تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

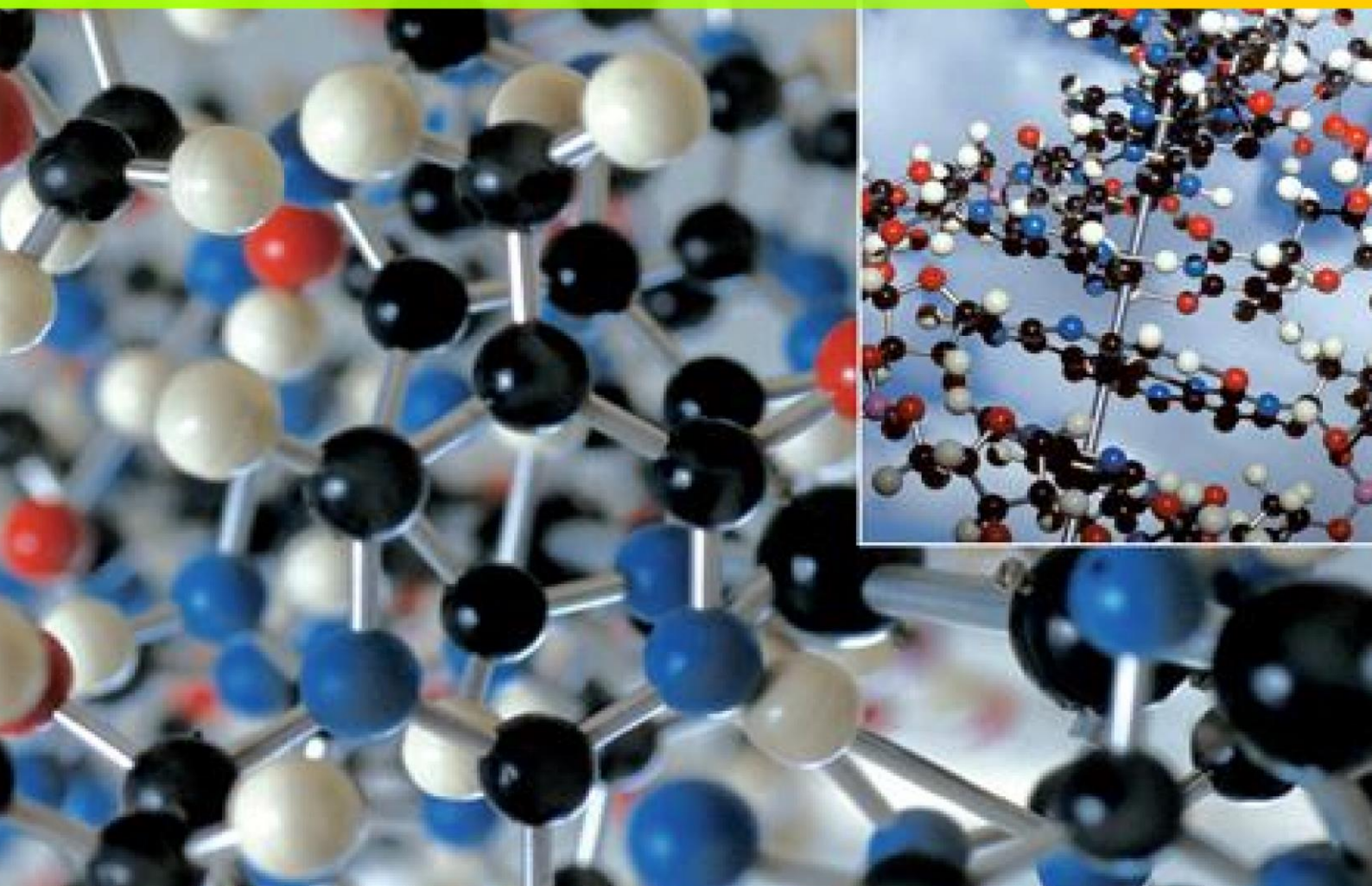
هشام محجر

الكيمياء

# هندسة بعض الجزيئات

## La géométrie de quelques molécules

الدرس



Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع



| | | |
|---|---|---|
| بسم الله الرحمن الرحيم<br>الإسلام حليفي ورحمة الله وبركاته<br>الجذع المشترك<br>الكيمياء | # هندسة بعض الجزيئات<br>*La géométrie de quelques molécules* | المحور الثاني :<br>مكونات المادة<br>الوحدة 5<br>4 س |

