

## الذرة

## أولاً - الذرة:

- هي أصغر جزء من العنصر يملك الخواص الفيزيائية والكيميائية للعنصر.

- لا يمكن أن تنقسم بالتفاعلات الكيميائية العادية (غير النووية) فهي يمكن أن تكون حرة أو ترتبط مع ذرات أخرى لتكوين الجزيء.

- متماثلة في العنصر الواحد لا فرق بينها ولكنها تختلف عن ذرات عنصر آخر.

والعنصر: مادة لا يمكن تحليلها إلى مواد أبسط منها بالعمليات الكيميائية البسيطة (تسخين - تيار كهربائي - ضغط) كالفضة والنحاس والحديد.

## ثانياً - بنية الذرة:

تتكون الذرة من جزأين رئيسيين هما:

- النواة. - المدارات الإلكترونية.

## 1 - النواة:

\* تكوّن مركز الذرة.

\* ذات شحنة كهربائية موجبة.

\* تتركز فيها معظم كتلة الذرة.

وتحتوي النواة على نوعين من الجسيمات المادية الأساسية:

**البروتونات:** وهي جسيمات مادية تحمل شحنة موجبة (+).

**النيوترونات:** وهي جسيمات مادية متعادلة كهربائياً (0).

مع ملاحظة أن كتلة البروتون تساوي كتلة النيوترون تقريباً.

## 2 - المدارات الإلكترونية:

(المدار هو المسار الذي يتحرك وقفه الإلكترون حول النواة)

تدور الإلكترونات:

(جسيمات صغيرة ذات شحنة كهربائية سالبة، كتلتها

صغيرة جداً وتبلغ كتلة كل منها  $\frac{1}{1836}$  من كتلة البروتون)

حول النواة على مدارات محددة عددها لا يزيد عن سبعة مدارات يرمز لها بالأحرف:

K, L, M, N, O, P, Q

وتتوزع الإلكترونات على المدارات الإلكترونية حسب قاعدة العالم باولي:

## حيث:

**y:** العدد الأعظم للإلكترونات في المدار .

**n:** يمثل رقم المدار.

## تطبيق (1):

أحسب عدد الإلكترونات الأعظم في كل من المدارات الإلكترونية الأولى والثاني والثالث والرابع.

## الحل:

رقم المدار	رمز المدار	تطبيق القانون $y = 2n^2$	عدد الإلكترونات
1	K	$y = 2(1)^2$	2
2	L	$y = 2(2)^2$	8
3	M	$y = 2(3)^2$	18
4	N	$y = 2(4)^2$	32

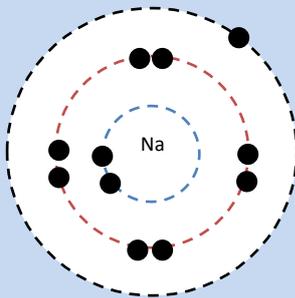
## تطبيق (2):

تحتوي ذرة الصوديوم على (11) إلكترونات ارسم نموذجاً لهذه الذرة موضحاً توزع الإلكترونات.

## الجواب:

تتوزع الإلكترونات على المدارات الإلكترونية وفق الجدول الآتي:

رقم المدار	رمز المدار	عدد الإلكترونات
1	K	2
2	L	8
3	M	1



نموذج بنية ذرة الصوديوم

## استنتاج:

عدد الإلكترونات التي تدور حول النواة يساوي عدد البروتونات داخل النواة، وبما أن مقدار شحنة الإلكترون يساوي مقدار شحنة البروتون ويخالفها في النوع، فإن ذرة العنصر متعادلة كهربائياً.

**ثالثاً - الأيون:****أ - الأيون الموجب:**

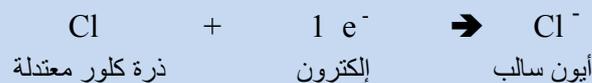
هو ذرة فقدت إلكترونات أو أكثر وتقدر شحنته بقدر ما يفقد من الإلكترونات.

**مثال:** أيون الصوديوم  $Na^+$  :

**ب - الأيون السالب:**

هو ذرة اكتسبت إلكترونات أو أكثر وتقدر شحنته بقدر ما يكسب من الإلكترونات.

