

سلسلة تمارين حول نموذج الذرة

www.Achamel.info

Exercices pratiques en ligne

نُعطي بالنسبة لجميع تمارين: السلسلة :

كتلة البروتون $m_p = 1,673.10^{-27} \text{ kg}$ ، كتلة النوترون : $m_n = 1,675.10^{-27} \text{ kg}$ ، كتلة الإلكترون : $m_e = 9,09.10^{-31} \text{ kg}$
الشحنة الابتدائية : $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$.

1 تمرين رقم 1 ص 181 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.

اختر الجواب الصحيح:

1-1: تتكون نواة ذرة الكلور $^{35}_{17}\text{Cl}$ من :

(أ) 17 بروتونا و 35 نوترونا .

(ب) 52 نوية .

(ج) 17 إلكترون .

2-1 ذرة الكربون $^{12}_6\text{C}$.

(أ) كتلتها $2,01.10^{-26} \text{ Kg}$

(ب) شحنتها $+6e$

(ج) بنيتها الإلكترونية : $(K)^2(L)^4$

3-1 نطي شعاع ذرة الألومنيوم 144 pm وتتكون نواته من 13 بروتونا و 14 نوترونا .

(أ) شحنة نواة الألومنيوم تساوي : $+13e$

(ب) البنية الإلكترونية لذرة الألومنيوم : $(K)^2(L)^8(M)^3$

(ج) شعاع نواة ذرة الألومنيوم يساوي : 29 pm .

تصحيح

1-: تتكون نواة ذرة الكلور $^{35}_{17}\text{Cl}$ من :

(ج) 17 إلكترون . صحيح

2-1 ذرة الكربون $^{12}_6\text{C}$.

(أ) كتلتها $2,01.10^{-26} \text{ Kg}$ صحيح لأن : $m(C) = 6 \times m_p + 6 \times m_n + 6 \times m_e \approx 2,01.10^{-26} \text{ kg}$

(ج) بنيتها الإلكترونية : $(K)^2(L)^4$ صحيح .

3-1 نطي شعاع ذرة الألومنيوم 144 pm وتتكون نواته من 13 بروتونا و 14 نوترونا .

(أ) شحنة نواة الألومنيوم تساوي : $+13e$

(ب) البنية الإلكترونية لذرة الألومنيوم : $(K)^2(L)^8(M)^3$

2 تمرين رقم 2 ص 181 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.

صحح الخطأ فيما يلي :

1-2) تعتبر الذرات التي نواتها ذات الرموز التالية : $^{14}_6\text{Z}$ ، $^{13}_6\text{Y}$ ، $^{12}_6\text{X}$.

(أ) نظائر.

(ب) تنتمي لنفس العنصر الكيميائي .

(ج) لها نفس عدد البروتونات .

(د) لها نفس عدد النوترونات.

2-2) ينتج أيون الألومنيوم Al^{3+} عن ذرة الألومنيوم Al .

(أ) بنيته الإلكترونية $(K)^2(L)^3(M)^6$

(ب) بنيته الإلكترونية $(K)^2(L)^8$

تصحيح

1-2) الذرات التي نواتها ذات الرموز التالية : $^{14}_6\text{Z}$ ، $^{13}_6\text{Y}$ ، $^{12}_6\text{X}$.

(ت) نظائر. صحيح

(ث) تنتمي لنفس العنصر الكيميائي . صحيح

(ج) لها نفس عدد البروتونات . صحيح

(د) لها نفس عدد النوترونات. خطأ بل ليس لها نفس عدد النوترونات.

النظائر تنتمي لنفس العنصر الكيميائي ولها نفس عدد البروتونات وتختلف في عدد النوترونات.

2-2) ينتج أيون الألومنيوم Al^{3+} عن ذرة الألومنيوم $^{27}_{13}Al$.

(أ) بنيته الإلكترونية $(K)^2(L)^3(M)^6$ خطأ

(ب) بنيته الإلكترونية $(K)^2(L)^8$ صحيح لأن الذرة فقدت 3 إلكترونات وأصبح لديها 10 إلكترونات فقط.