## 1- القاعدتان الثنائية والثمانية :

### 1-1- نشاط :

بعض العناصر الكيميائية **كالهيليوم** $He(Z=2)$ و **النيون** $Ne(Z=10)$ و **الأرغون** $Ar(Z=18)$ تسمى **غازات نادرة** أو **خاملة** لأنها **نادرا ما تشارك** في التفاعلات الكيميائية لتميزها **بالاستقرار** وتوجد في الطبيعة في **شكل ذري** .

أ- اكتب البنية الإلكترونية لكل من ذرة **الهيليوم** و**النيون** و**الأرغون** .

البنية الإلكترونية لـ $He : (K)^2$ و $Ne : (K)^2(L)^8$ و $Ar : (K)^2(L)^8(M)^8$ .

ب- هل الطبقة الخارجية لكل ذرة مشبعة أم لا ؟

الطبقة الخارجية لكل ذرة مشبعة لأنها تحتوي على العدد الأقصى من الإلكترونات في الطبقة .

ج- اكتب البنية الإلكترونية لذرة **الليثيوم** $Li(Z=3)$ ولذرة **الكلور** $Cl(Z=17)$ . هل تتميز الذرتان باستقرار كيميائي ؟

البنية الإلكترونية لـ $Li : (K)^2(L)^1$ و $Cl : (K)^2(L)^8(M)^7$

الذرتان لا تتميزان بالاستقرار لأن طبقاتهما الخارجية غير مشبعة .

د- اكتب البنية الإلكترونية للأيونين $Li^+$ و $Cl^-$ . هل يتميزان باستقرار كيميائي ؟

البنية الإلكترونية لـ $Li^+ : (K)^2$ و $Cl^- : (K)^2(L)^8(M)^8$

الأيونان يتميزان بالاستقرار لأن طبقاتهما الخارجية مشبعة .

### 1-2- استقرار الغازات النادرة أو الخاملة :

**الغازات النادرة** (**كالهيليوم** $He(Z=2)$ و**النيون** $Ne(Z=10)$ و**الأرغون** $Ar(Z=18)$ ... ) هي عناصر كيميائية **مستقرة** أي **نادرا ما تشارك في التفاعلات الكيميائية** ، ويرجع استقرارها إلى كون **طبقاتها الخارجية مشبعة** .

### 1-3- نص القاعدتين :

- **القاعدة الثنائية** : 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 في الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية ( **لذرة النيون** $Ne : (K)^2(L)^8$ **أوالأرغون** $Ar : (K)^2(L)^8(M)^8$ ) أي توفر طبقتها الخارجية على ثمانية إلكترونات ، وذلك **باكتساب** أو **فقدان** أو **إشراك** عدد من الإلكترونات .

### 1-4- تطبيقات على الأيونات الأحادية الذرة المستقرة :

**تحقق الأيونات الأحادية الذرة والمستقرة القاعدتين الثنائية والثمانية .**

| الذرات | الأيونات | الذرات | الأيونات |
|---|---|---|---|
| $Li : (K)^2(L)^1$ | $Li^+ : (K)^2$ | $Na : (K)^2(L)^8(M)^1$ | $Na^+ : (K)^2(L)^8$ |
| $Be : (K)^2(L)^2$ | $Be^{2+} : (K)^2$ | $Mg : (K)^2(L)^8(M)^2$ | $Mg^{2+} : (K)^2(L)^8$ |
| $F : (K)^2(L)^7$ | $F^- : (K)^2(L)^8$ | $S : (K)^2(L)^8(M)^6$ | $S^{2-} : (K)^2(L)^8(M)^8$ |
| $O : (K)^2(L)^6$ | $O^{2-} : (K)^2(L)^8$ | $Cl : (K)^2(L)^8(M)^7$ | $Cl^- : (K)^2(L)^8(M)^8$ |

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع



## 2- الجزيئات :

### 2-1- تعريف :

**الجزيئة وحدة كيميائية** تتكون من **مجموعة ذرات مرتبطة** ، وتكون الجزيئة **مستقرة** و**متعادلة كهربائيا** .
وتكون جميع جزيئات الجسم الخالص **متشابهة** .