**مثال:** أيون الكلور  $Cl^-$  :

**رابعاً - العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر:**

- إن اختلاف العناصر في صفاتها وخواصها مع كونها تتألف من ذرات هو اختلاف عدد البروتونات داخل النواة.

**- مفاهيم هامة:****- العدد الذري لعنصر:**

هو عدد البروتونات في النواة وهو يساوي عدد الإلكترونات التي تدور حول نواة ذرة العنصر، وهو صفة تميز العنصر حيث يوافق كل قيمة له عنصر وحيد، أي:

$$\text{العدد الذري} = \text{عدد البروتونات في النواة} = \text{عدد الإلكترونات حول النواة.}$$

**نتيجة:**

بما أن شحنة البروتونات داخل النواة تساوي شحنة الإلكترونات خارج النواة والنيوترونات معتدلة الشحنة فتكون بذلك الذرة متعادلة كهربائياً.

**العدد الكتلي للعنصر:**

هو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في النواة، ويمكن أن نقول:

$$\text{عدد النيوترونات في النواة} = \text{العدد الكتلي} - \text{العدد الذري}$$

**كتلة النواة:**

كتلة النواة تساوي كتلة الذرة بإهمال كتلة الإلكترونات الصغيرة جداً.

**ملاحظة هامة:**

يكتب العدد الذري لعنصر أسفل ويسار رمز العنصر، بينما يكتب العدد الكتلي أعلى ويسار الرمز.

**مثال:**

العدد الكتلي	العدد الذري	العنصر
$^{12}_6C$	الكربون	
$^{23}_{11}Na$	الصوديوم	

**تطبيق:**

أكمل الجدول الآتي بالأعداد المناسبة:

العدد الكتلي	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات	عدد البروتونات	العدد الذري	ذرة العنصر
23	11	12	11	11	$^{23}_{11}Na$ الصوديوم
					$^{14}_7N$ نتروجين
					$^{32}_{16}S$ كبريت
39	19				$^{39}_{19}K$ بوتاسيوم
		6		6	$^{12}_6C$ كربون

**الحل:**

العدد الكتلي	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات	عدد البروتونات	العدد الذري	ذرة العنصر
23	11	12	11	11	$^{23}_{11}Na$ الصوديوم
<u>14</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	$^{14}_7N$ نتروجين
<u>32</u>	<u>16</u>	<u>16</u>	<u>16</u>	<u>16</u>	$^{32}_{16}S$ كبريت
39	19	<u>20</u>	<u>19</u>	<u>19</u>	$^{39}_{19}K$ بوتاسيوم
<u>12</u>	<u>6</u>	6	<u>6</u>	6	$^{12}_6C$ كربون

نهاية  
الدرس الأول  
الذرة

## أنشطة الذرة

السؤال الأول : تحوي ذرة الألمنيوم ( 13 ) إلكترونات ،  
أكمل الجدول الآتي:

الطبقة	عدد الإلكترونات في كل طبقة
( K ) الأولى	
( L ) الثانية	
( M ) الثالثة	

السؤال الثاني: أكمل الجدول الآتي:

المفهوم	ذرة الصوديوم	ذرة الكلور
نوع شحنة البروتونات		
نوع شحنة الإلكترونات		
شحنة النيوترون		
محصلة الشحنة على الذرة		

السؤال الثالث-أكمل الفراغات في الجمل الآتية:

أ - الإلكترونات مشحونة بشحنة ..... وهي تتحرك في مدارات حول.....

ب - تحوي نواة الذرة على نوعين من الجسيمات: ..... و .....

ج - في العنصر  $^{14}_7N$  يكون عدد إلكترونات ذرته ..... وعدد البروتونات في نواته ..... وعدد النوترونات في نواته .....

السؤال الرابع-علل كلاً ما يأتي:

أ - الذرة متعادلة كهربائياً.

ب - نواة الذرة موجبة الشحنة.

ج -تركز معظم كتلة الذرة في نواتها.

السؤال الخامس: اكتب رمز نواة عنصر الحديد علماً أن عدد النيوترونات فيها ( 30 ) ونوعاً وعددها الكتلي ( 56 ) .

السؤال السادس: ضع إشارة صح ( √ ) أمام الجمل الصحيحة ، وإشارة خطأ ( × ) أمام الجمل الغلط وضح الغلط إن وجد .

1 - كتلة البروتون  $\approx$  كتلة الإلكترون.

