الوحدة الأولى :بنية الذرة

الدرس الأول :مكونات الذرة

تمهيد

تعريف الذرة : هي أصغر شيء يمكن الحصول عليه في المادة عند تجزيئها.

مكونات الذرة وخصائصها

المكون	الموقع	الرمز	الشحنة	الكتلة(g)
البروتون	داخل النواة	p	+	$1.673x10^{-24}$
النيوترون	داخل النواة	n	متعادلة لا تحمل شحنة	$1.673x10^{-24}$
الإلكترون	مدارات حول النواة	e	-	$9.11x10^{-28}$

النماذج الذرية

سيتم في هذا الدرس دراسة ٣ نماذج ذرية لثلاث علماء

١- نموذج دالتون ٢- نموذج ثومسون ٣- نموذج رذرفورد

في البداية سنتعرف على مفهوم النموذج الذري

- ماذا نعني بالنموذج الذري ؟

هو تمثيل تخطيطي للجسيمات التي تتكون منها الذرة وأماكن وجودها.

نظرية دالتون

- ما هي فرضيات نظرية دالتون ؟

البند الأول

١- تتكون المواد من جسيمات كروية صغيرة غير قابلة للتجزئة تسمى الذرات.

ينافي ما تم اكتشافه عن الذرة الآن ، لإن الدراسات أثبتت وجود جسيمات سالبة وموجبة .

البند الثاني والثالث

٢- تتشابه ذرات العنصر الواحد في الشكل والكتلة والحجم.
٣- تمتلك ذرات العناصر المختلفة كتل مختلفة.

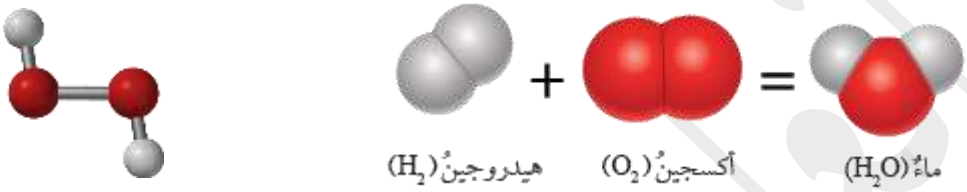
أي أنّ ذرات العنصر الواحد متشابهة تمامًا في شكلها وحجمها وكتلتها، أما عند مقارنتها مع غيرها من الذرات يكون هنالك اختلاف
مثلا عنصر النحاس في الشكل المجاور يتكون من ذرات متشابهه لها نفس اللون والحجم والشكل والكتلة. لكن لو قارنا بين ذرات عنصر الألمنيوم والنحاس لوجدنا اختلاف في الكتلة والحجم

البند الرابع

٤- يتكون المركب الكيميائي من ارتباط ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية صحيحة ثابتة مهما اختلف طرائق تكوينه.

يتكون الماء من اتحاد غاز الهيدروجين وغاز الأكسجين ليكّون H_2O بنسبة ٢:١

لو تغيرت عدد الذرات الاكسجين لتكون مركب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 بنسبة ٢:٢ كما في الشكل المجاور



نموذج دالتون للذرة.

الذرة جسيم كروي متناه في الصغر لا يمكن تجزئته إلى أجزاء أصغر منه

الشكل (٣): نموذج دالتون.

أتحقق ص ١١: أصف نموذج دالتون للذرة.

.....

١- تجارب التحليل الكهربائي

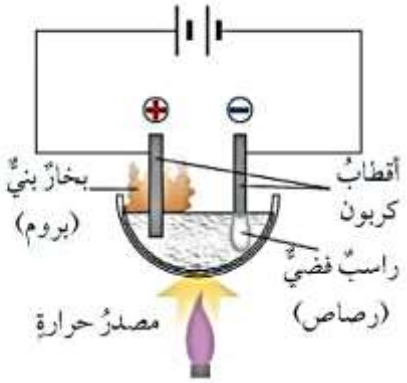
أشارت التجارب التي تلت تجارب ونظرية دالتون أنّ هناك احتمالاً لوجودِ جسيماتٍ صغيرةٍ مشحونةٍ في الذرة:

