سلسلة تمارين في نموذج الذرة

تمرين-1

نعتبر الذرات التالية ذرة الفلور (Z=9) ذرة الكلور (Z=17)

1. أكتب الصيغة الإلكترونية لكل ذرة

2. ماذا يمكن أن نقول عن هذه الذرات ؟

تمرين-2

1- حدّد معلّلا جوابك الرموز الكيميائية غير الصحيحة ، ثم أعط الرمز الصحيح وأسم العنصر الكيميائي الذي يمثله .

CO ; hG ; PB ; ma ; Ar ; ZN .

2- أكتب رموز العناصر الكيميائية التالية :

ألومينيوم - فضة - هيدروجين - حديد - كبريت

3- أذكر اسماء العناصر الكيميائية ذوات الرموز التالية

O ; C ; Cl ; Cu ; He ; F

تمرين-3

مثل توزيع الإلكترونات حسب الطبقات الإلكترونية للذرات التالية

O^{2-} . Al^{3+}

تمرين-4

نعطي رمز نواة المغنزيوم $^{24}_{12}Mg$

1- أحسب كتلة هذه النواة .

2- ماهي كتلة الذرة ؟ علّل جوابك . نعطي : $m_p = m_n = 1,67.10^{-27}\ Kg$

تمرين-5

تشير لصيقة قارورة مصل إلى تواجد الأيونات التالية :

$Na^+ , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+}$

1- أعط اسم كلا من هذه الأيونات

2- عين عدد الإلكترونات التي اكتسبها أو فقدها الذرات الأصلية لهذه الأيونات .

3- أعط البنية الإلكترونية لكل ايون .

4- استنتج الطبقة الإلكترونية الخارجية لكل أيون وعدد إلكترونات التكافؤ

Moutamadris.ma

تمرين-6

1- علمًا أن كتلة ذرة واحدة من النحاس هي : $m = 1,052.10^{-22}\ g$ ؛
أحسب عدد ذرات النحاس الموجودة في مفتاح من النحاس كتلته $M = 5g$.
2- أحسب كتلة ذرة البروم التي رمز نواتها $^{79}_{35}Br$. استنتج كتلة نواتها .
ماذا تلاحظ ؟ نعطي : $m_{e^-} = 9,1.10^{-31}\ Kg$; $m_p = m_n = 1,67.10^{-27}\ Kg$

تمرين-7

نعتبر الذرات التالية : $^{24}_{12}Mg$ و $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$
1. ما عدد النوترونات الموجودة في نواة ذرة المغنيزيوم $^{24}_{12}Mg$ ؟
2. أكتب البنية الإلكترونية للأيونات التي يمكن أن تعطيه هذه الذرات : $^{24}_{12}Mg$ و $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$.
3. ماذا تمثل الذرتان $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ بالنسبة لعنصر الكلور ؟ علل جوابك

تمرين-8

نعتبر نواة ذرة $^{A}_{Z}X$.
علمًا أن كتلة النواة هي : $m = 3,9245.10^{-25}\ Kg$ وشحنتها : $Q = 1,472.10^{-17}\ C$
1- حدد قيمتي العددين A و Z .
2- استنتج عدد النوترونات التي تضمها النواة .
نعطي : الشحنة الابتدائية : $e = 1,6.10^{-19}\ C$; $m_p = m_n = 1,67.10^{-27}\ Kg$

Moutamadris.ma

تمرين-9

تتكون ذرة الصوديوم من 23 نوية وذات شحنة $1,76.10^{-18}C$

1 ـ أحسب العدد الذري لنواة الذرة .

2 ـ أعط رمز هذه النواة

3 ـ أحسب كتلة الذرة

4 ـ أحسب عدد ذرات الصوديوم الموجود في عينة من الصوديوم ذات كتلة $m=23,20g$

5 ـ شعاع ذرة الصوديوم هو $r=190pm$ أحسب V حجم ذرة الصوديوم .

6 ـ أعط البنية الإلكترونية لذرة الصوديوم . هل الطبقة الخارجية لهذه الذرة مشبعة ؟ علل الجواب .

تمرين-10

تعبر العلاقة : $R = 1,2.10^{-15} A^{1/3}$ عن شعاع النواة ، حيث A عدد الكتلة .

1 ـ أ ـ ماهي طبيعة التأثيرات المتبادلة بين الإلكترون والنواة ؟

ب ـ هل هذه التأثيرات تجاذبية أم تنافرية ؟ علل جوابك .

