تركيب الذرة

أ. سناء الخصيبية

تاريخ تركيب الذرة

العالم دالتون

1

الذرة عبارة عن جسيمات صلبة وغير قابلة للتجزئة ولكن اكتشف بعدها تتكون من جسيمات دون الذرية و متنوعة

العالم طومسون

2

اكتشف الإلكترون عام 1897م

العالم رذرفورد

3

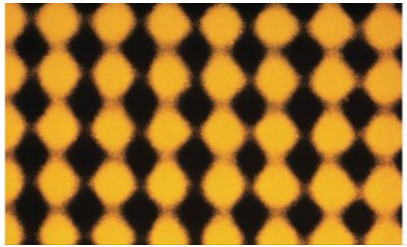
اكتشف البرتون عام 1913م
فرضية رذرفورد بأن الذرة معظمها حيز فارغ تشغله وتتحرك فيه إلكترونات تحمل شحنة سالبة , وهي تحيط بنواة صغيرة جدا تحمل شحنة موجبة

ملخص العلماء لتركيب الذري

1) تقع النواة في مركز الذرة.
2) تم اكتشاف النيترونات في عام 1932م
3) الذرات تتكون من ثلاث جسيمات (البروتونات , والنيترونات , والإلكترونات).

حجم الذرات

الذرات صغيرة الحجم ولا يمكن رؤيتها ولكن العلماء بالأجهزة البحثية الحديثة مثل مجهر المسح النفقي, استطاعوا رؤية الذرات بعد تكبيرها 100 مليون مره .



نمط تراص للذرات المكونة لسبيكة الذهب

كتلة الذرات

لا يمكن قياس كتلة الذرات على الميزان , ولكن العلماء استطاعوا قياس كتلتها باستخدام جهاز مطياف الكتلة ومقارنة جميع كتل الذرات بأحد نظائر الكربون (كربون_12)

أطلق عليها الكتلة الذرية النسبية نسبة لذرة الكربون 12_

فمثلا كتلة الكربون_12 تساوي 12 مرة ذرة الهيدروجين _ 1 الذي يعتبر الأخف ذرة على الإطلاق.

كتلة ذرة الكالسيوم تساوي 40 مرة كتلة ذرة الهيدروجين

الجسيمات دون الذرية

لنتخيل حجم النواة !
الذرة في معظمها حيز فارغ
تخيل الذرة بحجم ملعب كرة القدم ,
ويكون حجم النواة في مركز الذرة
بحجم حبة البازلاء.

شحنة الجسيمات دون الذرية
1) البروتونات والإلكترونات شحنات متساوية ولكنها متعاكسة
البروتونات موجبة
الإلكترونات سالبة
2) النيترونات متعادلة كهربائيا (لا تمتلك أي شحنة) .

كتلة الجسيمات دون الذرية

1) تمتلك البروتونات والنيترونات الكتلة نفسها.
2) الإلكترونات لا تمتلك أي كتلة مقارنة بكتلة النواة.
3) تمثل كتلة الإلكترون (1/ 1836) من كتلة البروتون أو (1/ 1840) من كتلة النيترونات.

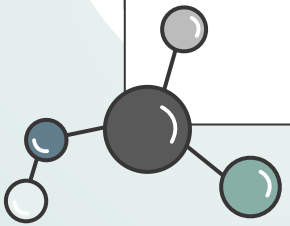
ملخص الخصائص الجسيمات دون الذرية

الجسيم دون الذري	الكتلة النسبية	الشحنة النسبية	الموقع في الذرة
البروتون	1	+1	داخل النواة
النيترون	1	0	داخل النواة
الإلكترون	(1/1836)	-1	خارج النواة

الذرة المفردة متعادلة كهربائيا (لا تملك شحنة كهربائية)

أعداد البروتونات = أعداد الإلكترونات

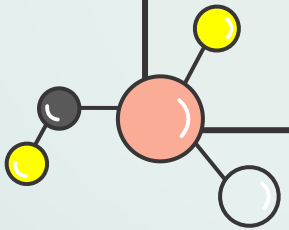
الشحنة الكلية للبروتونات = الشحنة الكلية للإلكترونات



بزيادة البروتونات والإلكترونات , يصبح التركيب الذري أكثر تعقيدا ويزداد عدد

النيترونات لكي تبقى النواة متماسكة .