·أهم هذه التجارب:

تجارب التحليل الكهربائي (تجارب فاراداي) (ساعدت في اكتشاف الاكترون)

- ما المقصود بالتحليل الكهربائي؟

التحليل الكهربائي: هو عملية إمرار تيار كهربائي في محاليل أو مصاهير المواد الأيونية مما يؤدي إلى حدوث تغيرات كيميائية على الأقطاب (المصعد والمهبط)



الشكلُ (4): التحليلُ الكهربائيُّ
لمصهورِ بروميد الرصاص.

اسم التجربة: التحليل الكهربائي لمصهور بروميد الرصاص

المواد والأدوات:

١- أقطاب كربون (مواد خاملة لا تدخل في التفاعل الكيميائي فقط تعمل على تمرير الالكترونات)

٢- أسلاك توصيل – بطارية

(لإن خلايا التحليل الكهربائي تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية)

البطارية تعطي الطاقة الكهربائية.

٣- مصهور بروميد الرصاص $PbBr_2$ (يجب أن تكون المادة أيونية ، تحتوي على أيونات موجبة وسالبة)

تتكون خلايا التحليل الكهربائي من قطبين مصعد ومهبط
- المصعد (يحدث عليه عملية التأكسد) وهو القطب الموجب تذهب إليه الأيونات السالبة
- المهبط (يحدث علية عملية الاختزال) وهو القطب السالب تذهب إليه الأيونات الموجبة.

- ماذا يحدث لمصهور بروميد الرصاص عند بداية التفاعل ؟

يتفكك المركب إلى أيونات البروميد السالبة Br^- وأيونات الرصاص الموجبة Pb^{2+}.

- ماذا يحدث لأيونات البروميد ؟
  - تتجه أيونات البروميد السالبة Br^- إلى القطب الموجب (المصعد) وتتحول إلى بخار بروم بني اللون Br_2

- ماذا يحدث لأيونات الرصاص ؟
  - تتجه أيونات الرصاص الموجبة Pb^{2+} إلى القطب السالب (المهبط) وتتحول إلى ذرات رصاص Pb مكونة راسب فضي اللون.

- أوضح ما توصلت إليه تجارب التحليل الكهربائي ؟
  توصلت إلى أن الذرة لا بد من ان تحتوي على جسيمات سالبة يمكن ان تفقده او تكتسبها عند تفاعلها .

✓ أتحقق ص ١١ أوضح ما توصلت إليه تجارب التحليل الكهربائي ؟

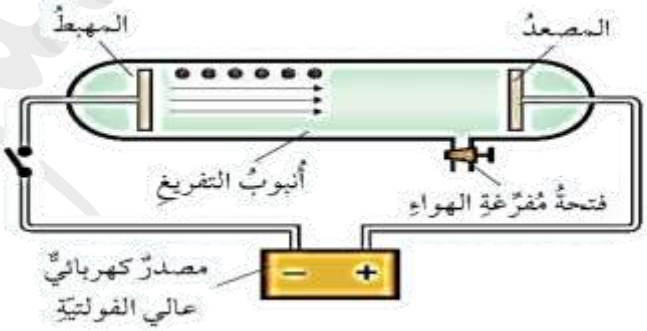
.....

.....

٢- تجارب التفريغ الكهربائي

-التفريغ الكهربائي: هي عملية تمرير تيار كهربائي ذو جهد كهربائي عالي في أنبوب تفريغ كهربائي.

-أنابيب التفريغ الكهربائي : هي أنابيب زجاجية مثبت في طرفيها من الداخل قطبان فلزيان وداخلها غاز ذوضغط منخفض.



