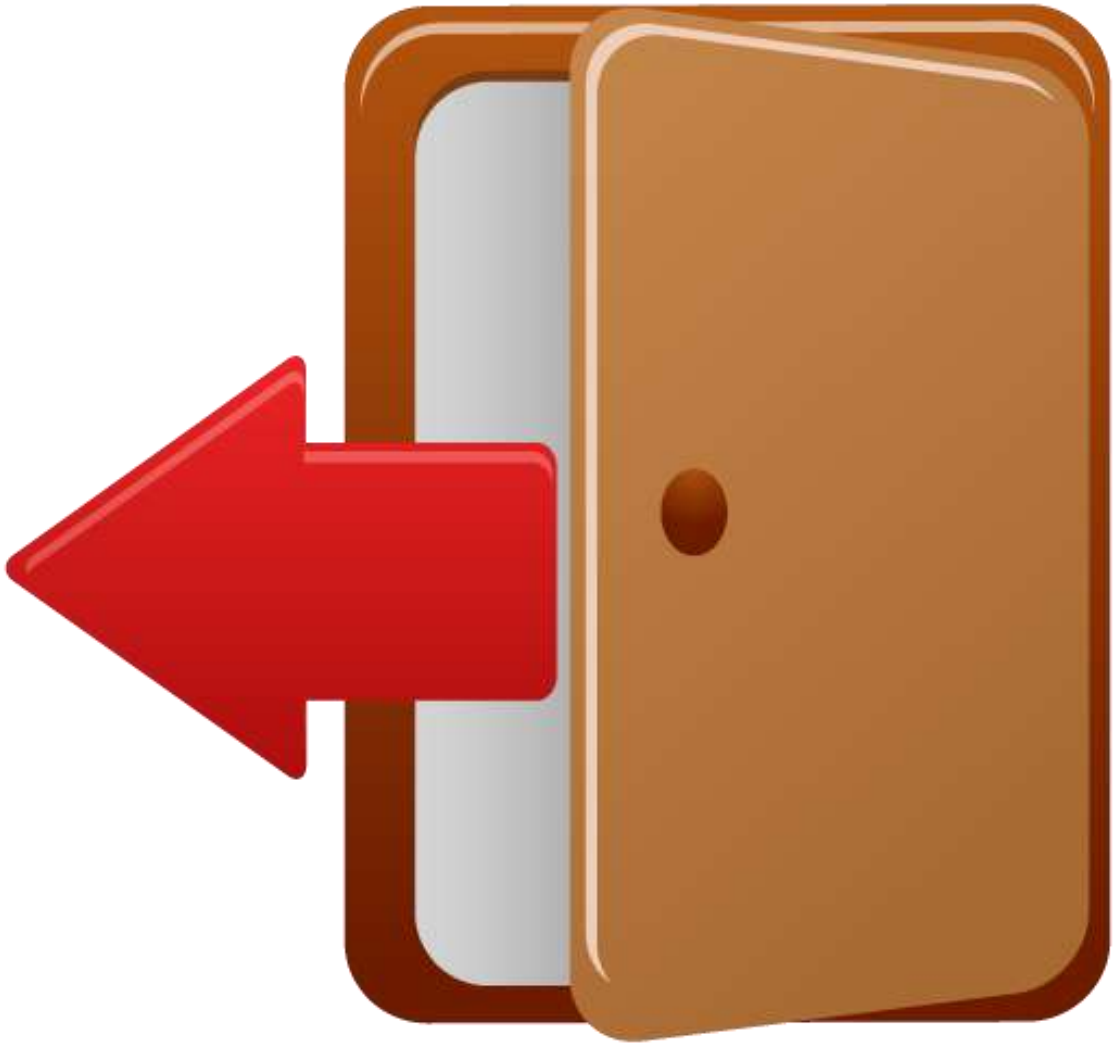
النموذج القياسي للجسيمات الأولية

7/1

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

انتهى الدرس

عمـار Ammar
عبـده Abdoh



استراتيجية تذكرة الخروج

الاسم :.....

تذكرة خروج لدرس .....

الانطباع العام عن الدرس

عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid's Smart Learning Program

برنامج محمد بن راشد
للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid
Smart Learning Program

استخدام البوابة الإلكترونية LMS

واجب إلكتروني

عمار
AMMAR

page. 98

ملخص بصري

إذا قسمت عنصرًا إلى أجزاء أصغر فأصغر، فإنّ أصغر جزء هو ذرّة.

إنّ الذرات صغيرة للغاية بحيث لا يمكن رؤيتها إلا باستخدام مجاهر قوية للغاية.

يعرف العلماء في الوقت الحالي أنّ الذرات تحتوي على نواة موجبة كثيفة تحيط بها سحابة من الإلكترونات.

تلخيص المفاهيم!

