الفصل 3

الـذرات

وحدات بناء المادة

القسم 3 - 3

تعداد الجسيمات الذرية

مؤشرات الأداء

يعرف النظائر

يعرف العدد الذري والعدد الكتلي

يعين عدد البروتونات والنيترونات والالكترونات لنوية محددة الهوية

يحسب معدل الكتلة الذرية لعنصر من كتل نظائره ونسب وجودها

العدد الذري وعدد الكتلي

العدد الذري:

هو عدد البروتونات الموجودة في نواة ذرة العنصر .

العدد الكتلي :

هو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات الموجودة داخل نواة ذرة العنصر .

ويكتب هذان العددان عادة بالنسبة لرمز العنصر هكذا :

$$^{A}_{Z}X$$

A العـــدد الكتلـــي

Z العدد الذري

مثال:

$$^{12}_{6}C$$

$$^{23}_{11}Na$$

ملاحظات :

العدد الذري (Z) = عدد البروتونات (+)

العدد الكتلي (A) = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

عدد النيوترونات= العدد الكتلي (A) - العدد الذري (Z)

في حالة الذرة المتعادلة كهربائيا:

يكون عدد البروتونات (+) = عدد الإلكترونات (-)

يمكن أن نقول :

العدد الذري (Z) = عدد الإلكترونات (-)

املأ الفراغات في الجدول التالي بالعدد المناسب:

العنصر	الرمز	العدد الذري Z	عدد البروتونات	العدد الكتلي A	عدد النيوترونات	عدد الإلكترونات
الهيدروجين	H	1	1	1	0	1
الهيليوم	He	2	2	4	2	2
الصوديوم	Na	11	11	23	12	11
البورون	B	5	5	11	6	5
الأكسجين	O	8	8	16	8	8
الكلور	Cl	17	17	35	18	17
الكالسيوم	Ca	20	20	40	20	20

ذرة الكربون

العدد الذري

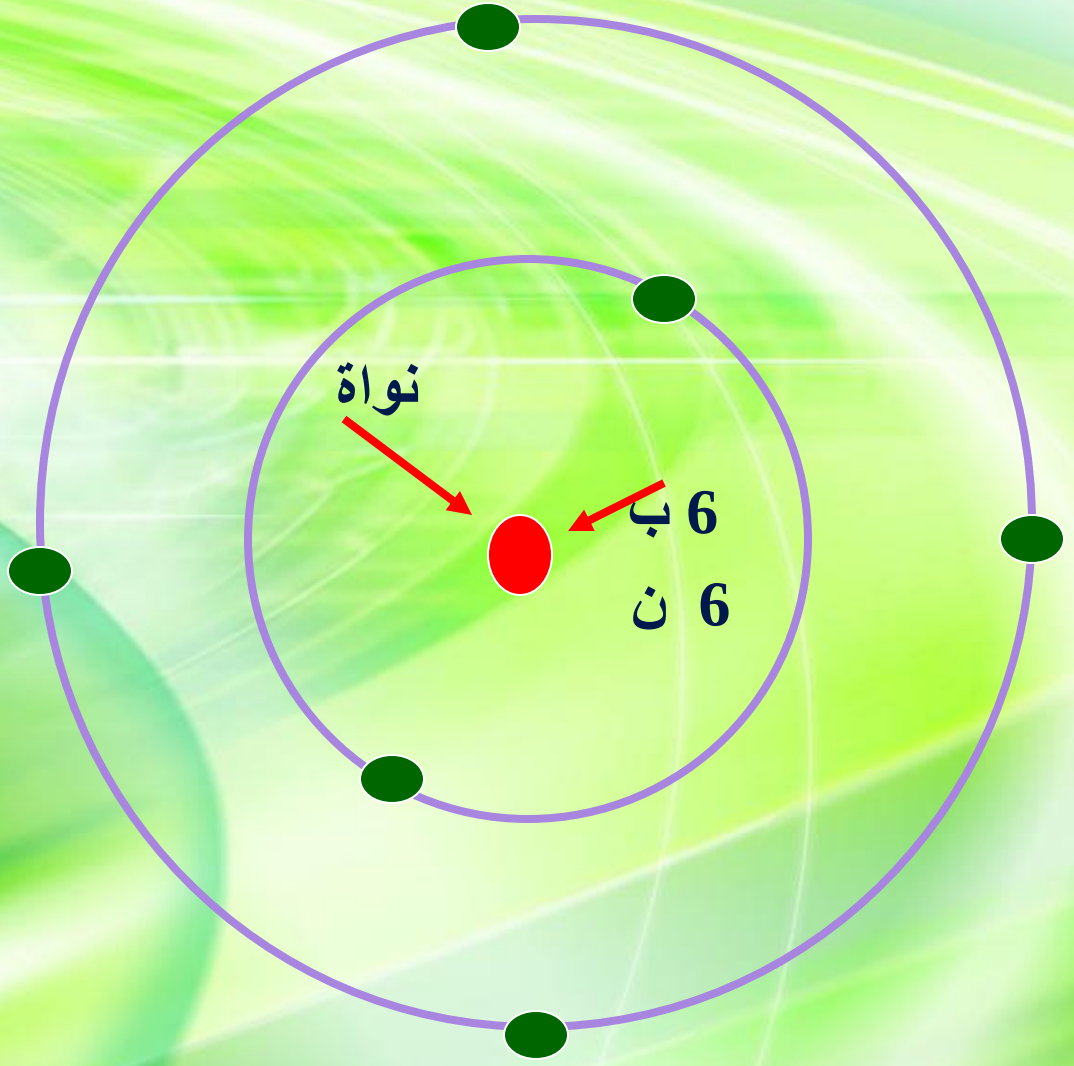
عدد البروتونات

6

عدد الكتلي

مجموع عدد البروتونات و النيوترونات

12



النظائر

ما وجه الشبه بين ذرات الهيدروجين الثلاث ؟

ما وجه الا

ماذا

نظائر الهيدروجين

ما المقصود بالنظائر ؟

هي انواع مختلفة من الذرات لنفس العنصر تتفق في العدد الذري ، و تختلف في العدد الكتلي و لذلك في تتشابه في الخواص الكيميائية و تختلف في بعض الخواص الفيزيائية .