(3) تمرين رقم 3 ص 181 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.

نعتبر نواة ذرة الأكسجين المكونة من 8 بروتونات و 8 نوترونات .

1- أعط التمثيل الرمزي لنواة ذرة الأكسجين .

2- حدد عدد الإلكترونات المكونة لذرة الأكسجين.

تصحيح

1- التمثيل الرمزي لنواة ذرة الأكسجين : $^{16}_8O$

2- 8 إلكترونات.

(4) تمرين رقم 4 ص 181 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.

أعط اسم الذرات التالية ، وحدد مكوناتها :

(أ) Ag : $Z = 47$ و $A = 108$

(ب) Au : $Z = 79$ و $A = 197$

(ج) Cu : $Z = 29$ و $A = 63$

(د) Fe : $Z = 26$ و $A = 56$

تصحيح

(أ) Ag ذرة الفضة تتكون من 47 بروتونا و 47 إلكترون و 61 نوترونا. أي 108 نوية .

(ب) Au ذرة الذهب تتكون من 79 بروتونا و 79 إلكترون و 118 نوترونا. أي 197 نوية .

(ج) Cu ذرة النحاس تتكون من 29 بروتونا و 29 إلكترون و 34 نوترونا. أي 63 نوية .

(د) Fe ذرة الحديد تتكون من 26 بروتونا و 26 إلكترون و 30 نوترونا. أي 56 نوية .

(5) تمرين رقم 5 ص 181 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.

إذا علمت أن ذرة الأرغون تتكون من 18 بروتونا و 18 إلكترون و 20 نوترونا . احسب النسبة بين كتلة الذرة وكتلة الإلكترونات المكونة لها. ماذا تستنتج؟

تصحيح

من خلال المعطيات نستنتج رمز نواة ذرة الأرغون : $^{38}_{18}Ar$
كتلة النواة :

$$\begin{aligned} m_{\text{noyau}} &= Z \cdot m_p + (A - Z)m_n \\ &= 18m_p + 20m_n \\ &= 18.(1,673.10^{-27})Kg + 20.(1,675.10^{-27} Kg) \\ &= 63,614.10^{-27} Kg \end{aligned}$$

كتلة الإلكترونات :

$$m_{\text{electrons}} = 18.m_e = 18.(9,09.10^{-31} Kg) \approx 163,62.10^{-31} Kg$$

كتلة الذرة = مجموع كتلة النواة وكتلة الإلكترونات المكونة لها :

$$m_{\text{atome}} = m_{\text{noyau}} + m_{\text{electrons}} = 9,378.10^{-26} Kg$$

النسبة بين كتلة الذرة وكتلة الإلكترونات المكونة لها:

$$\frac{m_{\text{atome}}}{m_{\text{electrons}}} = \frac{9,378.10^{-26} Kg}{163,62.10^{-31} Kg} \approx 5731$$

(6) تمرين رقم 6 ص 181 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.

نعطي العدد الذري للذرات التالية:

He : $Z = 2$ ، Be : $Z = 4$ ، N : $Z = 7$

- 1- أعط البنية الإلكترونية لكل ذرة.
- 2- أعط رمز الطبقة الخارجية غير المشبعة ، وعدد الإلكترونات التي يمكن أن تحتويها لتصبح مشبعة.

تصحيح

$$Z = 2 \text{ He} \quad (K)^2$$

$$Z = 4 \text{ Be} \quad (K)^2 (L)^2$$

$$Z = 7 \text{ N} \quad (K)^2 (L)^5$$

- 2- رمز الطبقة الخارجية He : K مشبعة وعدد الإلكترونات التي يمكن أن تحتويها لتصبح مشبعة 2.
- Be : L ينقصها 6 إلكترونات وعدد الإلكترونات التي يمكن أن تحتويها لتصبح مشبعة 8
- N : M ينقصها 3 إلكترونات وعدد الإلكترونات التي يمكن أن تحتويها لتصبح مشبعة 8.

