



الصف السابع

المادة علوم

الوحدة 3

فهم الذرة

الدرس 2

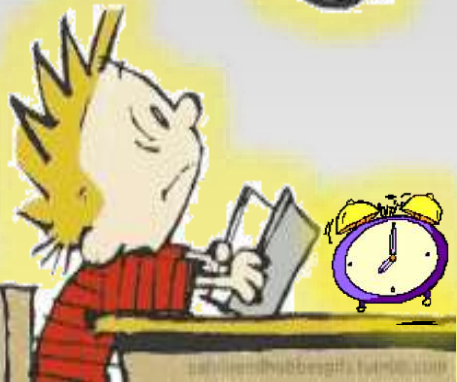
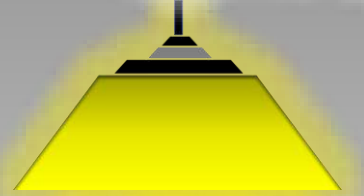
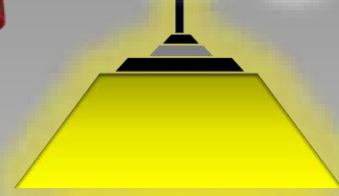
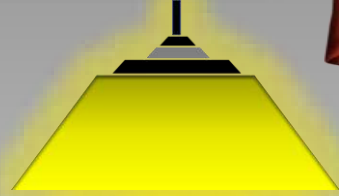
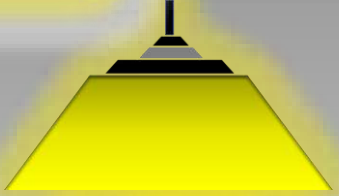
البروتونات والنيوترونات والإلكترونات  
كيف تختلف الذرات



Microsoft teams



قوانين وإرشادات التعلم عن بعد





# 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 زملائك.
- ✓ عدم الأكل والشرب أثناء الحصة.
- ✓ المشاركة والتعاون والتفاعل الإيجابي.
- ✓ المحافظة على جهاز الحاسوب المحمول.

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

# قواعد السلامة الصحية من فيروس كوفيد-19



ارتدي الكمامة



اغسل اليدين جيداً



احرص على تغطية الفم والأنف  
عند العطاس



عدم لمس العينين والفم والأنف  
بأيدي غير مغسولة



تجنب الإتصال مع أشخاص  
حاملين للمرض



طهر الأماكن بين الحين والآخر

# حضور وغياب الطلاب إلكترونياً على

**L.M.S**



مع الطلبة المسؤولين عن سجل الغياب





هل هذا الزجاج متوهج؟

تحت الضوء العادي، تظهر هذه المرهبة الزجاجية باللون الأصفر. لكن عندما تتعرض إلى الضوء فوق البنفسجي، تتوهج باللون الأخضر! ويرجع هذا إلى أنها تتكون من زجاج اليورانيوم، الذي يحتوي على كميات صغيرة من اليورانيوم، وهو عنصر مشع. عندما تتعرض الزجاج إلى ضوء فوق بنفسجي، ينبعث منها شعاع.

دوّن إجابتك في دليل  
الأنشطة المخبرية.ما عدد الأشياء المختلفة التي يمكنك  
إنشاؤها؟

يُشَدّ العديد من المباني من بضع مواد بناء أساسية، كالحشب والمسامير والزجاج. يمكنك الجمع بين تلك المواد بطرق مختلفة عديدة لتشيد مباني مختلفة الأشكال والأحجام. ما عدد الأشياء التي يمكنك إنشاؤها باستخدام ثلاث مواد؟

## الإجراء

1. اقرأ الإجراء وحدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة قبل بدء العمل.
2. استخدم وحدات بناء ملوّنة لبناء أكبر قدر ممكن من الأجسام المختلفة التي تتميز بالخواص التالية.
  - يجب أن يحتوي كل جسم على عدد مختلف من الوحدات الحمراء.
  - يجب أن يحتوي كل جسم على عدد متساوٍ من الوحدات الحمراء والزرقاء.
  - يجب أن يحتوي كل جسم على الأقل، على عدد متساوٍ من الوحدات الصفراء والوحدات الحمراء، لكن لا يمكنه أن يحتوي على أكثر من وحدتين إضافيتين باللون الأصفر.
3. عندما تُهيئ كل جسم، سجّل في دفتر العلوم عدد كل لون من ألوان الوحدات المستخدمة في بنائه. على سبيل المثال،  $Y = 2, B = 1, R = 1$ .
4. عدد إعلان انتهاء الوقت. قارن بين الأجسام التي أنشأتها والأجسام الأخرى التي أنشأها زملاؤك في الصف.

## فكّر في الآتي

1. ما عدد الأجسام المختلفة التي أنشأتها؟ ما عدد الأجسام المختلفة التي أنشأها زملاؤك في الصف؟

يمكن صنع 10 أجسام كحد أدنى، ويمكن صنع 30 جسم مختلف إذا  
اضفنا وحدة أو وحدتين باللون الأصفر إلى الأجسام العشرة الأصلية

2. كم عدد الأجسام التي تعتقد أنه كان بإمكانك إنشاؤها من أنواع الوحدات الثلاثة؟

يمكن صنع عدد من الاجسام بعدد الوحدات الحمراء على افتراض  
وجود عدد متساوي من الوحدات الزرقاء والصفراء على اقل تقدير

3. المفهوم الرئيس كيف يؤدي تغيير عدد وحدات البناء إلى تغيير خواص الأجسام؟

يختلف شكل جسم وكتلته ...

الأسئلة  
الرئيسة

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

## المفردات

- العدد الذري  
atomic number
- النظير  
isotope
- العدد الكتلي  
mass number
- متوسط الكتلة الذرية  
average atomic mass
- المادة المشعة  
radioactive
- الانحلال الإشعاعي  
radioactive decay
- الأيون  
ion

0 حصص دراسية

## 2-3 البروتونات والنيوترونات والإلكترونات كيف تختلف الذرات

الأسبوع 6

### نواتج التعلم

- يقارن بين مكونات الذرة من حيث الكتلة والشحنة والموقع.
- يتعرف أن عدد البروتونات يحدد هوية الذرة.
- يربط بين العدد الكتلي وعدد البروتونات وعدد النيوترونات.
- يوضح مفهوم النظير وعلاقته بالكتلة الذرية.
- يستقصي النشاط الإشعاعي وأنواع الانحلال.
- يستكشف الأيونات وأنواعها.
- دليل الأنشطة المخبرية: كيف يتغير حجم الذرة عبر الجدول الدوري؟ ص. ML3
- دليل الأنشطة المخبرية: شارك معرفتك عن الذرة؟ ص. L3
- مراجعة الدرس 2-3 البروتونات والنيوترونات والإلكترونات كيف تختلف الذرات
- مراجعة الوحدة 3 – فهم الذرة
- تدريب على الاختبار المعياري

0 حصص دراسية

## 2-3 البروتونات والنيوترونات والإلكترونات كيف تختلف الذرات

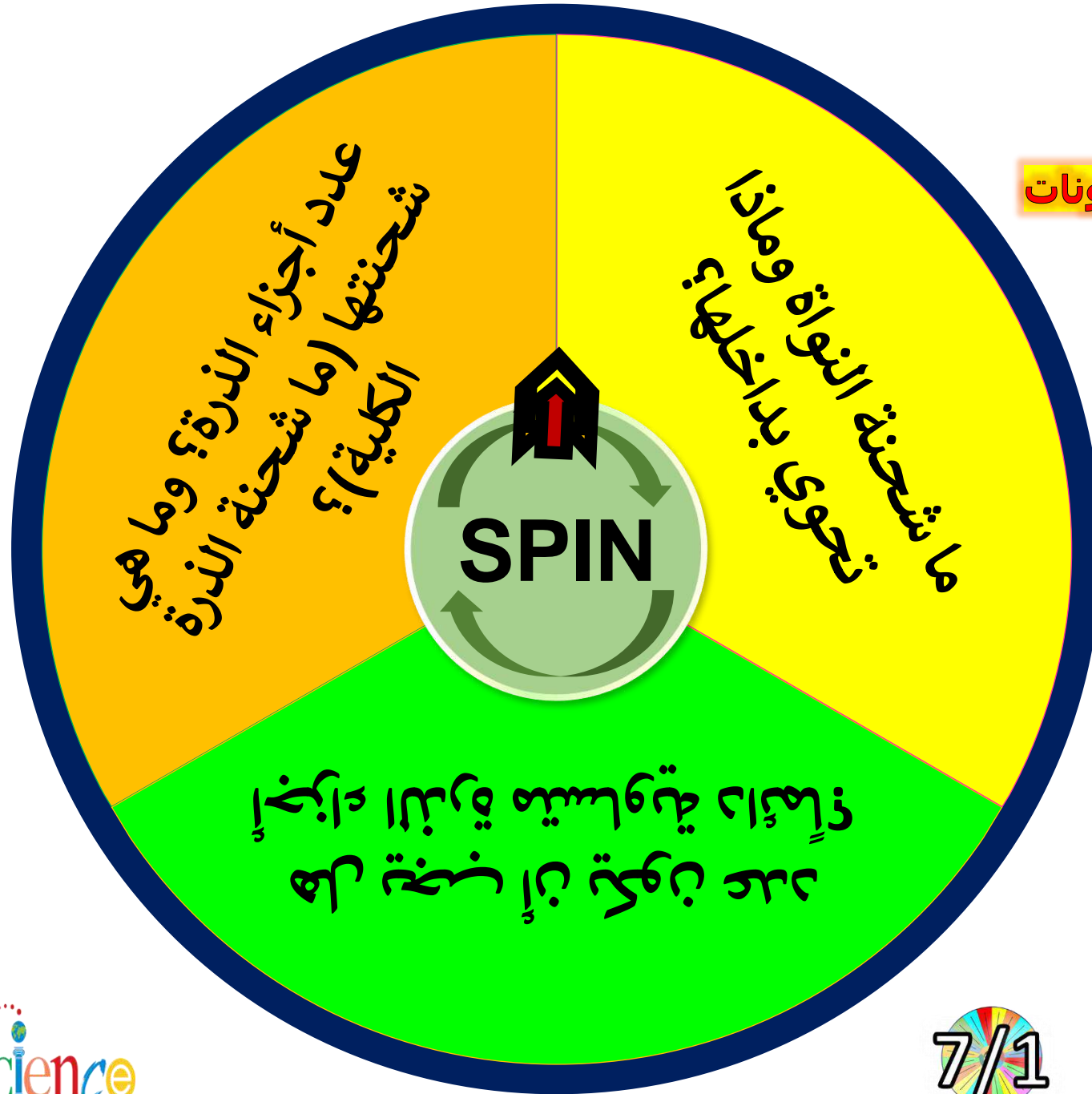
الأسبوع 6

### نواتج التعلم

رمز ناتج التعلم	ناتج التعلم
SCI.4.4.01.067	يتعرف مفهوم النظائر، ويستنتج العلاقة بين نسبة وجود النظير لعنصر معين والكتلة الذرية النسبية له
SCI.4.4.01.077	يكتشف العلاقة بين العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر

البروتونات والنيوترونات والإلكترونات  
كيف تختلف الذرات

أسئلة  
قبلية



# أسئلة قبلية

## البروتونات والنيوترونات والإلكترونات كيف تختلف الذرات

الوحدة 3 - الدرس 2

A- عدد الذرة؟ وما هي شحنتها (ما شحنة الذرة الكلية)؟

B- ما شحنة النواة وماذا تحوي بداخلها؟

C- هل يجب أن يكون عدد أجزاء الذرة متساوية دائماً؟

7/1



## 2-3 البروتونات والنيوترونات والإلكترونات كيف تختلف الذرات

### المفردات

- العدد الذري
- النظير
- العدد الكتلي
- متوسط الكتلة الذرية
- المادة المشعة
- الانحلال الإشعاعي
- الأيون

مقارنة بين  
مكونات الذرة؟

ما المقصود بالعدد  
الذري - النظير

النشاط والانحلال  
الإشعاعي

تفسير كيف  
يتكون الأيون؟

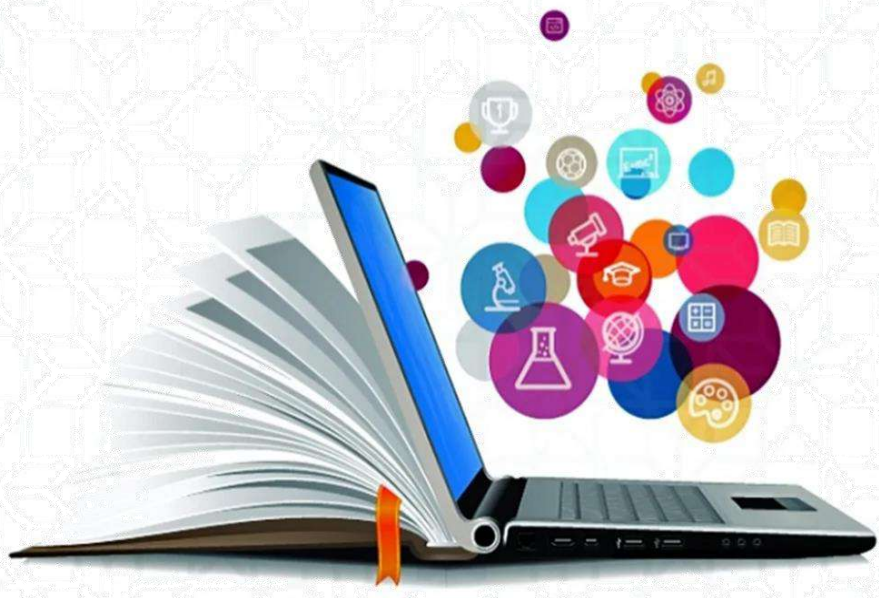
نواتج  
التعلم

## المفردات

- العدد الذري
- النظير
- العدد الكتلي
- متوسط الكتلة الذرية
- المادة المشعة
- الانحلال الإشعاعي
- الأيون

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقاً 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



استخدام  
منصة  
ألف  
Alef

Alef أليف  
EDUCATION للتعليم



7<sup>th</sup> Grade

استخدام منصة ألف Alef

الوحدة 3 - الدرس 2

أجزاء الذرة

العدد الذري - 40



Alef EDUCATION

7<sup>th</sup> Grade

استخدام منصة ألف Alef

الوحدة 3 - الدرس 2

الايونات والنظائر والنشاط الإشعاعي

الإيونات - فقد وكسب الإلكترونات - 42



Alef EDUCATION

7<sup>th</sup> Grade

استخدام منصة ألف Alef

الوحدة 3 - الدرس 2

الايونات والنظائر والنشاط الإشعاعي

النشاط الإشعاعي - 44



Alef EDUCATION

7<sup>th</sup> Grade

استخدام منصة ألف Alef

الوحدة 3 - فهم الذرة

اختبر معلوماتي 3 - 46



Alef EDUCATION



7<sup>th</sup> Grade

استخدام منصة ألف Alef

الوحدة 3 - الدرس 2

أجزاء الذرة

أجزاء الذرة - 39



Alef EDUCATION

7<sup>th</sup> Grade

استخدام منصة ألف Alef

الوحدة 3 - الدرس 2

أجزاء الذرة

العدد الكتلي - 41



Alef EDUCATION

7<sup>th</sup> Grade

استخدام منصة ألف Alef

الوحدة 3 - الدرس 2

الايونات والنظائر والنشاط الإشعاعي

النظائر - 43



Alef EDUCATION

7<sup>th</sup> Grade

استخدام منصة ألف Alef

الوحدة 3 - فهم الذرة

تمثيل الذرة - 45



Alef EDUCATION

7<sup>TH</sup>  
GRADE

# استخدام منصة ألف Alef

7<sup>TH</sup>  
GRADE



الوحدة 3 - الدرس 2

أجزاء الذرة

أجزاء الذرة - 39



Alef  
EDUCATION

ألف  
للتعليم

Alef  
EDUCATION

ألف  
للتعليم





# أجزاء الذرة - 39



المفردات



نواتج التعلم

الجزء  
1

- العدد الذري
- النظير
- العدد الكتلي
- متوسط الكتلة الذرية
- المادة المشعة
- الانحلال الإشعاعي
- الأيون

هَدَفِي هُوَ وَصْفُ أَجْزَاءِ  
الذَّرَةِ.

قراءة موجهة - صفحة (102-103) 



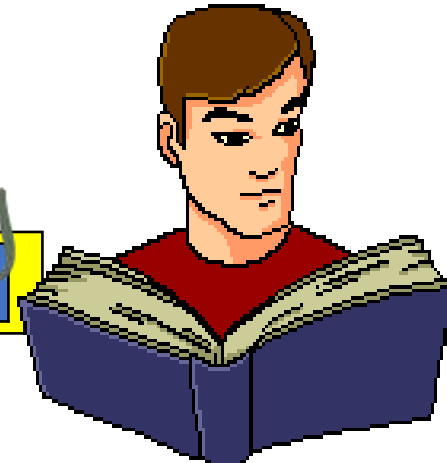
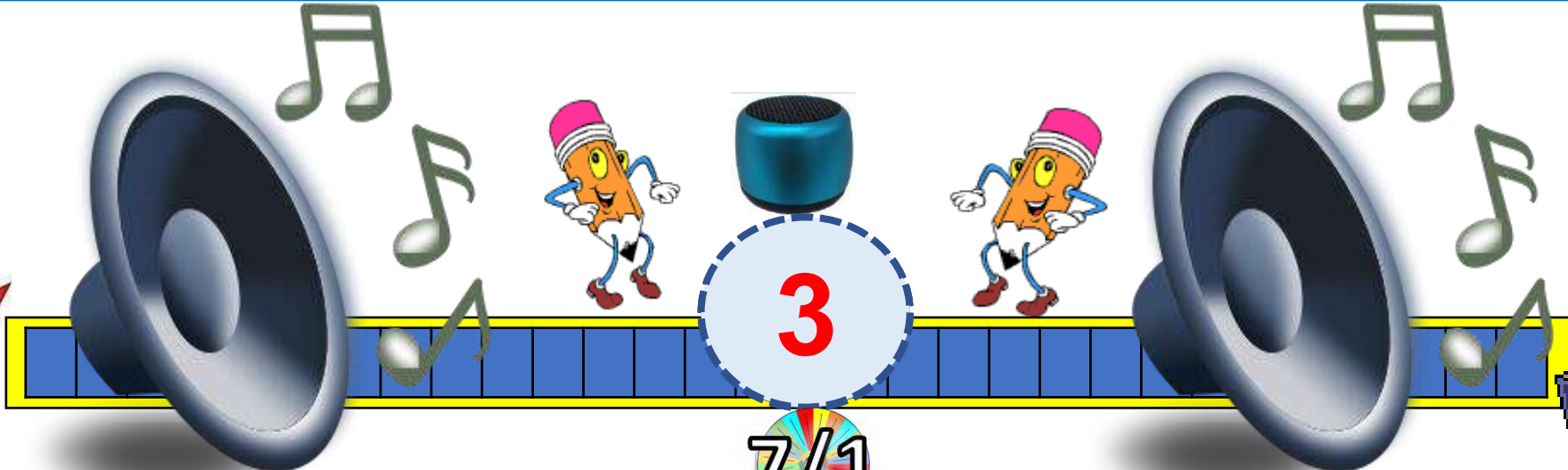
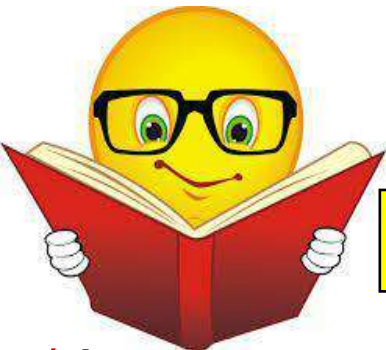
ما العنصر؟



قارن بين أجزاء الذرة؟ الجدول 2



ما العدد الذري؟ وما هو سبب اختلاف العناصر؟ انظر الشكل 11



## أجزاء الذرة

إذا كنت تستطيع رؤية ما في داخل أي ذرة، فسترى على الأرجح الشيء نفسه: مساحة خالية تحيط بنواة صغيرة للغاية. قد يكشف النظر داخل النواة عن بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة، وإلكترونات سالبة الشحنة تصدر أزيزًا في الحيز الخالي حول النواة.

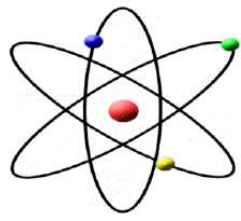
يقارن **الجدول 2** بين خواص كل من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. للبروتونات والنيوترونات تقريبًا الكتلة نفسها، ولكن كتلة الإلكترونات أصغر بكثير من كتلة كل من البروتونات والنيوترونات. وهذا يعني أن معظم كتلة الذرة موجودة في النواة. في هذا الدرس، ستتعلم أن كل الذرات تحتوي على بروتونات ونيوترونات وإلكترونات، إلا أن أعداد هذه الجسيمات تختلف باختلاف أنواع الذرات.

### الجدول 2 خواص البروتونات والنيوترونات والإلكترونات

الرمز	بروتون	إلكترون	نيوترون
الشحنة	1+	1-	0
الموقع	النواة	سحابة حول النواة	النواة
الكتلة النسبية	1	1/1,840	1



# الذرة



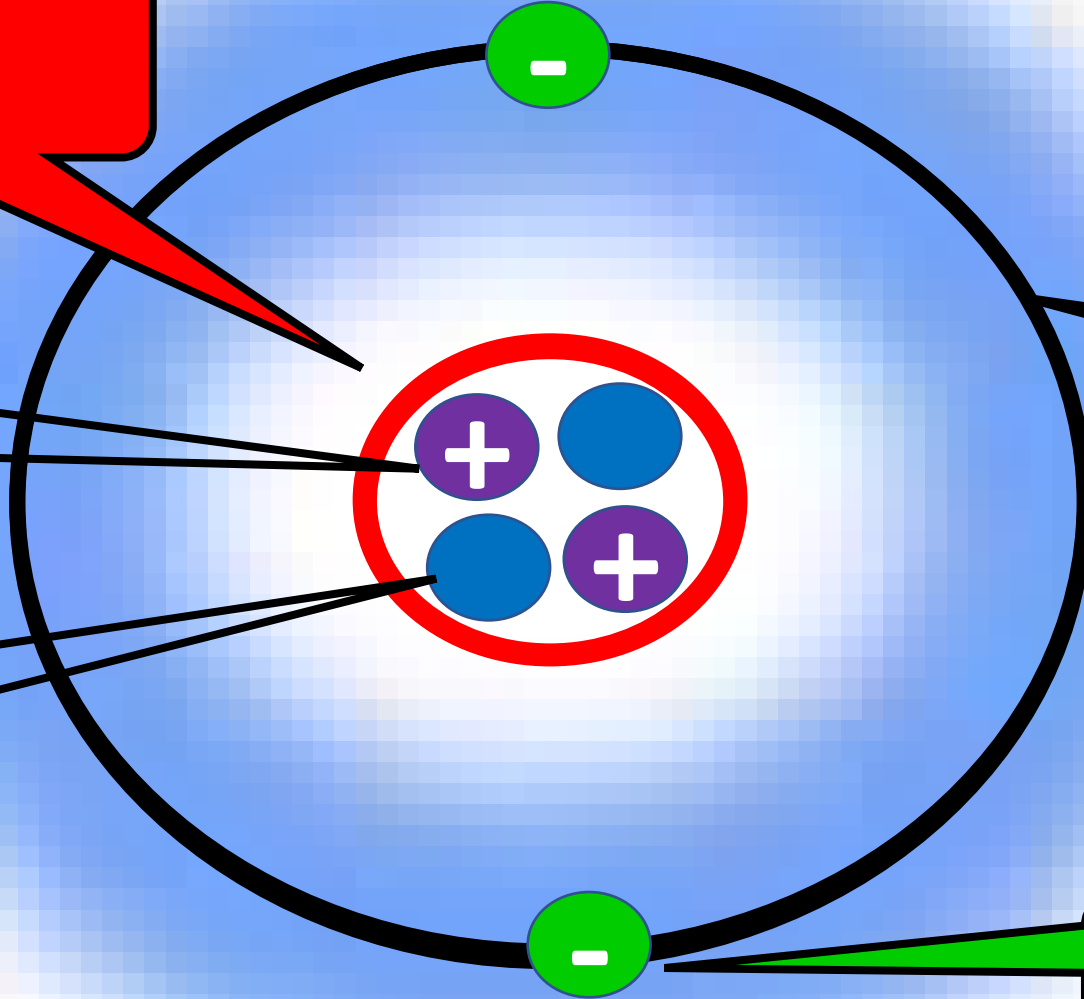
النواة

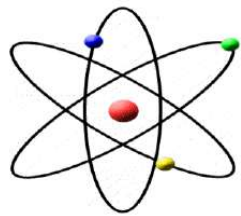
البروتون (+)

نيوترون (0)

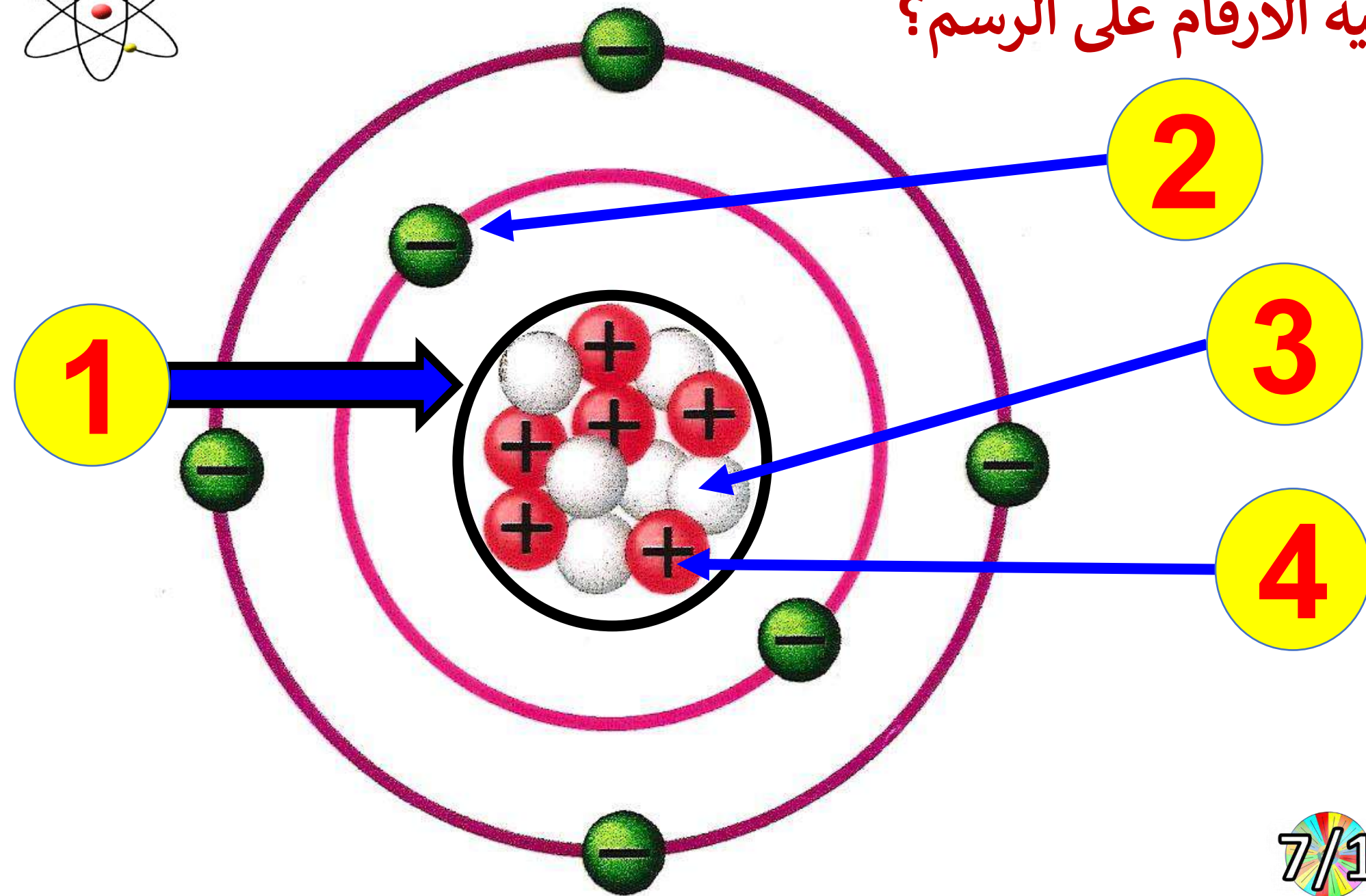
مستوى الطاقة  
(سحابة إلكترونية)

إلكترون (-)





اذكر ما تشير إليه الأرقام على الرسم؟



الكتلة

المكان

الشحنة

أجزاء الذرة

لها كتلة

داخل النواة

+

بروتون

لها كتلة

داخل النواة

$\pm (0)$

نيوترون

ليس لها كتلة  
(تقريبا)

خارج النواة  
(سحابة إلكترونات)

-

إلكترون

الجسيم الذري	الموقع	الشحنة	الكتلة (amu) ( : وحدة كتلة ذرية )
البروتون	النواة	1+	1
النيوترون	النواة	0	1
الإلكترون	سحابة الإلكترونات	1-	1/1800





الوحدة 3 - الدرس 2

أجزاء الذرة

العدد الذري - 40





# العدد الذري - 40



## المفردات

- العدد الذري
- النظير
- العدد الكتلي
- متوسط الكتلة الذرية
- المادة المشعة
- الانحلال الإشعاعي
- الأيون

Alef  
EDUCATION

ألف  
للتعليم

## نواتج التعلم

الجزء  
2

هَدَفِي هُوَ الرَّبْطُ بَيْنَ عَدَدِ  
البروتوناتِ وَالْعَدَدِ الذَّرِيِّ.