2 - شحنة الإلكترون = شحنة البروتون.

3 - نواة الذرة شحنتها موجبة.

4 - بعض الذرات معتدلة كهربائياً.

5 - العدد الكتلي لعنصر هو عدد الإلكترونات التي تدور حول نواة العنصر.

6 - عدد النوترونات = العدد الكتلي - عدد البروتونات.

7 - البروتونات تحمل شحنة سالبة وتدور في مدارات دائرية الشكل حول النواة.

8 - قاعدة باولي بالرموز  $y = 2(n)^2$

9 - الذرة تنقسم أثناء التفاعلات الكيميائية العادية.

السؤال السابع: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1 - الذرة التي لها الترتيب الإلكتروني: ( 6 , 8 , 2 ) هي:

( أ ) C 6 . ( ب ) S 16 . ( ج ) Ar 18 . ( د ) O 8 .

2 - إذا كان العدد الذري لعنصر يساوي 17 فإن المدار الثالث لذرته يحوي:

( أ ) 7 بروتونات . ( ب ) 7 إلكترونات . ( ج ) 7 نيوترونات . ( د ) 17 إلكترونات .

3 - نواة ذرة الهيدروجين  $^1_1H$  تحتوي على:

( أ ) بروتون وإلكترون . ( ب ) بروتون ونيوترون .

( ج ) بروتون فقط . ( د ) إلكترون فقط .

4 - ذرة تحتوي على ثمانية إلكترونات فيكون الترتيب الإلكتروني لها:

( أ ) ( 2 , 6 ) ( ب ) ( 2 , 6 ) ( ج ) ( 8 , 0 ) ( د ) ( 4 , 4 )

نهاية الأنشطة

**السؤال الرابع: علل ما يلي:**

- أ - الذرة متعادلة كهربائياً.  
ب - نواة الذرة موجبة الشحنة.  
ج - تتركز معظم كتلة الذرة في نواتها.

**الجواب:**

- (أ) لأن مجموع الشحنات الموجبة للبروتونات داخل النواة يساوي مجموع الشحنات السالبة للإلكترونات خارج النواة وبذلك تكون محصلة الشحنات معدومة فتكون الذرة متعادلة كهربائياً.  
(ب) لأنها تحتوي على بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات معتدلة الشحنة وبذلك تكون الشحنة الكلية للنواة موجبة.  
(ج) لأن البروتونات والنيوترونات في النواة هي الأثقل وكتلة الإلكترونات تكاد تكون مهملة أمام كتلة البروتونات والنيوترونات.

**السؤال الخامس: اكتب رمز نواة عنصر الحديد علماً أن عدد النوترونات فيها ( 30 ) نوتروناً وعددها الكتلي ( 56 ) .**

**الجواب:  $^{56}_{26}Fe$** 

عدد البروتونات = العدد الكتلي - عدد النيوترونات  
عدد البروتونات = عدد الإلكترونات:  $56 - 30 = 26$

**السؤال السادس: ضع إشارة صح ( √ ) أمام الجمل الصحيحة ، وإشارة خطأ ( × ) أمام الجمل الغلط وضح الغلط إن وجد .**

- 1 - كتلة البروتون  $\approx$  كتلة الإلكترون.
- 2 - شحنة الإلكترون = -شحنة البروتون.
- 3 - نواة الذرة شحنتها موجبة الشحنة.
- 4 - بعض الذرات معتدلة كهربائياً.
- 5 - العدد الكتلي لعنصر هو عدد الإلكترونات التي تدور حول نواة العنصر.
- 6 - عدد النوترونات = العدد الكتلي - عدد البروتونات.
- 7 - البروتونات تحمل شحنة سالبة وتدور في مدارات خاصة حول النواة.
- 8 - قاعدة باولي بالرموز  $y = 2 ( n )^2$
- 9 - الذرة تنقسم أثناء التفاعلات الكيميائية العادية.