فمثلا الذهب يحتوي على 79 بروتونا و79 إلكترونا و118 نيوترونا



تركيب ذرة الهيدروجين

إلكترون

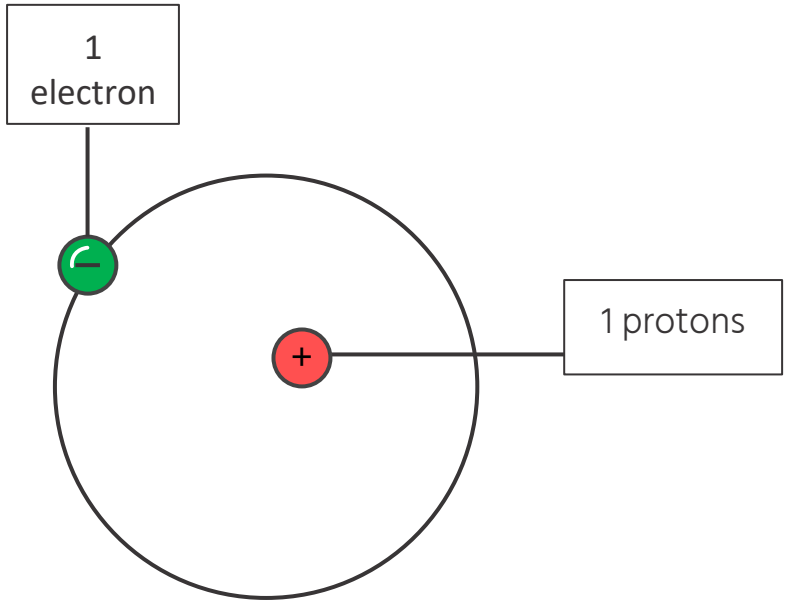
يمتلك شحنة كهربائية واحدة -1 وبالكاد له كتلة

بروتون

يمتلك شحنة كهربائية موجبة واحدة +1 وكتلة تساوي وحدة واحدة

نيترون

لا تملك أي نيترونا



تعتبر الذرة الأبسط بين الذرات الأخرى

تركيب ذرة الهيليوم

إلكترون

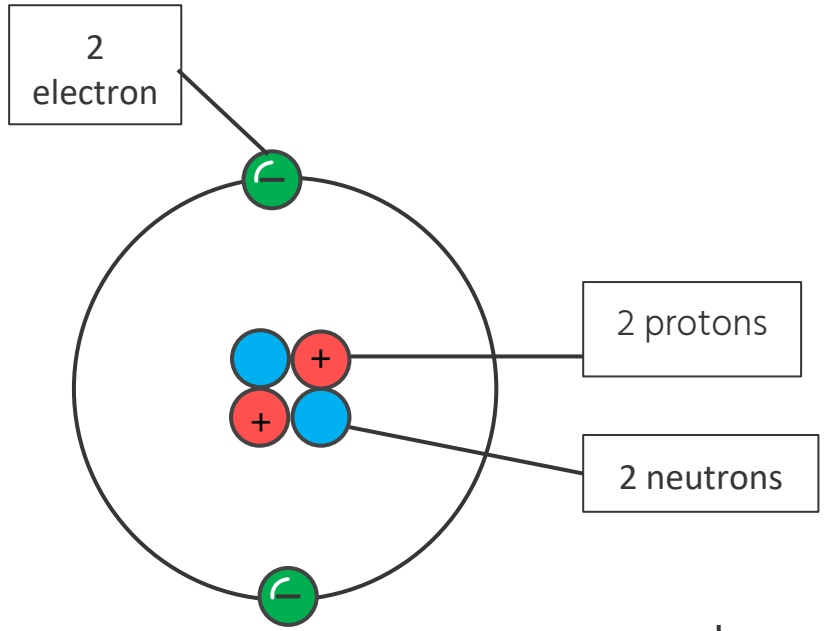
يمتلك شحنة كهربائية واحدة -1
وبالكاد له كتلة