التأكد من فهم النص

1. ما العدد الذي يمكن استخدامه لتحديد عنصر ما؟

## العدد الذري أو عدد البروتونات

التأكد من فهم الشكل

2. اشرح الفرق بين ذرة أكسجين وذرة كربون.

يحتوي الأكسجين على 8 بروتونات، والكربون 6 بروتونات

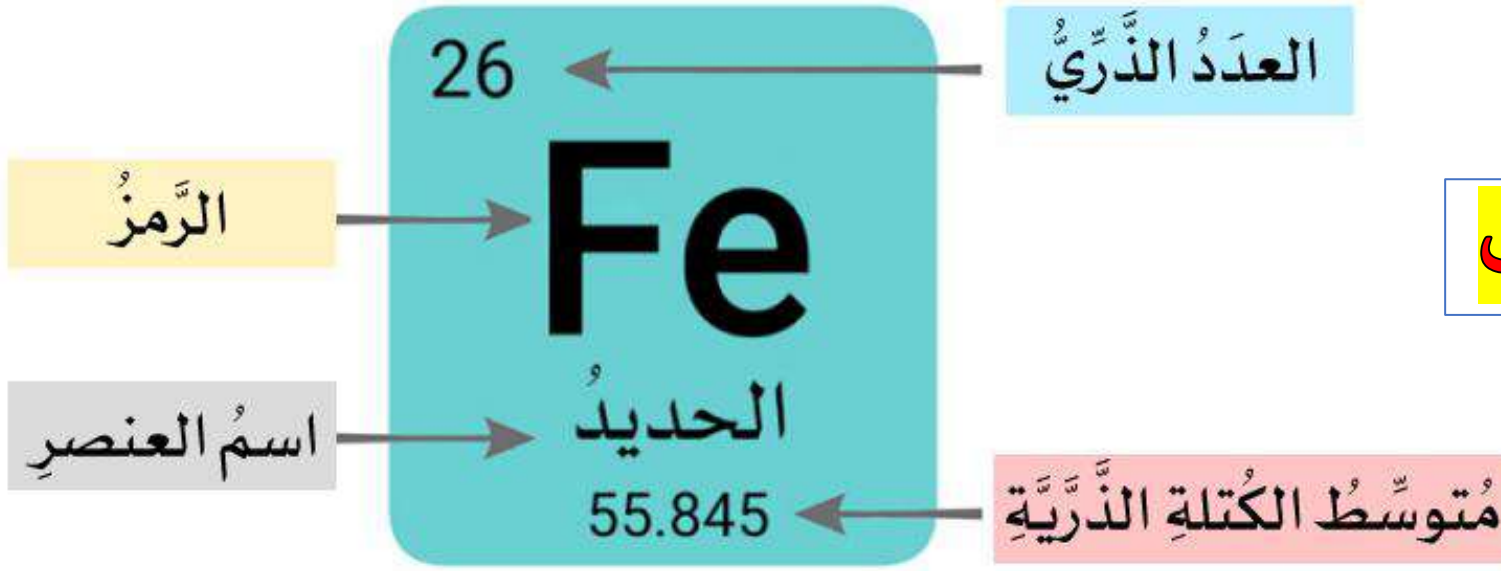


# العناصر المختلفة – أعداد مختلفة من البروتونات

انظر إلى الجدول الدوري على الجزء الداخلي للغلاف الخلفي لهذا الكتاب، ولاحظ أنّ ثمة أكثر من 115 عنصرًا مختلفًا. تذكر أنّ العنصر هو مادة كيميائية مكوّنة من ذرات لها جميعها عدد البروتونات نفسه. على سبيل المثال، يتكوّن عنصر الكربون من ذرات تحتوي كل منها على ستة بروتونات. وبالمثل، فإنّ كل الذرات التي تحتوي على ستة بروتونات هي ذرات كربون. يُشار إلى عدد البروتونات في ذرة العنصر بالعدد الذري للعنصر. الذري هو العدد الصحيح المذكور مع كل عنصر في الجدول الدوري.

ما سبب اختلاف ذرة عنصر عن ذرة عنصر آخر؟ تحتوي ذرات عناصر مختلفة على أعداد مختلفة من البروتونات. على سبيل المثال، تحتوي ذرة الأكسجين على ثمانية بروتونات وتحتوي ذرة النيتروجين على سبعة بروتونات. للعناصر المختلفة أعداد ذرية مختلفة. يُبيّن الشكل 11 بعض العناصر الشائعة وأعدادها الذرية.

تحتوي الذرات المتعادلة، للعناصر المختلفة أيضًا، على أعداد مختلفة من الإلكترونات. في الذرة المتعادلة، عدد الإلكترونات يساوي عدد البروتونات. وبالتالي عدد الشحنات السالبة يساوي عدد الشحنات الموجبة.



العدد الذري = عدد البروتونات

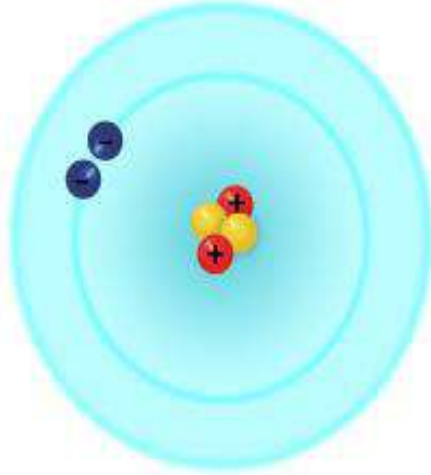
العدد الذري لعنصر الحديد هو 26.

أي أن ذرة الحديد تحتوي على 26 بروتوناً في نواتها.

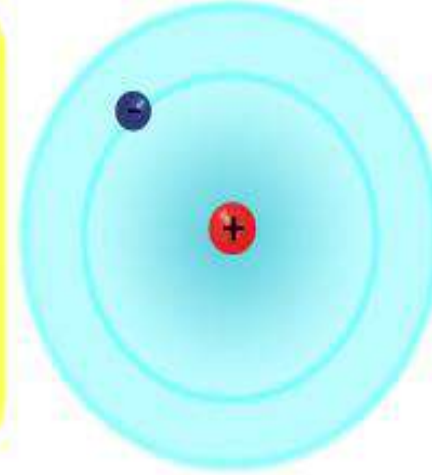
تظهر جميع العناصر في الجدول الدوري وكأنها متعادلة.

هذا يعني أن عدد البروتونات (+) يساوي عدد الإلكترونات (-) في الذرة.

الهيليوم  
(He)



الهيدروجين  
(H)



العدد الذري لعنصر الهيدروجين هو 1. أي أن لديه بروتوناً واحداً. إذا تغير هذا العدد وأصبح 2، سيصبح عنصر الهيليوم.

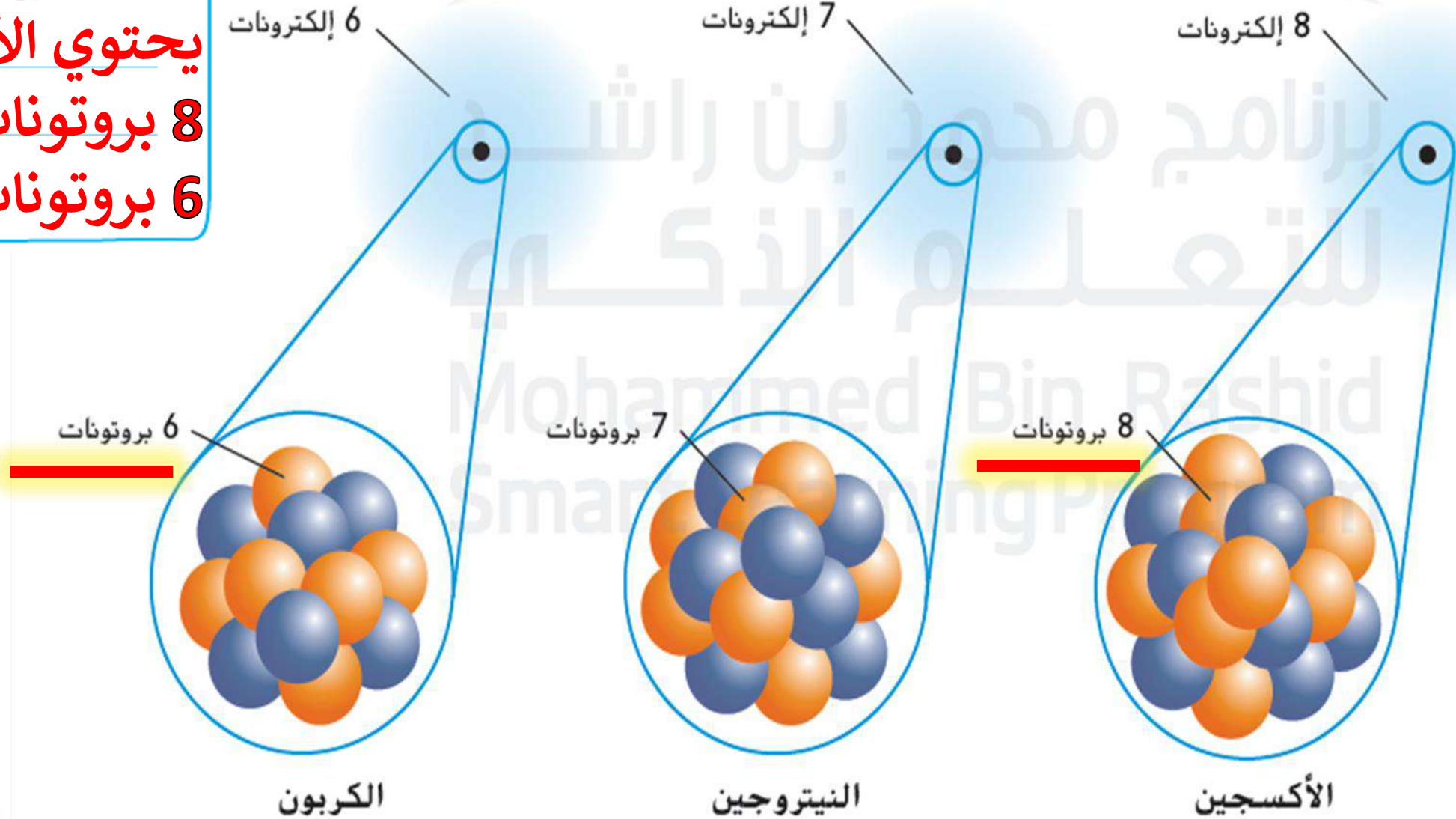
	بروتونان
	إلكترونان
	نيوترونان

	بروتون واحد
	إلكترون واحد
	لا توجد نيوترونات

التأكد من فهم الشكل

2. اشرح الفرق بين ذرة أكسجين وذرة كربون.

يحتوي الأكسجين على 8 بروتونات, والكربون 6 بروتونات



6 إلكترونات

7 إلكترونات

8 إلكترونات

6 بروتونات

7 بروتونات

8 بروتونات

الكربون

النتروجين

الأكسجين

اختلاف عدد البروتونات يعطي عناصر مختلفة



# أسئلة سريعة

-A ما أجزاء الذرة؟ ولماذا هي متعادلة الشحنة؟

-B ما الفرق بين البروتونات والنيوترونات والإلكترونات؟

-C ما العدد الذري؟ وما الفرق بين عنصرين مختلفين؟

-D ما العنصر؟ وكيف تختلف عن بعضها؟





الوحدة 3 - الدرس 2

أجزاء الذرة

العدد الكتلي - 41





# العدد الكتلي - 41



المفردات

Alef  
EDUCATION

ألف  
للتعليم

نواتج التعلم

الجزء  
3

- العدد الذري
- النظير
- العدد الكتلي
- متوسط الكتلة  
الذرية
- المادة المشعة
- الانحلال الإشعاعي
- الأيون

هَدَفِي هُوَ شَرْحُ مَفْهُومِ  
الْعَدَدِ الْكُتْلِيِّ.

قراءة موجهة - صفحة (104-105) 



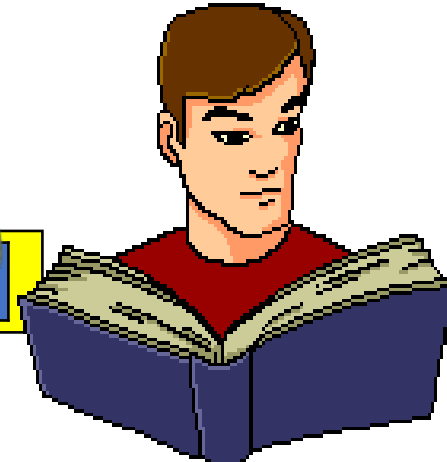
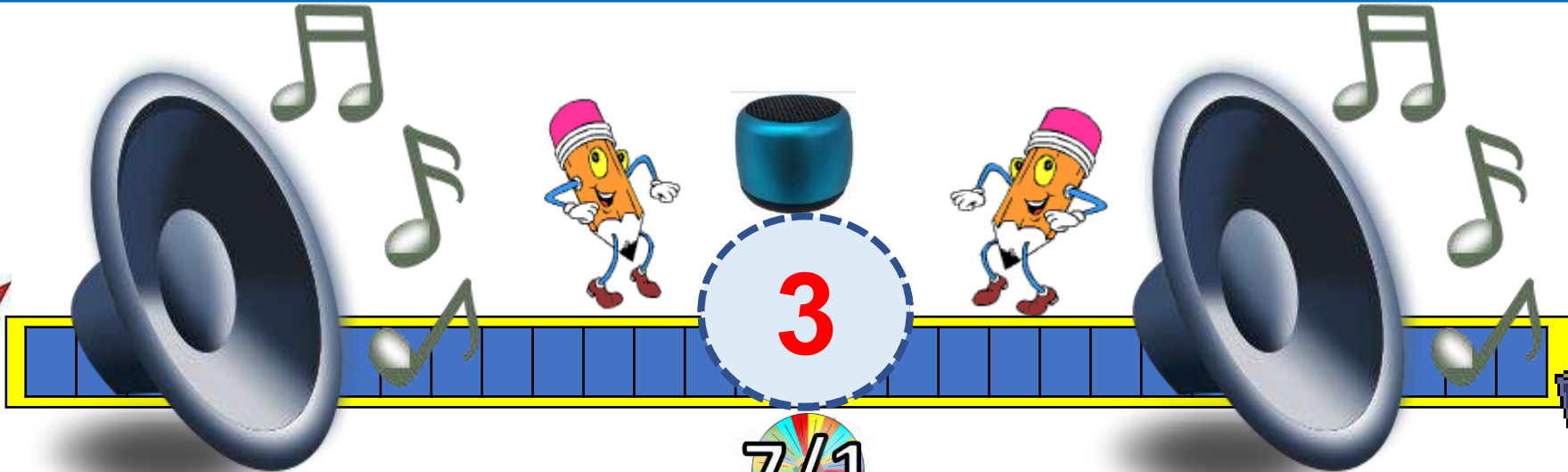
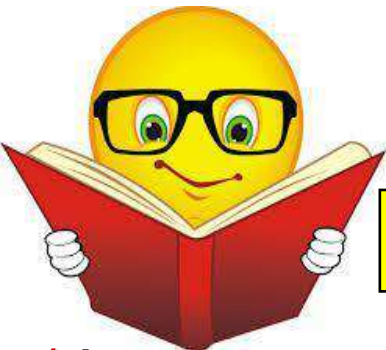
ما النظير؟ ما الفرق بين نظائر الكربون انظر الجدول 3



ما العدد الكتلي؟ ما العدد الكتلي لنظائر الكربون انظر الجدول 3



ما متوسط الكتلة الذرية؟ كيف نحسبه؟



7/1

لقد سبق وقرأت أنّ ذرات العنصر نفسه تحتوي على عدد البروتونات نفسه، إلا أنّها قد تحتوي على أعداد مختلفة من النيوترونات. على سبيل المثال، تحتوي كل ذرات الكربون على ستة بروتونات لكن بعضها يحتوي على ستة أو سبعة أو ثمانية نيوترونات. يطلق على هذه الأنواع الثلاثة المختلفة من ذرات الكربون، التُبيئة في الجدول 3، اسم النظائر وهي ذرات من العنصر ذاته تحتوي على عدد مختلف من النيوترونات. يوجد لمعظم العناصر العديد من النظائر.

النظير	الكربون-12	الكربون-13	الكربون-14
الوفرة	98.89%	<1.11%	<0.01%
البروتونات	6	6	6
النيوترونات	+ 6	+ 7	+ 8
العدد الكتلي	12	13	14

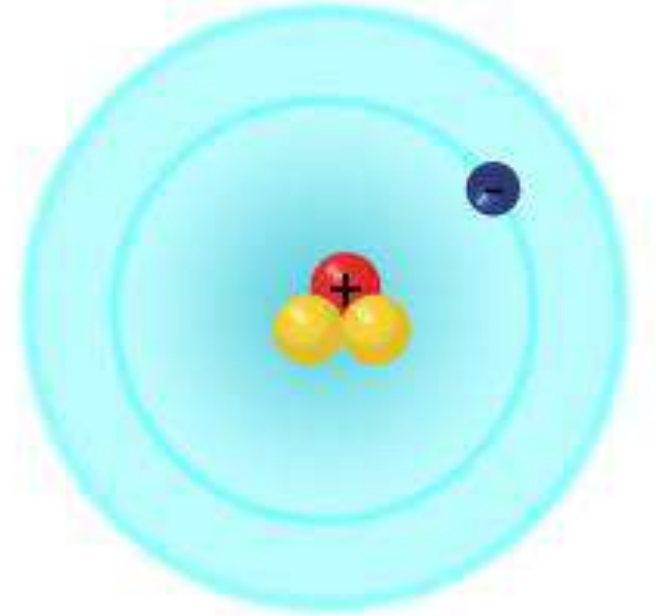
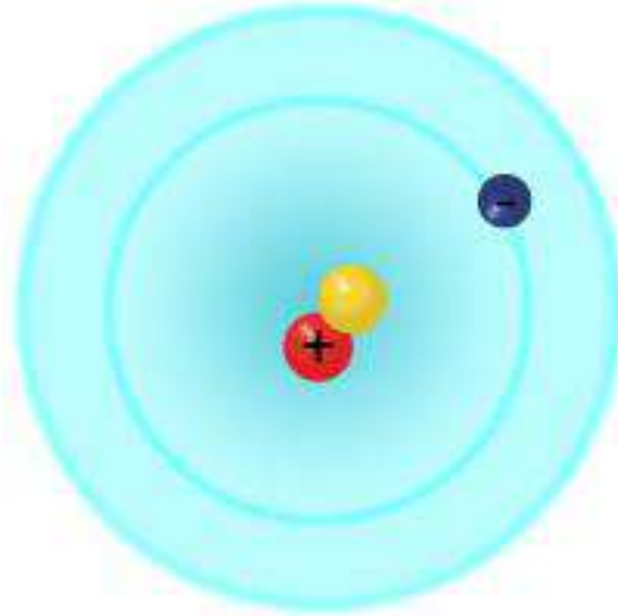
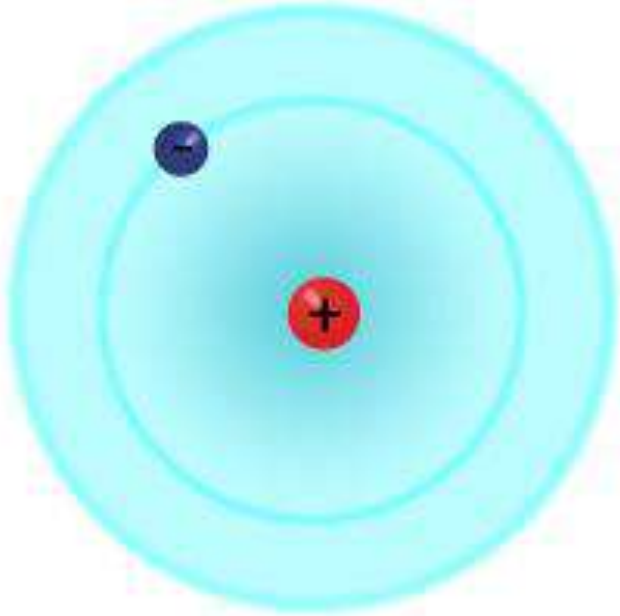
### التأكد من فهم النص

3. ما وجه الاختلاف بين نظيرين مختلفين للعنصر نفسه؟

**يختلفان في عدد النيوترونات**

اختلاف عدد النيوترونات يعطي نظائر مختلفة للعنصر نفسه

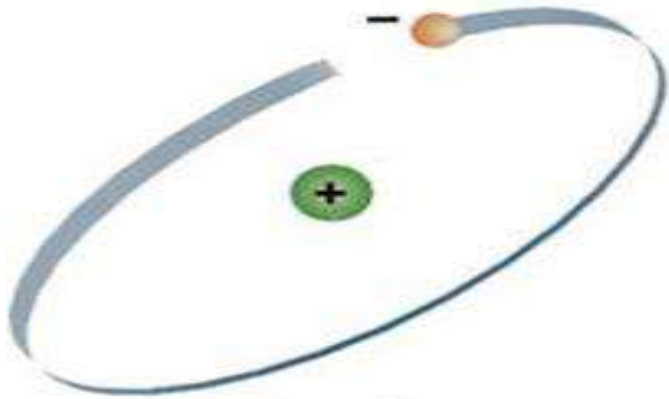
# نظائر الهيدروجين



**النَّظَائِرُ** هي ذرّاتٌ لها نفسُ العددِ من البروتوناتِ، ولكنها تختلفُ في عددِ النيوتروناتِ.

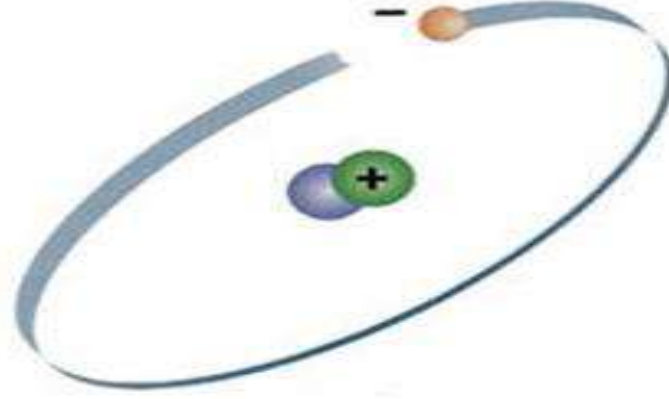
لذرّاتِ الهيدروجينِ الثّلاثِ بروتونٌ واحدٌ وإلكترونٌ واحدٌ. على الرّغمِ من ذلكَ، فإنّها تختلفُ في أعدادِ النيوتروناتِ.

