حلول سلسلة الجزيئات الاليونات الجدول الدوري

تمرين-1

1- التوزيع الإلكتروني :

* التوزيع الإلكتروني لذرة الكبريت S هو : $K(2)\ L(8)\ M(6)$

* التوزيع الإلكتروني لذرة المغنزيوم هو : $K(2)\ L(8)\ M(2)$

2- القاعدتان الثنائية والثمانية:

تسعى الذرات خلال التفاعلات الكيميائية إلى توفر طبقاتها الخارجية على:

* إلكترونين بالنسبة للذرات ذات $Z<4$
* 8 إلكترونات بالنسبة للذرات الأخرى

3- التوزيع الإلكتروني للايونات :

تكتسب ذرة الكبريت إلكترونين (عوض أن تفقد 6 إلكترونات) لتحصل طبقتها الخارجية M على 8 إلكترونات.

وعليه، يكون التوزيع الإلكتروني لإيون الكبريتور S^{2-} : $K(2)\ L(8)\ M(8)$

تفقد ذرة المغنزيوم إلكترونين (عوض اكتساب 6 إلكترونات) لكي تصبح لها طبقة خارجية L محتوية على 8 إلكترونات

وبالتالي، يكون التوزيع الإلكتروني لإيون المغنزيوم Mg^{2+} : $K(2)\ L(8)$

4- الصيغة الكيميائية لكبريتور المغنزيوم:

تكتب الصيغة الكيميائية لكبريتور المغنزيوم MgS، وهو مركب إيوني، يكون فيه عدد الشحنات الموجبة في الكاتيون مساويا لعدد الشحنات السالبة في الأنيون.

تمرين-2

1- تعاريف :

* الرابطة التساهمية :

تنتج الرابطة التساهمية البسيطة عن إشراك زوج من الإلكترونات بين ذرتين، حيث تكون مساهمة الذرتين متكافئة، إذ تقدم كل منهما إلكترونا واحدا.

تمثل الرابطة التساهمية بخط صغير يفصل بين رمزي الذرتين المترابطتين : A – B

* الزوج الرابط :

الزوج الرابط هو الزوج الإلكتروني المكون للرابطة التساهمية البسيطة بين ذرتين.

* الزوج غير الرابط.

الزوج غير الرابط هو زوج إلكتروني ينتمي لذرة واحدة ولا يساهم في تكوين الروابط التساهمية البسيطة.

2 ـ أ ـ تمثيل لويس :

الصيغة الإجمالية للجزيئة	التوزيع الإلكتروني للذرات المكونة للجزيئة	عدد إلكترونات الطبقات الخارجية	عدد الأزواج الرابطة وغير الرابطة	نموذج لويس للجزيئة
ثنائي الهيدروجين H_2	H : K(1)	$n_t = 1+1 = 2$	$n_d = \frac{n_t}{2} = 1$	H—H
ثنائي الأوكسجين O_2	O : K(2) L(6)	$n_t = 6+6 = 12$	$n_d = 6$	O=O
ثنائي الكلور Cl_2	Cl : K(2) L(8) M(7)	$n_t = 7+7 = 14$	$n_d = 7$	Cl—Cl
ثنائي الآزوت N_2	N : K(2) L(5)	$n_t = 5+5 = 10$	$n_d = 5$	N≡N
كلورور الهيدروجين HCl	H : K(1) Cl : K(2) L(8) M(7)	$n_t = 1+7 = 8$	$n_d = 4$	H—Cl

ب ـ التحقق من القاعدتين الثنائية والثمانية :

الجزيئة	الذرات المكونة للجزيئة	عدد الأزواج الرابطة لكل ذرة	عدد الأزواج غير الرابطة لكل ذرة	عدد إلكترونات الطبقات الخارجية	القاعدة المحققة
H_2	H	1	0	1 × (2) = 2	القاعدة الثنائية
O_2	O	2	2	2×(2) + 2×(2) = 8	القاعدة الثمانية
Cl_2	Cl	1	3	1×(2) + 3×(2) = 8	القاعدة الثمانية
N_2	N	3	1	3×(2) + 1×(2) = 8	القاعدة الثمانية
HCl	H	1	0	1 × (2) = 2	القاعدة الثنائية
	Cl	1	3	1×(2) + 3×(2) = 8	القاعدة الثمانية

تمرين-3

تمرين 5 ص 200 كيمياء

أ ـ $_9F$: $(K)^2(L)^7$ البنية الالكترونية $Z=9$

هذه البنية لا تحقق القاعدة الثمانية

ب ـ البنية الالكترونية لأيون F^- هي $(K)^2(L)^8$

نعم هذه البنية تحقق القاعدة الثمانية

ج ـ الأيون أكثر استقرارا من الذرة لأنه طبقته الخارجية سبعة وتحقق القاعدة الثمانية

تمرين-4

تمرين 3 ـ

* الإيثين : $H-C\equiv C-H$

* سيانور الهيدروجين : $H-C\equiv N$

تمرين-5

1- التوزيع الإلكتروني للذرات :

ذرة الليثيوم : $_3Li$: $K(2)L(1)$

ذرة البيريليوم : $_4Be$: $K(2)L(2)$

ذرة الفليور : $_9F$: $K(2)L(7)$

ذرة الأزوت : $_7N$: $K(2)L(5)$

2 - التوزيع الإلكتروني للإيونات.