أكمل الجدول التالي :

النظير	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات
$^{24}_{12}Mg$	12	12	12
$^{25}_{12}Mg$	12	12	13
$^{26}_{12}Mg$	12	12	14

تسمية النظائر

أولاً :الترميز الهايفي :

يكتب اسم العنصر وعن يساره معترضة (–) ثم يكتب العدد الكتلي .

مثال :

اكتب الترميز الهايفي لنظير اليورانيوم الذي عدده الكتلي 235

يورانيوم - 235

ثانياً :الرمز النووي

يكتب رمز العنصر ثم أسفل يساره العدد الذري وأعلى يساره العدد الكتلي .

مثال

اكتب الرمز النووي لنظير الكلور الذي عدده الذري 17 وعدده الكتلي 35

العدد الكتلي ← 35

Cl

العدد الذري ← 17

العدد الذري = عدد البروتونات

عدد البروتونات = عددالإلكترونات

العدد الكتلي= عدد البروتونات + عددالنيوترونات

1- 3 مسألة نموذجية

ما هي أعداد البروتونات والإلكترونات والنيوترونات في ذرة الكلور – 37 ؟

الحل :

عدد البروتونات = عددالإلكترونات = العدد الذري

عدد البروتونات + عددالنيوترونات = العدد الكتلي

العدد الذري = 17 (من الجدول الدوري)

عدد البروتونات = 17 عددالإلكترونات = 17

عددالنيوترونات = 37 - 17 = 20

اكتب الترميز الهايفي لعنصر الفوسفور الذي تحتوي ذراته على 15 إلكتروناً و 15 نيوتروناً .

عدد البروتونات = عددالإلكترونات= 15

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عددالنيوترونات

15 + 15 =

30 =

فوسفور - 30

ما هي أعداد البروتونات والإلكترونات والنيوترونات في كل من :

عدد النيوترونات	عدد الإلكترونات	عدد البروتونات	النظير
64-29 =35	29	29	$^{64}_{29}Cu$
108 - 47= 61	47	47	$^{108}_{47}Ag$
38 - 18= 20	18	18	$^{38}_{18}Ar$

الكتلة الذرية النسبية

هي كتلة الذرة بوحدات الكتلة الذرية .

النويدة

نظير أي عنصر .

الكتل الذرية النسبية

الأساس المعياري: نويدة الكربون - 12

كتلة الكربون - 12 = اثنتا عشرة وحدة كتلية أي 12 amu

وحدة الكتلة الذرية(وك ذ) تساوي تماماً 1/12 من كتلة ذرة الكربون – 12

الكتلة الذرية للهيدروجين- 1 تساوي 1/12 من كتلة ذرة الكربون– 12 أي 1 amu

احسب الكتلة الذرية لذرة كتلتها تساوي4/3 كتلة ذرة الكربون -12

الكتلة الذرية = $4/3 \times 12$

$= 16$ amu

احسب الكتلة الذرية لذرة كتلتها تساوي1/3 كتلة ذرة الكربون -12

الكتلة الذرية = $1/3 \times 12$

4 amu =

معدل الكتلة الذرية :-

المعدل المرجح لكتل نظائر العنصر الموجودة في الطبيعة

النظير:-

ذرة لعنصر ما لها عدد البروتونات نفسه ولكنها تختلف عن ذرات العنصر نفسه في عدد النيوترونات .

معدل الكتل الذرية للعناصر

يحسب معدل الكتل الذرية للنحاس بضرب الكتلة الذرية لكل نظير في نسبة وفرته ثم تجمع النتائج .

معدل الكتلة الذرية للعنصر =

(الكتلة الذرية للنظير الأول × %) +

(الكتلة الذرية للنظير الثاني × %) +

.....

احسب معدل الكتلة الذرية للنحاس المتوفر في الطبيعة من 69.17% من النحاس-63 ذي الكتلة الذرية 62.929 amu و 30.83% من النحاس-65 ذي الكتلة الذرية 64.927amu

معدل الكتلة الذرية = (% × الكتلة الذرية للنظير الأول)

+ (% × الكتلة الذرية للنظير الثاني

$$[62.929 \times 69.17\ \%] + [64.927 \times 30.83\ \%]$$

$$43.53 + 20.02 = 63.55\ \text{amu}$$

س 15 ص 82

إذا علمت أن معدل الكتلة الذرية للبورون 10.81 amu وهو متوفر في الطبيعة من80.20% من البورون- 11 ذي الكتلة الذرية 11.01 amu و 19.80% من نظير آخر من البورن احسب الكتلة الذرية لهذا النظير .

معدل الكتلة الذرية =

الكتلة الذرية للنظير الأول × % + الكتلة الذرية للنظير الثاني × %

$$(11.01 \times 80.20\%) + (A \times 19.80\%)$$

$$= 10.81$$