# نظائر الهيدروجين



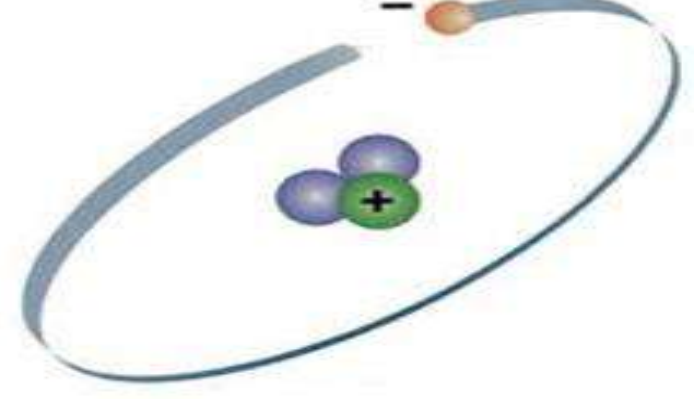
**H-1**

عدد البروتونات = 1  
عدد النيوترونات = 0



**H-2**

عدد البروتونات = 1  
عدد النيوترونات = 1



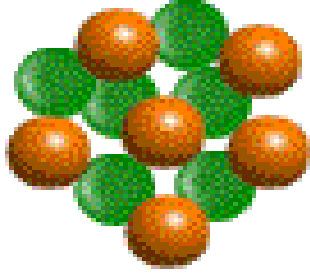
**H-3**

عدد البروتونات = 1  
عدد النيوترونات = 2

اختلاف عدد النيوترونات يعطي **نظائر** مختلفة للعنصر نفسه

# نظائر الكربون

7/1

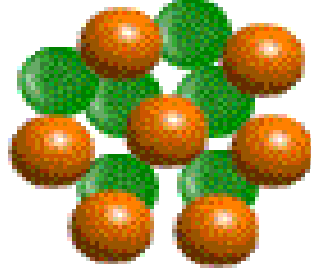


$^{12}\text{C}$

Carbon-12

6 بروتونات

6 نيوترونات

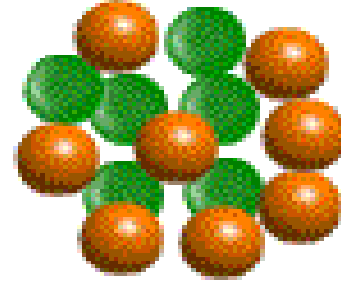


$^{13}\text{C}$

Carbon-13

6 بروتونات

7 نيوترونات



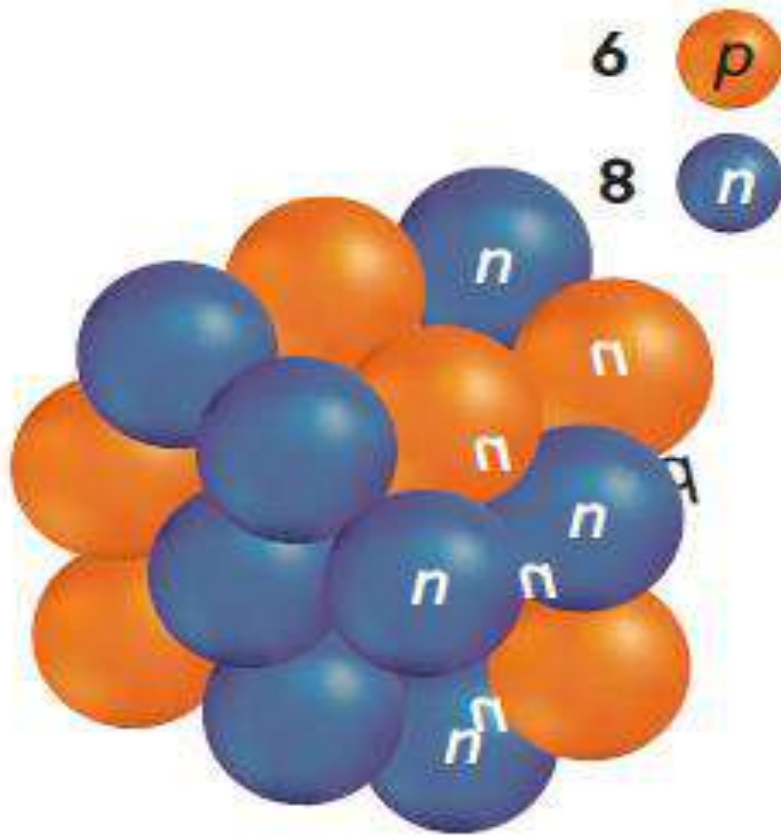
$^{14}\text{C}$

Carbon-14

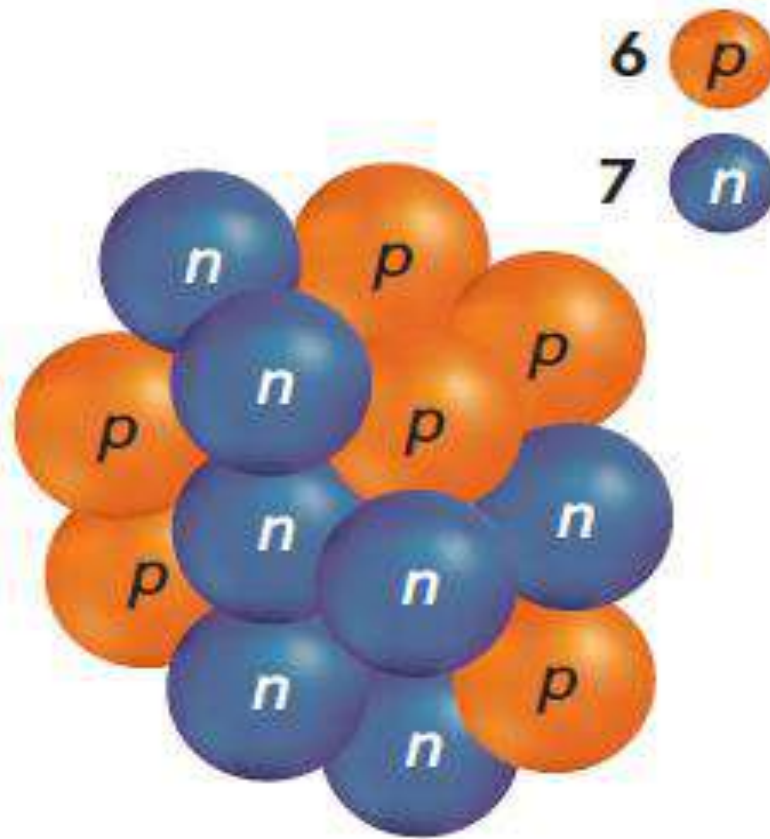
6 بروتونات

8 نيوترونات

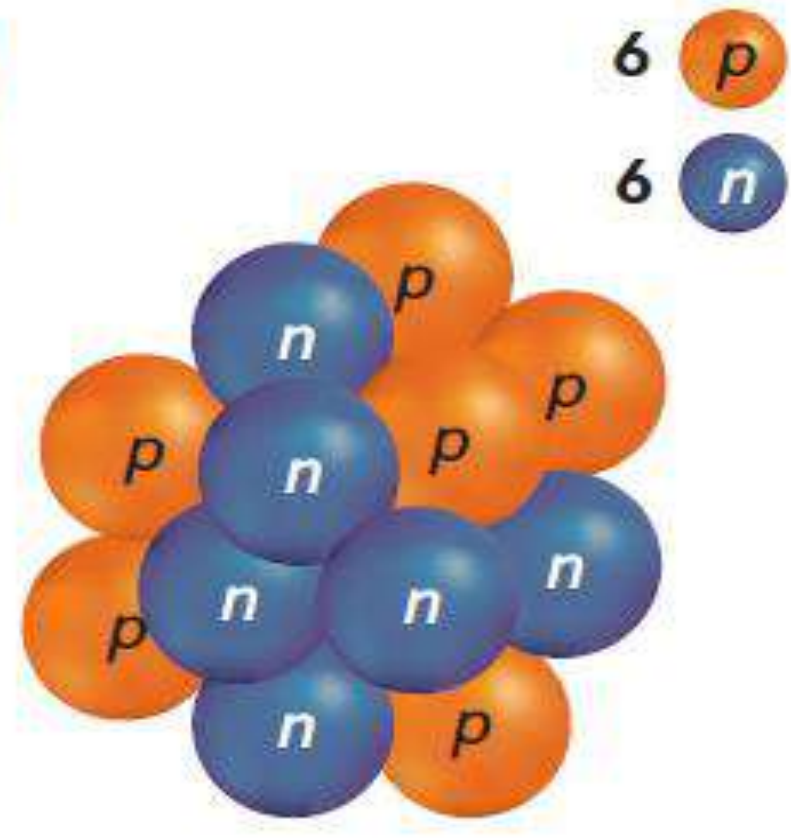
اختلاف عدد النيوترونات يعطي **نظائر** مختلفة للعنصر نفسه



نواة  
الكربون 14



نواة  
الكربون 13



نواة  
الكربون 12

يتواجد كربون 12 وكربون 13 بشكل طبيعي في الكائنات الحية والغير حية. وتحتوي جميع الكائنات الحية على كمية صغيرة من كربون 14 أيضًا.

## البروتونات والنيوترونات والعدد الكتلي

إنّ العدد الكتلي للذرة هو مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات فيها. ويتضح هذا في المعادلة التالية.

$$\text{العدد الكتلي} = \text{عدد البروتونات} + \text{عدد النيوترونات}$$

يمكن تحديد أي من هذه الكميات الثلاثة إذا كنت تعرف قيمة الكميتين الأخرين. على سبيل المثال، لتحديد العدد الكتلي لذرة، يجب أن تعرف عدد النيوترونات وعدد البروتونات في الذرة.

يُبين الجدول 3 الأعداد الكتلية لنظائر الكربون. غالبًا ما يُعبر عن النظير بكتابة اسم العنصر متبوعًا بالعدد الكتلي يفصل بينهما شرطة. وباستخدام هذه الطريقة، تُكتب نظائر الكربون بصيغة الكربون-12 والكربون-13 والكربون-14.

استخدام النسب المئوية  
يمكنك حساب متوسط الكتلة  
الذرية للعنصر إذا كنت تعرف  
النسبة المئوية لكل نظير في  
العنصر. يحتوي الليثيوم (Li) على  
7.5% من Li-6 و92.5% من  
Li-7. ما متوسط الكتلة الذرية  
لعنصر Li؟

1. اقسّم كل نسبة مئوية على  
100 لتحويلها إلى الكسر  
العشري.

$$\frac{7.5\%}{100} = 0.075$$

$$\frac{92.5\%}{100} = 0.925$$

2. اضرب كتلة كل نظير في  
النسبة بصورتها العشرية.

$$6 \times 0.075 = 0.45$$

$$7 \times 0.925 = 6.475$$

3. اجمع القيم للحصول على  
متوسط الكتلة الذرية.

$$0.45 + 6.475 = 6.93$$

تدريب

يحتوي النيتروجين (N) على  
99.63% من N-14 و0.37% من  
N-15. ما متوسط الكتلة الذرية  
للنيتروجين؟

متوسط الكتلة الذرية ل N

$$(14 \times 0.9963) + (15 \times 0.0037) = 14.0037$$



العددُ  
الذَّرِّيُّ:

2

العددُ  
الكتليُّ:

4



6

عدد البرونات

C

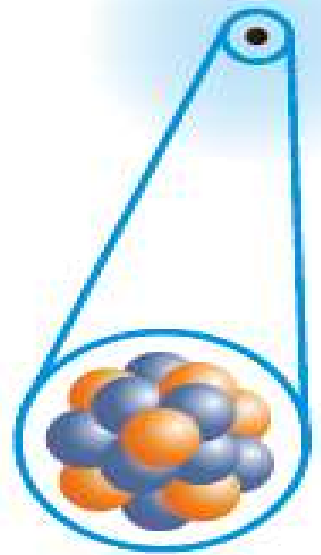
العدد الكتلي

14

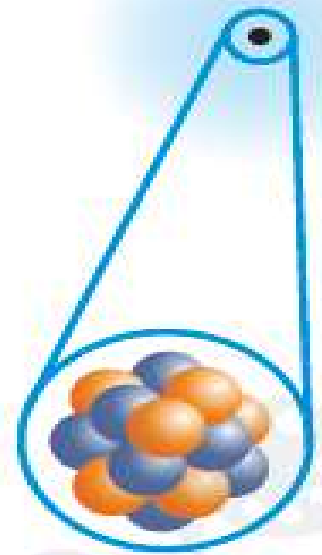
7/1

# الجدول 3 نظائر الكربون في الطبيعة

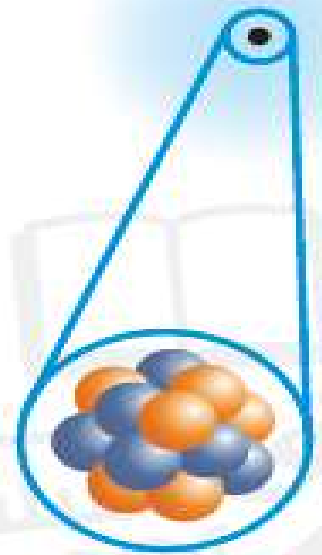
الكربون-14



الكربون-13



الكربون-12



النظير



<0.01%

<1.11%

98.89%

الوفرة

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 6 \\ \hline \end{array}$$

البروتونات

النيوترونات

14

13

12

العدد الكتلي



## الوحدة 3 - الدرس 2

# الايونات والنظائر والنشاط الإشعاعي

## النظائر - 43





# النظائر - 43



المفردات

Alef  
EDUCATION

ألف  
للتعليم

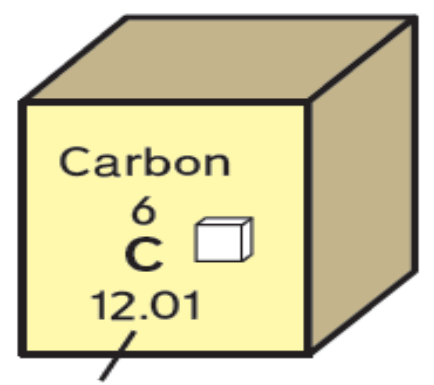
نواتج التعلم

الجزء  
5

- العدد الذري
- النظير
- العدد الكتلي
- متوسط الكتلة  
الذرية
- المادة المشعة
- الانحلال الإشعاعي
- الأيون

هَدَفِي هُوَ حِسَابُ مُتَوَسِّطِ  
الْكُتْلَةِ الذَّرِّيَّةِ لِلْعَنَاصِرِ.

## متوسط الكتلة الذرية



متوسط  
الكتلة  
الذرية

الشكل 12 يحتوي عنصر الكربون على العديد من النظائر. والعدد العشري 12.01 هو متوسط الكتلة الذرية للنظائر.

### التأكد من فهم النص

4. ما الذي يعنيه المصطلح متوسط الكتلة؟

أن بعض النظائر تساهم في المتوسط أو تتوفر أكثر من غيرها.

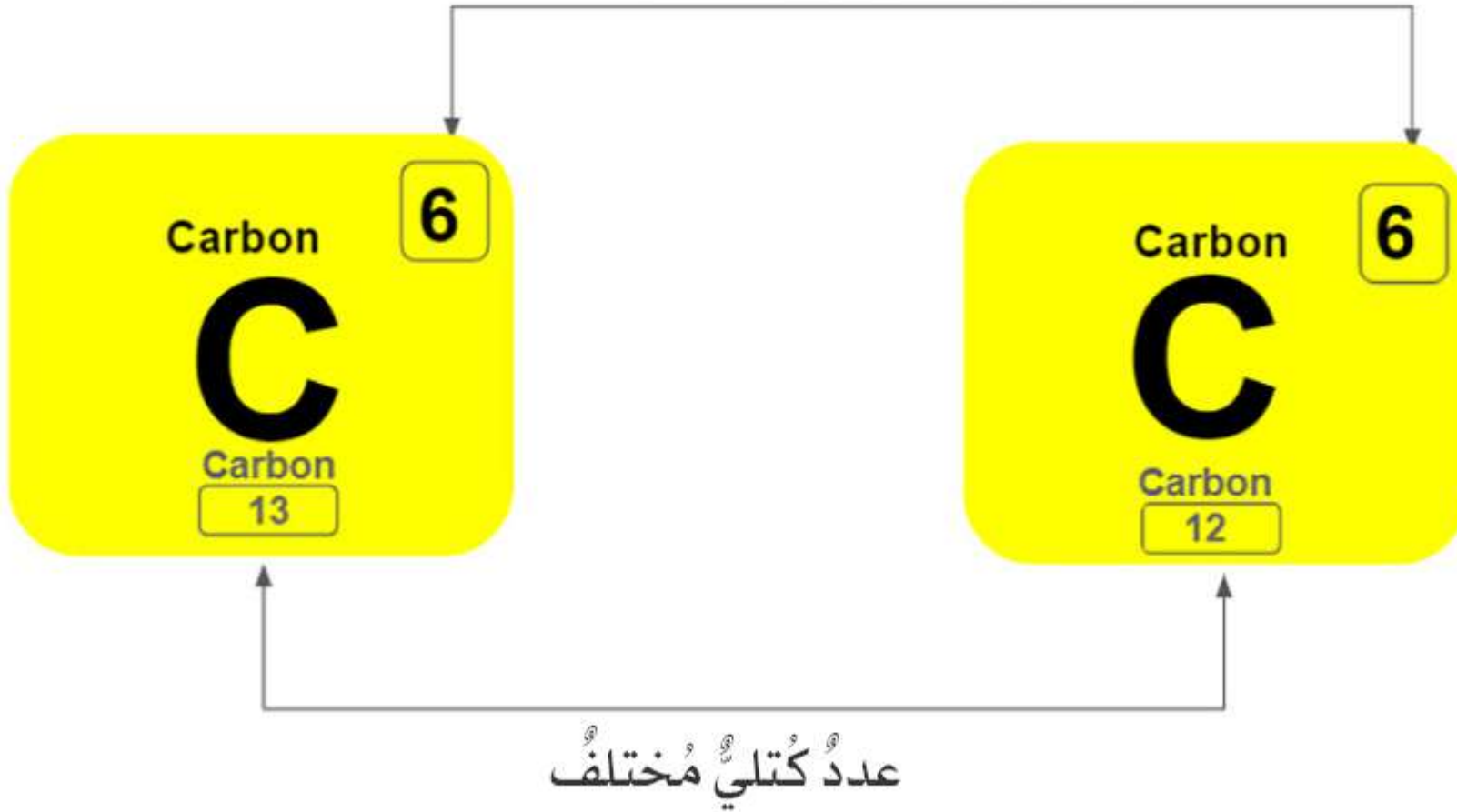
ربما لاحظت أنّ الجدول الدوري لا يذكر الأعداد الكتلية أو أعداد النيوترونات، وهذا نظرًا إلى إمكانية وجود العديد من النظائر لعنصر معين. ولكنك قد تلاحظ وجود عدد عشري (غير صحيح) مكتوب مع معظم العناصر كما هو مبيّن في الشكل 12. وهذا العدد الكسري هو متوسط الكتلة الذرية للعنصر. إنّ **متوسط الكتلة الذرية** لعنصر ما هو متوسط كتلة نظائر العنصر، وفقًا لتوافر كل نظير.

يُبيّن الجدول 3 النظائر الثلاث للكربون. يساوي متوسط الكتلة الذرية للكربون 12.01. لم لا يساوي متوسط الكتلة الذرية 13؟ لأنّ متوسط العدد الكتلي للأعداد 12 و 13 و 14 يساوي 13. نحسب الكتلة الذرية بناءً على مدى توافر كل نظير – فما نسبة كل نظير موجود على الكرة الأرضية. حوالي 99% من كربون الأرض هو كربون-12، ولذلك فإنّ متوسط الكتلة الذرية قريب من 12.

❖ متوسط الكتلة الذرية (Average atomic mass) متوسط حسابي لكتل نظائر العنصر الموجودة في الطبيعة.

متوسط الكتلة الذرية لعنصر = الكتلة الذرية للعنصر × نسبة وجود النظير

عدد البروتونات نفسه



العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

عدد النيوترونات = العدد الكتلي - عدد البروتونات



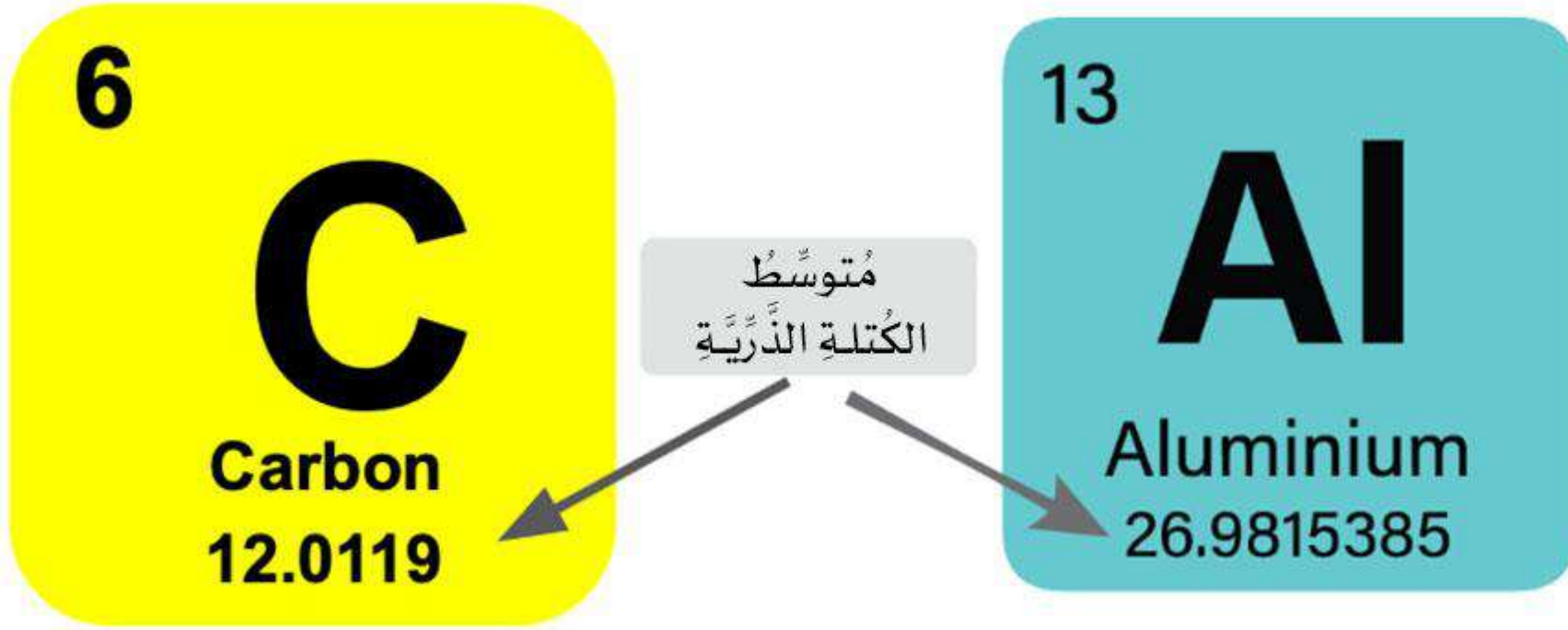
النظير	% الوفرة	الكتلة
الكربون - 12	98.93%	12.000amu
الكربون - 13	1.07%	13.000amu

النظائر	% الوفرة	الكتلة الذرية
النحاس - 63	69.1%	62.9296
النحاس - 65	30.83%	64.9278

لحساب متوسط الكتلة الذرية للعنصر

**متوسط الكتلة الذرية = (وفرة النظير 1% × كتلة النظير 1) + (وفرة النظير 2% × كتلة النظير 2)**





متوسط الكتلة الذرية هو متوسط كتل نظائر العنصر.  
يعتمد متوسط الكتلة الذرية على وفرة كل نظير على الأرض.