- ماذا يحدث عند وصل القطبين بمصدر كهربائي ذو جهد عالي؟

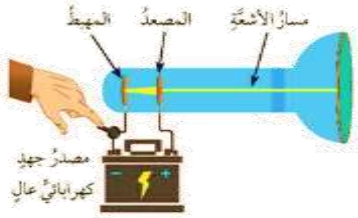
يسري تيار كهربائي خلال الغاز، يحدث تفريغ كهربائي للشحنات الكهربائية وهذا يرافقه انطلاق حزمة من الأشعة بين(الصفيحتين) القطبين داخل الأنبوب الزجاجي، سُمِّيت هذه الأشعة الأشعة المهبطية.

الأشعة المهبطية : هي الأشعة التي تنبعث من مهبط أنبوب التفريغ جسيمات متناهية في الصغر ،تحمل شحنات سالبة تتحرك بسرعة عالية جدًا

- لماذا سُمِّيت هذه الأشعة الأشعة المهبطية؟

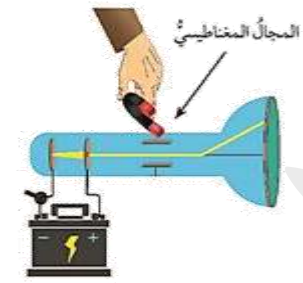
تنطلق هذه الأشعة من القطب السالب (المهبط)

- ما هي خصائص الأشعة المهبطية ؟



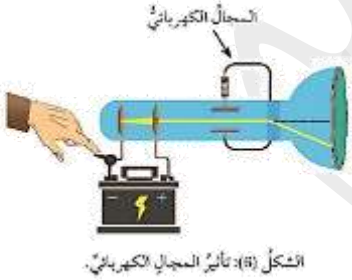
الشكلُ (5): أنبوبُ التفريغ.

١. تسير في خطوط مستقيمة.



الشكلُ (7): تأثيرُ المجالِ المغناطيسيِّ.

٢. تتأثر بالمجال المغناطيسي:
تنحرف مبتعدة عن مسارها



الشكلُ (8): تأثيرُ المجالِ الكهربائيِّ.

٣. تتأثر بالمجال الكهربائي :
تنحرف مبتعدة عن القطب السالب

٤. تمتلك شحنات سالبة لكونها تنجذب نحو القطب الموجب (المصعد)
٥. لا تتغير خصائص الأشعة بتغير نوع الغاز المستخدم أو بتغير نوع الصفيحة المكونة للمهبط في أنبوب التفريغ.

- وضح ما توصلت إليه تجارب التفريغ الكهربائي ؟

- توصلت إلى أن هذه الأشعه عبارة عن جسيمات متناهية في الصغر تحمل شحنات سالبة تتحرك بسرعة عالية جدًا .
- توصلت إلى أن هذه الجسيمات المتحركة (الإكترونات) موجودة في ذرات العناصر جميعها.

نموذج ثومسون

- ما الذي دعى إلعلماء إلى البحث عن جسيمات موجبة الشحنة؟

عندما أثبت وجود جسيمات أصغر حجما تتكون منها الذرات تحمل شحنة سالبة عن طريق تجارب التفريغ الكهربائي، وبما أن الذرات متعادلة في الشحنة الكهربائية، فلا بد من وجود شحنات موجبة تعادل الشحنات السالبة التي تم اثبات وجودها.

- أصف نموذج ثومسون للذرة؟

يصف الذرة على شكل كرة متجانسة من الشحنات الموجبة، مغروس فيها عدد من الإلكترونات سالبة الشحنة، تؤدي إلى أن تكون الشحنة الكلية للذرة متعادلة كهربائيًا.