(7) تمرين رقم 7 ص 181 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.
أعط رمز عدد واسم العناصر الكيميائية المكونة للأجسام المركبة التالية :



تصحيح

- Na_2SO_4 مكونة من 7 ذرات : ذرتين من الصوديوم رمزه Na وذرة من الكبريت رمزه S و 4 ذرات من الأكسجين رمزه O.
- HNO_3 مكونة من 5 ذرات : ذرة من الهيدروجين رمزه H وذرة من الأزوت رمزه N و 3 ذرات من الأكسجين رمزه O.
- KBr مكونة من ذرتين : ذرة من البوتاسيوم رمزه K وذرة من البروم رمزه Br.
- $FeCl_3$ مكونة من 4 ذرات : 3 ذرات من الكلور رمزه Cl وذرة من الحديد رمزه Fe.
- Al_2O_3 مكونة من 5 ذرات : 3 ذرات من الأكسجين رمزه O و 3 ذرتين من الألومنيوم رمزه Al.
- $CaCO_3$ مكونة من 5 ذرات : 3 ذرات من الأكسجين رمزه O وذرة من الكربون رمزه C وذرة من الكالسيوم رمزه Ca.

(8) تمرين رقم 8 ص 181 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.

يتميز أيون النترو N^{3-} ، ونواة ذرة الأزوت بالعدد الذري $Z = 7$ وعدد النويات $A = 14$

- 1- حدد عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة من طرف ذرة الأزوت لينتج عنها أيون النتروز. اكتب البنية الإلكترونية لأيون N^{3-} .
- 2- استنتج مكونات أيون النتروز.
- 3- احسب شحنة أيون النتروز بدلالة الشحنة الابتدائية e .

تصحيح

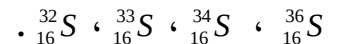
- 1- البنية الإلكترونية لذرة الأزوت : $N \quad Z = 7 \quad (K)^2 (L)^5$
أيون النتروز N^{3-} ناتج عن اكتساب ذرة الأزوت ل 3 إلكترونات . فتصبح N^{3-} ع لديه 10 إلكترونات.
البنية الإلكترونية لأيون النتروز $N^{3-} \quad (K)^2 (L)^8$

(2) أيون النتروز يتكون من 10 إلكترونات، 7 بروتونات و 7 نوترونات. لأن $Z = 7$ وعدد النويات $A = 14$

$$q = -3e \quad \text{شحنة أيون النتروز}$$

(9) تمرين رقم 9 ص 182 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.

يتكون عنصر الكبريت من أربعة نظائر ذات الرموز التالية :



- 1- أعط تركيب ذرة الكبريت في كل نظير.
- 2- تعطي ذرة الكبريت أيونا باكتسابها إلكترونين. أعط رمز هذا الايون ، وسمه.
- 3- أعط جميع المكونات الممكنة لهذا الأيون.

تصحيح

- 1- نعطي تركيب ذرة الكبريت في كل نظير.

S^{36}_{16} : 16 بروتون 20 نوترون أي ما مجموعه : 36 نوية .

S^{34}_{16} : 16 بروتون 18 نوترون أي ما مجموعه : 34 نوية .

S^{33}_{16} : 16 بروتون 17 نوترون أي ما مجموعه : 33 نوية .

S^{32}_{16} : 16 بروتون 16 نوترون أي ما مجموعه : 32 نوية .

2- رمز أيون الكبريت : S^{2-} اسمه ايون الكبريتور.

3- بالنسبة للنظير : S^{36}_{16}

يتكون ايون الكبريتور S^{2-} من 18 إلكترون 16 بروتون و 18 نوترون أي ما مجموعه 36 نوية .
نفس الطريقة بالنسبة للنظائر الأخرى.

10) تمرين رقم 10 ص 182 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.

تتكون ذرة الصوديوم من 23 نوية و 11 إلكترون.

1- حدد العدد الذري لنواة هذه الذرة .

2- اكتب التمثيل الرمزي لنواة هذه الذرة.

3- احسب كتلة الذرة.

4- احسب عدد ذرات الصوديوم الموجودة في عينة من الصوديوم ذات الكتلة $m = 23,20g$.