متوسط الكتلة الذرية = (وفرة النظير 1% × كتلة النظير 1) + (وفرة النظير 2% × كتلة النظير 2)

# أسئلة سريعة

-A ما النظير؟ ماذا يحدث عند تغير عدد النيوترونات؟

-B ما العدد الكتلي للذرة؟

-C ما الفرق بين العدد الذري والعدد الكتلي؟

-D ما متوسط الكتلة الذرية لعنصر؟



# قراءة موجهة - صفحة (106-107-108)



ما المقصود بالعناصر المشعة, والانحلال الاشعاعي؟



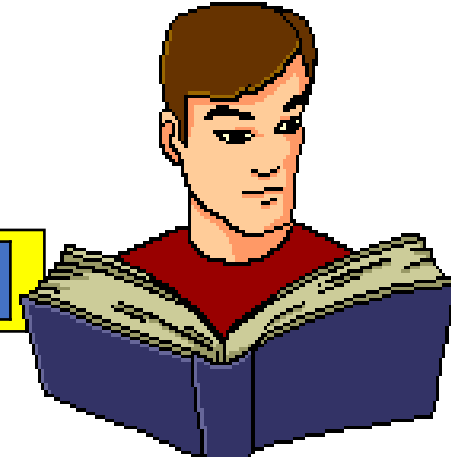
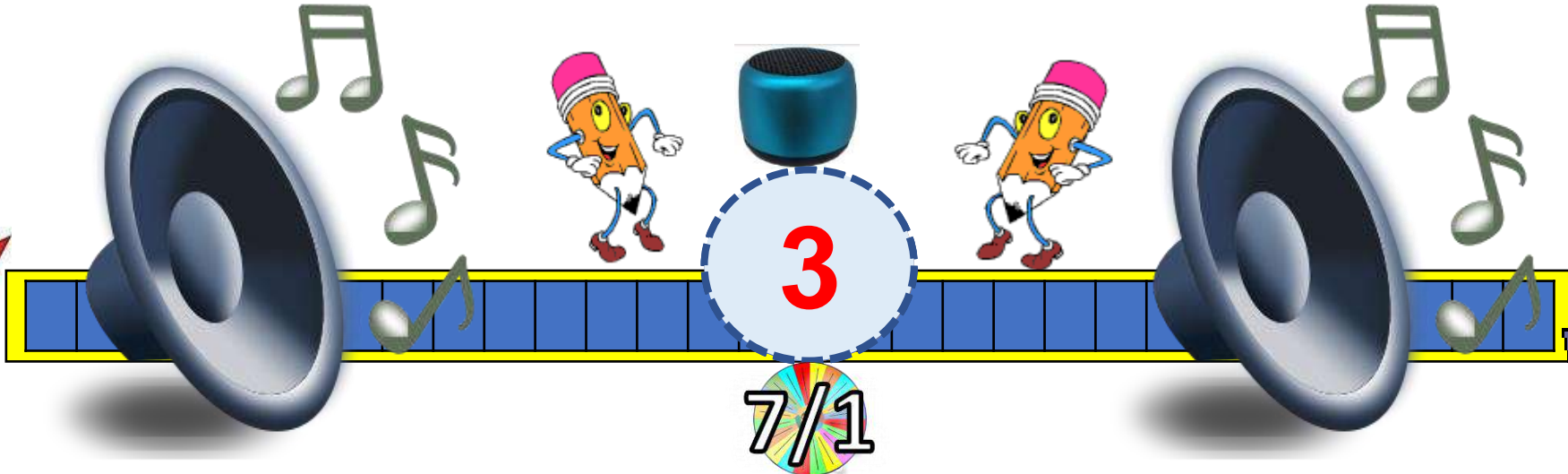
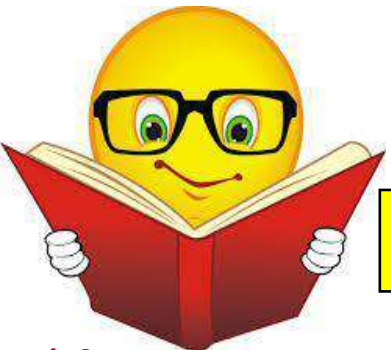
مم يتكون جسيم ألفا وجسيم بيتا؟ انظر الشكل 15



لماذا انحلال ألفا وبيتا يعطي عنصر جديد وانحلال جاما لا ينتج عنصر جديد؟



ما الفرق بين الأيون الموجب والأيون السالب؟





## الوحدة 3 - الدرس 2

# الايونات والنظائر والنشاط الإشعاعي النشاط الإشعاعي - 44





# النشاط الإشعاعي - 44



المفردات



نواتج التعلم

الجزء  
6

- العدد الذري
- النظير
- العدد الكتلي
- متوسط الكتلة الذرية
- المادة المشعة
- الانحلال الإشعاعي
- الأيون

هَدَفِي هُو شَرْحُ مَفْهُومِ  
النَّشَاطِ الإِشْعَاعِيِّ.

# النشاط الإشعاعي

منذ أكثر من 1,000 سنة، حاول الإنسان تحويل الرصاص إلى حديد عن طريق إجراء تفاعلات كيميائية. غير أنّ أيًا من هذه التفاعلات لم ينجح. لمّ لا؟ اليوم، يعرف العلماء أنّ التفاعل الكيميائي لا يغيّر عدد البروتونات في نواة الذرة، وإذا لم يتغيّر عدد البروتونات، فلن يتغيّر العنصر. ولكن في نهاية القرن التاسع عشر، اكتشف العلماء أنّ بعض العناصر يتحوّل إلى عناصر أخرى بشكل تلقائي. كيف يحدث ذلك؟



## اكتشاف غير مقصود

في العام 1896، درس عالم يُدعى هنري بيكريل (1852-1908) معادن تحتوي على عنصر اليورانيوم.

واكتشف أن هذه المعادن، عندما تتعرض لضوء الشمس،

تطلق نوعًا من الطاقة قادرة على المرور عبر الورق.

ولاحظ بيكريل أنه لما يغطي لوحًا فوتوجرافيًا بورقة

سوداء، فإنّ هذه الطاقة تمرّ من خلال الورقة ويتمّ

تظهير الفيلم. وفي أحد الأيام، ترك بيكريل المعدن

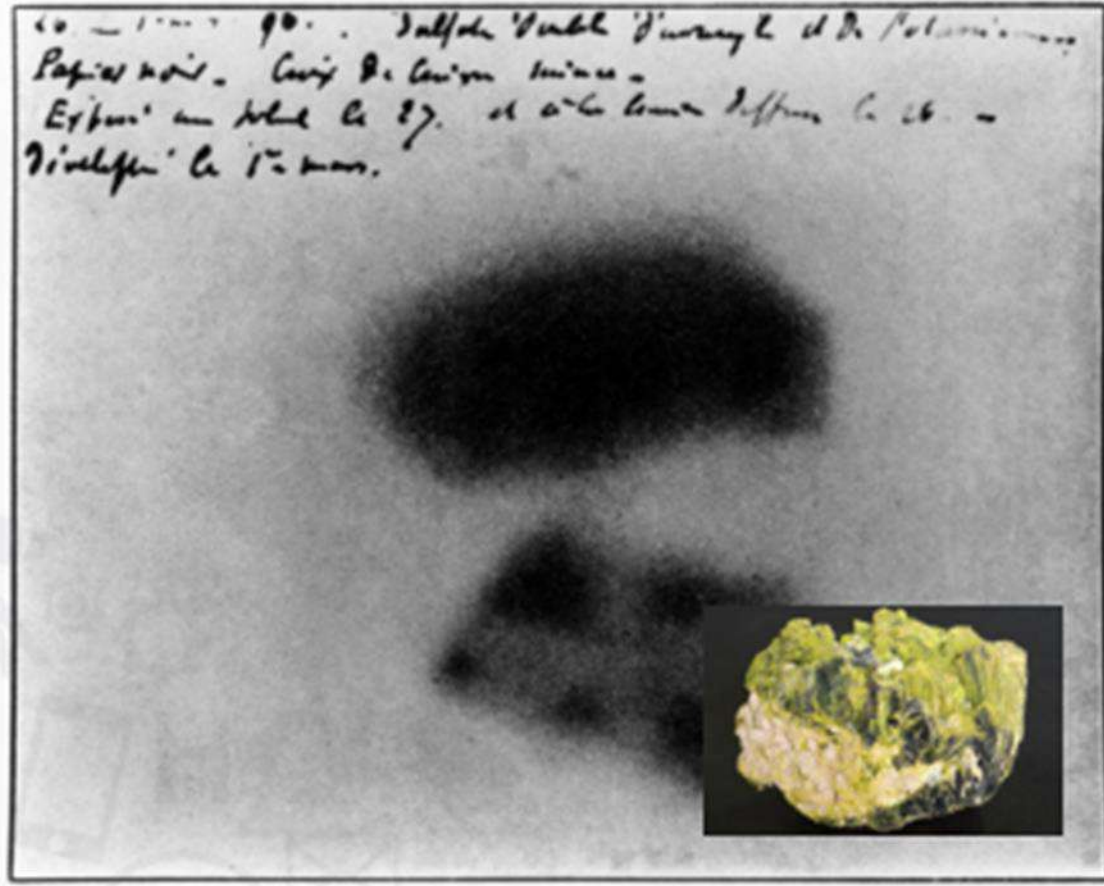
إلى جانب لوح ملفوف وغير مكشوف في أحد الأدراج.

وفي ما بعد، فتح الدرج وكشف اللوح ورأى أنه يحتوي

على صورة للمعدن، كما هو مبين في الشكل 13. بعث

المعدن الطاقة تلقائيًا، حتى في الظلام! لم يكن ضوء

الشمس ضروريًا. ما شكل هذه الطاقة؟



**الشكل 13** تُبيّن الصورة الموضحة بالأبيض والأسود اللوح الفوتوغرافي لهنري بيكريل. تعرضت المنطقة الداكنة من اللوح إلى الإشعاع الذي أطلقه اليورانيوم الموجود في المعدن على الرغم من عدم تعرض المعدن إلى ضوء الشمس.

## النشاط الإشعاعي

شارك بيكريل هذا الاكتشاف مع زميله العالمين بيير وماري كوري. أطلقت ماري كوري (1867-1934)، التي تظهر في الشكل 14، على العناصر التي تطلق إشعاعًا بشكل تلقائي اسم العناصر المشعة. اكتشف بيكريل وكوري أنّ الإشعاع الذي يطلقه اليورانيوم مكوّن من طاقة وجسيمات، ومصدره نوى ذرات اليورانيوم. وعندما يحدث هذا، يتغير عدد البروتونات في ذرة واحدة من اليورانيوم. عندما يبعث اليورانيوم إشعاعًا، فإنّه يتحوّل إلى عنصر مختلف!

### أنواع الانحلال

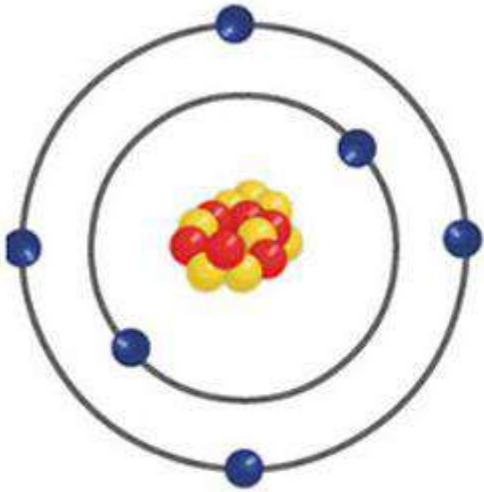
1. انحلال ألفا
2. انحلال بيتا
3. انحلال جاما



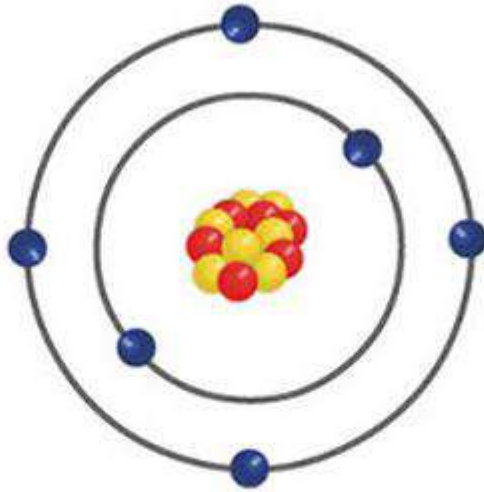
يحتوي الكربون - 12 والكربون - 13 على أنويةٍ مُستقرّةٍ؛ ولهذا السّبب يُمكننا العثورُ عليها في الطّبيعة.  
• **الكربون-14 هو عنصرٌ مُشعٌ.**

إنّ نواةَ الكربون - 14 غيرُ مُستقرّةٍ، ويمكنُ أن تتحلّلَ أو تتفكّك تلقائيًا وينبعثُ منها إشعاعٌ. تُسمّى هذه العمليّةُ **الانحلال الإشعاعيّ.**

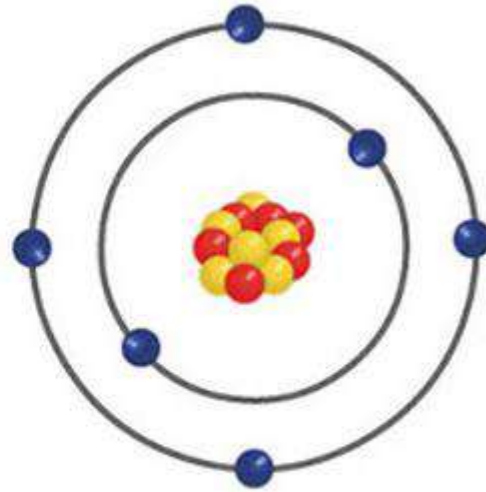
خلالَ الانحلالِ الإشعاعيّ تتكوّنُ نواةٌ جديدةٌ أكثرُ استقرارًا. العنصرُ المُشعُّ هو العنصرُ الذي ينبعثُ منه إشعاعٌ تلقائيٌّ.



الكربون - 14



الكربون - 13



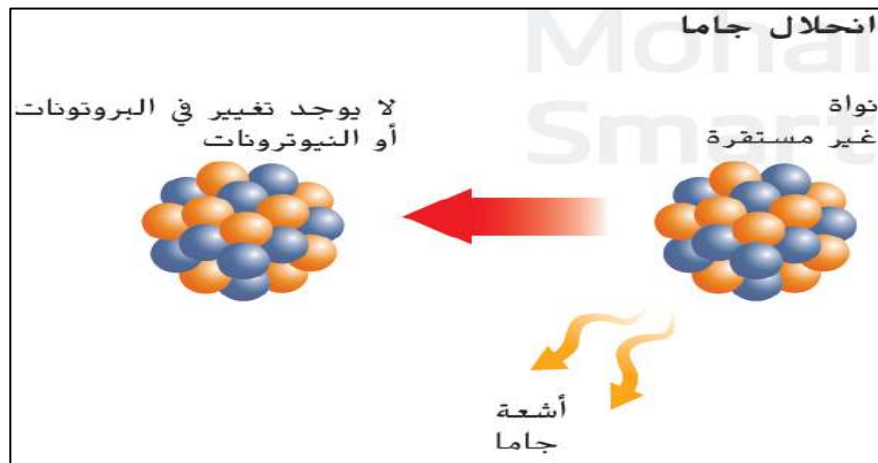
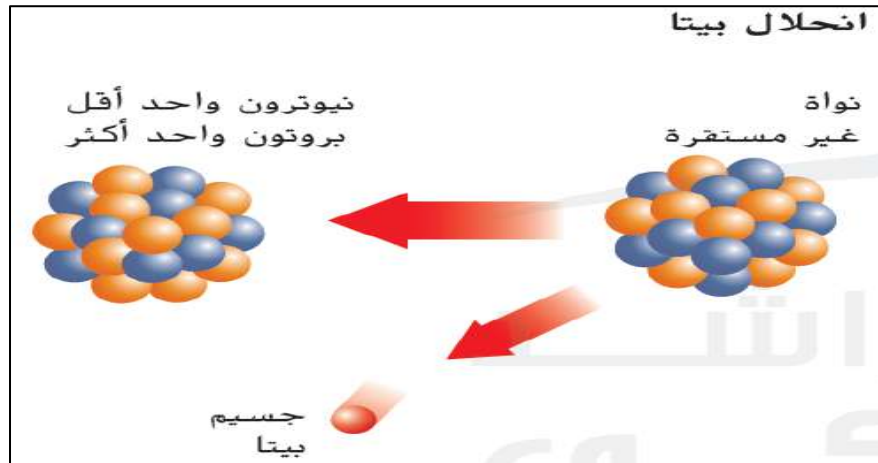
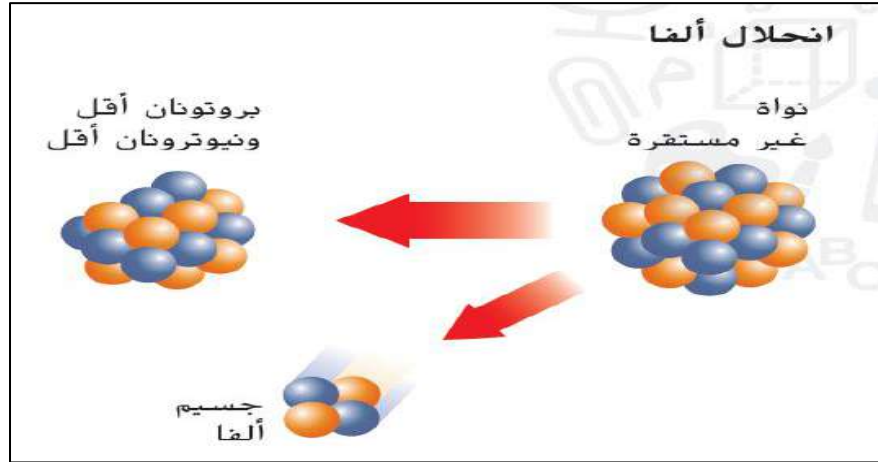
الكربون - 12

## أنواعُ الانحلالِ

1. انحلالُ ألفا

2. انحلالُ بيتا

3. انحلالُ جاما



تحتوي العناصر المشعة على نوى غير مستقرة. إن الانحلال الإشعاعي هو عملية تحدث عندما تتحول نواة ذرة غير مستقرة إلى نواة أخرى أكثر استقرارًا عن طريق إطلاق إشعاع. يمكن للانحلال الإشعاعي أن يبعث ثلاثة أنواع مختلفة من الإشعاع وهي جسيمات ألفا وجسيمات بيتا وأشعة جاما. في الشكل 15 مقارنة بين الأنواع الثلاث للانحلال الإشعاعي.

**1** انحلال ألفا يتكوّن جسيم ألفا من بروتونين ونيوترونين. عندما تُطلق إحدى الذرات جسيم ألفا، يقل عددها الذري بمقدار اثنين. يتحلل اليورانيوم-238 إلى ثوريوم-234 من خلال عملية انحلال ألفا.

**2** انحلال بيتا عندما يحدث انحلال بيتا، يتحول النيوترون في الذرة إلى بروتون وإلكترون عالي الطاقة يُطلق عليه اسم جسيم بيتا. يصبح البروتون الجديد جزءًا من النواة وينطلق جسيم بيتا. في انحلال بيتا، يزداد العدد الذري للذرة بمقدار واحد لأنها اكتسبت بروتونًا.

**3** انحلال جاما لا تحتوي أشعة جاما على جسيمات ولكنها تحتوي على الكثير من الطاقة. في الواقع، يمكن لأشعة جاما المرور عبر صفائح رقيقة من الرصاص! لأن أشعة جاما لا تحتوي على جسيمات، فإن إطلاق أشعة جاما لا يحوّل عنصرًا إلى عنصر آخر.



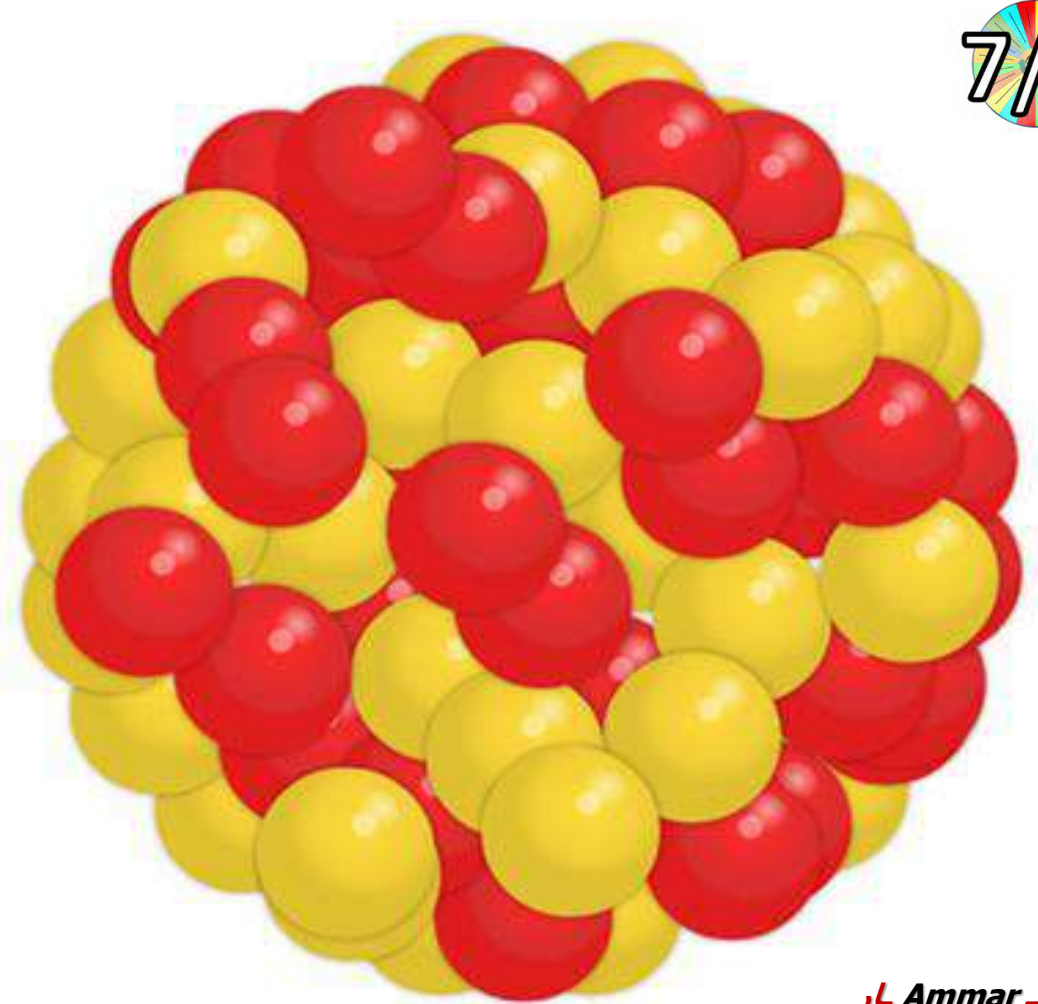
## □ انحلال ألفا $\alpha$

انطلاق جسيم ألفا من نواة ذرة غير مستقرة.  
(يتكوّن جسيم ألفا من بروتونين ونيوترونين).

7/1

جسيم ألفا  $\alpha$

$\alpha$   
(ألفا)



### انحلال ألفا ( $\alpha$ )

بروتونين ونيوترونين (نواة الهيليوم)

يقل العدد الذري للعنصر بـ 2 بسبب  
انطلاق جسيم ألفا (يحتوي 2 بروتون)

نواة عنصر غير مستقر ينتج عنه:

عنصر مستقر (جديد) + جسيم ألفا

جسيمات لها كتلة يمكن إيقافها بأي  
سائر بسيط كالورق

## □ انحلال بيتا $\beta$

انطلاق جسيم بيتا من نواة ذرة غير مستقرة.  
يتحول نيوترون واحد إلى بروتون وإلكترون عالي الطاقة.  
يسمى الإلكترون عالي الطاقة جسيم بيتا.



جسيم بيتا  $\beta$



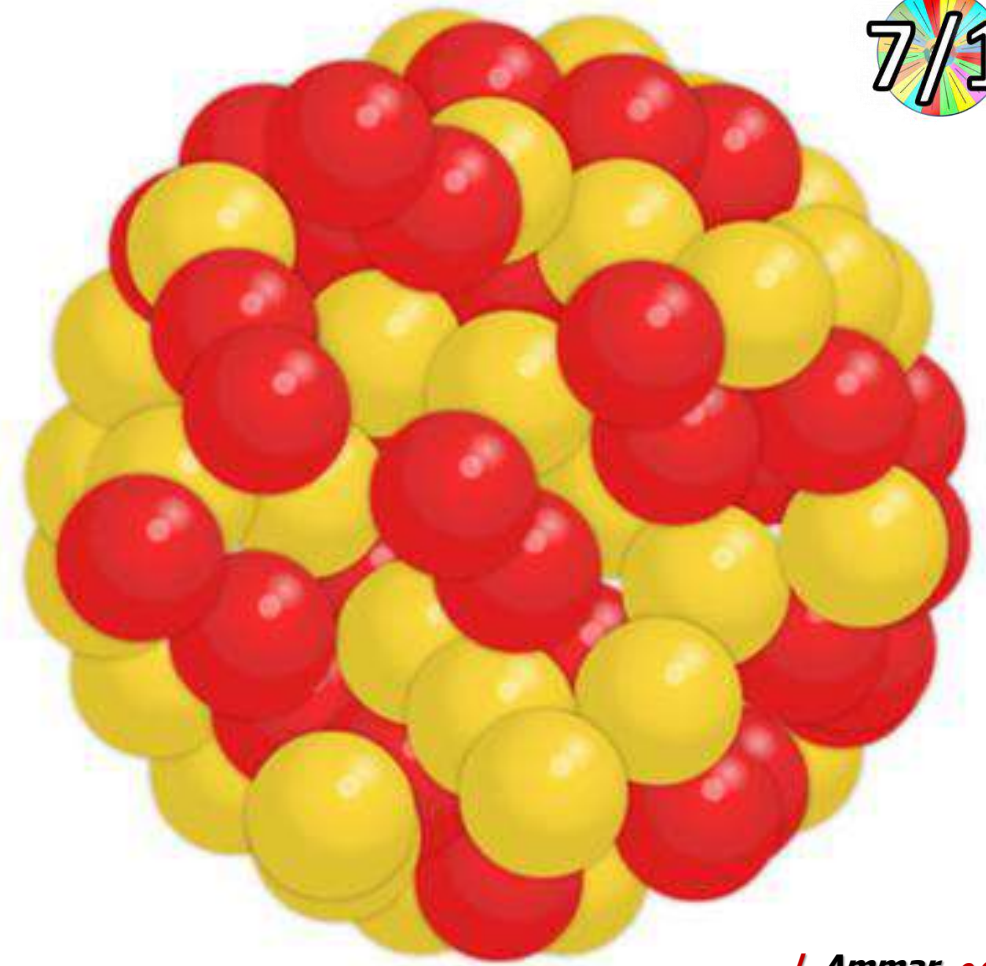
### انحلال بيتا ( $\beta^-$ )

إلكترون عالي الطاقة

يزداد العدد الذري للعنصر الناتج  
(المستقر) بـ 1 لأنها اكتسبت بروتون

نواة عنصر غير مستقر ينتج عنه:  
عنصر مستقر (جديد) + جسيم بيتا

جسيمات لها كتلة أصغر من ألفا  
يمكن إيقافها بساتر معدني كالألومنيوم



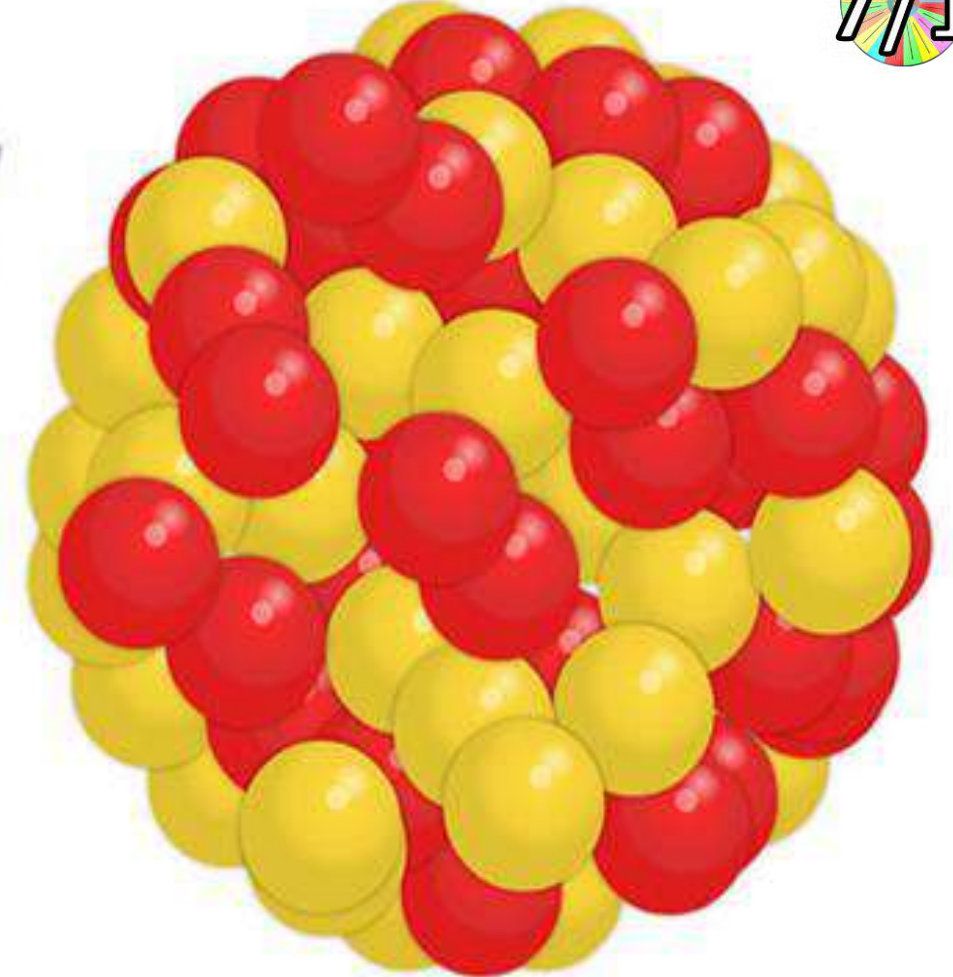
## □ انحلالُ جاما $\gamma$

انطلاقُ أشعةِ جاما مِنْ نَوَاةِ ذرَّةٍ غيرِ مُستقرَّة.

