

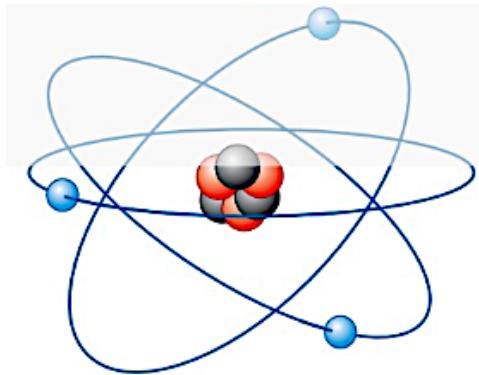
الوحدة الثامنة

فيزياء النواة

٨-١ بنية النواة

النيوكليونات

- النيوكليونات هي البروتونات والنيوترونات في النواة.
- تحمل البروتونات الشحنة الموجبة للنواة.
- النيوترونات متعادلة الشحنة (غير مشحونة).



الذرات والعناصر في الجدول الدوري

رتبت العناصر في الجدول الدوري وفق العدد الذري (Z) والذي هو عدد البروتونات في النواة.

يبدأ ترتيب العناصر من الأخف ثقلاً (الهيدروجين ثم الهيليوم) وصولاً إلى الأثقل (اليورانيوم).

رمز العنصر

تكتب المعلومات حول نواة ذرة العنصر X كالتالي:

حيث A هو العدد الكتلي في النواة و Z هو العدد الذري فيها.

العدد الذري (Z) يساوي عدد البروتونات الموجودة في النواة وهو يساوي أيضاً عدد الإلكترونات.

العدد الكتلي (A) يساوي مجموع عدد البروتونات والنيوترونات الموجودة في النواة (أي أنه عدد النيوكليونات)

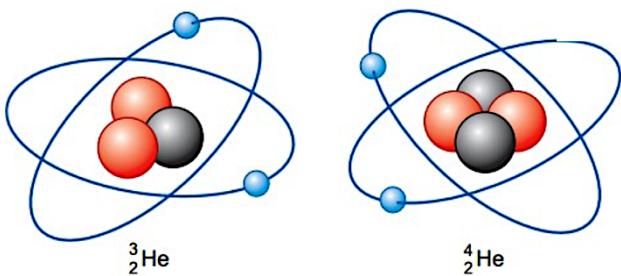
النويدة: نوع معين من النزرة أو النواة، لها عدد محدد من النيوترونات والبروتونات.

أمثلة:

- النويدة $^{12}_6C$ بها 6 بروتونات و 6 نيوترونات.
- النويدة $^{13}_6C$ بها 6 بروتونات و 7 نيوترونات.
- النويدة $^{14}_7N$ بها 7 بروتونات و 7 نيوترونات.

رمز النظير	العدد الذري (Z)	العدد الكتلي (A)	عدد النيوترونات (N)
1_1H	1	1	0
2_1H	1	2	1
3_1H	1	3	2
$^{235}_{92}U$	92	235	143
$^{238}_{92}U$	92	238	146

العناصر والنظائر



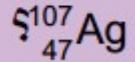
- **النظائر:** ذرات لنفس العنصر لها نفس عدد البروتونات، ولكنها تختلف في عدد النيوترونات.

- **بيين الشكل المقابل** ذرات نظيرى الهيليوم (4_2He) و (3_2He).

- **متلك جميع النظائر المختلفة للعنصر الخصائص الكيميائية نفسها، ولكن التي متلك عدد نيوترونات أكبر تكون هي الأثقل.**

- ١-٨ ما الجُسيمات التي تشكّل نواة الذرّة؟
- ٢-٨ تمثّل نواة ذرّة أكسجين بالرمز O^{17}_8 ،
أ. ما عدد نيوكليونات الذرّة؟
ب. ما عدد بروتونات الذرّة؟

- ٣-٨ تحتوي نواة ذرّة من الرصاص (Pb) على (82) بروتوناً و (128) نيوتروناً. اكتب الرمز الكامل لهذه النويدة.
- ٤-٨ ما عدد البروتونات والنيوترونات في نواة ذرّة الفضة



١-٨ البروتونات والنيوترونات.

٢-٨ أ. عدد نيكليونات ذرة الأكسجين 17

ب. عدد بروتونات ذرة الأكسجين 8

٣-٨ رمز نويدة الرصاص: $^{210}_{82}\text{Pb}$

٤-٨ عدد البروتونات في نواة ذرة الفضة 47

عدد النيوترونات في نواة ذرة الفضة:

$$N = A - Z = 107 - 47 = 60$$

٥-٨ أ. ما الشيء المُتماثل في ذرّتين مختلفتين لنظير عنصر واحد؟

ب. ما الشيء المختلف فيهما؟

٦-٨ يبيّن الجدول أدناه قائمة بأعداد البروتونات والنيوكليونات في ستّ نويدات مختلفة.