### 2-2- الرابطة التساهمية :

تنتج **الرابطة التساهمية** عن **إشراك زوج إلكتروني** بين ذرتين حيث تكون **مساهمتهما متكافئة** ، إذ تقدم كل منهما إلكترونا واحدا . ويحقق الزوج الإلكتروني المشترك **تماسك الذرتين** .
يكون **عدد الروابط التساهمية** التي يمكن أن تكونها ذرة ما **مساويا لعدد الإلكترونات الذي يشبع طبقتها الخارجية لتحقيق** القاعة الثنائية أو الثمانية .

**مثال :**

- **بالنسبة للهيدروجين** $H(Z=1):(K)^1$ عدد الروابط التساهمية الممكن تكوينها هو $n_L = 2-1 = 1$ فنقول إن ذرة الهيدروجين **أحادية التكافؤ** .
- **بالنسبة للأوكسجين** $O(Z=8):(K)^2(L)^6$ عدد الروابط التساهمية الممكن تكوينها هو $n_L = 8-6 = 2$ فنقول إن ذرة الأوكسجين **ثنائية التكافؤ** .
- **بالنسبة للأزوت** $N(Z=7):(K)^2(L)^5$ عدد الروابط التساهمية الممكن تكوينها هو $n_L = 8-5 = 3$ فنقول إن ذرة الأزوت **ثلاثية التكافؤ** .
- **بالنسبة للكربون** $C(Z=6):(K)^2(L)^4$ عدد الروابط التساهمية الممكن تكوينها هو $n_L = 8-4 = 4$ فنقول إن ذرة الكربون **رباعية التكافؤ** .

**ملحوظة :**

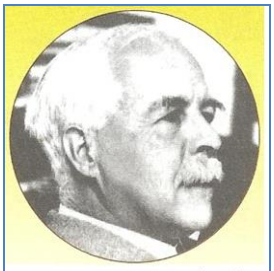
**نمثل الرابطة التساهمية بخط صغير** $(-)$ يفصل بين رمزي عنصري الذرتين المرتبطتين . وتسمى الصيغ المحصل عليها **الصيغ الجزيئية المنشورة** .

**مثال :**

- ربطة تساهمية **بسيطة** $H-H$
- رابطة تساهمية **ثنائية** $O=O$
- رابطة تساهمية **ثلاثية** $N\equiv N$

} **رابطة تساهمية متعددة**

### 2-3- تمثيل نموذج لويس :


جيلبير لويس (1875-1946)
فيزيائي وكيميائي أمريكي
واضع نظرية الرابطة التساهمية

يبرز **تمثيل الجزيئة حسب نموذج لويس** ، **الأزواج الإلكترونية الرابطة** ( الروابط التساهمية ) بين الذرات ، و**الأزواج غير الرابطة** إذا وجدت والتي تحملها بعض الذرات ، و**تتحقق فيه القاعدة الثنائية والثمانية** .

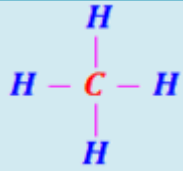
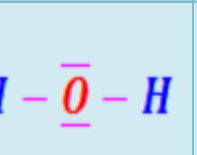
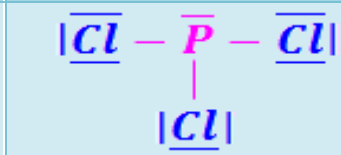
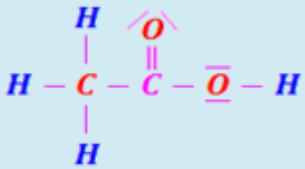
**لتمثيل جزيئة حسب نموذج لويس ، نتبع المراحل التالية :**

