

هندسة بعض الجزيئات

La géométrie de quelques molécules

ذ. هشام محجر

- * الغازات النادرة (كالهيليوم $He(Z = 2)$ والنيون $Ne(Z = 0)$ والأرغون $Ar(Z = 18) \dots$) هي عناصر كيميائية مستقرة أي نادرا ما تشارك في التفاعلات الكيميائية ، ويرجع استقرارها إلى كون طبقاتها الخارجية مشبعة .
- * **القاعدة الثمانية** : خلال التحولات الكيميائية ، تسعى العناصر الكيميائية ذات العدد الذري $Z \leq 4$ ، للحصول على البنية الإلكترونية لذرة الهيليوم $He : (K)^2$ أي توفر طبقتها الخارجية على إلكترونين ، وذلك باكتساب أو فقدان أو إشراك عدد من الإلكترونات .
- * **القاعدة الثمانية** : خلال التحولات الكيميائية ، تسعى العناصر الكيميائية ذات العدد الذري $5 \leq Z \leq 18$ ، للحصول على البنية الإلكترونية لأقرب غاز نادر (النيون $Ne : (K)^2(L)^8$ أو الأرغون $Ar : (K)^2(L)^8(M)^8$) أي توفر طبقتها الخارجية على ثمانية إلكترونات ، وذلك باكتساب أو فقدان أو إشراك عدد من الإلكترونات .
- * تحقق الأيونات الأحادية الذرة والمستقرة القاعدتين الثمانية والثمانية .
- * **الجزيئة وحدة كيميائية** تتكون من مجموعة ذرات مرتبطة ، وتكون الجزيئة مستقرة ومتعادلة كهربائيا .
- * تنتج الرابطة التساهمية عن إشراك زوج إلكترونين بين ذرتين حيث تكون مساهمتها متكافئة ، إذ تقدم كل منهما إلكترون واحد . ويحقق الزوج الإلكتروني المشترك تماسك الذرتين .
- * يكون عدد الروابط التساهمية التي يمكن أن تكونها ذرة ما مساويا لعدد الإلكترونات الذي يشبع طبقتها الخارجية .
- * **تمثل الرابطة التساهمية بخط صغير (-)** يفصل بين رمزي عنصري الذرتين المرتبطتين .
- * يبرز تمثيل الجزيئة حسب نموذج لويس ، الأزواج الإلكترونية الرابطة (الروابط التساهمية) بين الذرات ، والأزواج غير الرابطة إذا وجدت والتي تحملها بعض الذرات ، وتتحقق فيه القاعدة الثمانية والثمانية .
- * **المتماكبات** هي مركبات جزيئية لها نفس الصيغة الإجمالية وتختلف في الصيغة نصف المنشورة .
- * تتنافر الأزواج الإلكترونية فيما بينها بسبب شحنتها السالبة ، وهذا التنافر هو الذي يعطي للجزيئة شكلها الهندسي الفضائي . حيث غالبا ما نجد ذرة مركزية ترتبط بها ذرات أخرى بواسطة روابط تساهمية .
- * يمكن تمثيل كرام من التعبير عن الاتجاهات الفضائية للروابط التساهمية .

تمرين 4 :

- نعتبر الجزيئة ذات الصيغة الإجمالية : C_2H_6O .
- 1- حدد عدد الإلكترونات الخارجية للجزيئة ، ثم استنتج عدد الأزواج .
 - 2- حدد عدد الأزواج الرابطة وعدد الأزواج غير الرابطة لكل ذرة من الجزيئة .
 - 3- اقترح نموذج لويس للجزيئة باعتبار سلسلة الذرات : $C - C - O$.
 - 4- نفس السؤال باعتبار سلسلة الذرات : $C - O - C$.
 - 5- ماذا تستنتج بالنسبة للجزيئة المدروسة .
- نعطي : $Z(O) = 8$ و $Z(C) = 6$ و $Z(H) = 1$**

تمرين 5 :

- نعتبر الذرتين التاليتين : 1H و 8O .
- 1- اعط البنية الإلكترونية لكل ذرة .
 - 2- كم من إلكترونات تحتاج إليه كل ذرة لتستقر .
 - 3- كم من ذرة H تحتاج إليها ذرة O لتستقر .
 - 4- اعط الصيغة الإجمالية والمنشورة للجزيئة المتكونة .

تمرين 1 :

- 1- اعط البنية الإلكترونية لذرة الفلور F . هل هذه البنية تحقق القاعدة الثمانية ؟
- 2- اعط البنية الإلكترونية لأيون الفلورور F^- . هل هذه البنية تحقق القاعدة الثمانية ؟
- 3- أي الشكلين أكثر استقرارا ، الذرة أم الأيون ؟ لماذا ؟

تمرين 2 :

- حدد الأيونات الأحادية الذرة المستقرة التي تعطيتها العناصر التالية :
- أ- الليثيوم ($Z = 3$) ب- الكلور ($Z = 17$) .
 - ج- الألومينيوم ($Z = 13$) د- الأوكسجين ($Z = 8$) .