-أتحقق ١٥

يصف الذرة على شكل كرة متجانسة من الشحنات الموجبة، مغروس فيها عدد من الإلكترونات سالبة الشحنة، تؤدي إلى أن تكون الشحنة الكلية للذرة متعادلة كهربائيًا

نموذج ثومسون

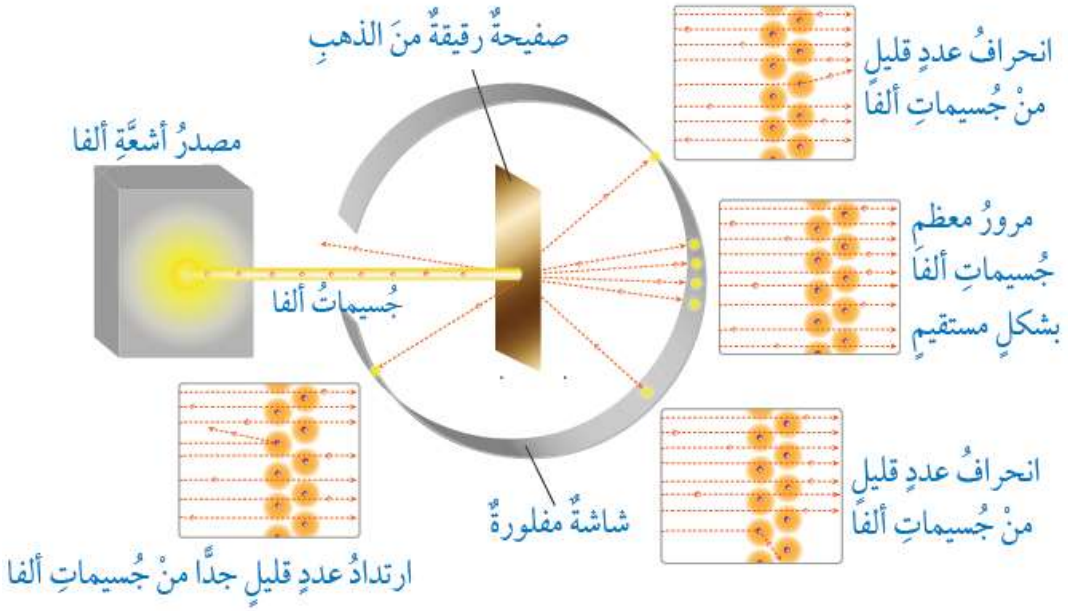
نموذج رذرفورد النووي

- ما التجربة التي قام بها العالم رذرفورد؟

قام باستخدام جُسيماتِ ألفا Alpha Particles وهيَ جُسيماتٌ موجبةُ الشِّحنةِ وعاليةُ السرعةِ تنبعِثُ منْ ذرّاتِ عناصرَ مشعَّةٍ باتِّجاهِ صفيحةٍ رقيقةٍ منَ الذهبِ.

- ما هي جسيمات الفا

هيَ جُسيماتٌ موجبةُ الشِّحنةِ وعاليةُ السرعةِ تنبعِثُ منْ ذرّاتِ عناصرَ مشعَّةٍ.



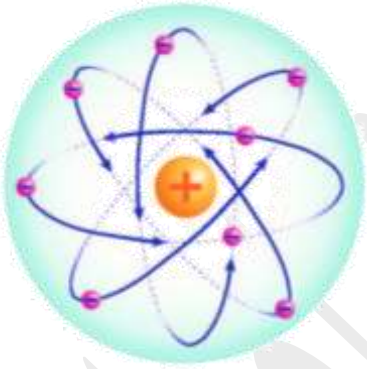
نتائج تجربة رذرفورد

- ما المشاهدات (النتائج) التي حصل عليها العالم رذرفورد من تجربته؟

الرقم	الملاحظـــة	الإستنتـــــاج
1	نفاذ غالبية أشعة ألفا عند اصطدامها بصفيحة الذهب	غالبية حجم الذرة فراغ
2	إنحراف عدد قليل من جسيمات ألفا	وجود نواة موجبة الشحنة تنافرت معها جسيمات ألفا فانحرفت
3	إرتداد عدد قليل جدًا من جسيمات ألفا	إن النواة موجبة الشحنة صغيرة جدًا وتتركز فيها كتلة الذرة فارتدت جسيمات ألفا مباشرة عند اصطدامها بالنواة

- ما هي (افتراضات نموذج رذرفورد النووي)؟

افترضَ أنَّ الذرَّةَ لَها نواةٌ صغيرةٌ جدًّا مشحونةٌ بشِحنةٍ موجبةٍ، تتركّزُ فيها كتلةُ الذرَّةِ وتدورُ حولَها الإلكتروناتُ السالبةُ الشِّحنةِ، وأنَّ معظمَ حجمِ الذرَّةِ فراغٌ.



