حلول تمارين سلسلة نموذج الذرة

تمرين-1

البنية الإلكترونية لذرة الفلور : $K^{(2)}L^{(7)}$

البنية الإلكترونية لذرة الكلور $K^{(2)}L^{(8)}M^{(7)}$

نستنتج أن هذين الذرتين لهما نفس البنية الإلكترونية للطبقة الخارجية .

تمرين-2

1- تصحيح الرموز غير الصحيحة :

يرمز للعنصر الكيميائي بـ

* الحرف الأول من اسمه اللاتيني (حرف كبير)
* يضاف إليه أحيانًا الحرف الثاني أو الثالث ... (حرف صغير)

و باستعمال هذه القاعدة، تكون الرموز غير الصحيحة هي :

ZN : الحرف الثاني كُتب كبيرًا ، والصحيح هو Zn وهو عنصر الزنك .

na : الحرف الأول كتب صغيرًا والصحيح هو Na ويشير إلى عنصر الصوديوم

PB : الرمز الصحيح هو Pb : عنصر الرصاص

hG : الصحيح هو Hg وهو عنصر الزئبق

CO : الصحيح هو Co وهو عنصر الكوبالت

2 - رموز العناصر الكيميائية :

اسم العنصر	الألومينيوم	فضة	هيدروجين	حديد	كبريت
الرمز	Al	Ag	H	Fe	S

3 - أسماء العناصر :

الرمز	O	C	Cl	Cu	He	F
اسم العنصر	أوكسجين	كربون	كلور	نحاس	هيليوم	فليور

تمرين-3

التوزيع الإلكتروني حسب الطبقات الإلكترونية :

O^{2-} نعلم أن ذرة الأوكسيجين Z=8 بالنسبة للأيون الأكسيجين اكتسبت إلكترونين لكي يصبح البنية الإلكترونية على الشكل التالي : $K^{(2)}L^{(8)}$

بالنسبة لأيون الألومينيوم Al^{3+} البنية الإلكترونية هي K^2L^8 أي أنه فقد ثلاثة إلكترونات . يلاحظ ان هذين الأيونين لهما نفس البنية الإلكترونية .

تمرين-4

1- حساب كتلة نواة المغنزيوم :

تساوي كتلة النواة ذات الرمز $^{24}_{12}Mg$:

$M_{ny} = 24 \times m_p$

$M_{ny} = 24 \times 1,67.10^{-27}$

$M_{ny} = 4,01.10^{-26}\ kg$

2- كتلة ذرة المغنزيوم :

تساوي كتلة ذرة المغنزيوم Mg كتلة نواتها، لأن كتلة الكترونات السحابة الإلكترونية مهملة، وعليه :

$M_{at} = M_{ny}$

$\Rightarrow \quad M_{at} = 4,01.10^{-26}\ kg$

تمرين-5

الأيون/	اسم الأيون	عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة	البنية الإلكترونية	الطبقة الإلكترونية الخارجية	عدد إلكترونات التكافؤ
Mg^{2+}	أيون المغنيزيوم	فقد إلكترونين	K^2L^8	L	8e
Ca^{2+}	أيون الكالسيوم	فقد إلكترونين	$K^2L^8M^8$	M	8e
Cl^-	أيون كلورور	اكتسب إلكترون واحد	$K^2L^8M^8$	M	8e
Na^+	أيون الصوديوم	فقد إلكترون واحد	K^2L^8	L	8e

تمرين-6

1- عدد الذرات الموجودة في المفتاح :

تتكون الكتلة M من n ذرة من النحاس. كتلة كل ذرة هي : m .

إذن : $M = n.m$

ومنه : $n = \frac{M}{m}$

$n = \frac{5}{1,052.10^{-22}}$

$n = 4,75.10^{22}$ atomes

2- حساب كتلة ذرة البروم :

تساوي كتلة الذرة مجموع كتل إلكتروناتها وبروتوناتها ونوتروناتها.