رمز الإيون :

* تفقد ذرة الليثيوم إلكترونًا واحدًا لكي تكون لها طبقة خارجية تحتوي على إلكترونين (القاعدة الثنائية)، وبالتالي فالتوزيع الإلكتروني لإيون الليثيوم هو: $K(2)$. وبما أن ذرة الليثيوم فقدت إلكترونًا واحدًا فرمزها هو: Li^+.

* تفقد ذرة البيريليوم إلكترونين لتحقق القاعدة الثنائية، وعليه فالتوزيع الإلكتروني لإيون البيريليوم هو $K(2)$، ورمز نواتها هو : Be^{2+}

* تكتسب ذرة الفليور إلكترونًا واحدًا لكي تحقق القاعدة الثمانية، وعليه، فالتوزيع الإلكتروني للإيون هو: $K(2)L(8)$ ويكتب رمزه: F^- إيون الفليور.

* تكتسب ذرة الأزوت 3 إلكترونات لكي تحصل طبقتها الخارجية على 8 إلكترونات (القاعدة الثمانية)، إذن فالتوزيع الإلكتروني للإيون هو $K(2)L(8)$ ؛ ويرمز له بـ N^{3-}

تمرين-6

تمرين-7 من الكتاب المدرسي المسار ص200

تمرين 7 ـ ص 200

أ) $Z=3$ ذرة الليثيوم $_3Li$: البنية الالكترونية $(K)^2(L)^1$

أيون الليثيوم Li^+ : البنية الالكترونية $(K)^2(L)^2$

ب) $Z=17$ ذرة الكلور $_{17}Cl$ البنية الالكترونية $(K)^2(L)^8(M)^7$

أيون الكلور Cl^- البنية الالكترونية $(K)^2(L)^8(M)^8$

الجزيئات

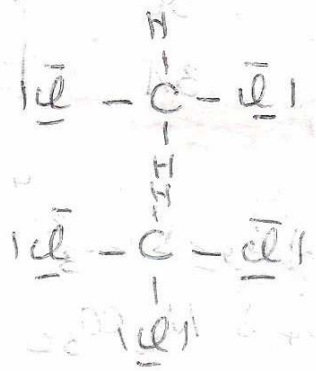
1 - عدد الروابط البسيطة في جزيئة ثنائي كلورو ميثان CH_2Cl_2 هي أربعة روابط

وبالنسبة لجزيئة الكلوروفورم $CHCl_3$ هي كذلك أربع روابط بسيطة.

الجزيئة	عدد أزواج الرابطة	عدد الأزواج الغير الرابطة
CH_2Cl_2	4	6
$CHCl_3$	4	9

3 - تمثيل لويس

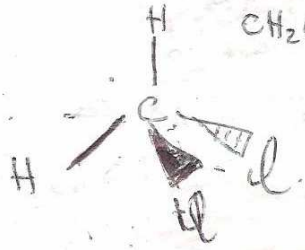
الجزيئة CH_2Cl_2



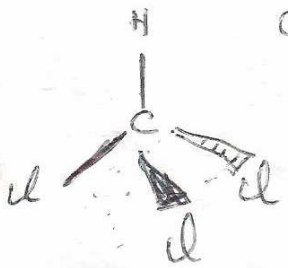
الجزيئة $CHCl_3$

4 تمثيل كرام

CH_2Cl_2



$CHCl_3$



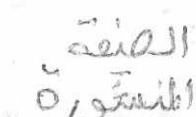
تمرين-8

تمرين-9 من الكتاب المدرسي المسارص200

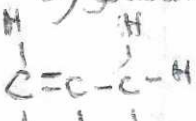
تمرين 9 - ص 200

البرزيئة	C_3H_6	
العنصر الكيميائي	C	H
البنية الالكترونية	$(K)^2(L)^4$	$(K)^1$
عدد الالكترونات الخارجية	4	1
عدد الروابط	4	1
عدد الازواج الحرة	0	0

الصيغة المنشورة



وهذا تمثيل لويس



تمرين-9

1- التوزيع الإلكتروني لذرة الكلور:

لدينا $Z=17$ ، يكتب إذن التوزيع الإلكتروني لذرة الكلور: $K(2)\,L(8)\,M(7)$

2- حساب n_t :

تحوي كل ذرة كلور على 7 إلكترونات في طبقتها الخارجية، إذن، فالذرتان المكونتان لغاز ثنائي الكلور تتوفران على: $n_t = 14$ إلكترونًا

3- تمثيل لويس :

- عدد الأزواج الرابطة وغير الرابطة هو: $n_d = \frac{n_t}{2}$ أي $n_d = \frac{14}{2} = 7$

* تمثيل لويس لذرة الكلور هو: $\overline{|Cl^{\bullet}}$

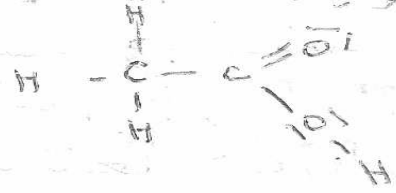
وبالتالي، فتمثيل لويس لـ Cl_2 ثنائي الكلور هو: $\overline{|Cl}-\overline{Cl|}$

تحقق القاعدة الثمانية لكل ذرة كلور مشاركة في الجزيئة Cl_2، وتتوفر الجزيئة على رابطة تساهمية واحدة.