نموذج رذرفورد النووي

اكتشاف النيوترونات

- من العالم الذي اكتشف النيترونات؟

العالم شادويك

- ما التجربة التي قام بها العالم شادويك لاكتشاف النيترونات؟

قذفِ صفيحةٍ منَ البريليوم بجُسيماتِ ألفا، وتوصَّلَ إلى انطلاقِ إشعاعاتٍ على شَكلِ جُسيماتٍ متعادلةِ الشحنة سميت نيوترونات.

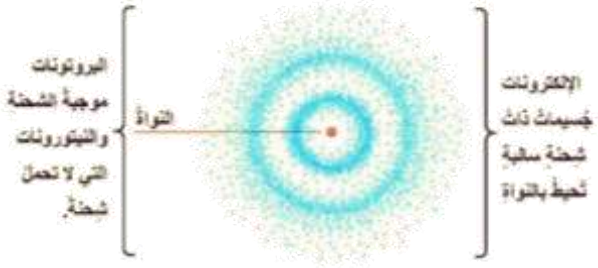
- بعد ذلك تم التوصل إلى مكونات الذرة :

البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

مكونات الذرة:

١- النواة : تتواجد فيها : البروتونات والنيوترونات

٢- الإلكترونات حولَ النواةِ وتتحرَّكُ في مساراتٍ محدّدةٍ.



التركيب العام للذرة

-أتحقق ص ١٧

-أوضح نموذج رذرفورد

افترضَ أنَّ الذرَّةَ لَها نواةٌ صغيرةٌ جدًّا مشحونةٌ بشِحنةٍ موجبةٍ، تتركّزُ فيها كتلةُ الذرَّةِ وتدورُ حولَها الإلكتروناتُ السالبةُ الشِّحنةِ، وأنَّ معظمَ حجمِ الذرَّةِ فراغٌ.

-أفسر سبب مرور معظم جسيمات ألفا خلال صفيحة الذهب .

معظم حجم الذرة فراغ

النظائر

ما المقصود بالنظائر؟

النظائر :عناصرُ يكونُ لذرّاتِها العددُ الذرّيُّ نفسُهُ، ولكنّها تختلفُ في العددِ الكتليِّ لاختلافِ عددِ النيوتروناتِ في أنويتِها.

- اذكر أمثلة لعناصر تتواجد لها نظائر؟

١- عنصرُ الكربون لهُ (3)نظائرَ، جميعُها تمتلكُ العددَ نفسَهُ منَ البروتونات وهوَ 6بروتونات، ولكنّها تختلفُ عنْ بعضِها في عددِ النيوتروناتِ؛ كما يوضح الجدول الاتي:

النظير	عدد البروتونات	عدد النيوترونات
$^{12}_{6}C$	6	6
$^{13}_{6}C$	6	7
$^{14}_{6}C$	6	8

٢- عنصر الكلور له نظيران يحتويان على نفس العدد من البروتونات وهو ١٧، ولكنّها تختلفُ عنْ بعضِها في عددِ النيوترونات

النظير	عدد البروتونات	عدد النيوترونات
$^{35}_{17}Cl$		
$^{37}_{17}Cl$		

مثال

النظير	عدد البروتونات	عدد النيوترونات
$^{1}_{1}H$		
$^{2}_{1}H$		
$^{3}_{1}H$		

هل تختلف نظائر العنصر في خصائصها ؟
نظائرَ العنصرِ الواحدِ لَها الخصائصُ الكيميائيّةُ نفسُها، ولكنَّها تختلفُ قليلً عَنْ بعضِها في الخصائصِ الفيزيائيّةِ.

- وضح المقصود بالنظائر المشعة ؟
هي نظائرِ العناصرِ لَها القدرةُ على إطلاقِ الإشعاعاتِ بصورةٍ تِلقائيّةٍ.