بروتون

يمتلك شحنة كهربائية موجبة واحدة +1
وكتلة تساوي وحدة واحدة

نيترون

لا يملك أي شحنة كهربائية وكتلته
تساوي وحده واحدة



تركيب ذرة الليثيوم

إلكترون

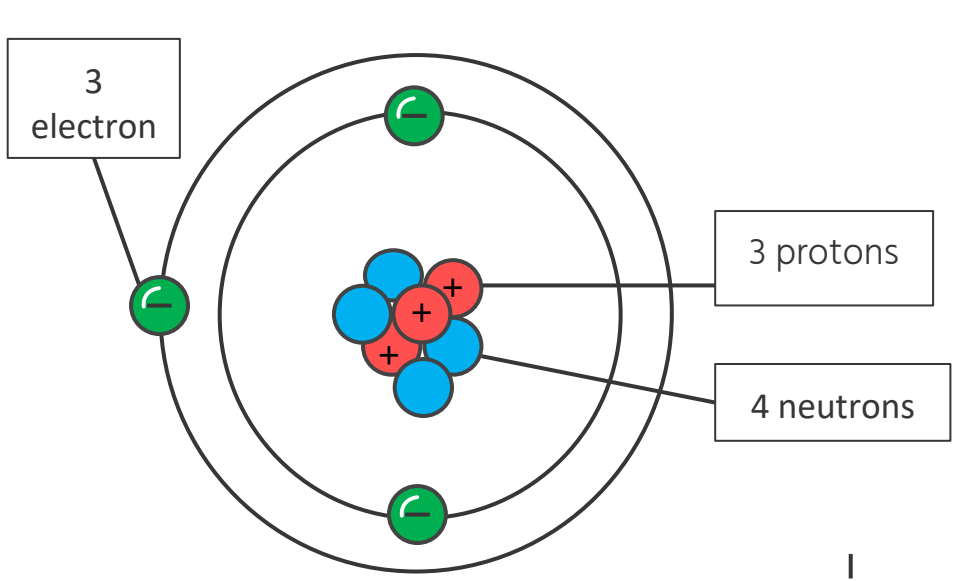
يمتلك شحنة كهربائية واحدة -1
وبالكاد له كتلة

بروتون

يمتلك شحنة كهربائية موجبة واحدة +1
وكتلة تساوي وحدة واحدة

نيترون

لا يملك أي شحنة كهربائية وكتلته
تساوي وحده واحدة



العدد الذري

الهيدروجين	الهيليوم	الذهب
تحتوي على بروتون واحد	يحتوي على بروتونين	يحتوي على 79 بروتونا

نستنتج أن عدد البروتونات في كل ذرة يحدد ماهية العنصر و نطلق عليه

العدد الذري ويرمز له بالرمز Z

العدد الكتلي

البروتونات

تشكل جزء من كتلة النواة

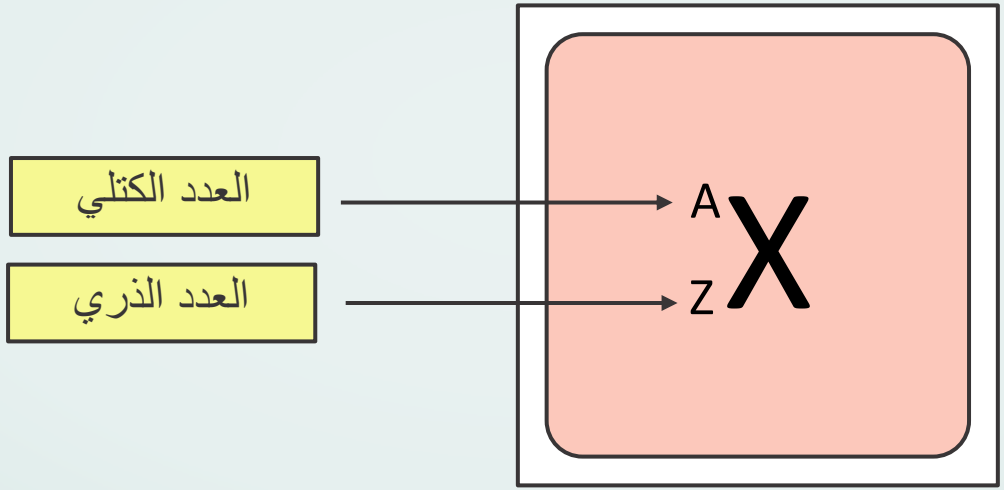
النيترونات

تشكل جزء من الكتلة الكلية للنواة

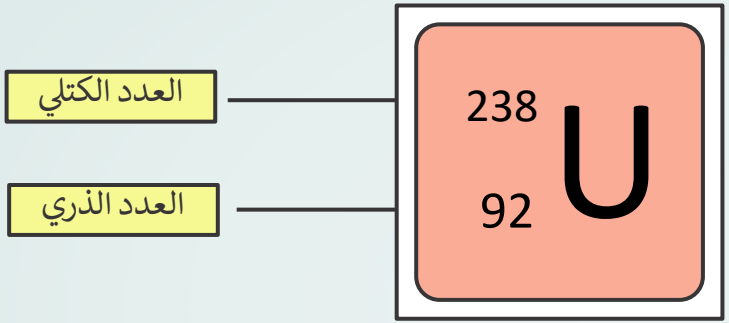
إذا كتلة ذرة معينة يعتمد على العدد الكتلي للبروتونات والنيترونات