- **كتابة البنية الإلكترونية لكل ذرة .**
- **تحديد العدد الإجمالي** $n_t$ **لإلكترونات الطبقة الخارجية للذرات المكونة للجزيئة .**
- **تحديد العدد الإجمالي** $n_d$ **للأزواج الإلكترونية :** $n_d = \frac{n_t}{2}$ .
- **تحديد العدد** $n_L$ **عدد الأزواج الإلكترونية الرابطة لكل ذرة .**
  **بالنسبة للهيدروجين** $n_L(H) = 2-1 = 1$ **ولباقي الذرات** $n_L = 8-p$ **حيث** $p$ **عدد إلكترونات التكافؤ .**
- **تحديد العدد** $n'_d$ **عدد الأزواج الإلكترونية غير الرابطة في كل ذرة .**
  **بالنسبة للهيدروجين** $n'_d(H) = \frac{1-1}{2} = 0$ **ولباقي الذرات** $n'_d = \frac{p-n_L}{2}$ .

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع



مثال : مثل حسب نموذج لويس الجزيئات التالية :

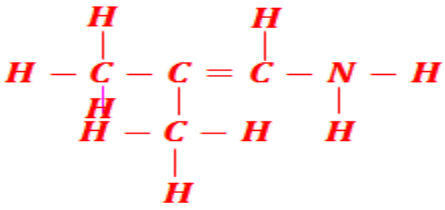
| الجزيئة | $CH_4$ | $H_2O$ | $PCl_3$ | $C_2H_4O_2$ |
|---|---|---|---|---|
| البنية الإلكترونية | $H:(K)^1$<br>$C:(K)^2(L)^4$ | $H:(K)^1$<br>$O:(K)^2(L)^6$ | $P:(K)^2(L)^8(M)^5$<br>$Cl:(K)^2(L)^8(M)^7$ | $H:(K)^1$<br>$C:(K)^2(L)^4$<br>$O:(K)^2(L)^6$ |
| $n_t$ | $4+4\times1=8$ | $2\times1+6=8$ | $5+3\times7=26$ | $4\times1+2\times4+2\times6=24$ |
| $n_d=\frac{n_t}{2}$ | $\frac{8}{2}=4$ | $\frac{8}{2}=4$ | $\frac{26}{2}=13$ | $\frac{24}{2}=12$ |
| $n_L$ | $H:2-1=1$<br>$C:8-4=4$ | $H:2-1=1$<br>$O:8-6=2$ | $P:8-5=3$<br>$Cl:8-7=1$ | $H:2-1=1$<br>$C:8-4=4$<br>$O:8-6=2$ |
| $n'_d$ | $H:\frac{1-1}{2}=0$<br>$C:\frac{4-4}{2}=0$ | $H:\frac{1-1}{2}=0$<br>$O:\frac{6-2}{2}=2$ | $P:\frac{5-3}{2}=1$<br>$Cl:\frac{7-1}{2}=3$ | $H:\frac{1-1}{2}=0$<br>$C:\frac{4-4}{2}=0$<br>$O:\frac{6-2}{2}=2$ |
| تمثيل لويس |  |  |  |  |

## 3- التماكبات :

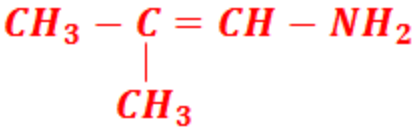
### 3-1- أنواع الصيغ :

- الصيغة الإجمالية : تبين عدد وطبيعة ذرات مختلف العناصر الكيميائية المكونة للجزيئة .
- الصيغة نصف المنشورة : تبين نوعية الترابطات بين الذرات الرئيسة .
- الصيغة المنشورة : انطلاقا من نموذج لويس نحصل على الصيغة المنشورة بحذف الأزواج الإلكترونية غير الرابطة .

مثال : الصيغة الإجمالية $C_4H_9N$ الصيغة المنشورة



الصيغة نصف المنشورة

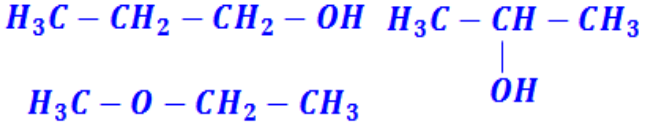


### 3-2- مفهوم التماكب :

المتماكبات هي مركبات جزيئية لها نفس الصيغة الإجمالية وتختلف في الصيغة نصف المنشورة .