5- شعاع ذرة الصوديوم $r = 190pm$ ، احسب حجم ذرة الصوديوم V بالوحدة m^3 ثم ب : cm^3 .

6- أعط البنية الإلكترونية لذرة الصوديوم . هل الطبقة الخارجية لهذه الذرة مشبعة؟ علل جوابك.

تصحيح

1- العدد الذري لنواة الذرة $Z = 11$.

2- تمثيل الرموزي لنواة هذه الذرة : $^{11}_{11}Na$

3- كتلة الذرة . $m(Na) = 11 \times m_p + 12 \times m_n + 11 \times m_e \approx 38,5.10^{-27} kg$

4- عدد ذرات الصوديوم الموجودة في عينة من الصوديوم ذات الكتلة $m = 23,20g$.

من خلال المعطيات يتضح أن الكتلة المولية لذرة الصوديوم : $M = 23g / mol$

إذن $1mol$ من الذرات أي N_A ذرة كتلتها تساوي 23g .

ومنه فإن عدد الذرات الموجودة في كتلة $m = 23,20g$ هو : $n = \frac{m}{M} \cdot N_A = \frac{23,2g}{23g \cdot mol^{-1}} \cdot 6,02.10^{23} mol^{-1} \approx 6.10^{23}$

5) لدينا $r = 190pm = 190.10^{-12} m$

حجم ذرة الصوديوم :

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (190.10^{-12} m)^3 = 2,87.10^{-29} m^3$$

نعلم أن : $1m^3 = 10^6 cm^3$ إذن : $V = 2,87.10^{-23} cm^3$

6) الإلكترونية لذرة الصوديوم

$$(K)^2 (L)^8 (M)^1$$

الطبقة الخارجية لهذه الذرة غير مشبعة ينقصها 7 إلكترونات.

11) تمرين رقم 11 ص 182 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.

1) ليكن Bi رمز عنصر البزموت .

1-1 أعط العدد الذري Z وعدد النويات A لنواة البزموت التي تتكون من 209 نوية وذات الشحنة $q = 1,33.10^{-17} C$. ثم أعط رمز هذه النواة.

2-1 أحسب كتلة ذرة البزموت .

2) ليكن P رمز عنصر الفوسفور .

تتكون نواة ذرة الفوسفور من 31 نوية وشحنتها $q = 2,40.10^{-18} C$.

2-1 أحسب عدد الشحنة Z وعدد النويات A لهذه النواة.

أعط التمثيل الرمزي لذرة هذا العنصر.

2-2- أحسب كتلة ذرة الفوسفور.

3- نعطي شعاع كل من ذرة البزموت وذرة الفوسفور $r_{Bi} = 146 \text{ pm}$ و $r_P = 106 \text{ pm}$.

علما أن شعاع نواة الفوسفور أصغر من شعاع ذرة الفوسفور 10^5 مرة، إذا مثلنا نواة ذرة الفوسفور ب كرية قطرها $d = 5 \text{ mm}$ ما قيمة شعاع الكريتين الممثلتين لكل من ذرة البزموت وذرة الفوسفور؟

4- أعط البنية الإلكترونية لذرة الفوسفور، واستنتج عدد إلكترونات الطبقة الخارجية.

تصحيح

1 (1--1 بما أن شحنة البروتون : $q = +1,6.10^{-19} \text{ C}$ وشحنة نواة البزموت $q = 1,33.10^{-17} \text{ C}$ فإن عدد بروتونات هذه الذرة :

$$P = \frac{1,33.10^{-17} \text{ C}}{1,6.10^{-19} \text{ C}} = 83$$

$$A = 209$$

رمز ذرة البزموت : $^{209}_{83} \text{ Bi}$

1-2- كتلة ذرة البزموت = مجموع كتل النويات وكتلة الإلكترونات.

$$m(\text{Bi}) = 83.m_p + 126.m_n + 83.m_e = 83 \times 1,673.10^{-27} \text{ Kg} + 126 \times 1,675.10^{-27} \text{ Kg} + 83 \times 9,09.10^{-31} \text{ Kg} \approx 3,5.10^{-25} \text{ Kg}$$

$$Z = \frac{q}{e} = \frac{2,40.10^{-18} \text{ C}}{1,6.10^{-19} \text{ C}} = 15 \quad \text{2-2-1}$$

بما أن نواة ذرة الفوسفور من 31 نوية ، عدد النويات A لهذه النواة : $A = 31$.