أ. انسخ الجدول وأكمله بملء المستطيلات الفارغة.

ب. أيّ ثلاثة نويدات هي نظائر لعنصر واحد؟

ج. أيّ نوعين من النويدات هما نظيران لعنصر آخر؟

د. استخدم الجدول الدوري للعناصر (الشكل ٢-٨) لتسمية ثلاثة عناصر في الجدول.

النوعية الذريّة (Z)	العدد الكتلي (A)	العدد البروتوني (N)	العدد النيوكتيوني (N)
(أ)		6	6
(ب)	13	6	
(ج)	14		7
(د)	14	8	
(هـ)	11	6	
(و)	13	7	

٥-٨

أ. عدد البروتونات (هو نفس عدد الإلكترونات في ذرة مُتعادلة).

ب. عدد النيوترونات.

أ. لكل صفة، $A = Z + N$ و $Z = A - N$ ، لذلك

العدد الكتلي (A)	عدد النيوترونات (N)	العدد الذري (Z)	النويدة
12	6	6	1
13	6	7	2
14	7	7	3
14	8	6	4
11	6	5	5
13	7	6	6

ب. نويدة 1، نويدة 4، نويدة 6، هي نظائر لعنصر واحد.

ج. نويدة 2، نويدة 3، هما نظيران لعنصر آخر.

د. البورون (B)، الكربون (C)، النيتروجين (N).

١

اذكر نوعي الجسيمات في نوى الذرات.

٢

تحتوي ذرة على (53) بروتوناً و (127) نيوكليوناً.

أ. ما الرموز المستخدمة للدلالة على:

١. عدد البروتونات (العدد الذري)؟

٢. عدد النيوكليونات (العدد الكتلي)؟

ب. احسب عدد كل نوع من الجسيمات في نواة هذه الذرة.

١

النيوترونات والبروتونات.

٢

أ. ١. رمز العدد الذري Z .

٢. رمز العدد الكتلي A .

ب. يوجد 53 بروتوناً.

$$N = A - Z$$

$$127 - 53 = 74$$

و 74 نيوتروناً.

لعنصر الكربون عدّة أنواع مختلفة من الذرّات، يمكن تمثيل ثلاثة منها بالرموز الآتية:



- أ. اذكر الاسم المستخدم لوصف تلك الأنواع الثلاثة من ذرّات الكربون.
- ب. صِف أوجه التشابُه وأوجه الاختلاف بين نوى كل من تلك الذرّات الثلاث للكربون.
- أ. ما المقصود بالنويَدة؟
- ب. يمتلك نظير عنصر التكنيتيوم الرمز الكيميائي (Tc)، وتحتوي نواة ذرّته على (43) بروتوناً و (56) نيوتروناً.
- اكتُب هذه المعلومات باستخدام الرمز ${}^{\text{A}}_{\text{Z}}\text{X}$.

أ. نظائر عنصر الكربون.

ب. أوجه التشابه: لديها جميعاً نفس العدد الذري (عدد البروتونات) / جميعها لديها 6 بروتونات.

أوجه الاختلاف: أعداد كتيلية مختلفة وبالتالي أعداد مختلفة من النيوترونات / لدى الكربون-12 (^{12}C) 6 نيوترونات، لدى الكربون-13 (^{13}C) 7 نيوترونات، ولدى الكربون-14 (^{14}C) 8 نيوترونات.

أ. تتكون النوايда من نوع واحد من النوى / نوع واحد من الذرات، مع عدد مُحدّد من البروتونات وعدد مُحدّد من النيوترونات.

ب. الرمز الكيميائي لعنصر التكنيشيوم (Tc) هذا:

العدد الذري (Z) هو 43

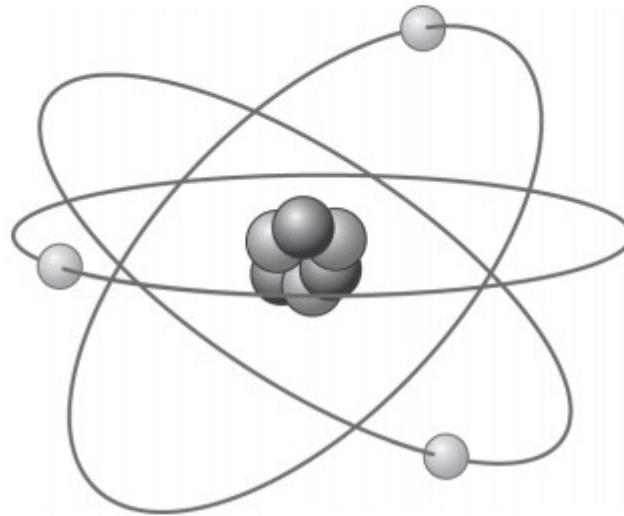
العدد الكتلي (A) هو:

$$A = Z + N = 43 + 56 = 99$$



١

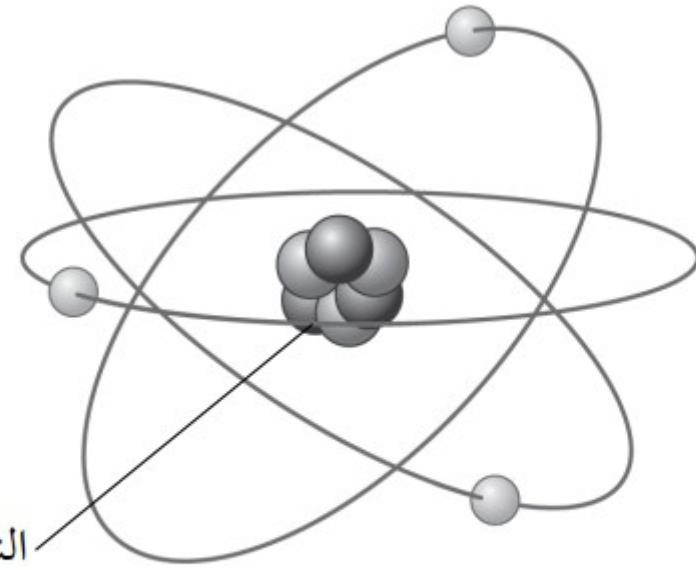
أ يوضح الرسم التخطيطي نموذجاً بسيطاً لذرّة ما.



حدّد النواة على الرسم.

ب

- ١. أي جزء من الذرة يحتوي على معظم كتلتها؟
- ٢. أي جزء من الذرة يحتوي على شحنة موجبة؟



النواة

١. تحتوي النواة على معظم كتلة الذرة.
٢. تحتوي النواة على كامل شحنة الذرة الموجبة.

ج أكمل الجدول ١-٨ بتحديد الجُسيمات الموصوفة في العمود الأول. اختر من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات كثوع الجُسيمات في العمود الثاني.

الوصف	نوع الجُسيمات
تشُغل هذه الجُسيمات النواة	
توجد هذه الجُسيمات خارج النواة	
لهذه الجُسيمات كتلة صغيرة جدًّا	
ليس لهذه الجُسيمات شحنة كهربائية	
لهذه الجُسيمات شحنة مُعاكسة لشحنة الإلكترون	

الجدول ١-٨

د يتم تمثيل نواة ذرة كربون معيّنة (C) على النحو الآتي:



١. حدد العدد الذري (Z) (عدد البروتونات).
٢. اذكر العدد الكتلي (A) (عدد النيوكليونات).
٣. احسب عدد النيوترونات الموجودة في النواة.

هـ تتكون نواة ذرة أكسجين (O) من ثمانية بروتونات وثمانية نيوترونات.
اكتب في الأسطر الآتية رمز هذه النواة بالصيغة $^{A}_{Z}\text{O}$.

العدد الذري:

$$Z = 8$$

العدد الكتلي:

$$A = Z + N$$

$$A = 8 + 8 = 16$$

رمز النواة ${}^{16}_8O$

هـ

نوع الجسيمات	الوصف
البروتونات + النيوترونات	تشكل هذه الجسيمات النواة
الإلكترونات	توجد هذه الجسيمات خارج النواة
الإلكترونات	لهذه الجسيمات كتلة صغيرة جداً
النيوترونات	ليس لهذه الجسيمات شحنة كهربائية
البروتونات	لهذه الجسيمات شحنة معاكسة لشحنة الإلكترون

الجدول ١-٨

١. العدد الذري (Z) هو 6
٢. العدد الكتلي (A) هو 13
٣. عدد النيوترونات الموجودة في النواة هو 7

$$N = A - Z = 13 - 6 = 7$$

١

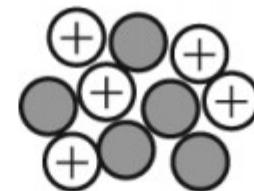
١. ما المُشترَك بين نظيرَيْن مُخْتَلِفَيْن لعنصر ما؟

٢. ما المُخْتَلِف بين نظيرَيْن مُخْتَلِفَيْن لعنصر ما؟

ب

ب يُمثّل الرسم التخطيطي نواة أحد نظائر البورون (B).