مثال :

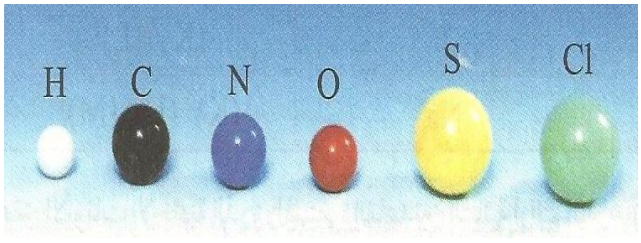
الصيغة الإجمالية $C_3H_8O$ المتماكبات :



## 4- هندسة بعض الجزيئات :

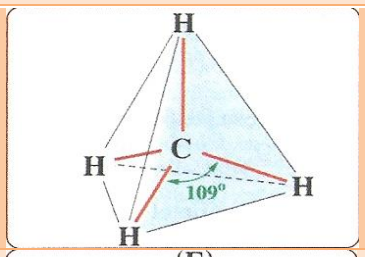
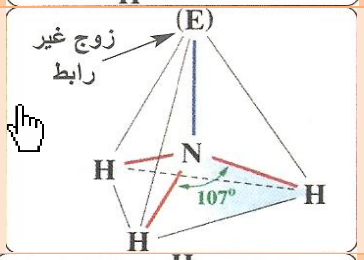
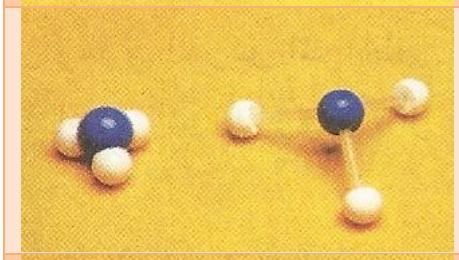
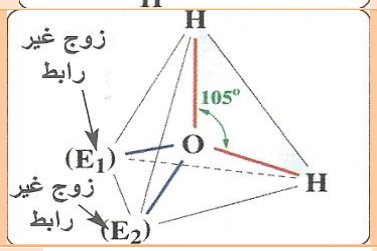
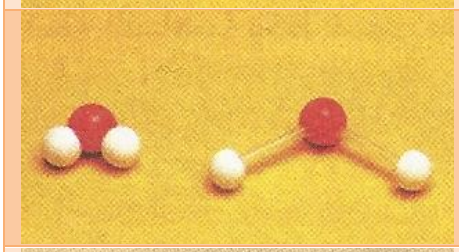
### 4-1- الهندسة الفضائية للجزيئات :

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 .



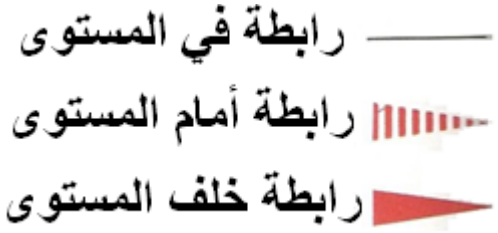
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع



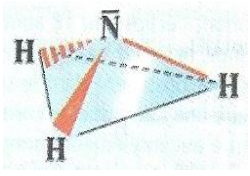
| الجزيئة | هندستها | الشكل الهندسي | النموذج الجزيئي |
|---|---|---|---|
| $CH_4$ |  | رباعي الأوجه | |
| $NH_3$ |  | هرم |  |
| $H_2O$ |  | مستوية على شكل V |  |
| $CO_2$ | $O = C = O$ | خطية | |

## 2-4- تمثيل كرام :

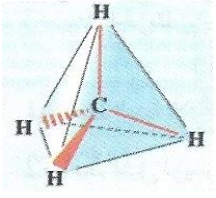
**يمكن تمثيل كرام من التعبير عن الاتجاهات الفضائية للروابط التساهمية** ، ويؤخذ فيه بعين الاعتبار الاصطلاحات التالية حيث كل رمز يمثل زوجا إلكترونا رابطا :




**مثال :**



جزيئة الأمونياك



جزيئة الميثان