إذن، فعدد الأزواج الرابطة هو عدد الروابط، وعليه فجزيئة Cl_2 تتوفر على زوج رابط واحد وعلى 6 أزواج غير رابطة.

تمرين-10

1- تمثيل نموذج لويس لحمض الايثانويك:

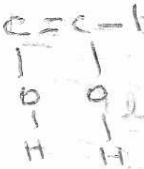


2- لكل من ذرة الكربون و الاوكسجين 8 الكترونات
وبالتالي تحققان القاعدة الثمانية.
أما ذرة الهيدروجين فلها الكترونان وهي تحقق
القاعدة الثنائية.

3- عدد الأزواج الرابطة في جزيئة حمض الايثانويك
هيا $n_L = 8$
وعدد الازواج الحرة $n_e = 4$

4- البروبين

و

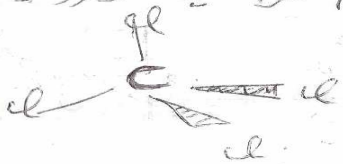


لهما نفس الصيغة الاجمالية $C_2H_4O_2$
وضع مشورة مختلفة أي جزيئتان مختلفتان
وتمثيل متماكبان.

تمرين-11
تمرين-10 من الكتاب المدرسي المسارص200

تمرين 10 ص 200

* تمثيل كرام لرباعي كلوروميثان CCl_4



* تمثيل كرام ثلاثي كلوروميثان $CHCl_3$

* تمثيل كرام لجزيئة الايثان C_2H_6.

تمرين-12

1- عدد الأزواج الرابطة وعدد الأزواج غير الرابطة في NH_3 :

* لنعطِ أولاً التوزيع الإلكتروني لكل ذرة : $_7N$: $Z=7$: $K(2)L(5)$

$_1H$: $Z=1$: $K(1)$

* لنحسب العدد الكلي للإلكترونات على الطبقة الخارجية :

- لدينا ذرة أزوت واحدة ، وتتوفر على 5 إلكترونات في الطبقة الخارجية

- 3 ذرات هيدروجين ، كلٌّ منها تتوفر على إلكترون واحد على الطبقة الخارجية .

ومنه : $n_t = (5\times1)+(1\times3) = 8$

إذن ، تعدد الأزواج الرابطة وغير الرابطة هو : $n_d = \frac{n_t}{2} = \frac{8}{2} = 4$

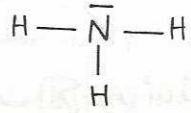
تتوفر جزيئة NH_3 على أربعة أزواج .

2 - تمثيل لويس لـ NH_3 :

بالنسبة لذرة الأزوت : $\cdot\overline{\underset{\cdot}{N}}\cdot$

بالنسبة لذرة الهيدروجين : H

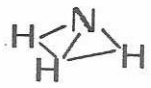
إذن ، فتمثيل لويس لجزيئة الأمونياك هو :



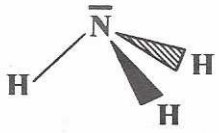
نلاحظ تواجد 3 أزواج رابطة وهو عدد الروابط النساهمية ، وزوج واحد غير رابط

3 - تمثيل كرام :

يتنافر الزوج غير الرابط مع الأزواج الرابطة الثلاثة ، وبنفس الطريقة مما يجعل الزوايا الثلاث HNH متساوية .



جزيئة الأمونياك NH_3



تمثيل كرام لجزيئة الأمونياك

تمرين-13

1- تحقق القاعدة الثمانية :

تحيط بذرة الكلور 3 أزواج غير رابطة وزوج رابط واحد ، إذن ، فمجموع الإلكترونات في الطبقة الخارجية هو 8 ، وبالتالي تتحقق القاعدة الثمانية لكل ذرات الكلور في الجزيئة .

بالنسبة لذرة الفوسفور، فتحيط بها 3 أزواج رابطة وزوج واحد غير رابط وعليه فإن القاعدة الثمانية، تتحقق أيضاً لهذه الذرة.

2 - عدد إلكترونات الطبقات الخارجية :

* التوزيع الإلكتروني لذرة الفوسفور:

K(2) L(8) M(5)

لهذه الذرة 5 إلكترونات في الطبقة الخارجية.

* التوزيع الإلكتروني لذرة الكلور:

K(2) L(8) M(7)

كل ذرة كلور في الجزيئة تضم 7 إلكترونات في الطبقة الخارجية.

إذن فالذرات الثلاث تتوفر على $7 \times 3 = 21$ إلكترونا على طبقاتها الخارجية.