**حل****أنشطة الذرة**

**السؤال الأول: تحوي ذرة الألمنيوم ( 13 ) إلكترونات ، أكمل الجدول الآتي:**

الطبقة	عدد الإلكترونات في كل طبقة
( K ) الأولى	
( L ) الثانية	
( M ) الثالثة	

**الجواب:**

الطبقة	عدد الإلكترونات
( K ) الأولى	2
( L ) الثانية	8
( M ) الثالثة	3

**السؤال الثاني : أكمل الجدول الآتي:**

المفهوم	ذرة الصوديوم	ذرة الكلور
نوع شحنة البروتونات		
نوع شحنة الإلكترونات		
شحنة النيوترون		
محصلة الشحنة على الذرة		

**الجواب:**

المفهوم	ذرة الصوديوم	ذرة الكلور
نوع شحنة البروتونات	موجبة	موجبة
نوع شحنة الإلكترونات	سالبة	سالبة
شحنة النيوترون	معتدلة	معتدلة
محصلة الشحنة على الذرة	صفر	صفر

**السؤال الثالث-أكمل الفراغات في الجمل الآتية:**

- أ - الإلكترونات مشحونة بشحنة ..... وهي تتحرك في مدارات حول .....  
ب - تحتوي نواة الذرة على نوعين من الجسيمات : ..... و .....  
ج - في العنصر  $^{14}_7N$  يكون عدد إلكترونات ذرته ..... وعدد البروتونات في نواته ..... وعدد النيوترونات في نواته .....

**الجواب:**

- أ - الإلكترونات مشحونة بشحنة ( سالبة ) وهي تتحرك في مدارات حول ( النواة ).  
ب - تحتوي نواة الذرة على نوعين من الجسيمات: ( البروتونات ) و ( النيوترونات ) .  
ج - في العنصر  $^{14}_7N$  يكون عدد إلكترونات ذرته (7) وعدد البروتونات في نواته ( 7 ) . وعدد النيوترونات في نواته ( 7 ) .

**الإجابات:**1 - كتلة البروتون  $\approx$  كتلة الإلكترون. ( × )**الصواب:**كتلة البروتون  $\approx$  كتلة النيوترون.

2 - شحنة الإلكترون = - شحنة البروتون. ( √ )

3 - نواة الذرة شحنتها موجبة الشحنة. ( √ )

4 - بعض الذرات معتدلة كهربائياً. ( × )

**الصواب:**

كل الذرات معتدلة كهربائياً.

5 - العدد الكتلي لعنصر هو عدد الإلكترونات التي تدور حول نواة العنصر. ( × )

**الصواب:**

العدد الكتلي لعنصر هو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات داخل النواة.

أو العدد الذري هو عدد الإلكترونات التي تدور حول نواة العنصر.

6 - عدد النيوترونات = العدد الكتلي - عدد البروتونات. ( √ )

7 - البروتونات تحمل شحنة سالبة وتدور في مدارات خاصة حول النواة. ( × )

**الصواب:**

الإلكترونات تحمل شحنة سالبة وتدور في مدارات خاصة حول النواة.

8 - قاعدة باولي بالرموز  $y = 2(n)^2$  ( √ )

9 - الذرة تنقسم أثناء التفاعلات الكيميائية العادية. ( × )

**الصواب:**

الذرة تنقسم أثناء التفاعلات النووية.

أو الذرة لا تنقسم أثناء التفاعلات الكيميائية العادية.

**السؤال السابع: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:**

1 - الذرة التي لها الترتيب الإلكتروني: ( 6, 8, 2 ) هي:

( أ ) C<sub>6</sub> ( ب ) S<sub>16</sub> ( ج ) Ar<sub>18</sub> ( د ) O<sub>8</sub>**الجواب:**( ب ) S<sub>16</sub> .

2 - إذا كان العدد الذري لعنصر يساوي 17 فإن المدار الثالث لذراته يحوي:

( أ ) 7 بروتونات. ( ب ) 7 إلكترونات. ( ج ) 7 نيوترونات. ( د ) 17 إلكترونات.

**الجواب:**

( ب ) 7 إلكترونات.

3 - نواة الهيدروجين  $^1_1\text{H}$  تحتوي على:

( أ ) بروتون وإلكترون. ( ب ) بروتون ونيوترون.

( ج ) بروتون فقط. ( د ) إلكترون فقط.

**الجواب:**

( أ ) بروتون فقط.

4 - ذرة تحتوي على ثمانية إلكترونات فيكون الترتيب الإلكتروني لها:

( أ ) 2, 6 ( ب ) 2, 6, 8 ( ج ) 0, 8 ( د ) 4, 4 .

**الجواب:**

( أ ) 2, 6

نهاية  
حل الأنشطة