2-2- كتلة ذرة الفوسفور = مجموع كتل النويات وكتلة الإلكترونات.

$$m(P) = 15.m_p + 16.m_n + 15.m_e = 15 \times 1,673 \times 10^{-27} + 16 \times 1,675.10^{-27} + 15 \times 9,09.10^{-31} = 5,19.10^{-26} \text{ Kg}$$

3- 1- ليكن r_{Bi} : شعاع نواة ذرة البزموت و r_P : شعاع نواة ذرة الفوسفور .

وليكن ليكن R_{Bi} : شعاع ذرة البزموت و R_P : شعاع ذرة الفوسفور

نعلم من خلال المعطيات أن شعاع نواة الفوسفور أصغر من شعاع ذرة الفوسفور 10^5 مرة أي : $\frac{R_P}{r_P} = 10^5$

إذا مثلنا نواة ذرة الفوسفور ب كرية قطرها $d = 5 \text{ mm}$ أي شعاعها : $r = \frac{d}{2} = 2,5 \text{ mm}$ فإن شعاع الكرية الممثلة لذرة الفوسفور

$$R_P = r_P \times 10^5 = 2,5.10^5 \text{ mm}$$

ولدينا : شعاع كل من ذرة البزموت وذرة الفوسفور $r_{Bi} = 146 \text{ pm}$ و $r_P = 106 \text{ pm}$ $\Leftrightarrow \frac{r_{Bi}}{r_P} = \frac{146}{106} \approx 1,377$

إذن شعاع الكرية الممثلة لذرة البزموت $R_{Bi} = R_P \times 1,377 = 2,5.10^5 \times 1,377 \text{ mm} = 3,44.10^5 \text{ mm}$

(12 تمرين رقم 12 ص 182 الكتاب المدرسي مرشدي في الفيزياء والكيمياء.

يمكن تصنيع كلورور الصوديوم بتأثير غاز ثنائي الكلور Cl_2 على فلز الصوديوم Na عند درجة حرارة عالية.

1- أعط صيغة كلورور الصوديوم ، وحدد الأيونات المكونة له .

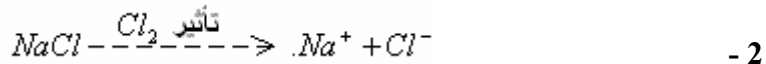
2- أعط خطاطة للتحويل الذي حدث على عنصر الصوديوم خلال هذا التفاعل الكيميائي.

3- أعط خطاطة للتحويل الذي حدث على عنصر الكلور خلال هذا التفاعل الكيميائي.

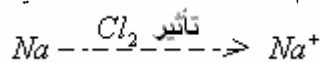
4- هل تحقق انحفاظ العنصر الكيميائي لكل من عنصر الصوديوم وعنصر الكلور.

تصحيح

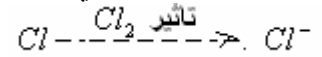
1- صيغة كلورور الصوديوم NaCl يتكون من أيونات الكلورور Cl^- وأيونات الصوديوم Na^+ .



ومنه : خطاطة للتحويل الذي حدث على عنصر الصوديوم خلال هذا التفاعل الكيميائي :



3- خطاظة للتحويل الذي حدث على عنصر الكلور خلال هذا التفاعل الكيميائي :



5- نعم تحقق انحفاظ العنصر الكيميائي لكل من عنصر الصوديوم وعنصر الكلور.

Sbiro Abdelkrim Lycée Agricole Oulad-Taima région D'Agadir Royaume du Maroc
sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسوننا بأدعيتكم الصالحة ونسأل الله لكم التوفيق.