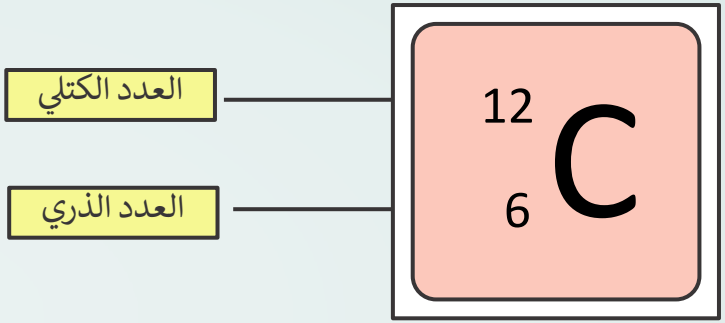
العدد الكتلي ويرمز له بالرمز A

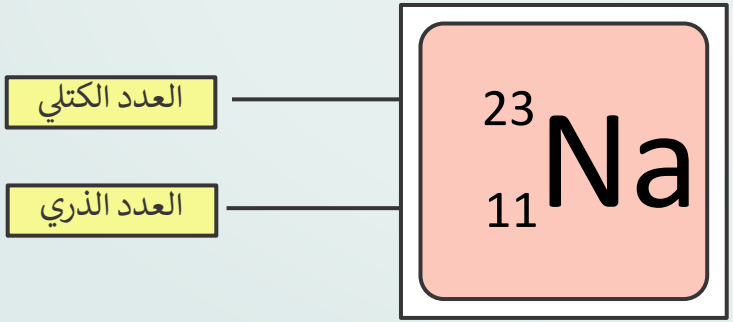
طريقة كتابة العدد الذري والعدد الكتلي لذرة عنصر

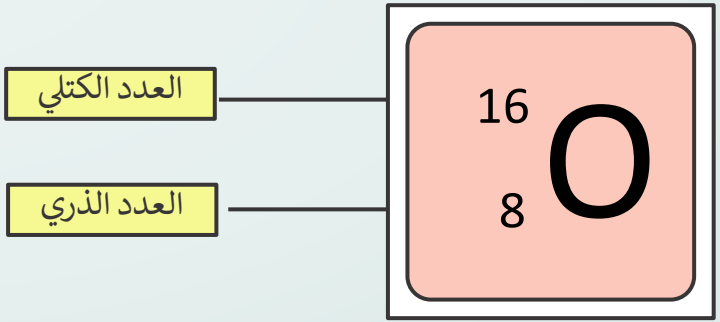


طريقة كتابة العدد الذري والعدد الكتلي لذرة عنصر







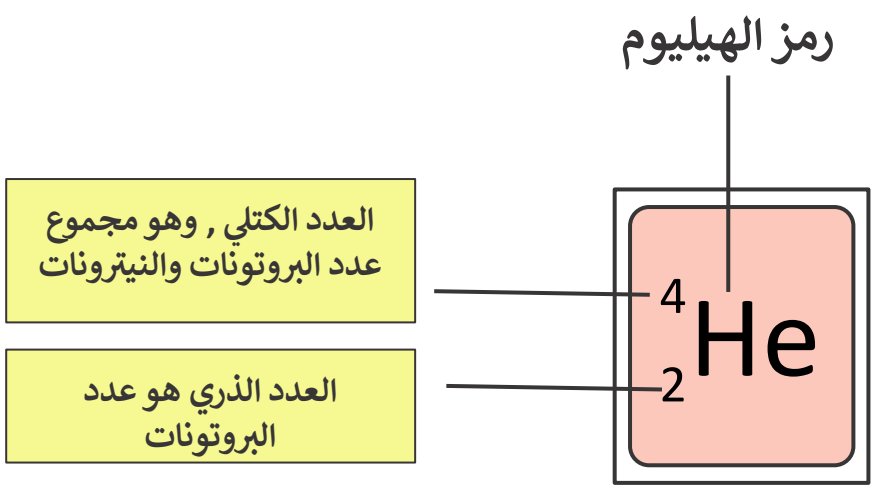


العدد الذري (Z) = عدد البروتونات الموجودة في النواة

العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات

العدد الكتلي (A) = عدد البروتونات + عدد النيترونات

عدد النيترونات = العدد الكتلي _ العدد الذري



تركيب بعض الذرات

الذرّة	الرمز	العدد الذرّي، Z	العدد الكُتَلي، A	داخل النواة		خارج النواة
				البروتونات (Z)	النيوترونات ($A-Z$)	الإلكترونات
الهيدروجين	H	1	1	1	0	1
الهيليوم	He	2	4	2	2	2
الليثيوم	Li	3	7	3	4	3
البريليوم	Be	4	9	4	5	4
الكربون	C	6	12	6	6	6
الأكسجين	O	8	16	8	8	8
الصوديوم	Na	11	23	11	12	11
الكالسيوم	Ca	20	40	20	20	20
الذهب	Au	79	197	79	118	79
اليورانيوم	U	92	238	92	146	92