لا تحتوي أشعةُ جاما على جُسيماتٍ، ومَعَ ذَلِكَ فهي ذاتُ طاقةٍ عاليةٍ جدًا.

7/1

أشعة جاما  $\gamma$



### انحلال جاما ( $\gamma$ )

أشعة (لها طاقة عالية) ليس لها كتلة

العنصر لا يتحول يبقى نفسه, ولكن يصبح مستقر.

نواة عنصر غير مستقر ينتج عنه:

عنصر مستقر (نفسه) + أشعة جاما

هي أشعة ليس لها كتلة لذلك تنفذ بسهولة ولا يمكن إيقافها إلا بجدار من الرصاص السميك.

## استخدام النظائر المشعة

قد تكون الأشعة المنطلقة نتيجة للانحلال الإشعاعي ضارة أو نافعة للإنسان. قد يسبب التعرض إلى الكثير من الإشعاع ضررًا بالخلايا الحية أو تدميرها، مما يجعلها غير قادرة على أداء وظائفها على النحو الصحيح. تحتوي بعض الكائنات الحية على خلايا مضرّة بالكائن الحي مثل خلايا السرطان. قد يكون العلاج الإشعاعي مفيدًا للإنسان عن طريق تدمير هذه الخلايا الضارة.

تحتوي العناصر المشعة على نوى غير مستقرة. إن الانحلال الإشعاعي هو عملية تحدث عندما تتحول نواة ذرة غير مستقرة إلى نواة أخرى أكثر استقرارًا عن طريق إطلاق إشعاع. يمكن للانحلال الإشعاعي أن يبعث ثلاثة أنواع مختلفة من الإشعاع وهي جسيمات ألفا وجسيمات بيتا وأشعة جاما. في الشكل 15 مقارنة بين الأنواع الثلاث للانحلال الإشعاعي.

**1** انحلال ألفا يتكوّن جسيم ألفا من بروتونين ونيوترونين. عندما تُطلق إحدى الذرات جسيم ألفا، يقل عددها الذري بمقدار اثنين. يتحلل اليورانيوم-238 إلى ثوريوم-234 من خلال عملية انحلال ألفا.

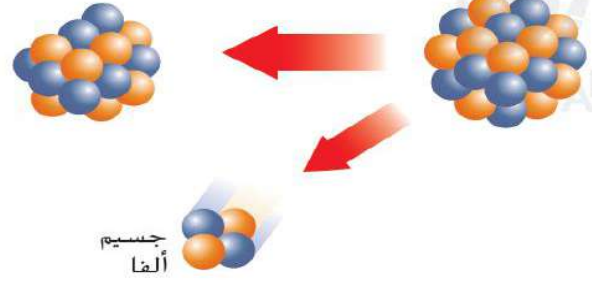
**2** انحلال بيتا عندما يحدث انحلال بيتا، يتحول النيوترون في الذرة إلى بروتون وإلكترون عالي الطاقة يُطلق عليه اسم جسيم بيتا. يصبح البروتون الجديد جزءًا من النواة وينطلق جسيم بيتا. في انحلال بيتا، يزداد العدد الذري للذرة بمقدار واحد لأنها اكتسبت بروتونًا.

**3** انحلال جاما لا تحتوي أشعة جاما على جسيمات ولكنها تحتوي على الكثير من الطاقة. في الواقع، يمكن لأشعة جاما المرور عبر صفائح رقيقة من الرصاص! لأنّ أشعة جاما لا تحتوي على جسيمات، فإنّ إطلاق أشعة جاما لا يحوّل عنصرًا إلى عنصر آخر.

## انحلال ألفا

نواة غير مستقرة

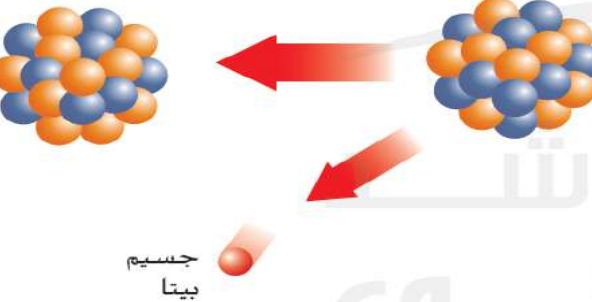
بروتونان أقل ونيوترونان أقل



## انحلال بيتا

نواة غير مستقرة

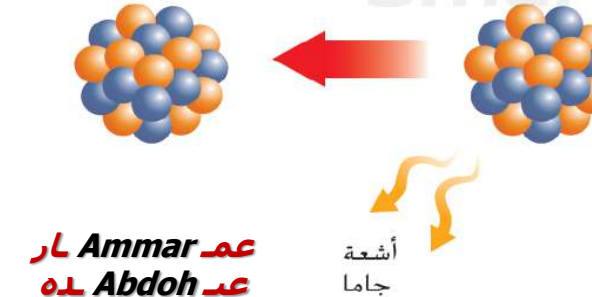
نيوترون واحد أقل بروتون واحد أكثر



## انحلال جاما

نواة غير مستقرة

لا يوجد تغيير في البروتونات أو النيوترونات



أشعة جاما

عم Ammar ر  
عبد Abdoh ه

## مراجعة المفاهيم الرئيسة

5. ما الذي يحدث أثناء الانحلال الإشعاعي؟

**تتحول نواة غير مستقرة إلى نواة أخرى مستقرة مع إطلاق إشعاع**

## التأكد من فهم الشكل

6. اشرح التغيّر الذي يحدث في العدد الذري لكل نوع من أنواع الانحلال.

**انحلال ألفا: ينخفض بمقدار 2،  
انحلال بيتا: يزيد بمقدار واحد، انحلال  
جاما: يظل العدد الذري نفسه.**

## ■ انحلال ألفا $\alpha$

يورانيوم

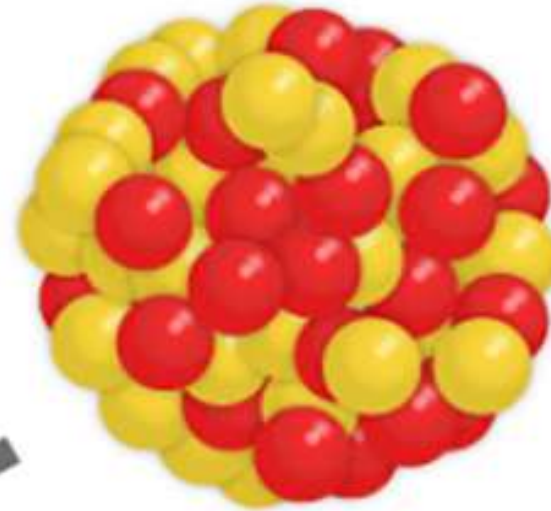
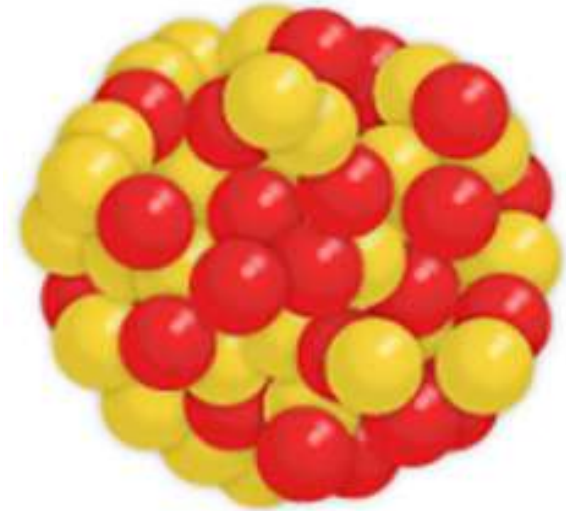
بلوتونيوم

92 بروتونًا

94 بروتونًا

144 نيوترونًا

146 نيوترونًا



يُطلق البلوتونيوم - 240 جسيم ألفا فيتحول إلى يورانيوم - 236.

ملاحظة: اليورانيوم يحتوي على بروتونين ونيوترونين أقل.

جسيم  $\alpha$



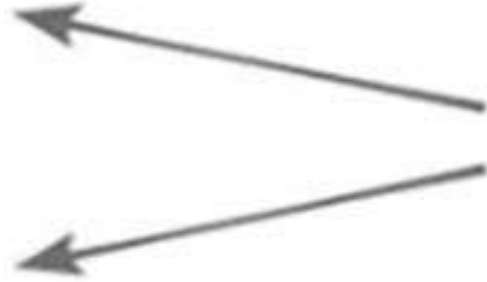
## ■ انحلال بيتا $\beta$

البوتاسيوم

البروتونات - 19  
النيوترونات - 21



جسيم بيتا  
إلكترون



كالسيوم

البروتونات - 20  
النيوترونات - 20



يكتسب البوتاسيوم - 40 بروتوناً عندما يُطلق جسيم بيتا.  
**ملاحظة:** العدد الذريّ (عدد البروتونات) للبوتاسيوم ازداد  
واحداً فأصبح كالسيوم - 40.



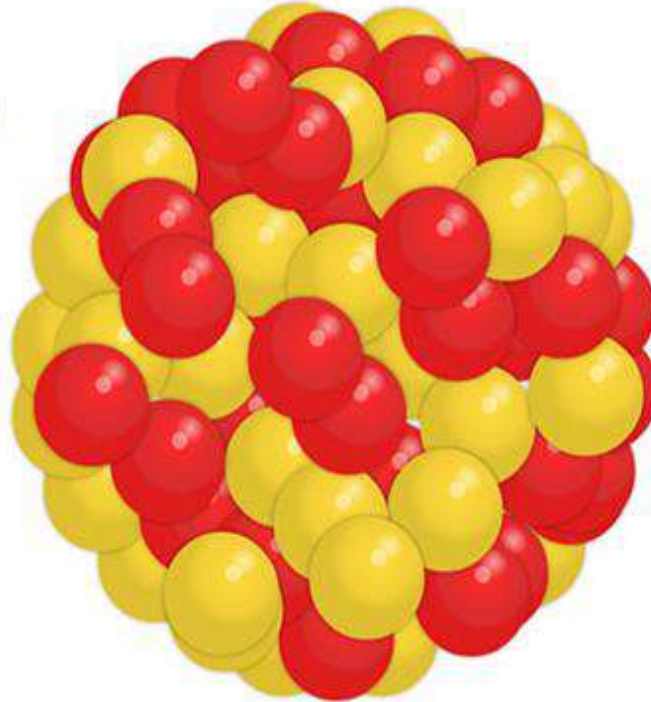
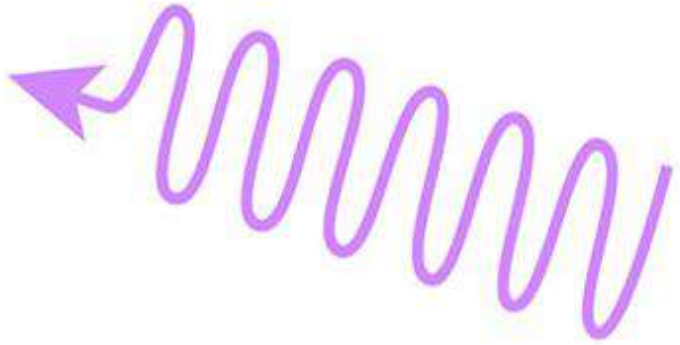
## ■ انحلال جاما $\gamma$

لا تُغيّر انبعاثات أشعة جاما عدد البروتونات أو النيوترونات في نواة الذرة. لذلك، فانحلال جاما:

- لا يُطلق جسيمات
- لا يتغيّر لعنصر آخر
- تُطلق أشعة جاما طاقةً عاليةً جدًا، يمكنها المرور عبر صفائح من الرصاص.

$\gamma$   
(جاما)

$\gamma$



تلفاز FM



الراديو

الميكروويف



الموجات الميكروية

جهاز التحكم  
بالتلفاز



تحت الحمراء

المصباح الكهربائي



الضوء المرئي

الشمس



فوق  
البنفسجية

جهاز الفحص  
بالأشعة السينية

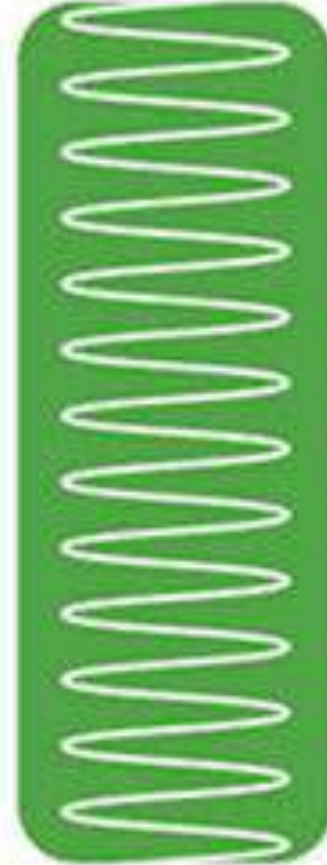


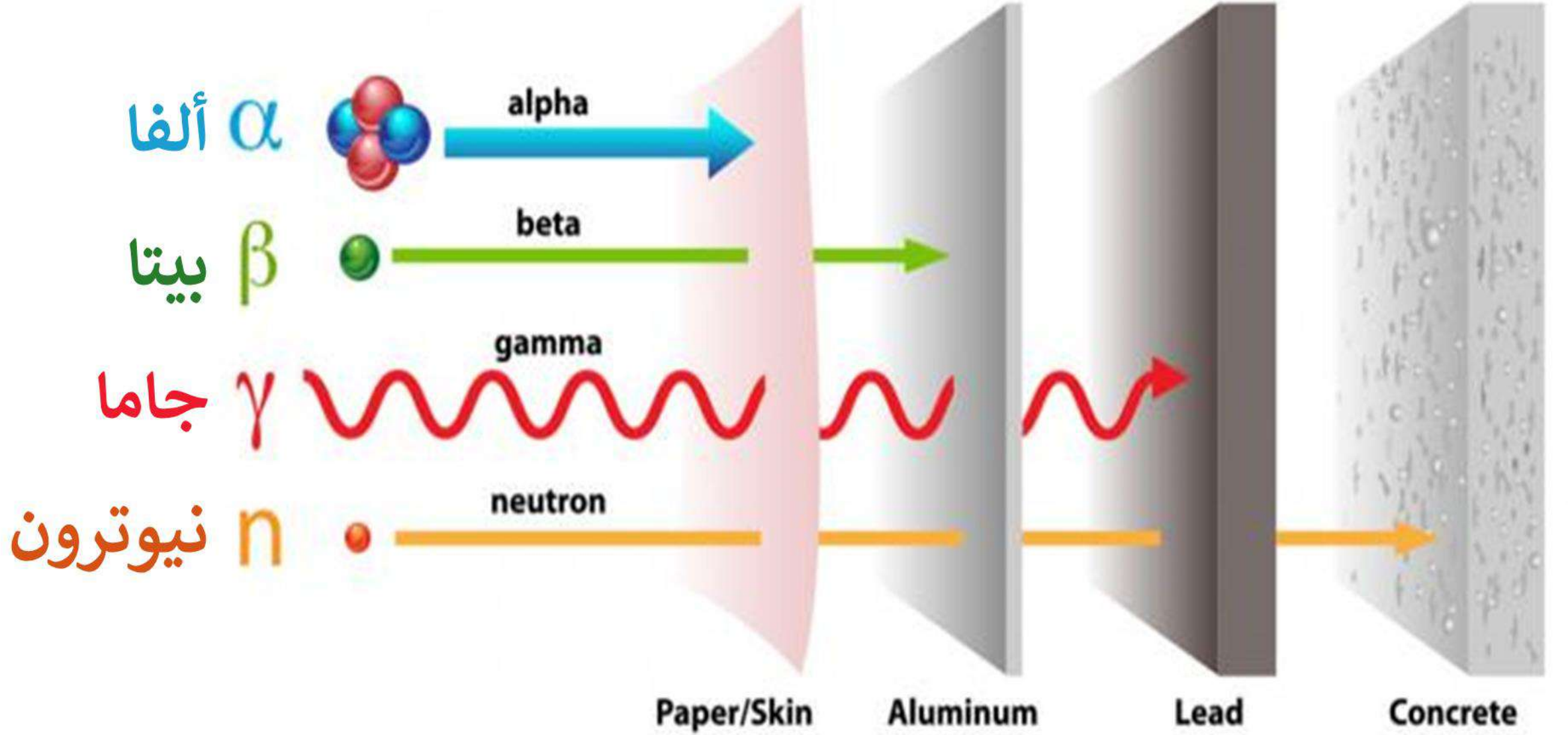
الأشعة السينية

العناصر المشعة



جاما





نيوترون  $n$

جاما  $\gamma$

بيتا  $\beta$

ألفا  $\alpha$

Paper/Skin

Aluminum

Lead

Concrete

ورق/جلد

ألومنيوم

رصاص

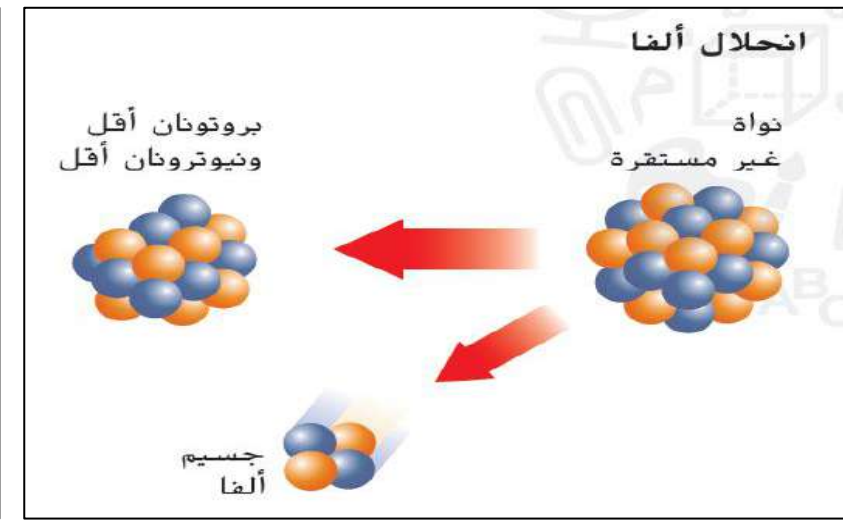
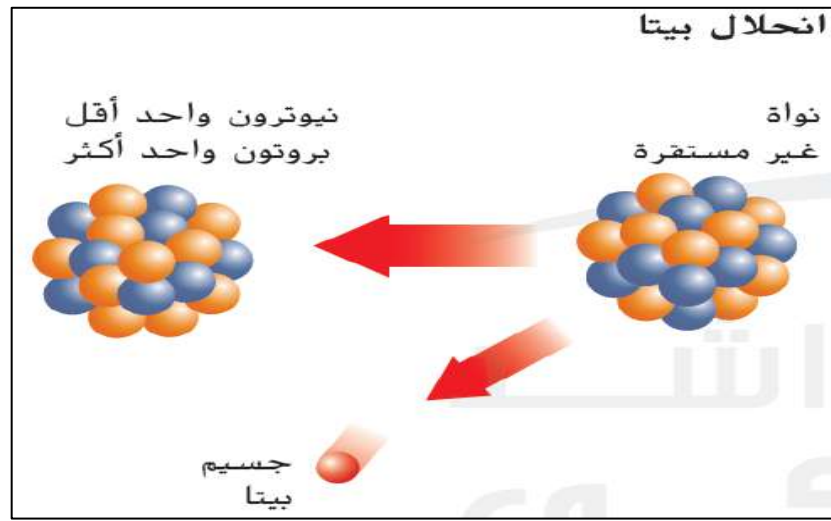
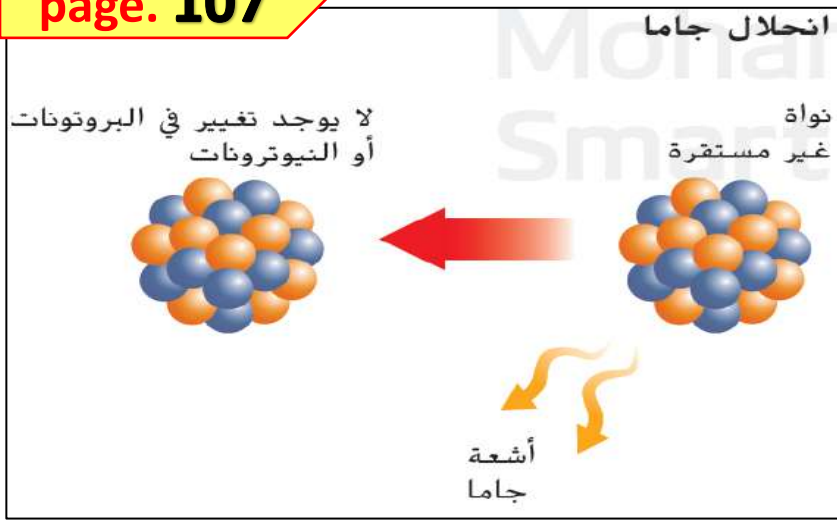
خرسانة



## استخدامات النظائر المشعة

بالرغم من أن الطاقة المنبعثة من النظائر المشعة قد تكون ضارة بالإنسان، إلا أنها قد تكون مفيدة أيضًا. على سبيل المثال، يتم استخدام النظائر المشعة في الطب لتدمير الخلايا الضارة التي تسبب السرطان.





### انحلال جاما ( $\gamma$ )

أشعة (لها طاقة عالية) ليس لها كتلة

العنصر لا يتحول يبقى نفسه, ولكن يصبح مستقر.

نواة عنصر غير مستقر ينتج عنه:  
عنصر مستقر (نفسه) + أشعة جاما

هي أشعة ليس لها كتلة لذلك تنفذ بسهولة ولا يمكن إيقافها إلا بجدار من الرصاص السميك.

### انحلال بيتا ( $\beta^-$ )

إلكترون عالي الطاقة

يزداد العدد الذري للعنصر الناتج (المستقر) بـ 1 لأنها اكتسبت بروتون

نواة عنصر غير مستقر ينتج عنه:  
عنصر مستقر (جديد) + جسيم بيتا

جسيمات لها كتلة أصغر من ألفا يمكن إيقافها بساتر معدني كالألومنيوم

### انحلال ألفا ( $\alpha$ )

بروتونين ونيوترونين (نواة الهيليوم)

يقل العدد الذري للعنصر بـ 2 بسبب انطلاق جسيم ألفا (يحتوي 2 بروتون)

نواة عنصر غير مستقر ينتج عنه:  
عنصر مستقر (جديد) + جسيم ألفا

جسيمات لها كتلة يمكن إيقافها بأي ساتر بسيط كالورق

# أسئلة سريعة

A- ما العناصر المشعة؟

B- ما الانحلال الاشعاعي؟ وما هي انواعه؟

C- ما الفرق بين أنواع الانحلال الثلاث؟





## الوحدة 3 - الدرس 2

# الايونات والنظائر والنشاط الإشعاعي الإيونات - فقد وكسب الإلكترونات - 42





# الإيونات - فقد وكسب الإلكترونات - 42

المفردات

Alef  
EDUCATION  
ألف  
للتعليم

نواتج التعلم

الجزء  
4

- العدد الذري
- النظير
- العدد الكتلي
- متوسط الكتلة
- الذرية
- المادة المشعة
- الانحلال الإشعاعي
- الأيون

هَدَفِي هُوَ وَصْفُ تَكُونِ  
الأيونات.

## الأيونات – اكتساب إلكترونات أو فقدانها

ما الذي يحدث لذرة متعادلة إذا اكتسبت إلكترونات أو فقدتها؟ تذكر أنّ الذرة المتعادلة ليس لها شحنة. ذلك لأنها تضم عددين متساويين من البروتونات موجبة الشحنة والإلكترونات سالبة الشحنة. عند إضافة الإلكترونات أو إزالتها من الذرة، تصبح هذه الذرة أيونًا. والأيون ذرة لم تعد متعادلة لأنها اكتسبت إلكترونات أو فقدتها. قد يكون الأيون موجب الشحنة أو سالب الشحنة بناء على ما إذا كان قد فقد إلكترونات أم اكتسبها.