العدد الإجمالي للإلكترونات على الطبقة الخارجية هو:

$$n_t = 5 + 21 = 26$$

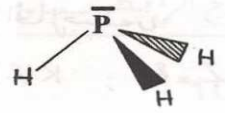
وبالتالي، فعدد الأزواج في الجزيئة هو:

$$n_d = \frac{n_t}{2} \Rightarrow n_d = \frac{26}{2} = 13$$

ومن خلال نموذج لويس للجزيئة، يتبيّن فعلا وجود 13 زوجاً من بينها 10 أزواج غير رابطة و3 أزواج رابطة.

3 - تمثيل كرام :

بنية هذه الجزيئة هرمية.



تمثيل كرام لجزيئة ثلاثي كلورور الفوسفور

تمرين-14

1- تمثيل لويس الموافق لجزيئة CO:

لنحسب n_t العدد الكلي لإلكترونات الطبقات الخارجية للذرات المكونة لجزيئة CO.

${}_6C$: $Z = 6$; $K(2)L(4)$

${}_8O$: $Z = 8$; $K(2)L(6)$

إذن : $n_t = 4 + 6 = 10$

عدد الأزواج الرابطة وغير الرابطة :

$$n_d = \frac{n_t}{2} \Rightarrow n_d = 5$$

* التمثيل (ج) غير صحيح لأنه يتوفر على 6 أزواج بدل 5 المتواجدة فعليا في جزيئة CO.

* التمثيل (ب) غير صحيح، لأن ذرة الأوكسجين لا تحقق القاعدة الثمانية.

* التمثيل (أ) هو الصحيح لأنه يتوفر على 5 أزواج، وتحقق القاعدة الثمانية لكل ذرة

2.1 - القاعدة الثمانية :

تتحقق القاعدة الثمانية للذرات الثلاث المكونة لـ CO_2 في كل التمثيلات المقترحة.

2.2 - التمثيل غير الصحيح :

يكتب التوزيع الإلكتروني لكل من ذرتي الكربون والأوكسجين :

O : $K(2)L(6)$

C : $K(2)L(4)$

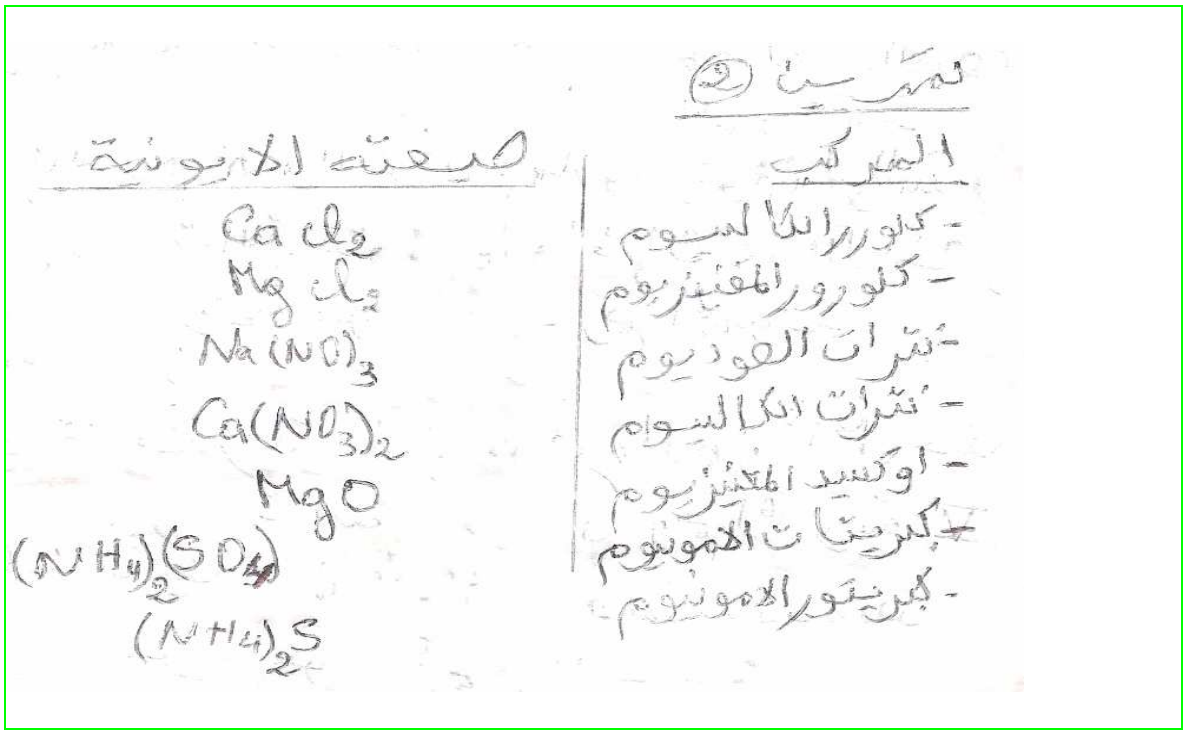
إذن، فعدد الإلكترونات في الطبقات الخارجية للذرات المكونة لـ CO_2 هو:

$$n_t = 4 + (2 \times 6) = 16$$

وبالتالي، فعدد الأزواج الرابطة وغير الرابطة هو: $n_d = \frac{n_t}{2} = 8$

نلاحظ أن التمثيل (ج) غير صحيح لأنه يضم 10 أزواج عوض ثمانية

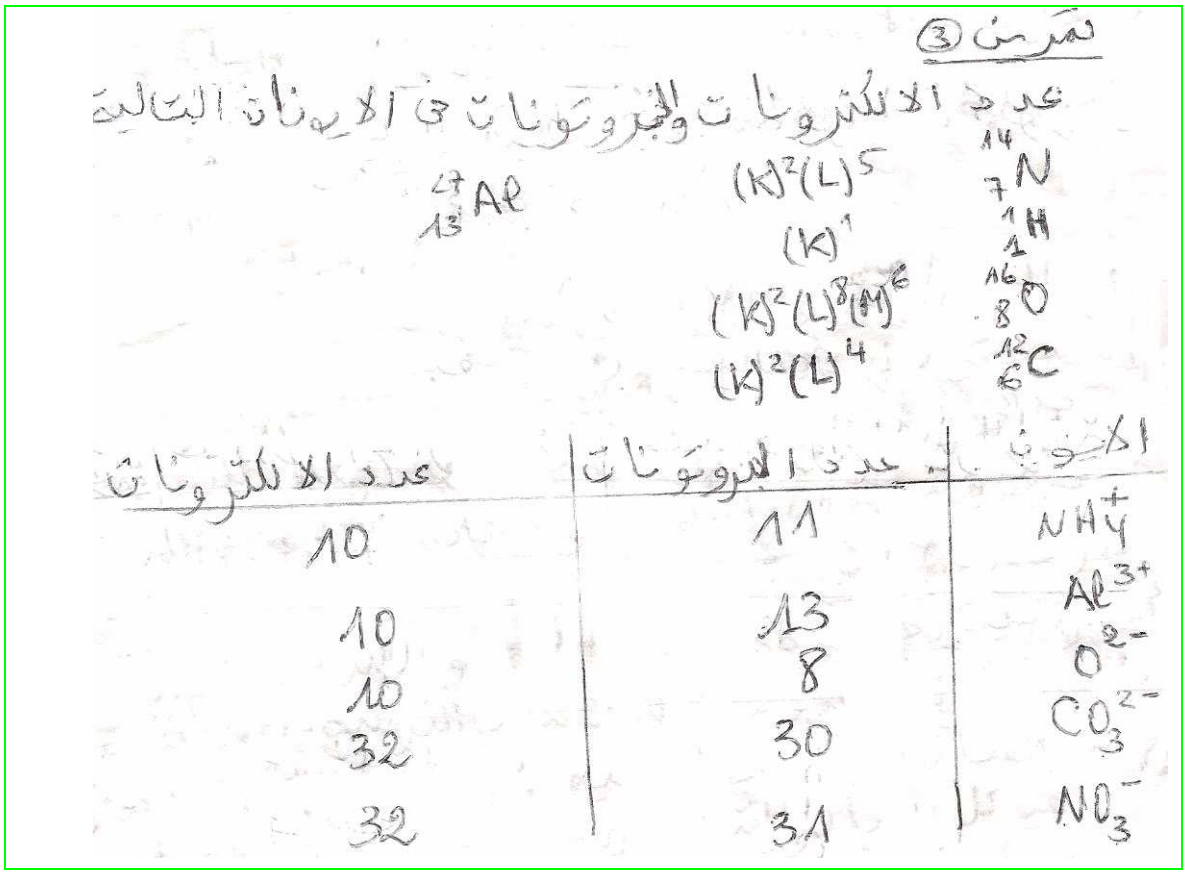
تمرين-15



تمرين ②

المركب	صيغته الإجمالية
- كلورور الكالسيوم	$CaCl_2$
- كلورور المغنيزيوم	$MgCl_2$
- نترات الصوديوم	$NaNO_3$
- نترات الكالسيوم	$Ca(NO_3)_2$
- أوكسيد المغنيزيوم	MgO
- كبريتات الأمونيوم	$(NH_4)_2SO_4$
- كبريتور الأمونيوم	$(NH_4)_2S$