1. ما الذرة؟

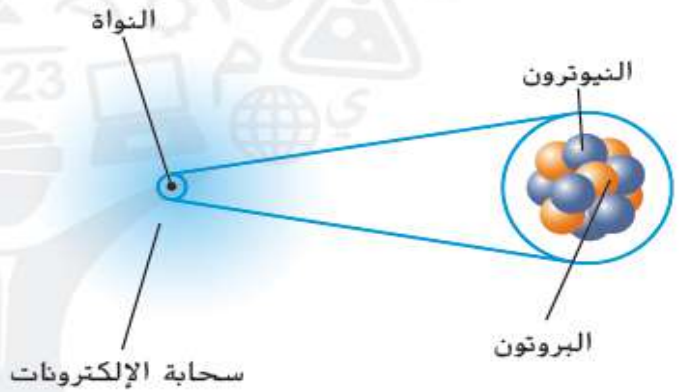
2. كيف تصف حجم الذرة؟

3. كيف تغيّر النموذج الذري مع مرور الزمن؟

كل الإجابات موجودة في الصفحة 112

3.1 اكتشاف أجزاء الذرة

- إذا كنت ستقسم عنصرًا إلى أجزاء أصغر، فإنّ أصغر جزء هو **الذرة**.
- إنّ الذرات صغيرة للغاية لدرجة أنّه لا يمكن رؤيتها إلا من خلال مجاهر قوية.
- كان أول نموذج للذرة عبارة عن كرة صلبة. والآن، يعرف العلماء أنّ الذرة تحتوي على **نواة** موجبة كثيفة محاطة **بسحابة من الإلكترونات**.



atom	الذرة
electron	الإلكترون
nucleus	النواة
proton	البروتون
neutron	النيوترون
electron cloud	سحابة الإلكترونات

7/1
عمـ Ammar ـار
عبـ Abdoh ـده

استخدام المفردات

1. إنّ أصغر قطعة من عنصر الذهب هي _____ الذهبية.
2. **اكتب** جملة تصف بها نواة ذرّة.

3. **عرّف** سحابة الإلكترونات بعباراتك الخاصّة.

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. مِمَّ تتكوّن الذرة على الأغلب؟

A. الهواء C. النيوترونات

B. الفراغ D. البروتونات

5. لماذا تمكن العلماء مؤخرًا من رؤية الذرات؟

A. إنّ الذرات صغيرة لدرجة تصعب رؤيتها بالمجاهر العادية.

B. دحضت التجارب الأولى فكرة وجود ذرّات.

C. لم يكن العلماء على علم بوجود ذرّات.

D. لم يبحث العلماء عن الذرات.

6. **ارسم** نموذج طومسون للذرة، وحدد أسماء الأجزاء على الرسم.

7. **فسّر** سبب معرفة طلاب رذرفورد أنّ نموذج طومسون للذرة بحاجة إلى تغيير.

تفسير المخططات

8. **قابل** انسخ خريطة في المقابلة بين موا طومسون ورذرفورد

التفكير الناقد

9. **وضّح** ما كان يمكن أن يحدث في تجربة رذرفورد لو استخدم صفيحة رقيقة من النحاس بدلًا من صفيحة رقيقة من الذهب.

1- الذرة

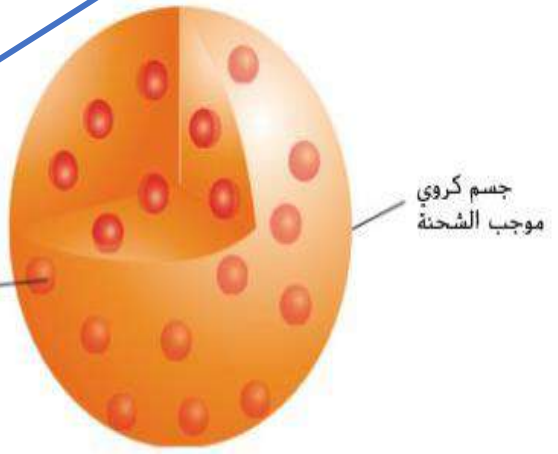
2- توجد النواة في منتصف الذرة وتحوي بروتونات ونيوترونات

3- الفراغ الذي يحيط بالنواة تتحرك فيه الإلكترونات

4- B

5- A

6- الشكل5 ص. 132



7- بسبب ارتداد أشعة ألفا إلى الخلف مما يعني وجود شحنة موجبة كثيفة لم تكن موجودة في نموذج طومسون

8- موقع الإلكترونات

- **طومسون**:موجودة في جسم صلب كروي(+)
- **رذرفورد**: موجودة في الفراغ حول بالنواة
- **بور**: موجودة في مدارات دائرية حول النواة
- **النموذج الحديث**: موجودة في سحابة إلكترونية

9- ستكون النتيجة واحدة, بسبب وجود نواة كثيفة موجبة

محمد بن راشد للتعليم الذكي Mohammed Bin Rashid

الفيديوهات العلمية

عمـار Ammar
عبـده Abdoh

تجربة طومسون –أشعة الكاثود - الإلكترونات

رذرفورد – واكتشاف النواة

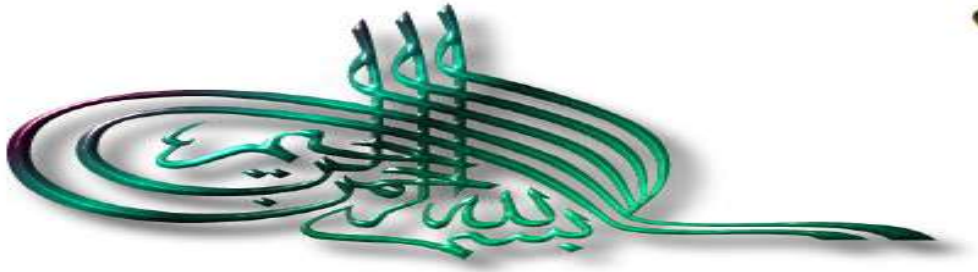
Rutherford Experiment: Nuclear Atom

النواة

البروتونات

الإلكترونات

النيوترونات



وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ

عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ

صدق الله العظيم

عمار AMMAR

Alhamdulillah

Praise To God

Done - تم

عمار
AMMAR