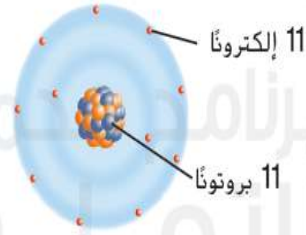
### أيونات موجبة

عندما تفقد الذرة المتعادلة إلكترونًا واحدًا أو أكثر، يصبح عدد البروتونات فيها أكبر من عدد الإلكترونات. ونتيجة لذلك، تصبح موجبة الشحنة. ويطلق على الذرة موجبة الشحنة اسم الأيون الموجب. يُمثل الأيون الموجب برمز العنصر متبوعًا بعلامة موجبة فوقية (+). على سبيل المثال، يُبين الشكل 16 كيف تصبح ذرة الصوديوم (Na) أيون صوديوم موجبًا ( $\text{Na}^+$ ).

### أيونات سالبة

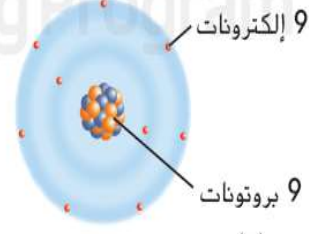
عندما تكتسب الذرة المتعادلة إلكترونًا واحدًا أو أكثر، تصبح الإلكترونات فيها أكثر من البروتونات. ونتيجة لذلك، تصبح سالبة الشحنة. ويطلق على الذرة سالبة الشحنة اسم الأيون السالب. يُمثل الأيون السالب برمز العنصر متبوعًا بعلامة سالب فوقية (-). يُبين الشكل 16 كيف تصبح ذرة الفلور (F) أيون فلوريد ( $\text{F}^-$ ).

عند فقدان  
إلكترونات: يتكوّن أيون  
موجب



أيون صوديوم ( $\text{Na}^+$ )  
10 إلكترونات  
11 بروتونًا

عند اكتساب  
إلكترونات: يتكوّن أيون  
سالب



أيون فلوريد ( $\text{F}^-$ )  
10 إلكترونات  
9 بروتونات

### مراجعة المفاهيم الرئيسية

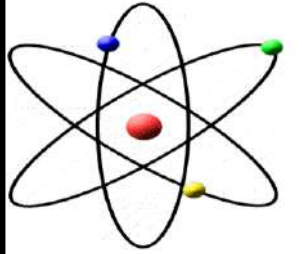
7. كيف تتغير ذرة متعادلة عندما يتغير فيها عدد البروتونات أو الإلكترونات أو النيوترونات؟

**تغير عدد الإلكترونات تصبح ايون.**  
**تغير عدد النيوترونات تصبح نظير.**  
**تغير عدد البروتونات تصبح عنصر جديد**

في الذرة المتعادلة يكون عدد البروتونات مساو لعدد الإلكترونات.  
ماذا سيحدث في حال تغير عدد الإلكترونات؟

+1	البروتونات	
-1	الإلكترونات	
0	النيوترونات	

الذرة



خسرت الكترون

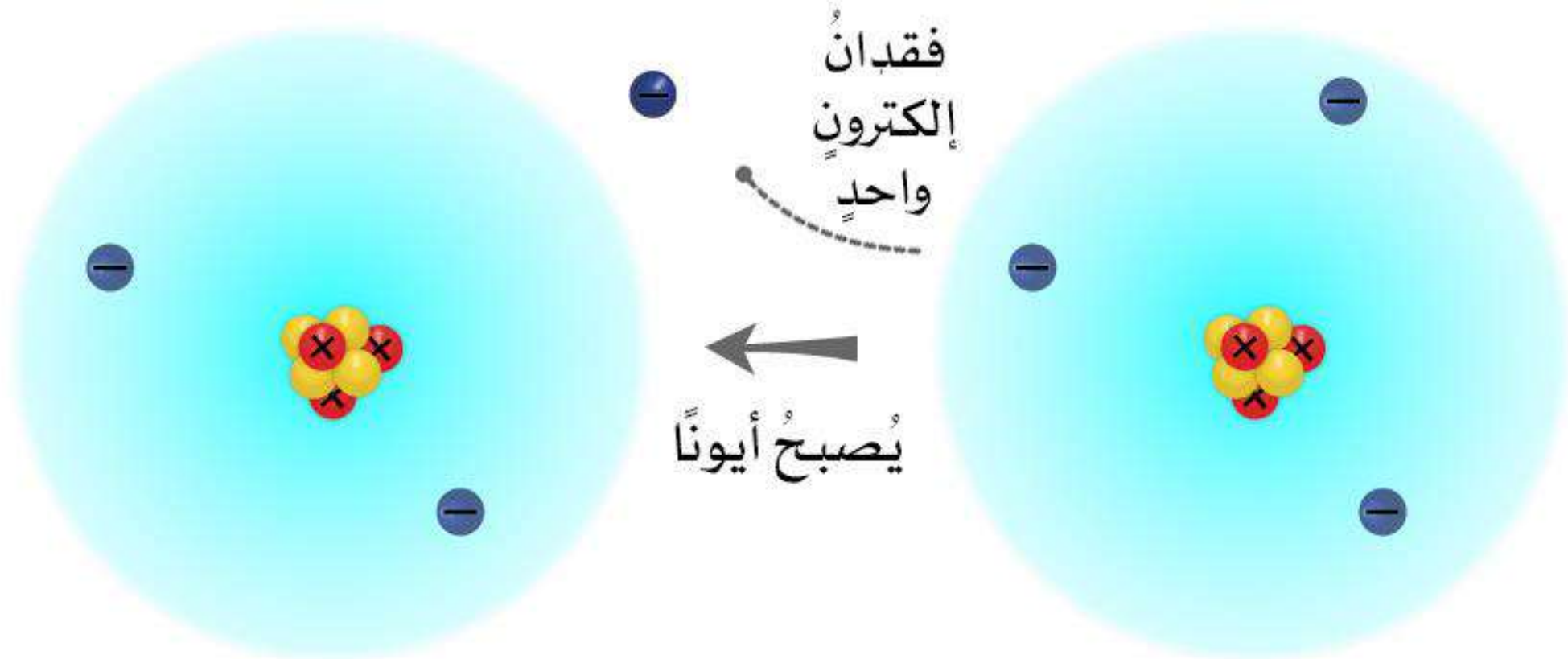
عدد البروتونات (+) أكثر

ايون (+)

عدد الإلكترونات (-) أكثر

ربحت الكترون

ايون (-)



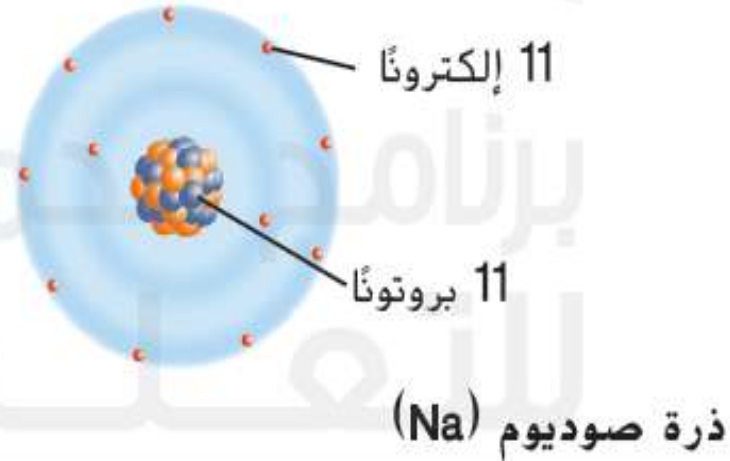
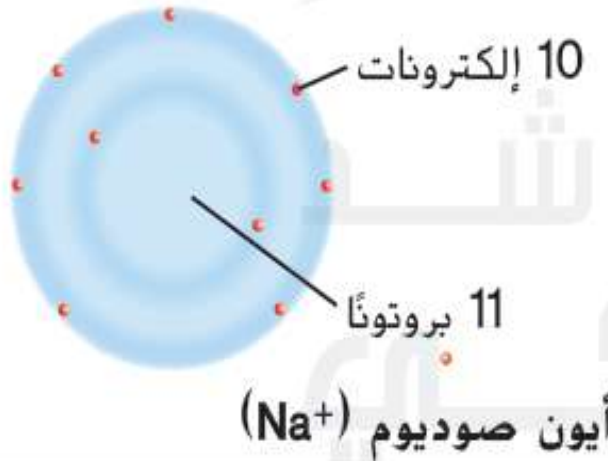
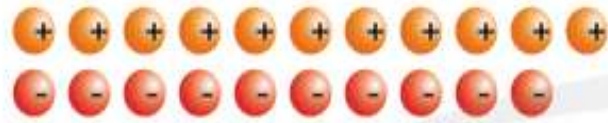
$\text{Li}^+$

$\text{Li}$

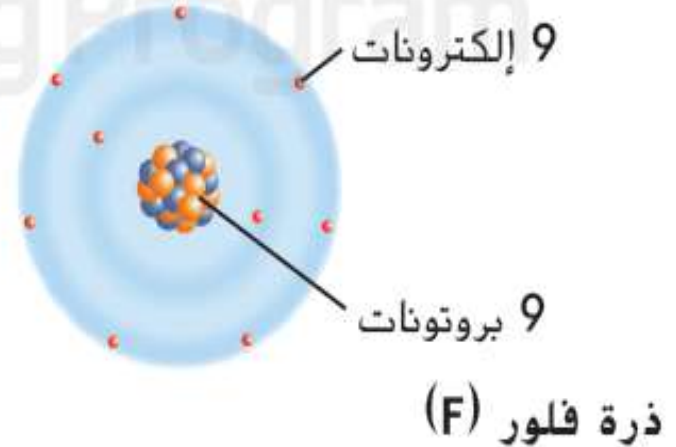
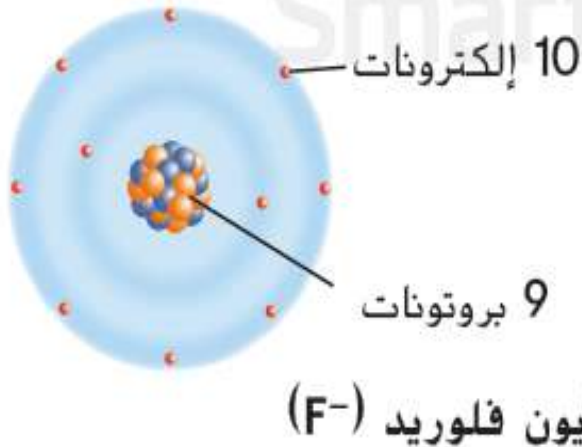
أيون  $\text{Li}^+$  له إلكترونان فقط

ذرة  $\text{Li}$  لها 3 إلكترونات





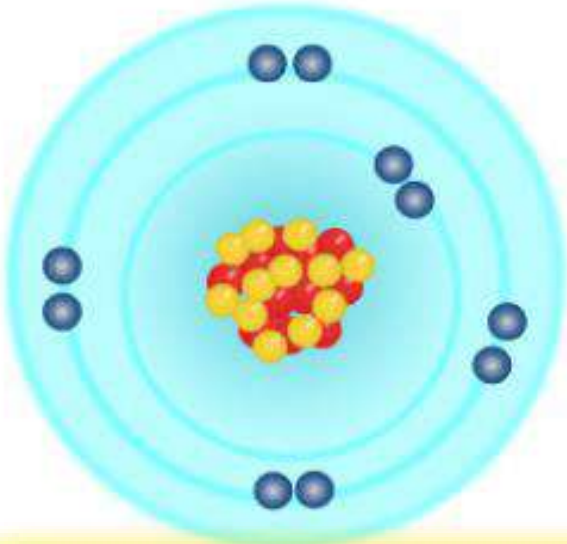
عند فقدان  
إلكترونات: يتكوّن أيون  
موجب



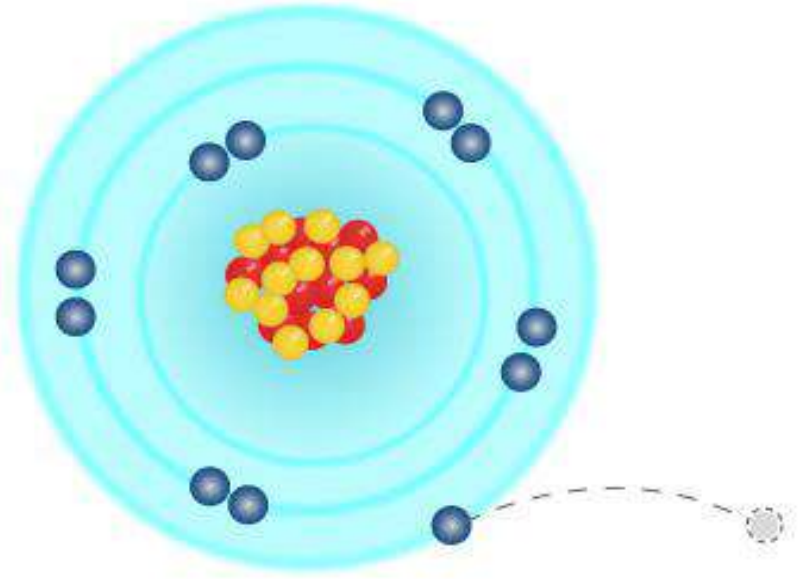
عند اكتساب  
إلكترونات: يتكوّن أيون  
سالِب



# الأيونات الموجبة



فقد إلكترون واحد



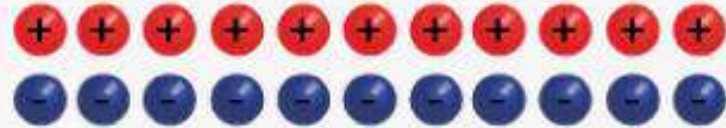
أيون صوديوم ( $\text{Na}^+$ )



$$+11 - 10 = +1$$

موجب

ذرة صوديوم ( $\text{Na}$ )

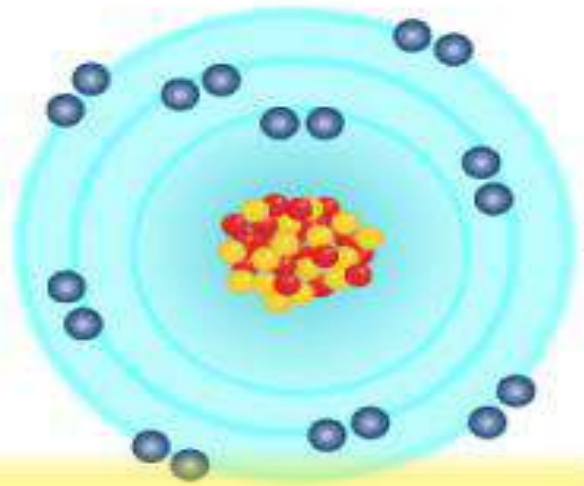


$$+11 - 11 = 0$$

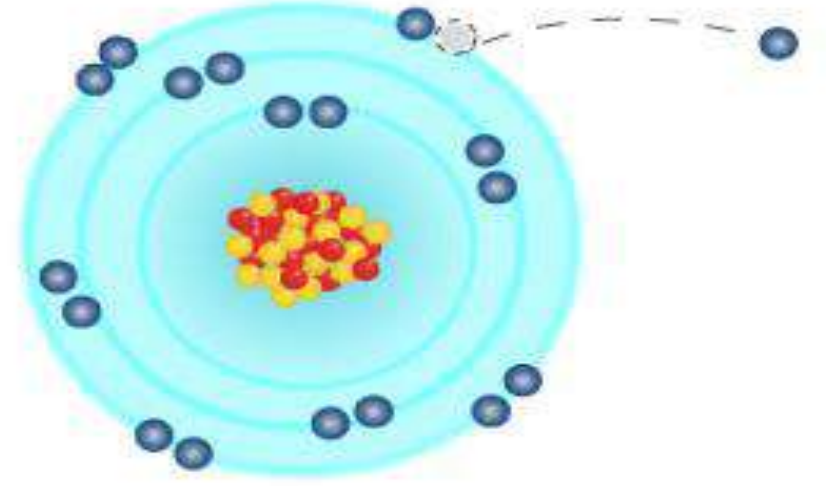
متعاد

فقد الصوديوم إلكترونًا. عدد بروتوناته الآن أكثر من عدد إلكتروناته مما يجعله أيونًا موجب الشحنة.

# الأيونات السالبة



اكتساب إلكترون واحد



أيون كلور (Cl<sup>-</sup>)

+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

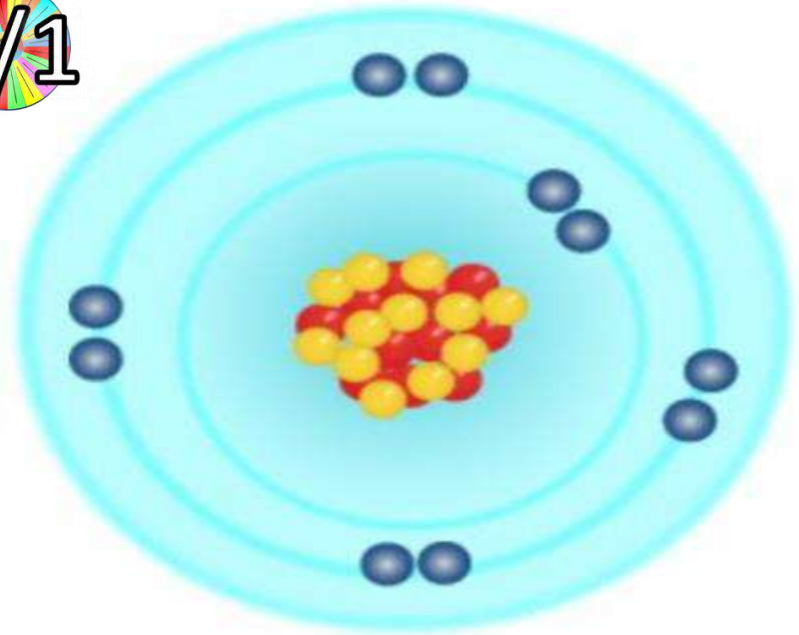
$+17 - 18 = -1$   
سالب

ذرة كلور (Cl)

+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

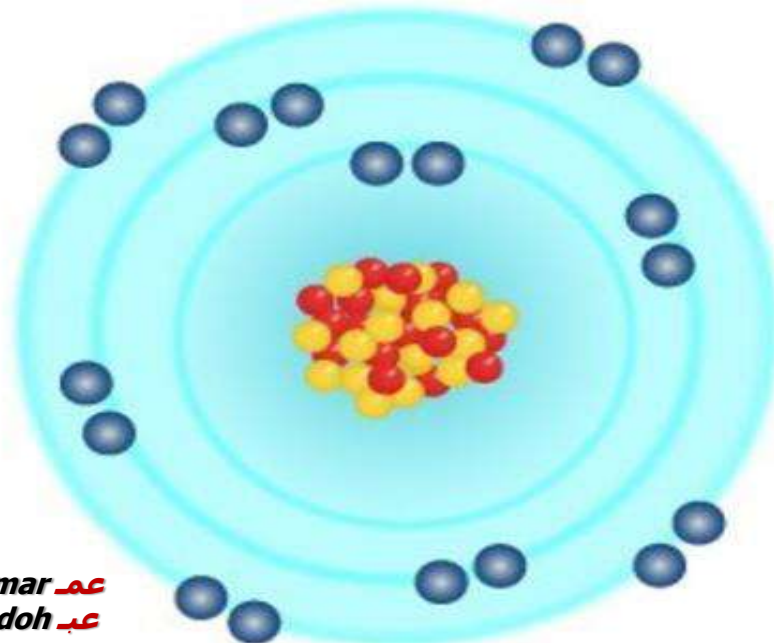
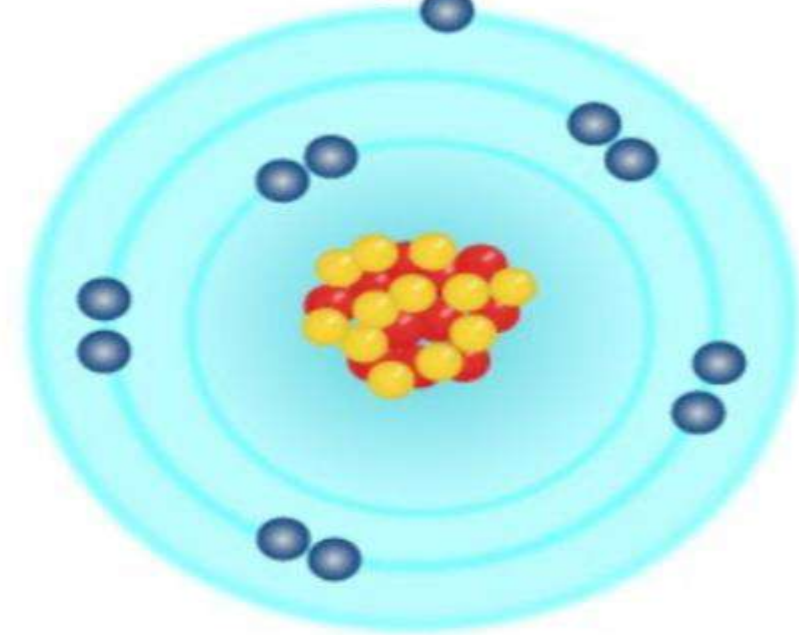
$+17 - 17 = 0$   
متعادل

اكتسب الكلور إلكترونًا. عدد إلكتروناته الآن أكثر من عدد البروتونات مما يجعله أيونًا سالب الشحنة.



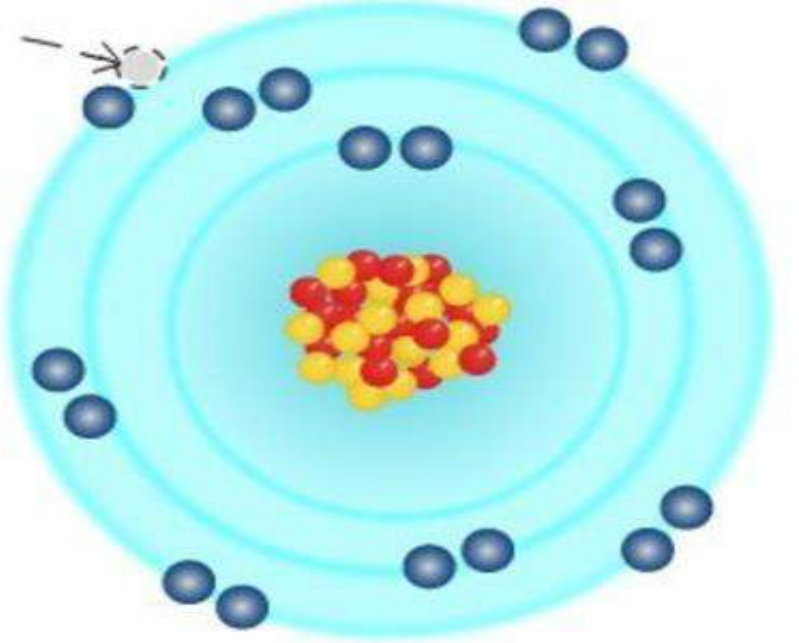
فَقَدُ الْكُتْرُونَ وَاحِدٍ

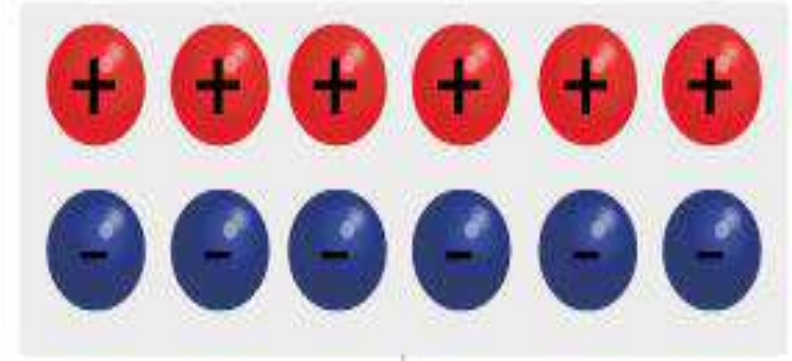
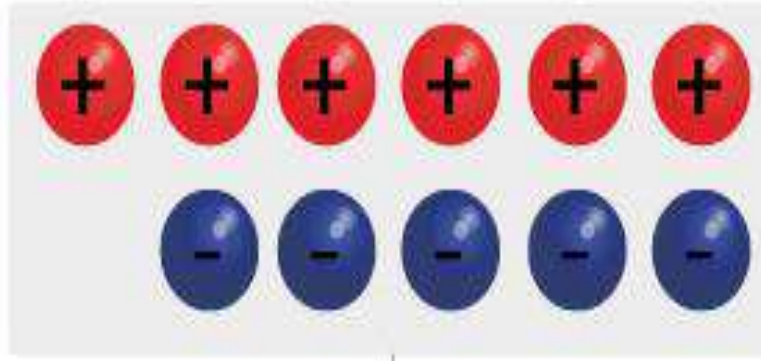
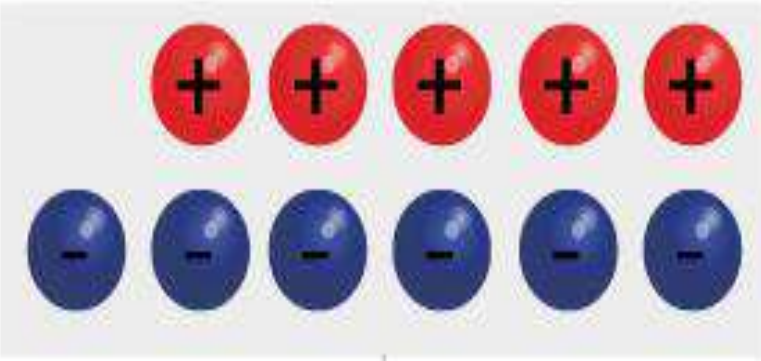
أيون موجب