تمرين-16



تمرين ③

عدد الالكترونات والبروتونات في الذرات التالية

$^{14}_{7}N$ $(K)^2(L)^5$

$^{1}_{1}H$ $(K)^1$

$^{16}_{8}O$ $(K)^2(L)^8(M)^6$

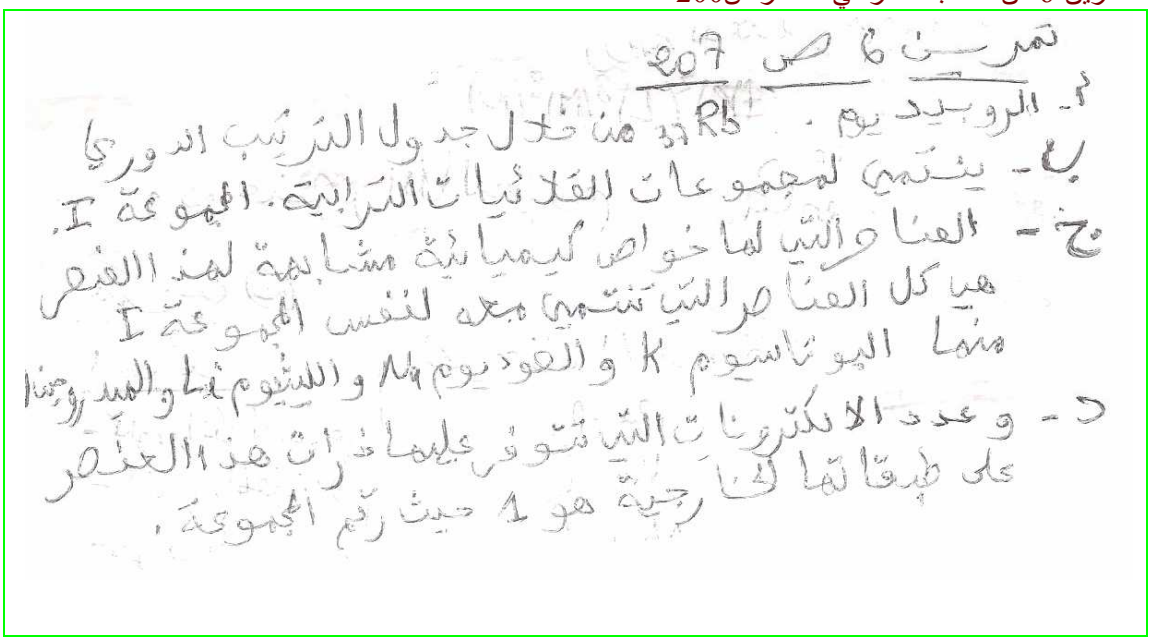
$^{12}_{6}C$ $(K)^2(L)^4$

$^{27}_{13}Al$

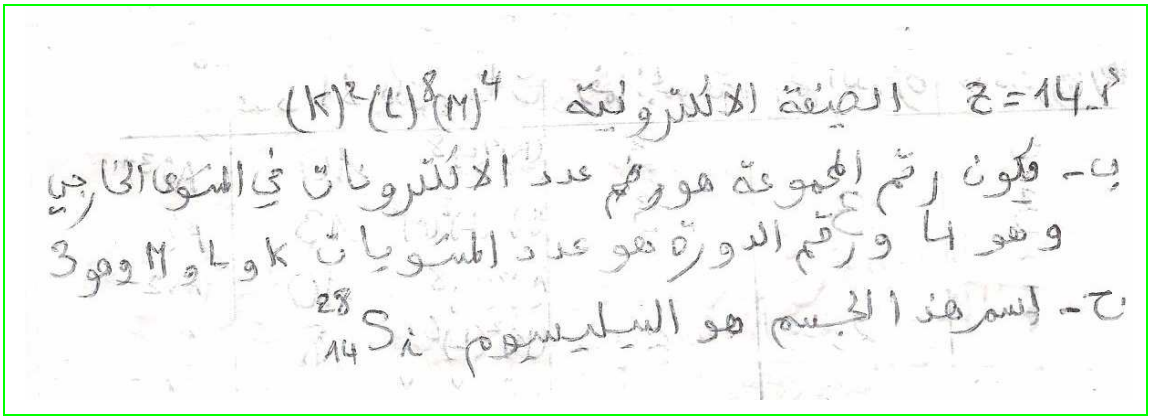
الأيون	عدد البروتونات	عدد الالكترونات
NH_4^+	11	10
Al^{3+}	13	10
O^{2-}	8	10
CO_3^{2-}	30	32
NO_3^-	31	32