ملاحظة: التراكيب التي يظهرها الجدول هي لنظائر معينة للعناصر المذكورة في هذا الجدول.

الجدول ٢ـ٣ تركيب بعض الذرّات

النظائر

1

اكتشاف الكتل لبعض العناصر التي استخدم فيها مطياف الكتلة محيرة بعض الشيء

2

اكتشف أن العناصر النقية مثل الكربون والكلور تحتوي على ذرات مختلفة بالرغم من أنها تحتوي على العدد نفسه من البروتونات والإلكترونات

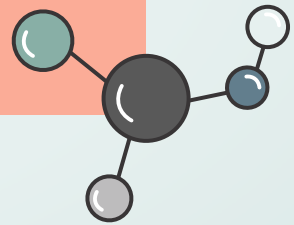
3

اكتشف سبب الاختلاف في هذه الكتل بسبب الأعداد المختلفة في النيترونات في نواتها .

وأطلق عليها باسم النظائر

النظائر

ذرات للعنصر نفسه , تملك العدد الذري نفسه , لكنها تختلف في العدد الكتلي.



النظائر

الخصائص الكيميائية للنظائر

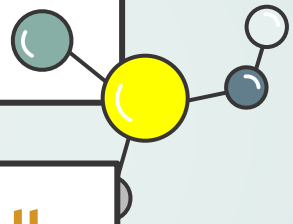
تمتلك جميع النظائر على نفس الخصائص الكيميائية لأنها تحتوي على العدد نفسه من الإلكترونات . فالعدد الإلكترونات في العنصر هو الذي يحدد الطريقة التي تكون بها الذرة الروابط, وكيفية تفاعلها مع الذرات الأخرى.

الخصائص الفيزيائية للنظائر

تختلف باختلاف كتل الذرات , تختلف في الكثافة وسرعة الانتشار .

النظائر الطبيعية والصناعية

يوضح مطياف الكتلة أن معظم العناصر تملك العديد من النظائر المختلفة الموجودة طبيعيا. أما بعض العناصر يمكن إنتاجها صناعيا مثل التريتيوم , وهو أحد نظائر الهيدروجين.



الخصائص الفيزيائية للتريتيوم والكربون_14

يعتبران نظيران مشعان . ويسهم عدم التوازن بين النيترونات والبروتونات الموجودة في كل منهما في جعلهما غير مستقرين , فتنشطر نواتهما تلقائيا (ويتم دون توفر طاقة خارجية) وتتطق أنواع مختلفة من الإشعاع. يسمى هذا النوع من النظائر (النظائر المشعة).

نظائر بعض العناصر

العنصر	النظائر (نسبة وجودها في الطبيعة)	الإلكترونات	البروتونات	النيوترونات
الهيدروجين	هيدروجين $^{1}_{1}H$ (99.9%)	1	1	0
	ديتيريوم $^{2}_{1}H$ (0.01%)	1	1	1
	تريتيوم $^{3}_{1}H$ (أ)	1	1	2
الكربون	كربون-12 $^{12}_{6}C$ (98.9%)	6	6	6
	كربون-13 $^{13}_{6}C$ (1.1%)	6	6	7
	كربون-14 (أ) $^{14}_{6}C$ (قليل جدًا)	6	6	8
النيون	نيون-20 $^{20}_{10}Ne$ (90.48%)	10	10	10
	نيون-21 $^{21}_{10}Ne$ (0.27%)	10	10	11
	نيون-22 $^{22}_{10}Ne$ (9.25%)	10	10	12
الكلور	كلور-35 $^{35}_{17}Cl$ (75%)	17	17	18
	كلور-37 $^{37}_{17}Cl$ (25%)	17	17	20

(أ) ذرات التريتيوم، والكربون-14 هي نظائر مُشعّة؛ لأن نواها غير مُستقرّة.

الجدول ٢-٤ أمثلة على نظائر بعض العناصر