مفتاح
بروتون 
نيوترون 



١. اكتب رمز هذه النُّوئيَّة على الشكل ${}^A_Z X$.

أ . عدد البروتونات في النواة.

أ

٢ . عدد النيوترونات.

١ . العدد الذري:

ب

$$Z = 5$$

العدد الكتلي:

$$A = Z + N$$

$$A = 5 + 5 = 10$$

رمز هذه النواة $^{10}_5B$

ج

يوضّح الجدول ٢-٨ بعض قيم Z و N و A لخمس نويدات مُختلفة.

١. أكمل الجدول كما يأْتِي:

- املأ القيم في الأعمدة الثانية والثالث والرابع.
- استخدم الجدول الدوري لتسمية العناصر، واكتب إجابتك في العمود الخامس.
- اكتب في العمود الأخير الرمز الخاص بكل نويدة في النموذج X^A_Z .

رمز العنصر X^A_Z	اسم العنصر	عدد النيوكليونات (A) العدد الكتلي	عدد النيوترونات (N)	عدد البروتونات (Z) العدد الذري	النويدة
			5	4	1
			7	5	2
		8	4		3
		11		6	4
		11	6		5

الجدول ٢-٨

١. لكل صف، $A = Z + N$ و $Z = A - N$ لذلك $A = Z + N$

رمز العنصر ${}_Z^A X$	اسم العنصر	عدد النيوكليونات الكتلي (A)	عدد النيوترونات (N)	عدد البروتونات (Z)	النوايدة
العدد الذري					
${}^9_4 \text{Be}$	بريليوم	9	5	4	1
${}^{12}_5 \text{B}$	بورون	12	7	5	2
${}^8_4 \text{Be}$	بريليوم	8	4	4	3
${}^{11}_6 \text{C}$	كربون	11	5	6	4
${}^{11}_5 \text{B}$	بورون	11	6	5	5

الجدول ٢-٨



١

١ ت تكون نواة ذرة الهيليوم (He) من ٢ بروتون و ٢ نيوترون.

أ. ما العدد الذري لهذه النواة؟

ب. ما العدد الكتلي لهذه النواة؟

ج. اكتب رمز هذه النواة على الشكل X^A_Z .

٢

٢ تحمل نواة معيّنة من الألومنيوم الرمز $^{27}_{13}\text{Al}$.

أ. ما العدد الذري لهذه النواة؟

ب. ما العدد الكتلي لهذه النواة؟

ج. ما عدد النيوترونات الموجودة في هذه النواة؟

١

أ. العدد الذري (Z) لهذه النواة هو 2

ب. العدد الكتلي (A) لهذه النواة:

$$A = Z + N$$

$$A = 2 + 2 = 4$$

ج. رمز هذه النواة ${}^4_2\text{He}$.

٢

أ. العدد الذري (Z) لهذه النواة هو 13

ب. العدد الكتلي (A) لهذه النواة هو 27

ج. عدد النيوترونات (N) هو:

$$N = A - Z$$

$$N = 27 - 13 = 14$$

٣ أكمل الجدول أدناه.

رمز النُّويدة	النُّويدة			العنصر	
	عدد النيوكليلونات (A)	عدد النيوترونات (N)	عدد البروتونات (Z)	الرمز	الاسم
$^{12}_6\text{C}$			6	C	الكريون
$^{14}_7\text{N}$				N	النيتروجين
$^{16}_8\text{O}$				O	الأكسجين
	10	9		F	الفلور
20	10			Ne	النيون
23		11		Na	الصوديوم
17	9				

لكل صف، $A = Z + N$ و $Z = A - N$ ، لذلك $A = Z + N$

رمز النويدة	النويدة			العنصر	
	عدد النيوكليونات (A)	عدد النيوترونات (N)	عدد البروتونات (Z)	الرمز	الاسم
$^{12}_6\text{C}$	12	6	6	C	الكريبون
$^{14}_7\text{N}$	14	7	7	N	النيتروجين
$^{16}_8\text{O}$	16	8	8	O	الأكسجين
$^{19}_9\text{F}$	19	10	9	F	الفلور
$^{20}_{10}\text{Ne}$	20	10	10	Ne	النيون
$^{23}_{11}\text{Na}$	23	12	11	Na	الصوديوم
$^{17}_8\text{O}$	17	9	8	O	الأكسجين