اكتسابُ إلكترونٍ واحدٍ

أيون سالب



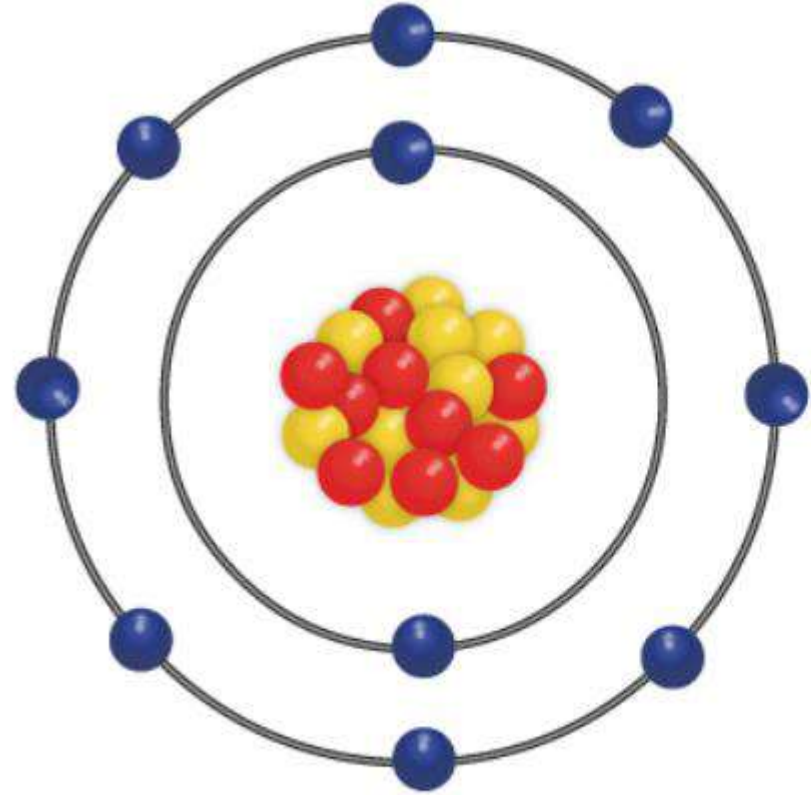


- "+" "أقل من" "-"
- أيون مشحون
- شحنته = -1

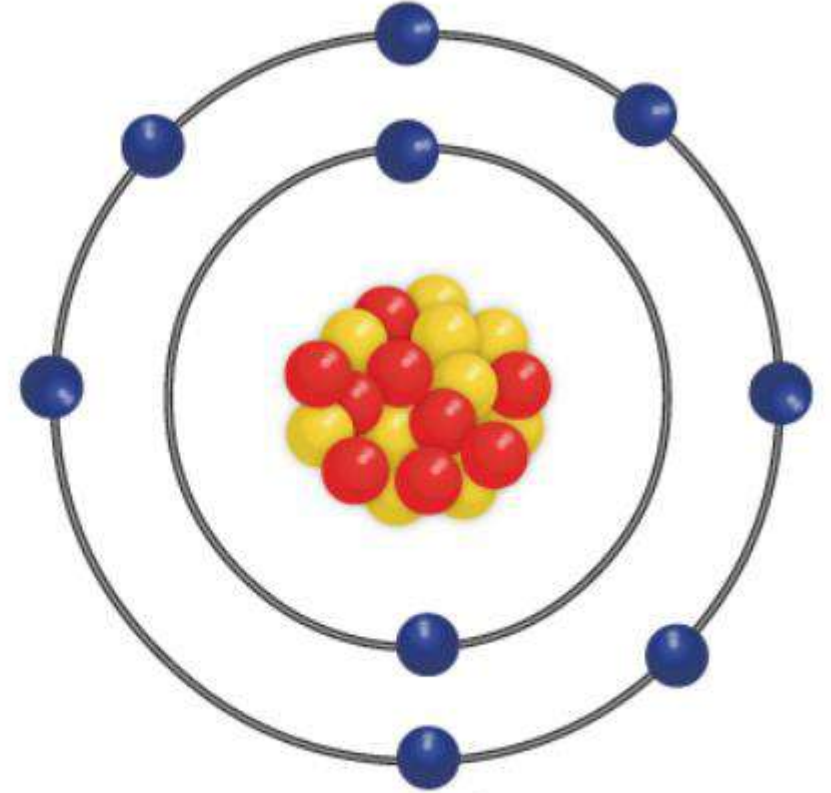
- "+" "أكثر من" "-"
- أيون مشحون
- شحنته = +1

- العدد نفسه "+" و "-"
- متعادل الشحنة
- شحنته = 0

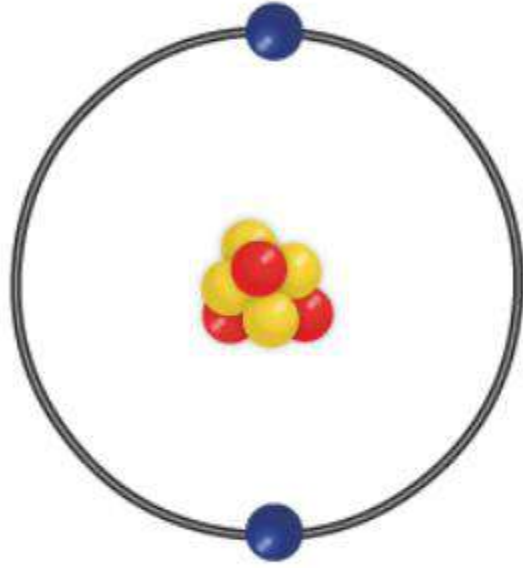
للبروتون شحنة موجبة والإلكترون شحنة سالبة. أما النيوترون فهو متعادل الشحنة. حتى تكون الذرة متعادلة، يجب أن تلغي الشحنات الموجبة الشحنات السالبة. إذا لم تلغ الشحنات بعضها، فالذرة ستكون مشحونة، وتعرف في هذه الحالة بالأيون.



أيونُ فلورٍ

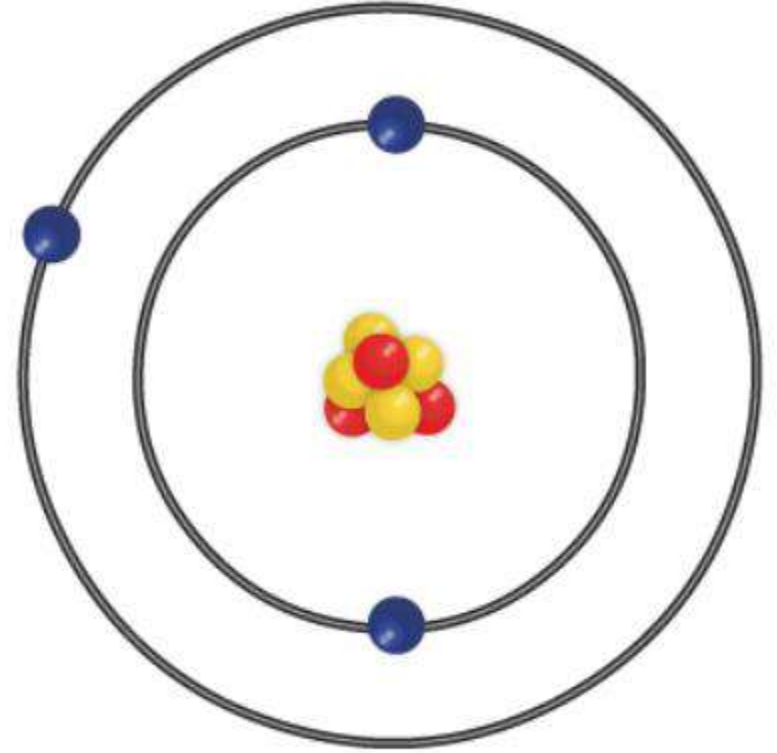


ذرةُ فلورٍ



أيونُ ليثيوم

3 بروتونات  
إلكترونات



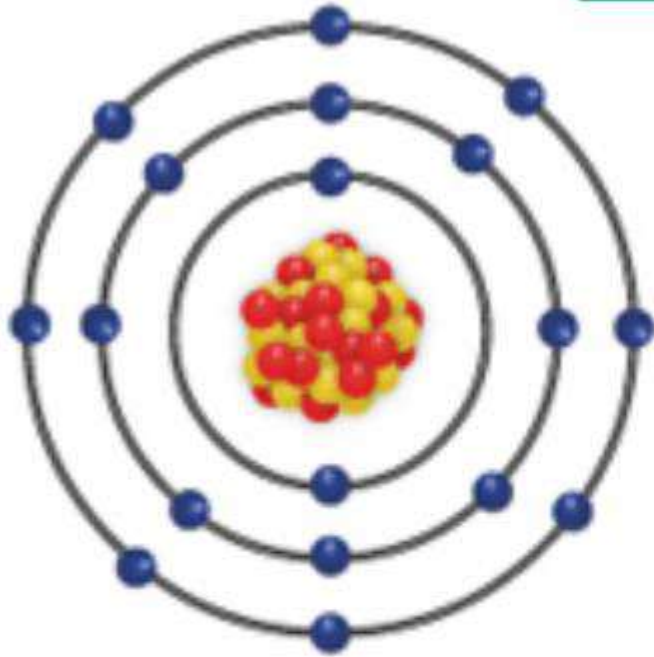
ذرةُ ليثيوم

3 بروتونات  
3 إلكترونات

$$+3 - 2 = +1$$

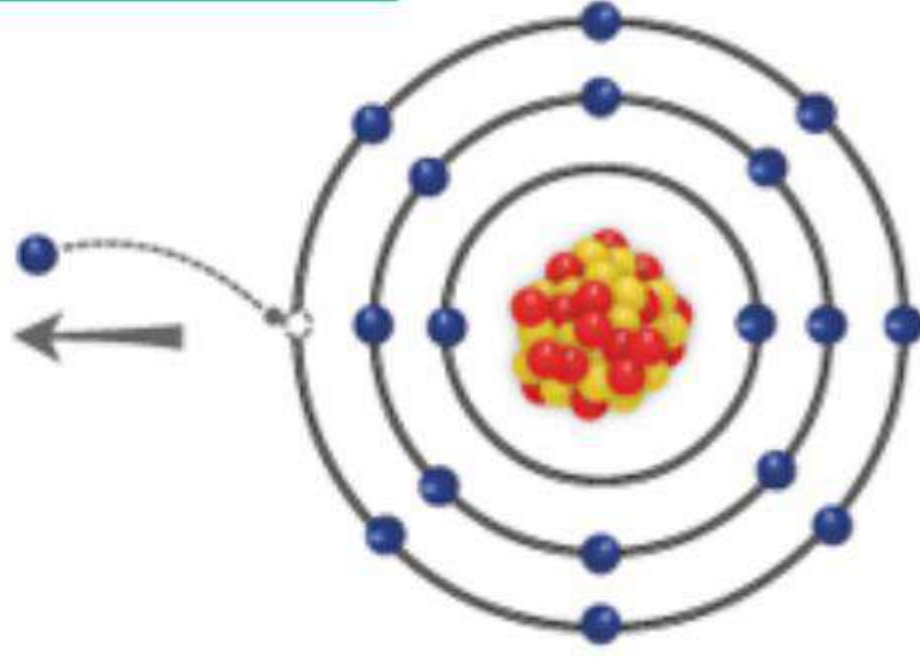


✓ اكتساب إلكترون



Cl<sup>-</sup>

17 ● بروتوناً  
18 ● إلكترونات



Cl

17 ● بروتوناً  
17 ● إلكترونات

$$+17 - 18 = -1$$

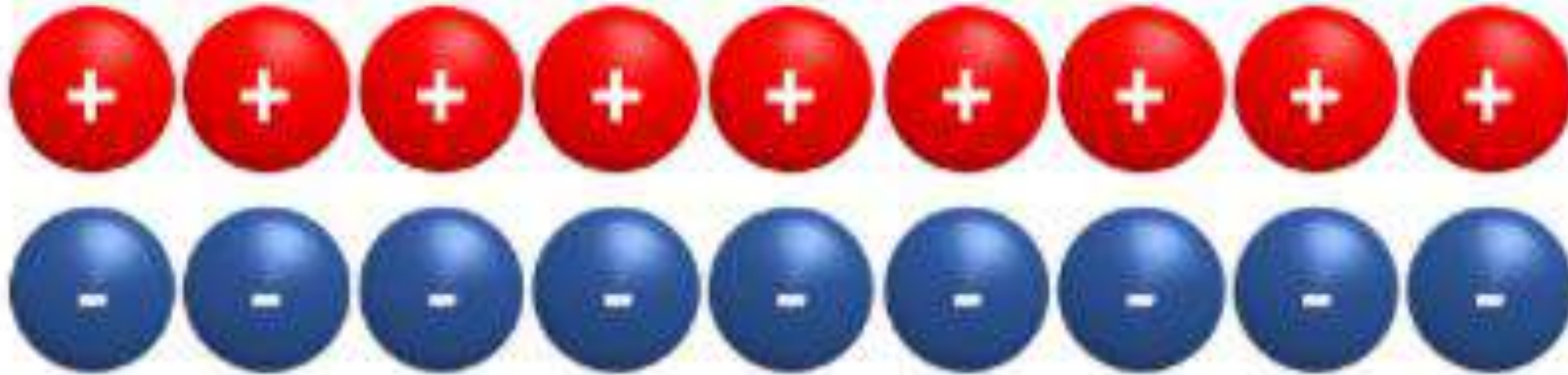
# أيون الصوديوم



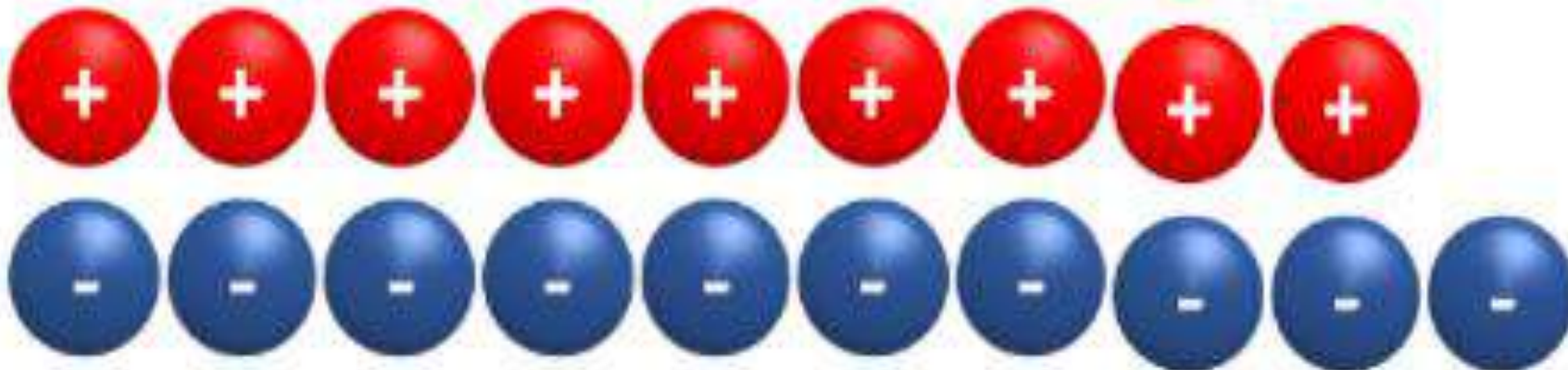
# ذرة الصوديوم



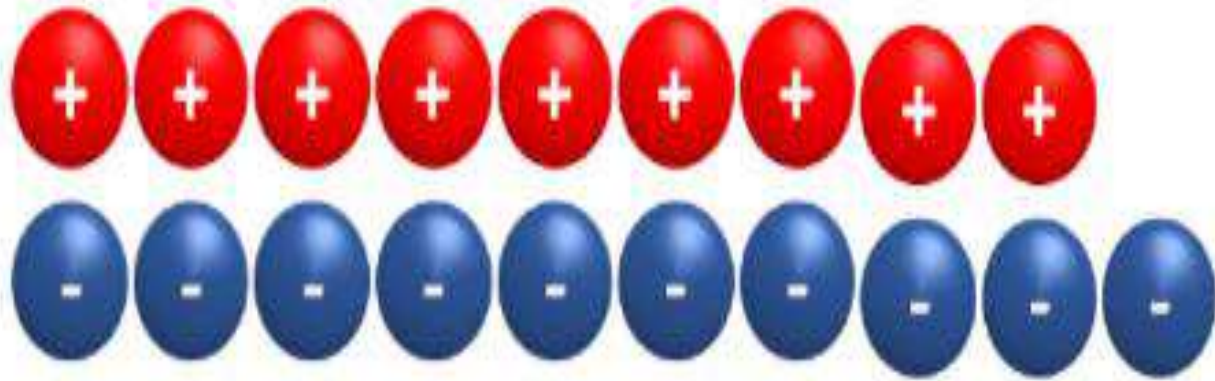
## ذرة الفلور



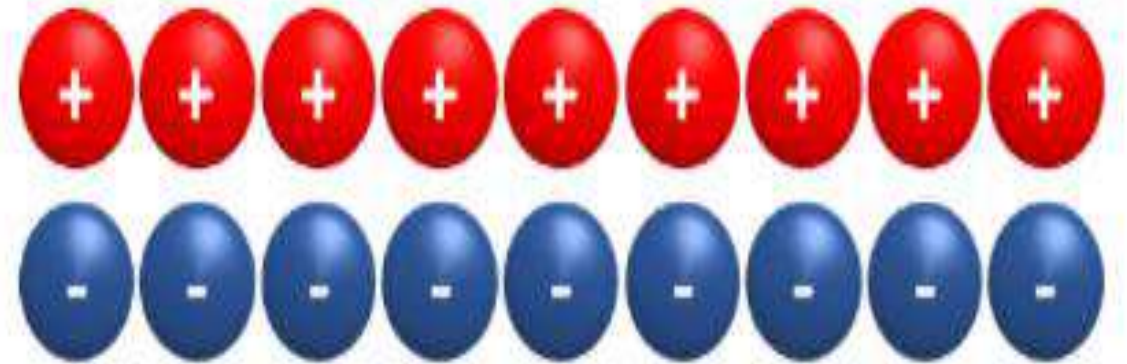
## أيون الفلور

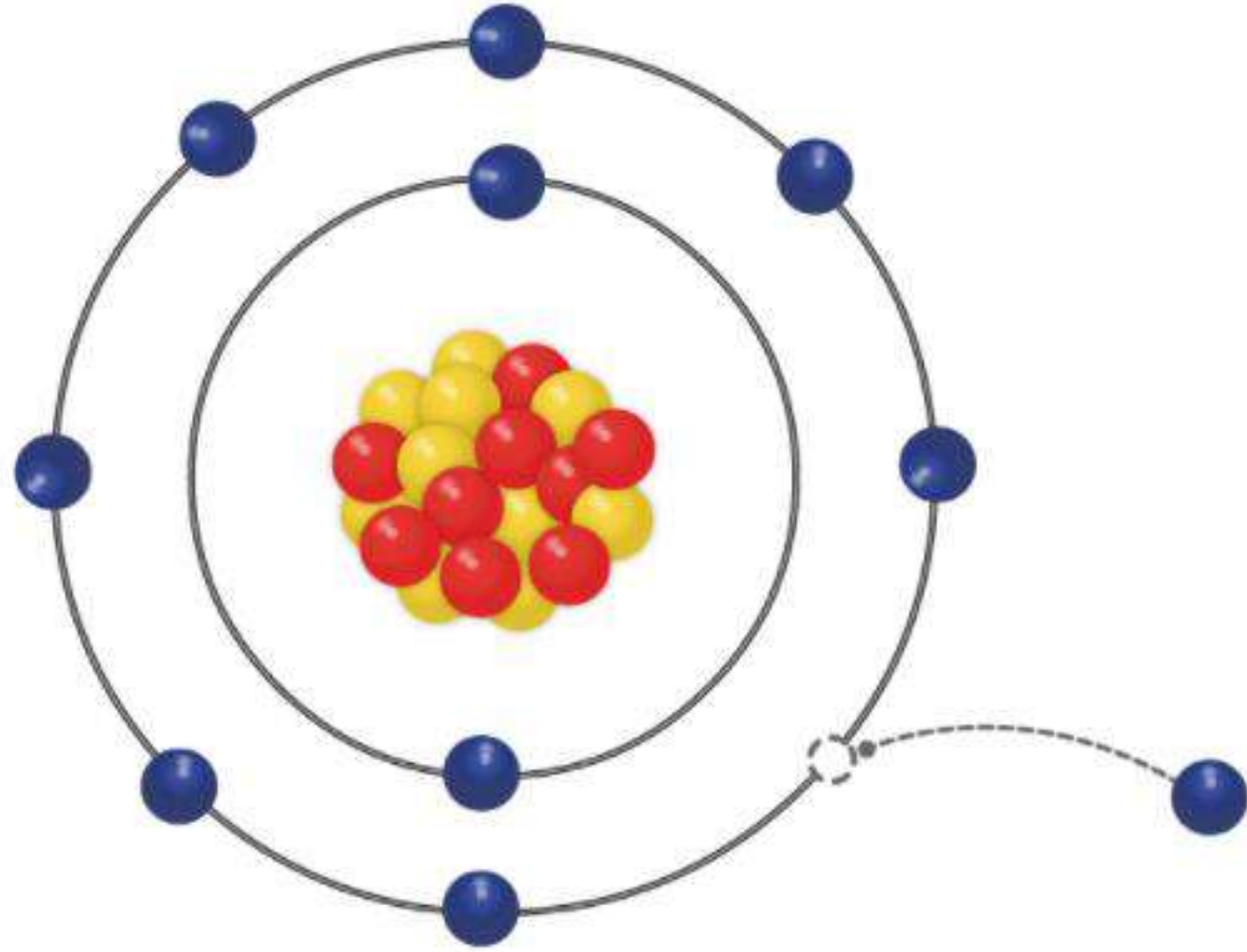


أيونُ الفلور



ذرةُ الفلور





9 إلكترونات 10 نيوترونات 9 بروتونات



النتيجة	التغير في عدد
عنصر جديد	البروتونات
نظير جديد	النيوترونات
أيون (+ , -)	الإلكترونات

# أسئلة سريعة

A- ما المقصود بالذرة المتعادلة؟

B- كيف يمكن الحصول على أيون موجب لعنصر؟

C- ما الفرق بين الأيون السالب والموجب؟



## الوحدة 3 - فهم الذرة

# تمثيل الذرة - 45

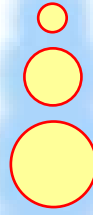


# تمثيل الذرة - 45

Alef أليف  
EDUCATION للتعليم

نواتج التعلم

هَدَفِي هُو تَمَثِيلُ نَمُودَجِ  
الذَّرَةِ وَجُسَيْمَاتِهَا الذَّرِيَّةِ.





الوحدة 3 - فهم الذرة

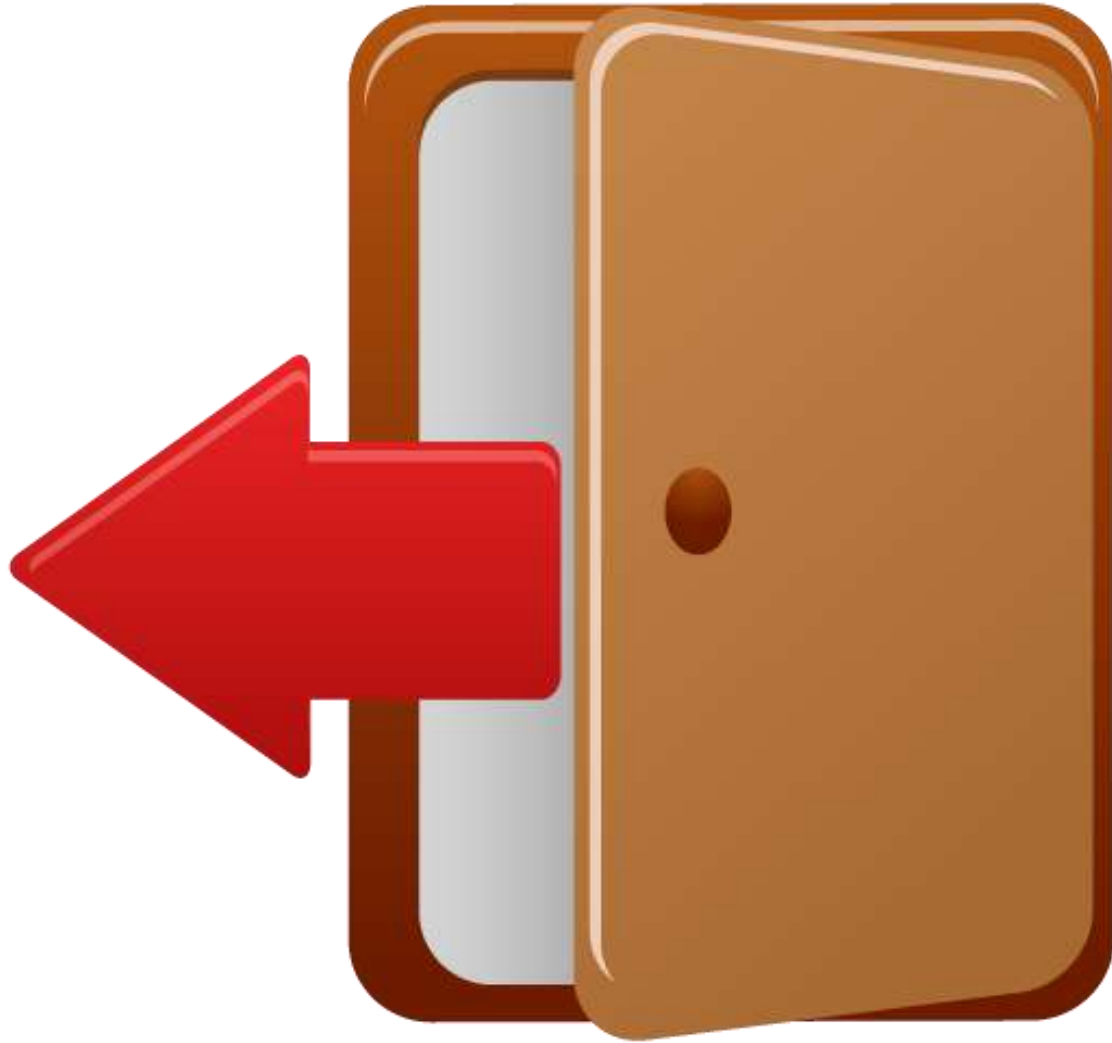


اختبر معلوماتي 3 - 46



# انتهى الدرس





## استراتيجية تذكرة الخروج

الاسم : .....