تمرين-17

تمرين-6 من الكتاب المدرسي المسارص200

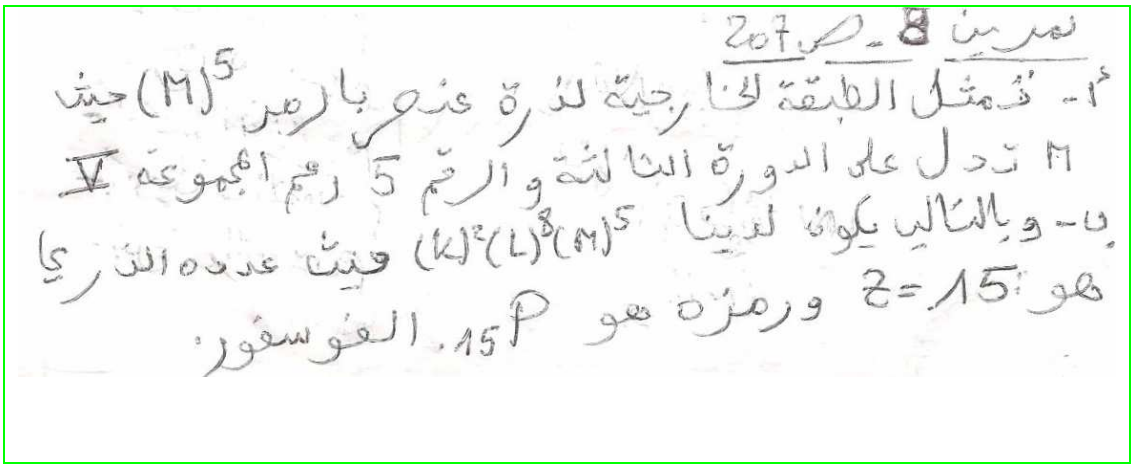


تمرين-18



تمرين-19

تمرين-8 من الكتاب المدرسي المسارص200



تمرين-20

العنصر	الصيغة الالكترونية	رقم الدورة	رقم المجموعة
${}^{4}_{2}X$	$(K)^2$	1	8
${}^{11}_{5}X$	$(K)^2(L)^3$	2	3
${}^{12}_{6}X$	$(K)^2(L)^4$	2	4
${}^{13}_{6}X$	$(K)^2(L)^4$	2	4
${}^{16}_{8}X$	$(K)^2(L)^6$	2	6
${}^{18}_{8}X$	$(K)^2(L)^6$	2	6
${}^{20}_{10}X$	$(K)^2(L)^8$	2	8
${}^{24}_{12}X$	$(K)^2(L)^8(M)^2$	3	2

3) العناصر التي تنتمي لنفس المجموعة هي

${}^{12}_{6}X$ و ${}^{13}_{6}X$ ؛ ${}^{16}_{8}X$ و ${}^{18}_{8}X$ ؛ ${}^{4}_{2}X$ و ${}^{20}_{10}X$

تمرين-21

تمرين-9من الكتاب المدرسي المسارص200

تمرين 9 ص 207

أ- ذرة الكلور ${}^{35}_{17}Cl$ $(K)^2(L)^8(M)^7$

تستطيع أن تنجز رابطة تساهمية واحدة.

ب- ذرة الفوسفور ${}^{31}_{15}P$ $(K)^2(L)^8(M)^5$

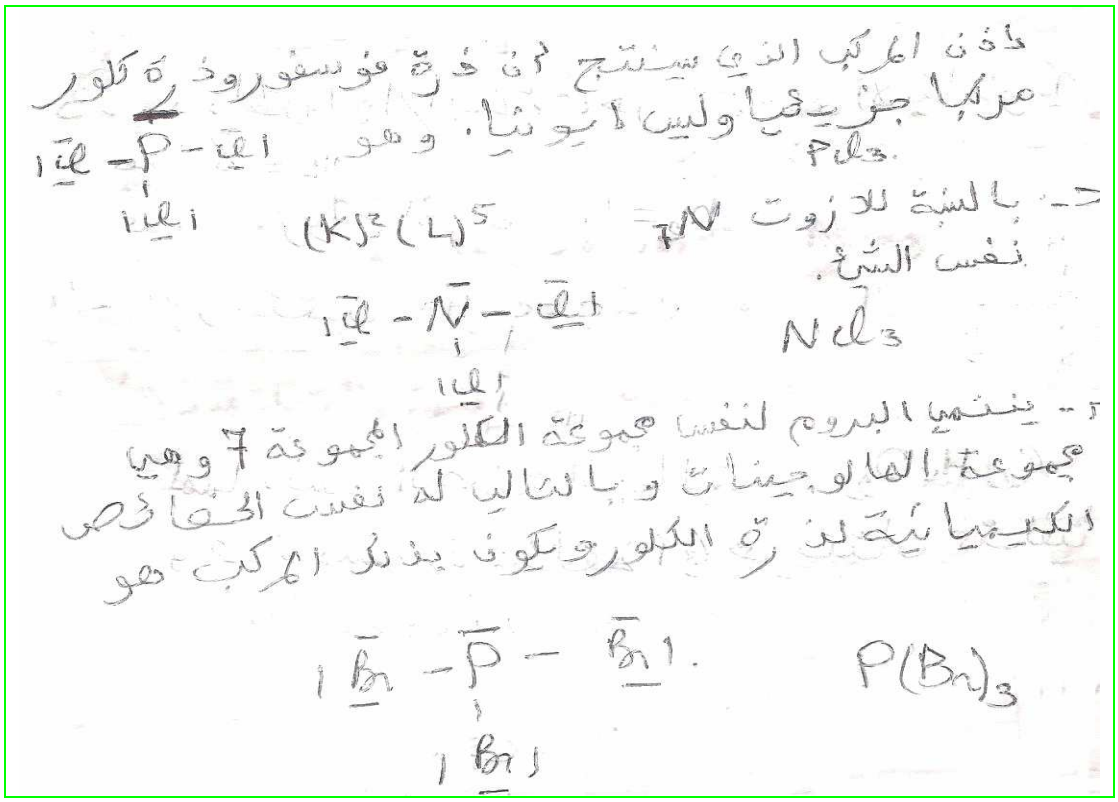
تستطيع أن تنجز ثلاث روابط تساهمية

ج- حيث بنية الكلور الالكترونية هي $(K)^2(L)^8(M)^7$

والايون الناتج هو Cl^-

وبالنسبة للفوسفور $(K)^2(L)^8(M)^5$

الايون الناتج هو P^{3-}



تمرين-22

الذرة	عدد الالكترونات		رقم المجموعة	رقم الدورة	عدد الازواج الالكترونية
Al^{3+}	$(K)^2(L)^8$	10			0
Al	$(K)^2(L)^8(M)^3$	13	3	3	3
O^{2-}	$(K)^2(L)^8$	10			0
O	$(K)^2(L)^6$	8	6	2	2
Cl^-	$(K)^2(L)^8(M)^8$	18			0
Cl	$(K)^2(L)^8(M)^7$	17	7	3	1