* كتلة الإلكترونات : $M_{e^-} = Z \times m_{e^-}$
* كتلة البروتونات : $M_p = Z \times m_p$
* كتلة النوترونات : $M_N = N \times m_N$

ولما أن : $m_p = m_N$

فإن : $M_N = (A-Z)\, m_p = N \times m_p$

إذن، فكتلة الذرة هي (Ma) :

$M_a = M_{e^-} + M_p + M_N$

$M_a = (Z \times m_{e^-}) + (Z \times m_p) + (N \times m_N)$

$M_a = (Z \times m_{e^-}) + (Z \times m_p) + [(A-Z)m_p]$

$M_a = Z \times m_{e^-} + A \times m_p$

$M_a = 35 \times 9,1.10^{-31} + 79 \times 1,67.10^{-27}$

$M_a = 1,320.10^{-25}\ kg.$

كتلة النواة هي : $M_{ny} = A \times m_p$

$M_{ny} = 1,319.10^{-25}\ kg \Rightarrow M_a \approx M_{ny}$

-لكن إذن اعتبار كتلة الذرة مساوية تقريبا لكتلة النواة، لأن كتلة الإلكترونات مهملة.

تمرين-7

1 ـ عدد النوترونات الموجودة في نواة ذرة المغنيزيوم هي N :

$N = A - Z$ و $A = 24$ $Z = 12$

$N = 12$ نوترون

2 ـ البنية الالكترونية ل : $^{24}_{12}Mg$ $Z = 12$

$(K)^2(L)^8(M)^2$

البنية الالكترونية ل $^{35}_{17}Cl$: $Z = 17$ $(K)^2(L)^8(M)^7$

البنية الالكترونية ل $^{37}_{17}Cl$ $Z = 17$ $(K)^2(L)^8(M)^7$

3 ـ تمثل الذرتان $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ نظائر عنصر الكلور لأن لها نفس عدد الشحنة وتختلف في عدد الكتلة A.

تمرين-8

1ـ قيمتا العددين Z و A :

تساوي كتلة النواة M_n مجموع كتلتي البروتونات والنوترونات التي تحتوي عليها:

كتلة النواة هي : $M_n = A \times m_p$

ومنه : $A = \frac{M_n}{m_p}$

$A = \frac{3,924 \cdot 10^{-25}}{1,67 \cdot 10^{-27}} = 235$

نعلم أن شحنة النواة هي : $Q = Z.e$

إذن : $Z = \frac{Q}{e}$

ت.ع : $Z = \frac{1,472 \cdot 10^{-17}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 92$

2ـ عدد النوترونات :

نعلم أن عدد النوترونات هو: $N = A - Z$

ومنه : $N = 235 - 92 \Rightarrow N = 143$

تمرين-9

1 ـ العدد الذري لنواة ذرة الصوديوم هو : $Q = Z.e \Rightarrow Z = \frac{Q}{e} = 11$

2 ـ $^{23}_{11}Na$

3 ـ كتلة ذرة الصوديوم

$m_{Na} = 23m_p 11m_e$

$m_{Na} = 38,466.10^{-27}\,kg$

4 ـ عدد الذرات الموجودة في 0,0232kg هي $n = \frac{0,0232}{38,466.10^{-27}} = 6.10^{23}$

5 ـ حجم ذرة الصوديوم $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ نعتبر ذرة الصوديوم عبارة عن كرية $V = 2,87.10^{-30}\,m^3$

6 ـ انظر الأجوبة السابقة

تمرين-10

1- أ- طبيعة التأثيرات :

إن التأثيرات المتبادلة بين الإلكترون والنواة تأثيرات ذات طبيعة كهربائية لأن النواة والإلكترون مشحونان كهربائيا

ب- نوع التأثيرات :

التأثيرات المتبادلة بين الإلكترون والنواة تأثيرات تجاذبية لأن النواة والإلكترون تحملان شحنتين كهربائيتين متعاكستين (فالإلكترون تحمل شحنة سالبة والنواة تحمل شحنة موجبة)

2 - شعاع نواة الهيدروجين :

تتكون نواة ذرة الهيدروجين من بروتون واحد إذن : $A = 1$

وبالتالي : $A^{1/3} = 1^{1/3} = 1$

$R_H = 1,2.10^{-15} \times 1^{1/3}$

$R_H = 1,2.10^{-15}\ m$.

3- أ- شعاع نواة الأوكسجين وشعاع نواة الأورانيوم :

* بالنسبة لنواة الأوكسجين : $^{16}_{8}O$ ،

لدينا : $A_1 = 16$ وبالتالي : $R_1 = 1,2.10^{-15}.16^{1/3}$

$R_1 = 3,0.10^{-15}\ m$

بالنسبة لنواة الأورانيوم : $^{238}_{92}U$

لدينا : $A_2 = 238$ وبالتالي : $R_2 = 1,2.10^{-15}.238^{1/3}$

$R_2 = 7,4.10^{-15}\ m$.