تذكرة خروج لدرس .....

.....

.....

.....

.....

الانطباع العام عن الدرس





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



# استخدام البوابة الإلكترونية LMS

## واجب إلكتروني

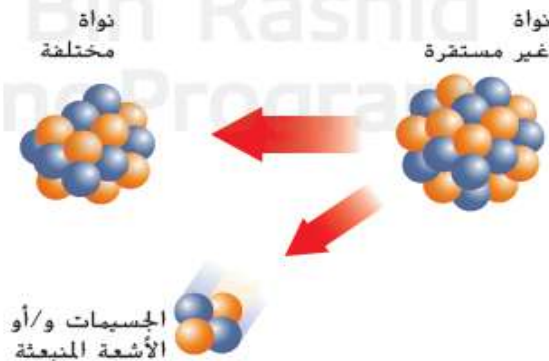
7/1

العدد الذري  
atomic number  
النظير  
isotope  
العدد الكتلي  
mass number  
متوسط الكتلة الذرية  
average atomic  
mass  
مادة مشعة  
radioactive  
الانحلال الإشعاعي  
radioactive decay  
الأيون  
ion

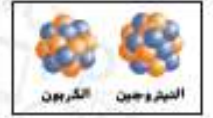
### 3.2 البروتونات والنيوترونات والإلكترونات - كيف تختلف الذرات؟

- يحدث الانحلال الإشعاعي عندما تتحول نواة ذرة غير مستقرة إلى نواة أخرى أكثر استقرارًا عن طريق إطلاق إشعاع.
- تحتوي عناصر مختلفة على أعداد مختلفة من البروتونات. يحتوي نظيرًا العنصر نفسه على أعداد مختلفة من النيوترونات. عندما تكتسب ذرة متعادلة إلكترونًا أو تفقد إلكترونًا، فإنها تصبح أيونًا.

#### الانحلال الإشعاعي



#### ملخص بصري



عندما تكتسب الذرة المتعادلة إلكترونًا أو تفقد إلكترونًا، تصبح أيونًا.

تحتوي نظائر عنصر معين على أعداد مختلفة من النيوترونات.

لذرات عناصر مختلفة أعداد مختلفة من البروتونات.

#### تلخيص المفاهيم

1. ما الذي يحدث أثناء الانحلال الإشعاعي؟

كل الإجابات موجودة في الصفحة 112

2. كيف تتغير ذرة متعادلة عندما يتغير فيها عدد البروتونات أو الإلكترونات أو النيوترونات؟

1- العدد الذري

2- الإشعاع

3- نظائر النتروجين يختلفون بعدد النيوترونات, وأيونات النتروجين يختلفون بعدد الإلكترونات

4- B

5- لهما نفس عدد البروتونات, وتختلفان بعدد النيوترونات

6- يفقد الكالسيوم إلكترونين

1. يُشار إلى عدد البروتونات في ذرة العنصر باسم \_\_\_\_\_.
2. يحدث الانحلال الإشعاعي عندما تتحول نواة ذرة غير مستقرة إلى نواة أخرى عن طريق إطلاق \_\_\_\_\_.
3. صف وجه الاختلاف بين نظائر النتروجين وأيونات النتروجين.

## استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. يتم حساب متوسط الكتلة الذرية للعنصر بالاعتماد على ما يحتويه من كتل A. الإلكترونات. B. النظائر. C. النيوترونات. D. البروتونات.
5. قارن وقابل بين الأكسجين-16 والأكسجين-17.
6. وضح ما يحدث لإلكترونات ذرة كالسيوم (Ca) متعادلة عندما تتحول إلى أيون كالسيوم (Ca<sup>2+</sup>).

## تفسير المخططات

7. قابل انسخ منظم البيانات هذا وأماذ الفراغات الموجودة فيه لمقابلة طريقة تكوّن عناصر ونظائر وأيونات مختلفة.



7- كيف يتكوّن كل منها؟

8. فكّر ابحث عن عنصرين متجاورين في الجدول الدوري قد يتغير موضعهما إذا تم ترتيبهما وفق الكتلة الذرية بدلاً من العدد الذري.

9. استدل هل يمكن لأحد النظائر أن يصبح أيضًا أيونًا؟

8- النيكل Ni والكوبالت Co

9- نعم, إذا تغير عدد الإلكترونات للعنصر أو النظير يصبح أيون.

10-

$$\text{Cu-65} = 100\% - 69.17\% = 30.83\%$$

$$(0.6917 \times 63) + (0.3083 \times 65) = 63.62$$

## مهارات رياضية

10. تحتوي عينة النحاس (Cu) على 69.17% من Cu-63. إن ذرات النحاس المتبقية هي Cu-65. ما متوسط الكتلة الذرية للنحاس؟

إذا تغير عدد البروتونات ينتج عنصر جديد

إذا تغير عدد النيوترونات ينتج نظير لنفس العنصر

إذا تغير عدد الإلكترونات ينتج أيون



8- توجد خمس حالات تنعكس فيها العناصر إذا كان مرتباً بحسب الكتلة الذرية

Co - Ni •

Te - I •

U - Np •

Fm - Es •

Md - No •



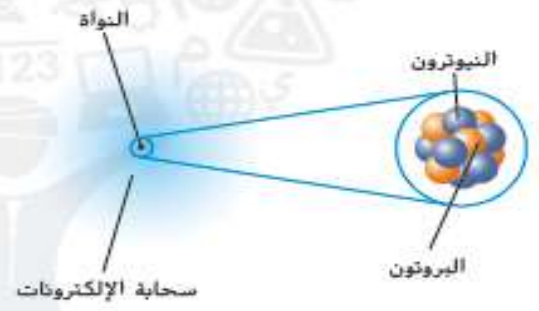
# انتهى الدرس



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

## 3.1 اكتشاف أجزاء الذرة

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



## الفكرة الرئيسية



إنَّ الذرة هي أصغر وحدة من العنصر ويتكوّن معظمها من فراغ، وهي تحتوي على نواة صغيرة محاطة بسحابة من الإلكترونات.

العدد الذري	atomic number
النظير	isotope
العدد الكتلي	mass number
متوسط الكتلة الذرية	average atomic mass
مادة مشعة	radioactive
الانحلال الإشعاعي	radioactive decay
الأيون	ion

## 3.2 البروتونات والنيوترونات والإلكترونات - كيف تختلف الذرات؟

- يحدث الانحلال الإشعاعي عندما تتحول نواة ذرة غير مستقرة إلى نواة أخرى أكثر استقرارًا عن طريق إطلاق إشعاع.
- تحتوي عناصر مختلفة على أعداد مختلفة من البروتونات. يحتوي نظيرًا العنصر نفسه على أعداد مختلفة من النيوترونات. عندما تكسب ذرة متعادلة إلكترونًا أو تفقد إلكترونًا، فإنها تصبح أيونًا.



## استخدام المفردات

1 \_\_\_\_\_ جسيم صغير للغاية وهي الوحدة الأساسية للمادة.

1- الذرة

2 تتحرك الإلكترونات داخل الذرة في \_\_\_\_\_ محيطة بالنواة.

2- سحابة إلكترونية

3 هو متوسط الكتلة المرجح لكل نظائر العنصر.

3- متوسط الكتلة الذرية

4 تحتوي كل ذرات العنصر على عدد \_\_\_\_\_ نفسه.

4- البروتونات

5 عندما يحدث \_\_\_\_\_، يتحول أحد العناصر إلى عنصر آخر.

5- انحلال نووي

6 تتشارك النظائر في \_\_\_\_\_ ولكنها تختلف في العدد الكتلي.

6- العدد الذري

الذرات

تحتوي على

إن لم تكن مستقرة، فإنها

تمرّ

14- مادة إشعاعية

15- انحلال نووي

8- سحابة إلكترونية

7- النواة

تحتوي

تحتوي

12- الكاتيونات

10- النيوترونات

9- البروتونات

العدد الذري

عدد هذه هو أيضًا

عند اكتسابها أو فقدتها من ذرة متعادلة، يتكوّن

الذرات ذات الأعداد المختلفة

الذرات ذات الأعداد المختلفة

13- الأيونات

11- النظائر

العناصر



3

مراجعة الوحدة

B -5

A -6

D -7

A -8

D -9



5. كم عدد النيوترونات التي يحتوي عليها الحديد-59؟

- 30 .A  
33 .B  
56 .C  
59 .D

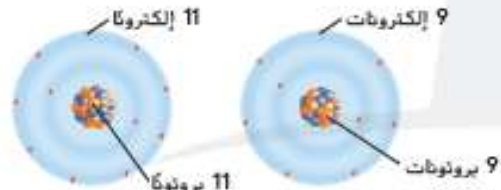
6. لماذا اندهش طلاب رذرفورد بنتائج تجربة رقيقة الذهب؟

- A. لم يتوقعوا أن تترد أشعة ألفا من الرقاقة.  
B. لم يتوقعوا أن تستمر جسيمات ألفا في مسار مستقيم.  
C. توقعوا ألا يترد من الرقاقة سوى الغليل من أشعة ألفا.  
D. توقعوا أن تنحرف جسيمات ألفا تحت تأثير الإلكترونات.

7. ما الذي يحدد هوية عنصر ما؟

- A. عدده الكلي  
B. شحنة الذرة  
C. عدد النيوترونات  
D. عدد البروتونات

8. أي مما يلي يبيّن الشكل أدناه؟



- A. عنصرين مختلفين  
B. أيونين مختلفين  
C. نظيرين مختلفين  
D. بروتونين مختلفين

9. ما أوجه الاختلاف بين النموذج الذري لبور ونموذج رذرفورد؟

- A. يحتوي نموذج بور على نواة.  
B. يحتوي نموذج بور على إلكترونات.  
C. في نموذج بور، الإلكترونات موجودة في مكان أبعد من النواة.  
D. في نموذج بور، الإلكترونات موجودة في مستويات طاقة دائرية.

استيعاب المفاهيم الرئيسية

1. أي جزء من الذرة يشكل معظم حجمها؟

- A. سحابة الإلكترونات  
B. النيوترونات  
C. النواة  
D. البروتونات

2. ما كان رأي ديموقريطس بخصوص الذرة؟

- A. جسم صلب لا يتجزأ  
B. جسم دقيق فيه نواة  
C. نواة محاطة بسحابة من الإلكترونات  
D. نواة دقيقة محاطة بالإلكترونات

3. إذا كان الأيون يحتوي على 10 إلكترونات و 12 بروتونًا و 13 نيوترونًا، فما شحنة الأيون؟

- A. 2-  
B. 1-  
C. 2+  
D. 3+

4. إن إعداد تجربة جوزيف جون طومسون مبيّن أدناه.



ما الذي يحدث لأشعة الكاثود؟

- A. تنجذب إلى اللوح السالب.  
B. تنجذب إلى اللوح الموجب.  
C. توقفها الألواح.  
D. لا تتأثر بأي لوح.

A -1

A -2

C -3

B -4

10- لو صحيحة لاستمرت اشعة الفا بشكل مستقيم دون ان ترتد

11- بور: تتحرك الإلكترونات في مدارات دائرية.  
الحديث: تتحرك الإلكترونات في سحابة إلكترونية

12- المنطقة التي تتحرك فيها الإلكترونات

13- لأنه يتغير عدد البروتونات وبالتالي ينتج عنصر جديد

14- تتجاذب

15- لوجود أكثر من نظير، ولكل نظير له كتلة ذرية مختلفة.

16- بضرب الكتلة الذرية لكل نظير في النسبة المئوية لتوافره في الطبيعة، ثم نجمع النواتج.

17- متوسط الكتلة الذرية للأوكسجين 16 تقريباً لأن الأكسجين 16 يُشكل أكثر من 99.7% في الطبيعة

10. فكر في ما كان ليحدث في تجربة رقاقة الذهب لو كانت نظرية دالتون صحيحة.

11. قابل ما أوجه الاختلاف بين نموذج بور للذرة والنموذج الذري الموجود حالياً؟

12. صف سحابة الإلكترونات باستخدام تشبيه خاض بك.

13. لخص كيف يمكن للانحلال الإشعاعي أن ينتج عناصر جديدة.

14. افترض ما الذي قد يحدث إذا لامس أيون سالب الشحنة أيوناً موجب الشحنة؟

15. استدل لماذا لا يُذكر العدد الكتلي مع كل عنصر في الجدول الدوري؟

16. اشرح كيف يمكن حساب متوسط الكتلة الذرية؟

17. استدل يحتوي الأكسجين على ثلاثة نظائر مستقرة.

النظير	متوسط الكتلة الذرية
الأكسجين-16	0.99757
الأكسجين-17	0.00038
الأكسجين-18	0.00205

ما الذي يمكنك توقعه بخصوص متوسط الكتلة الذرية للأكسجين من دون حسابه؟

الكتابة في موضوع علمي

18. اكتب مقالاً لصحيفة بصف كيف أن التغيرات التي طرأت على النموذج الذري هي مثال واقعي على الطريقة العلمية.

19. صف نموذج الذرة الحالي. اشرح حجم الذرات. وشرح أيضاً شحنة البروتونات والنيوترونات والإلكترونات وموقعها وحجمها.

20. لخص بواصل مصادم الهيدرونات الكبير، الموجود في سويسرا، دراسة المادة والطاقة. استخدم مجموعة من أربعة رسومات لتلخيص طريقة تقبّر نموذج الذرة من طومسون إلى رذرفورد، ومنه إلى بور، وأخيراً إلى النموذج الحديث.

مهارات الرياضيات

استخدام النسب المئوية

استخدم المعلومات الموجودة في الجدول للإجابة عن السؤالين 21 و 22.

النسبة المئوية الموجودة في الطبيعة	نظير المغنيسيوم (Mg)
78.9%	Mg-24
10.0%	Mg-25
	Mg-26

21. ما النسبة المئوية لعنصر Mg-26 الموجود في الطبيعة؟

22. ما متوسط الكتلة الذرية للمغنيسيوم؟

18- تقرير - بحث

19- النموذج الحديث:  
هو نواة صغيرة تحوي بروتونات (+) ونيوترونات (0) محاطة بسحابة إلكترونية فيها إلكترونات (-)

20- رسم: نموذج طومسون - نموذج رذرفورد - نموذج بور - النموذج الحديث

21- 11.1%

22- 24.3



- 10- لو صحیحة لاستمرت اشعة الفا بشكل مستقیم دون ان ترتد
- 11- بور: تتحرك الإلكترونات في مدارات دائرية, الحديث: تتحرك الإلكترونات في سحابة إلكترونية
- 12- المنطقة التي تتحرك فيها الإلكترونات
- 13- لأنه يتغير عدد البروتونات وبالتالي ينتج عنصر جديد
- 14- تتجاذب
- 15- لوجود أكثر من نظير, ولكل نظير له كتلة ذرية مختلفة.
- 16- بضرب الكتلة الذرية لكل نظير في النسبة المئوية لتوافره في الطبيعة, ثم نجمع النواتج.
- 17- متوسط الكتلة الذرية للأوكسجين 16 تقريباً لأن الأكسجين 16- يُشكل أكثر من 99.7% في الطبيعة
- 18- تقرير – بحث
- 19- النموذج الحديث: نواة صغيرة تحوي بروتونات (+) ونيوترونات (0) محاطة بسحابة إلكترونية تحوي عدد من الإلكترونات (-)
- 20- رسم: نموذج طومسون – نموذج رذرفورد – نموذج بور – النموذج الحديث
- 21- 11.1%
- 22- 24.3

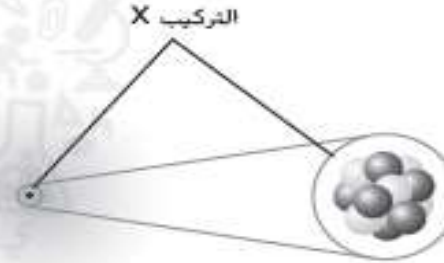
# تدريب على الاختبار المعياري

## أسئلة تحاكي أسئلة TIMSS

1. أيّ مما يلي هو أفضل وصف للذرة؟

- A. جسم فيه شحنة واحدة سالبة  
B. جسم فيه شحنة واحدة موجبة  
C. أصغر جسم لا يزال يُمثل مركبًا  
D. أصغر جسم لا يزال يُمثل عنصراً

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين 2 و3.



2. ما التركيب X؟

- A. إلكترون  
B. نيوترون  
C. نواة  
D. بروتون

3. أيّ مما يلي هو أفضل وصف للتركيب X؟

- A. معظم كتلة الذرة، شحنة متعادلة  
B. معظم كتلة الذرة، شحنة موجبة  
C. جزء صغير جدًا من كتلة الذرة، ويحمل شحنة سالبة  
D. جزء صغير جدًا من كتلة الذرة، ويحمل شحنة موجبة

4. أيّ مما يلي صحيح بالنسبة إلى حجم الذرة؟

- A. لا يمكن رؤيتها إلا باستخدام مجهر نظفي ماسح.  
B. يساوي حجمها تقريبًا حجم النقطة الموجودة في نهاية هذه الجملة.  
C. كبيرة بدرجة كافية لرؤيتها باستخدام عدسة مكبرة.  
D. صغيرة جدًا لدرجة أنّه يتعذر رؤيتها بأي نوع من أنواع المجاهر.

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 5.



5. إلى أي عالم يُنسب نموذج الذرة التبتين أعلاه؟

- A. بور  
B. دالتون  
C. رذرفورد  
D. طومسون

6. ما التركيب الذي اكتشفه رذرفورد؟

- A. الذرة  
B. الإلكترون  
C. النيوترون  
D. النواة

استخدم الجدول أدناه للإجابة عن الأسئلة من 7 إلى 9.

العدد	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات	عدد البروتونات	الجسيم
1	2	5	4	1
2	5	5	5	2
3	5	6	5	3
4	6	6	6	4

A-4

D-1

D-5

C-2

D-6

B-3



**11-** هذا نموذج بور: تتحرك الإلكترونات في مدارات دائرية، حول نواة موجبة تحوي بروتونات ونيوترونات

**12-** الفرق أن الإلكترونات في النموذج الحديث تتحرك في السحابة الإلكترونية

**13-** في النظيرين المتعادلين يختلف عدد النيوترونات، وفي الأيونين المختلفين للعنصر نفسه يختلف عدد الإلكترونات. الشيء المشترك عدد البروتونات

**14-** في الانحلال يتغير عدد البروتونات أو النيوترونات، وبالتالي يتغير العنصر إلى عنصر جديد، أما الأيونات هو تغير عدد الإلكترونات دون تغير العنصر

أسئلة ذات إجابات مفتوحة  
استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين 11 و 12.



11. عرف النموذج الذري المبين في الشكل ووصف خصائصه.

12. ما أوجه الاختلاف بين هذا النموذج الذري والنموذج الذري الحديث؟

13. قارن بين نظيرين متعادلين مختلفين للعنصر نفسه. ثم قارن بين أيونين مختلفين للعنصر نفسه. ما المشترك بين جميع هذه التراكيب؟

14. كيف يختلف الانحلال النووي عن تكوين الأيونات؟ أي جزء من الذرة يتأثر في كل نوع من أنواع التغيير؟

7. ما العدد الذري للجسيم ؟

- A. 3
- B. 5
- C. 6
- D. 11

8. أي من الجسيمات هي نظائر للعنصر نفسه؟

- A. 1 و 2
- B. 2 و 3
- C. 2 و 4
- D. 3 و 4

9. أي من الجسيمات هو أيون؟

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

10. أي من التفاعلات تبدأ بنيوترون وينتج عنها تكوين بروتون وإلكترون عالي الطاقة؟

- A. انحلال ألفا
- B. انحلال بيتا
- C. تكوين أيون موجب
- D. تكوين أيون سالب

B -7

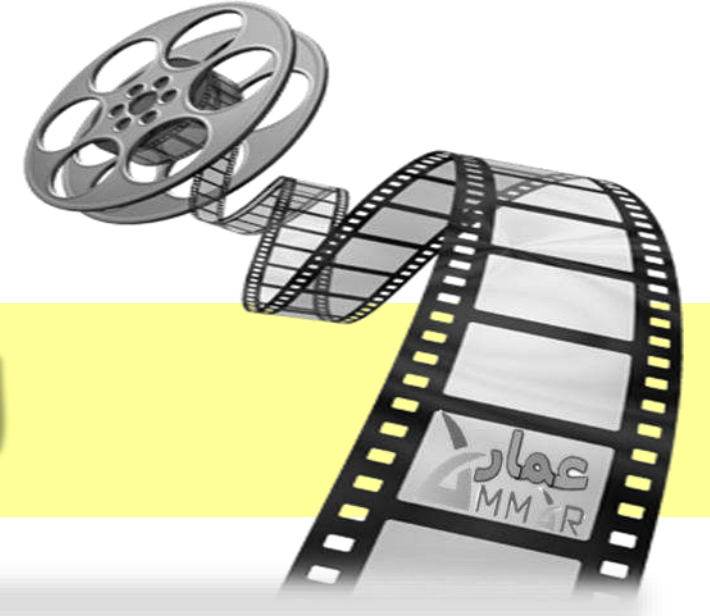
B -8

A -9

B -10



# نهاية الوحدة 3



# الفيديوهات العلمية

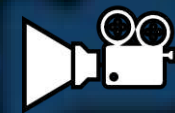


# تعريف الذرة





# حجم واجزاء الذرة

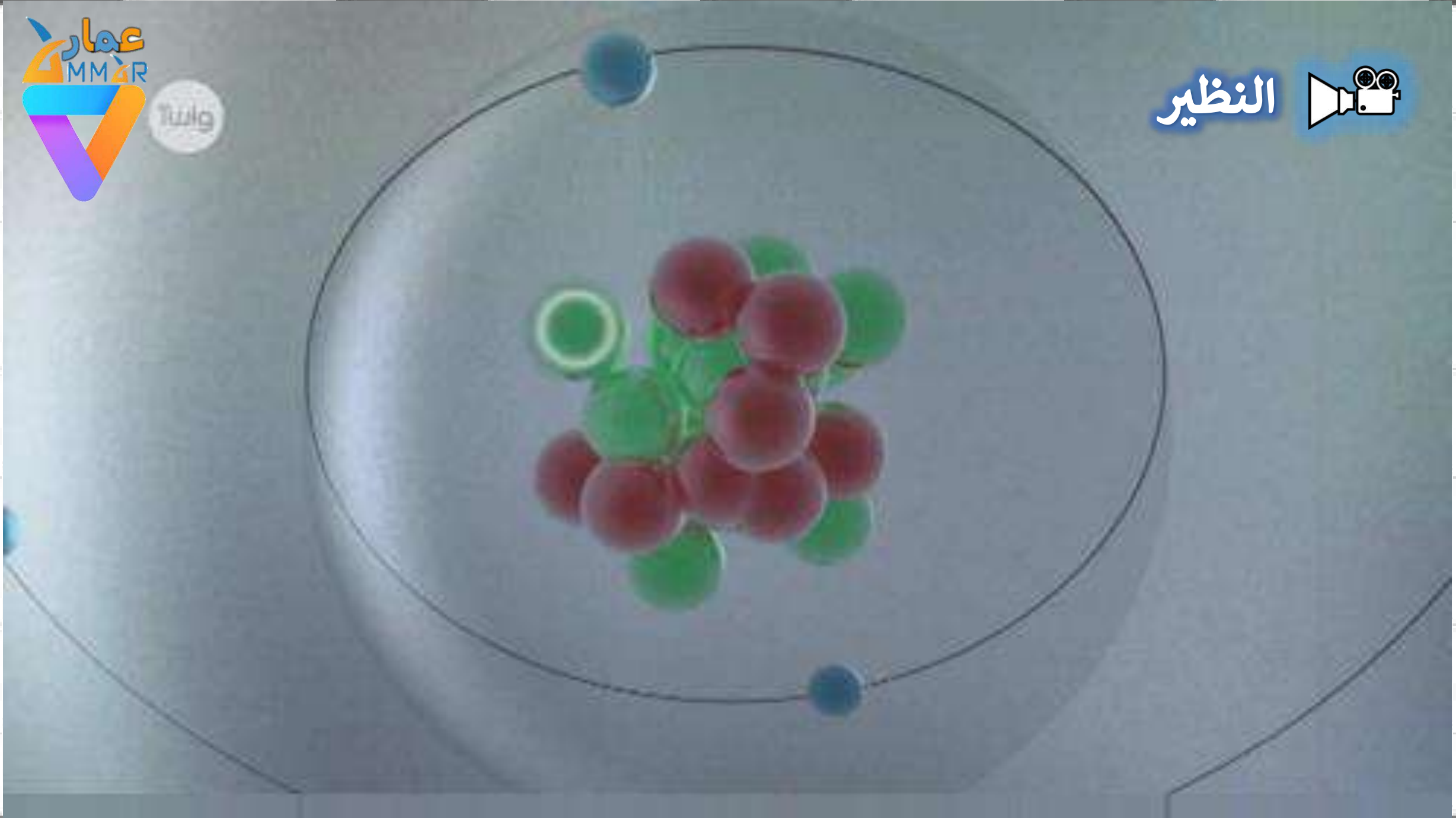




العدد الذري   
العدد الذري = عدد البروتونات



# النظير



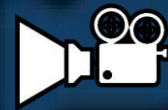


# العدد الكتلي



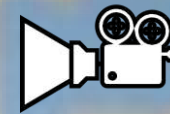


النواة





أشعة جاما





جسيمات ألفا



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَأَقْرَبُ مَا تَعَلَّمُوا فَنِسْبِهِ لَللَّهِ

عَمَلِكُمْ وَرَسُولَهُ وَالْمُؤْمِنُونَ



الْحَقِّقِ  
الْحَقِّقِ

الحمد لله

Alhamdulillah  
Praise To God

تم - Done