5- أوكسيد الالومينيوم Al_2O_3

كلورور الالومينيوم $AlCl_3$

تمرين-23

1- أيون كربونات CO_3^{2-}

2- أيون كربونات الصوديوم Na_2CO_3

3- أيون كلورور الأمونيوم NH_4Cl

تمرين-24

1- الصيغة المنشورة غير الصحيحة

* يكتب التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون : $_6C$: K(2) L(4)

للكربون أربع إلكترونات حرة في الطبقة الخارجية، وبالتالي، فسوف تكون له أربع روابط تساهمية ليحقق القاعدة الثمانية.

* بالنسبة لذرة الكلور، لدينا التوزيع الإلكتروني التالي :

$_{17}Cl$: K(2) L(8) M(7)

لذرة الكلور 3 أزواج غير رابطة و إلكترون حر، إذن فسيكون لها رابطة تساهمية واحدة في الجزيئة، لتحقق بذلك القاعدة الثمانية.

اعتمادا على هذه الاستنتاجات، فإن التمثيل (ب) غير صحيح، لأن إحدى ذرتي الكربون لا تحقق القاعدة الثمانية.

2 - تمثيل لويس :

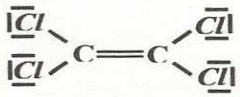
لدينا عدد إلكترونات الطبقات الخارجية للذرات المكونة للجزيئة :

$n_t = (4\times 2) + (7\times 4) = 36$

ومنه فعدد الأزواج الرابطة وغير الرابطة هو :

$n_d = \frac{n_t}{2} = 18$

فتمثيل لويس إذن هو :



تمرين-25

الذرة	عدد بروتونات	عدد نوترونات	عدد الإلكترونات
N الآزوت	7	7	7

الذرة	الصيغة الالكترونية	عدد الالكترونات الثمانية	عدد الأزواج الرابطة	عدد الأزواج الحرة
$^{14}_{7}N$	$(K)^2(L)^5$	5	3	1

3- تمثيل جزيئة ثنائي الازوت حسب نموذج لويس

$$|N \equiv N|$$

4- يوجد عنصر الازوت في المجموعة الخامسة والدور الثاني

5- نوع التحول الحاصل هو تحول نووي.

6- انظر السنة ثانية باكالوريا علوم

عدد الكتلة $A=14$ مع $\% = \frac{7me}{m_{ذ}} = \frac{7me}{14.m_n}$

الكتلية $\% = \frac{7 \times 9,1 \cdot 10^{-31}}{14 \times 1,67 \cdot 10^{-27}}$

الكتلية $\% = 2,72 \cdot 10^{-2}\%$

نسبة كتلة الالكترونات مهملة أمام نسبة كتلة الذرة

إذن كتلة الذرة تتمركز كلها في نواتها.

الكتلة الحجمية للذرة هي: $\rho_{ذ} = \frac{m_{ذ}}{V}$

$$\rho_{ذ} = \frac{A.m_n}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{14.1,67 \cdot 10^{-27}}{\frac{4}{3}\pi.(54,5 \cdot 10^{-12})^3}$$

$$\rho_{ذ} = 34\,486\ kg/m^3$$

- الكتلة الحجمية للنواة $\rho_{نو} = \frac{m_{نو}}{V_{نو}} = \frac{14m_n}{\frac{4}{3}\pi r^3}$

$$\rho_{نو} = 1,42 \cdot 10^{19}\ kg/m^3$$

نلاحظ أن الكتلة الحجمية للنواة أكبر بكثير من الكتلة الحجمية للذرة كتلة الذرة كلها مركزة في النواة.

- بنية نواة $^{15}_{7}N$ هي:

7 إلكترونات
7 بروتونات
8 نوترونات

ليكن N_{at} عدد الذرات الكلي للأزوت بنظيريه في الخليط ومنه

$N_{at_{15}}$ عدد ذرات النظير ^{15}

$N_{at_{14}}$ عدد ذرات النظير ^{14}

$$N_{at_{15}} = \frac{35}{100} N_{at}$$

$$N_{at_{14}} = \frac{x}{100} N_{at}$$

وفي الخليط

$$N_{at} = N_{at_{15}} + N_{at_{14}}$$

$$N_{at} = \frac{35}{100} \times N_{at} + \frac{x}{100} N_{at_{14}}$$

$$100 = 35 + x \Rightarrow x = 63$$

ومنه نسبة النظير $^{14}_{7}N$ في الخليط هي 65%