2 ـ أحسب شعاع نواة ذرة الهيدروجين $^{1}_{1}H$

3 ـ أ ـ أحسب شعاع نواة الأوكسجين $^{16}_{8}O$ وشعاع نواة الأورانيوم لـ $^{238}_{92}U$

ب ـ قارن أشعة نوى كل من الهيدروجين والأوكسجين والأورانيوم وقارن أعداد كتلة هذه النوى . ماذا نستنتج ؟

Moutamadris.ma

تمرين-11

غالبا ما نستعمل في الفيزياء النووية وحدة الكتلة الذرية التي نرمز لها بالحرف u وتعرف بـ 1/12 من ذرة كربون 12

نعتبر ذرة الألمونيوم $^{27}_{13}Al$

1 ـ احسب كتلة الإلكترونات الموجودة في هذه الذرة بالوحدة u .

ثم قارنها مع كتلة الذرة .

2 ـ ما هو الخطأ النسبي الذي نرتكبه عندما نقبل أن كتلة الذرة مساوية لكتلة نواتها ؟

3 ـ احسب كتلة الإلكترونات الموجودة في 500g من الألمونيوم .

المعطيات : $1u=1.6605.10^{-27}kg$

كتلة ذرة الألمونيوم $m_{Al}=26.981.u$

تمرين-12

العدد الذري لعنصر الكربون هو $Z=6$. علما أن عدد النوترونات التي تضمها النواة يتغير من 6 إلى 8 :

1 ـ أكتب على شكل $^{A}_{Z}X$ جميع النويدات الممثلة لعنصر الكربون . ما اسم هذه النويدات ؟

2 ـ أحسب عدد الإلكترونات التي تضمها ذرات عنصر الكربون . علل جوابك .

3 ـ أعط التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون .

Moutamadris.ma

تمرين-13

نعتبر التجارب الأربعة التالية :

* التجربة 1 : تتفاعل إيونات الفضة Ag^+ وفلز النحاس، فينتج عن هذا التفاعل إيونات النحاس II Cu^{2+} وفلز الفضة Ag .
* التجربة 2 - : ينتج عن تفاعل إيونات النحاس II Cu^{2+} وإيونات الهيدروكسيد ، راسب هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$
* التجربة 3 - : عند تسخين هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$ ، يتحول إلى أوكسيد النحاس II CuO والماء .
* التجربة 4 - : يتفاعل أوكسيد النحاس II والكربون ، فينتج عن هذا التفاعل فلز النحاس Cu وثنائي أوكسيد الكربون CO_2 .

1- حدّد من خلال التجارب السابقة الأنواع الكيميائية المحتوية على عنصر النحاس .

2- ما هي العناصر الكيميائية الأخرى التي تتكون منها هذه الأنواع الكيميائية ؟

3 - بيّن أن هناك انحفاظ للعناصر الكيميائية خلال التجارب السابقة

4 - في الشمس والنجوم ، يتحول عنصر الهيدروجين إلى عنصر الهيليوم. هل يعتبر هذا التحوّل كيميائيًا ؟ إذا كان الجواب بالنفي ، بماذا يوصف إذًا هذا التحول ؟

Moutamadris.ma

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 .
ma : 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 الكوبالط

2 - رموز العناصر الكيميائية :

اسم العنصر	الألمنيوم	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 .

Moutamadris.ma

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 :

$M_{at} = M_{ny}$

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

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 إذا اعتبار كتلة الذرة مساوية عمليا لكتلة النواة، لأن كتلة الإلكترونات مهملة.

Moutamadris.ma

تمرين-7

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

$N = A - Z$ ⟸ $Z = 12$ و $A = 24$

$N = 12$ 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 A و Z :

نساوي 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 $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ تعتبر ذرة الصوديوم عبارة عن كرية $V = 2,87.10^{-30}\,m^3$

6 ـ انظر الأجوبة السابقة

Moutamadris.ma

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 يحملان شحنتين كهربائيتين متعاكستين (فالإلكترون يحمل 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 - 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 - 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 $M_{ne} = 0,111.10^{26} \times 118,4.10^{-31}\ kg = 13,142.10^{-3}\ kg$

Moutamadris.ma

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: $^{12}_{6}C$: $N = 6$ نوترونات .
* بالنسبة لـ: $^{13}_{6}C$: $N = 7$ نوترونات .
* بالنسبة لـ: $^{14}_{6}C$: $N = 8$ نوترونات .

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)

Moutamadris.ma