- ماذا يحدث للنظائر المشعة بعد مرور الزمن ؟

تتحلَّلِ معَ مرورِ الزمنِ وتتحوَّلِ إلى عنصرٍ آخرَ أكثرَ استقرارًا إذا كانَ الانبعاث على شكلِ جُسيماتِ ألفا (α) أوْ بيتا (β)،وبذلكَ يتغيَّرُ عددُ البروتونات أوِ النيوترونات أوْ كلاهُما في نواتِها. ومنْ ثمَّ، يحدثُ تغييرٌ في تركيبِ النواةِ.

- اذكر مثال على نظائر مشعة؟

تحلُّلُ عنصرِ اليورانيوم إلى عنصرٍ الثوريوم

- اكتب المعادلة التي توضح تحلل عنصر اليورانيوم إلى عنصر الثوريوم؟

$$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{234}_{90}Th$$

- ما هي استخدامات النظائر المشعة التي تكون الاشعاعات المنبعثة منها على شكل أمواج كهرومغناطيسية؟

عندما تكونُ الإشعاعاتُ المنبعثةُ منْ بعضِ النظائرِ المشعَّةِ على شكلِ أمواجٍ كهرومغناطيسيّةٍ مثلِ أشعَّةِ جاما (γ). تُستخدَمُ النظائرُ المشعَّةُ في العديدِ منَ المجالاتِ الطبّيّةِ (مثل التصوير الطبقي) والصناعيّةِ وأغراضِ البحثِ العلميّ.

أتحقق ص ١٨

- أوضح المقصود بالنظائر.

النظائر :عناصرُ يكونُ لذرّاتِها العددُ الذرّيُّ نفسُهُ، ولكنّها تختلفُ في العددِ الكتليّ لاختلافِ عددِ النيوتروناتِ في أنويتِها.

مراجعة الدرس ص ١٩

١- يكمن دور التجارب العملية في اكتشاف مكونات الذرة والتحقق من وجودها وأماكن نوزعها في الذرة.

٢-النموذج الذري : هو تمثيل تخطيطي للجسيمات التي تتكون منها الذرة وأماكن وجودها.

النظائر :عناصرُ يكونُ لذرّاتِها العددُ الذرّيُّ نفسُهُ، ولكنّها تختلفُ في العددِ الكتليّ لاختلافِ عددِ النيوتروناتِ في أنويتِها.

٣-أ- لمروره قرب النواة الموجبة
ب- تضمنت النظرية أن المواد جسيمات كروية غير قابلة للتجزئة وهذا ينافي ما تم اكتشافه عن الذرة الآن ، لإن الدراسات أثبتت وجود جسيمات سالبة وموجبة

٤-

النموذج	مكونات الذرة	أماكن وجودها
ثومسون	تحتوي جسيمات موجبة الشحنة وأخرى سالبة	كرة متجانسة موجبة الشحنة تنغمس فيها جسيمات سالبة الشحنة
رذرفورد	بروتونات والكترونات	البروتونات الموجبة داخل النواة والالكترونات السالبة في الفراغ المحيط بالنواة

٥- ما توصلت إليه تجارب التحليل الكهربائي :
توصلت إلى أن الذرة لا بد من ان تحتوي على جسيمات سالبة يمكن ان تفقده او تكتسبها عند تفاعلها .

ما توصلت إليه تجارب التفريغ الكهربائي :
- توصلت إلى أن هذه الأشعه عبارة عن جسيمات متناهية في الصغر تحمل شحنات سالبة تتحرك بسرعة عالية جدًا .
- توصلت إلى أن هذه الجسيمات المتحركة (الإكترونات) موجودة في ذرات العناصر جميعها.

٦- البرتونات موجبة والنيوترونات متعادلة والالكترونات سالبة

٧-

النظير	Cu – 63	Cu – 65
البروتونات	29	29
النيوترونات	34	36
الإلكترونات	29	29