تمرين 3 :

- نعتبر الذرات التالية : ^{10}Ne , ^{13}Al , ^{12}Mg , 8O .
- 1- اعط البنية الإلكترونية لكل ذرة .
 - 2- اعط رمز الأيون المستقر المقابل لكل ذرة غير مستقرة .
 - 3- اعط صيغ المركبات الأيونية الممكنة لهذه الأيونات .

هجرة بعض الجزيئات

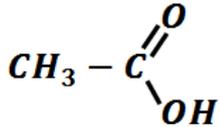
La géométrie de quelques molécules

المحور الثاني :
مكونات المادة
الوحدة 5

ذ. هشام محجر

تمرين 9 :

يتكون الخل التجاري من محلول مائي لحمض الإيثانويك ذي الصيغة نصف المنشورة



1- مثل هذه الجزيئة حسب نموذج لويس .

2- حدد n_1 عدد الأزواج الرابطة

و n_2 عدد الأزواج غير الرابطة في هذه الجزيئة .

3- اعط تمثيل كرام لهذه الجزيئة .

تمرين 10 :

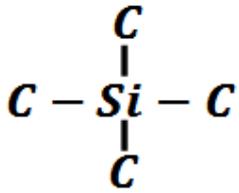
ندرس جزيئة تتكون من ذرة السيليسيوم Si_{14} وأربع

ذرات كربون C_6 و ذرات من الهيدروجين H_1 .

1- حدد عدد الروابط التساهمية لكل من ذرتي السيليسيوم و الكربون لتحقيق القاعدة الثمانية .

2- علما أن ذرة الهيدروجين أحادية التكافؤ . ما القاعدة التي تحققها ؟

3- أتم الصيغة المنشورة التالية



بعدد ذرات الهيدروجين اللازمة ،

ثم اعط صيغتها الإجمالية .

4- حدد n_1 عدد الأزواج الرابطة

و n_2 عدد الأزواج غير الرابطة في هذه الجزيئة .

5- اكتب الصيغة نصف المنشورة لهذه الجزيئة ، ثم اعط تمثيل كرام والشكل الهندسي لهذه الجزيئة في الفضاء .

6- اكتب الصيغ نصف المنشورة لمتماكبات هذه الجزيئة .

تمرين 11 :

نعطي الصيغ الإجمالية لبعض الجزيئات التالية :

H_2O_2 و H_2CO_2 و H_2CO و HCN

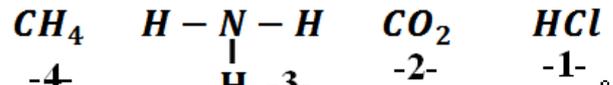
و C_2H_4O و C_2H_4

أوجد الصيغ المنشورة لهذه الجزيئات محددًا عدد الروابط ونوعها بالنسبة لكل جزيئة .

نعطي : H_1 و C_6 و O_8 .

تمرين 6 :

عين ، الصيغة الإجمالية - الصيغة المنشورة - الصيغة نصف المنشورة - تمثيل لويس - تمثيل كرام ، من بين التماثل التالية :



-4-

-3-

-2-

-1-

NH_3

$H - C - C - H$

$H - \bar{N} - H$

$H - C - H$

-7-

-6-

-5-

H_2

$H - C - H$

$H - Cl$

$\langle O = C = O \rangle$

$H - Cl$

-11-

-10-

-9-

-8-

C_2H_6

$H - \bar{Cl}$

$O = C = O$

$H - H$

-15-

-14-

-13-

-12-

تمرين 7 :

نعتبر العناصر الكيميائية التالية :

رمز العنصر الكيميائي	H	C	N	O	F	P	Cl
العدد الذري	1	6	7	8	9	15	17
عدد إلكترونات التكافؤ							

1- أتمم ملاً الجدول .

2- ذكر بالقاعدتين الثمانية والثمانية .

3- اكتب رموز الأيونات البسيطة الموافقة لهذه العناصر .

4- نعتبر الجزيئات : H_2 ; C_3H_6 ; N_2 ; O_2 ; Cl_2 ; HCl .

◀ حدد عدد الإلكترونات الخارجية بالنسبة لكل جزيئة .

◀ حدد عدد الأزواج الرابطة وعدد الأزواج غير

الرابطة بالنسبة لكل ذرة في الجزيئة .

◀ تمثيل لويس لكل جزيئة .

◀ تمثيل كرام لكل جزيئة .

تمرين 8 :

1- عرف المتماكبات .

2- اعط جميع الصيغ نصف المنشورة لمتماكبات الجزيئة

ذات الصيغة الإجمالية C_3H_8O .