ب- المقارنة :

لمقارنة شعاع نواتي $^{16}_{8}O$ و $^{238}_{92}U$

تمرين-11

حساب كتلة الإلكترونات الموجودة في ذرة الألومينيوم :

$$M_{électrons} = Z.m_e$$

$$M_{électrons} = 13 \times 9,11.10^{-31}\ kg = 118,4.10^{-31}\ kg$$

نعلم أن

$$1u = 1,660.10^{-27}\ kg$$

$$M_{électrons} = \frac{118,4.10^{-31}}{1,660.10^{-27}}u = 71,33.10^{-4}\ u$$

كتلة الذرة $m_{Al} = 26,981u$

مقارنة كتلة الإلكترونات وكتلة الذرة

$$\frac{M_{électrons}}{M_{atome}} = 2,64.10^{-4}$$

2 ـ الخطأ النسبي الممكن ارتكابه عندما نعتبر أن كتلة النواة تساوي كتلة الذرة هو

$$\frac{\Delta M_{atome}}{M_{atome}} = \frac{m_{Al} - M_{noyau}}{M_{atome}} = \frac{M_{électron}}{M_{atome}} = 2,64.10^{-4}$$

3 ـ كتلة الإلكترونات الموجودة في 500g من الألومينيوم .

نحسب عدد الذرات الموجودة في 500g

كتلة ذرة واحدة تساوي $m_{Al} = 44,788.10^{-27}\ kg$ في 500g=0,5kg عندنا

$$n = \frac{0,5}{44,788.10^{-27}} = 0,111.10^{26}\ atomes$$

كتلة الإلكترونات في كل ذرة هي :

$$M_{électrons} = Z.m_e$$

$$M_{électrons} = 13 \times 9,11.10^{-31}\ kg = 118,4.10^{-31}\ kg$$

كتلة n إلكترون هي $M_{ne} = 0,111.10^{26} \times 118,4.10^{-31}\ kg = 13,142.10^{-5}\ kg$

تمرين-12

1- الرمز الاصطلاحي للنواة :

يرمز اصطلاحًا للنواة بـ : ${}^{A}_{Z}X$ حيث

Z: عدد البروتونات .

A : عدد النويات

A = عدد البروتونات + عدد النوترونات

لدينا : Z = 6 .

* بالنسبة لـ: ${}^{12}_{6}C$: 6 نوترونات . N = 6

* بالنسبة لـ: ${}^{13}_{6}C$: 7 نوترونات . N = 7

* بالنسبة لـ: ${}^{14}_{6}C$: 8 نوترونات . N = 8

تسمى هذه النوى $({}^{12}_{6}C ; {}^{13}_{6}C ; {}^{14}_{6}C)$ بالنظائر

2- عدد الإلكترونات :

بما أن الذرة متعادلة كهربائيا ، فإن عدد الإلكترونات يساوي Z عدد البروتونات.

الذرات	${}^{12}_{6}C$	${}^{13}_{6}C$	${}^{14}_{6}C$
عدد الإلكترونات	6	6	6

3- التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون:

تتميز ذرة الكربون بالعدد الذري Z=6

أي أنها تضم 6 إلكترونات موزعة كالتالي : K(2) L(4)

تمرين-13

1- عنصر النحاس :

الأنواع الكيميائية التي تحتوي على عنصر النحاس هي :

- فلز النحاس Cu و أيون النحاس Cu^{2+} وهيدروكسيد النحاس II، $Cu(OH)_2$ وأوكسيد النحاس II ، CuO .

2- العناصر الكيميائية :

تحتوي الأنواع الكيميائية المذكورة آنفًا إضافة إلى عنصر النحاس عنصري الهيدروجين و الأوكسجين .

3- انحفاظ العنصر الكيميائي :

* التجربة 1 : تحتوي الأنواع الكيميائية على عنصري النحاس والفضة قبل وبعد التحول الكيميائي (التفاعل الكيميائي)

* التجربة 2- التجربة 3 : تتكون الأنواع الكيميائية من عناصر النحاس والأوكسجين والهيدروجين قبل وبعد التفاعل.

* التجربة 4- : خلال هذه التجربة ، تحتوي الأنواع الكيميائية على عناصر الكربون والنحاس والأوكسجين

4- التفاعلات النووية :

خلال التحولات التي تقع في الشمس أو النجوم لا تنحفظ العناصر الكيميائية و بالتالي فهذه التحولات ليست كيميائية و إنما هي تحولات نووية (اختفاء العناصر الكيميائية وظهور عناصر جديدة)