5 هندسة بعض الجزيئات

I. القاعدة الثنائية و القاعدة الثمانية Règle du duet et de l'octet

1- نص القاعدتين

الذرات و الأيونات التي لها طبقات إلكترونية ممتلئة كليا، مستقرة. لا تتفاعل كيميائيا. و منه القاعدتان التاليتان:

- القاعدة الثنائية: خلال التحولات الكيميائية تسعى ذرات العناصر الكيميائية ذات العدد الذري $1 \leq Z \leq 4$ إلى إشباع طبقتها الإلكترونية الخارجية K بالكترونين (زوج إلكتروني). أي اكتساب البنية الإلكترونية للهليوم $(K)^2$
- القاعدة الثمانية: خلال التحولات الكيميائية تسعى ذرات العناصر الكيميائية ذات العدد الذري $4 < Z \leq 18$ إلى إشباع طبقتها الإلكترونية الخارجية L أو M بثمانية إلكترونات. أي اكتساب البنية الإلكترونية للنيون $(K)^2(L)^8$ أو الأرغون $(K)^2(L)^8(M)^8$.

2- كيف تحقق ذرة إشباع طبقتها الخارجية ؟

تحقق ذرة إشباع طبقتها الإلكترونية الخارجية:

- إما باكتساب إلكترونات فتتحول إلى أيون سالب (أنيون)،
- و إما بفقدان إلكترونات فتتحول إلى أيون موجب (كاتيون)،
- و إما بإشراك عدد من الإلكترونات مع ذرة أو ذرات أخرى لتكون جزيئة.

☜مثال تجريبي: احتراق الصوديوم Na في غاز ثنائي الكلور Cl_2

ناتج التفاعل بلورات بيضاء لكلورور الصوديوم $NaCl$.

- ذرة الصوديوم $(Z=11)$ ذات البنية الإلكترونية $(K)^2(L)^8(M)^1$ فقدت إلكترونا واحدا لتتحول إلى أيون الصوديوم Na^+ ذي البنية الإلكترونية $(K)^2(L)^8$ التي تشبه بنية النيون.
- ذرة الكلور $(Z=17)$ ذات البنية الإلكترونية $(K)^2(L)^8(M)^7$ اكتسبت إلكترونا واحدا لتتحول إلى أيون الكلورور Cl^- ذي البنية الإلكترونية $(K)^2(L)^8(M)^8$ التي تشبه بنية الأرغون.

II. الجزيئات

1- الرابطة التساهمية

تنتج الرابطة التساهمية بين ذرتين عن إشراك زوج إلكتروني بينهما، تساهم فيه كل ذرة بإلكترون واحد.
تحقق الرابطة التساهمية تأثيرا بينيا تجاذبيا بين الذرتين و بالتالي تماسك الذرتين.

2- عدد الروابط التساهمية لذرة و تمثيلها

- عدد الروابط التساهمية التي يمكن لذرة خلقها يساوي عدد الإلكترونات اللازمة لإشباع طبقتها الإلكترونية الخارجية.
- تمثل الرابطة التساهمية بخط قصير يربط بين رمزي الذرتين المرتبطتين.يستعمل هذا التمثيل لكتابة الصيغة المنشورة لجزيئة.

☜ أمثلة: جزيئة غاز ثنائي الهيدروجين H_2 : $H-H$ رابطة تساهمية بسيطة.

جزيئة غاز كلورور الهيدروجين HCl : $H-Cl$ رابطة تساهمية بسيطة.

جزيئة غاز ثنائي الأكسجين O_2 : $O=O$ رابطة تساهمية ثنائية.

جزيئة غاز ثنائي الأزوت N_2 : $N\equiv N$ رابطة تساهمية ثلاثية .

3- تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس

أ- تعريف

يسمح تمثيل الجزيئة حسب نموذج لويس من إظهار جميع الذرات المكونة لهذه الجزيئة و كذلك جميع الإلكترونات الخارجية للذرات. في الجزيئات الاعتيادية تتجمع الإلكترونات على شكل أزواج رابطة و غير رابطة.

- الزوج الرابط بين ذرتين يكون رابطة تساهمية و يمثل بخط قصير يربط بين الذرتين.
- الزوج غير الرابط ينتمي لذرة واحدة، و يمثل بخط قصير بجانب رمز هذه الذرة.
- توزع أزواج الإلكترونات الرابطة و غير الرابطة بتطبيق القاعدتين الثنائية و الثمانية.

ب- الطريقة المنهجية

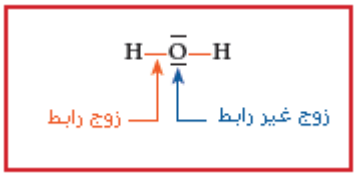
لتمثيل جزيئة حسب نموذج لويس نتبع المراحل التالية:

- نكتب البنية الإلكترونية لكل ذرة من الذرات المكونة للجزيئة،
- نحدد العدد الإجمالي n_t للإلكترونات الخارجية للذرات المكونة للجزيئة،
- نحدد العدد الإجمالي n_d للأزواج الإلكترونية بالعلاقة: $n_d=\frac{n_t}{2}$
- نحدد n_L عدد الروابط التساهمية، أي عدد الأزواج الرابطة، لكل ذرة بالعلاقة:
  - في حالة ذرة الهيدروجين $n_L=2-1=1$
  - في حالة ذرات باقي العناصر. $n_L=8-p$ p عدد الإلكترونات في الطبقة الإلكترونية الخارجية.
- نحدد n'_d عدد الأزواج غير الرابطة، لكل ذرة بالعلاقة:
  - في حالة ذرة الهيدروجين $n'_d=\frac{1-1}{2}=0$
  - في حالة ذرات باقي العناصر. $n'_d=\frac{p-n_L}{2}$

☜ مثال: تمثيل لويس لجزيئة الماء (H_2O)

$(K)^2(L)^6 \leftarrow Z=8 : O \quad / \quad (K)^1 \leftarrow Z=1 : H$

n_t	n_d	n_L		n'_d	
		H	O	H	O
$2\times1+6=8$	4	1	$8-6=2$	0	$\frac{6-2}{2}=2$

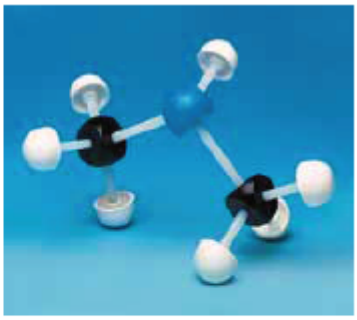


في جزيئة الماء 4 أزواج إلكترونات: 2 رابطين و 2 غير رابطين ينتميان لذرة الأكسجين.

4- التماكب Isomérie

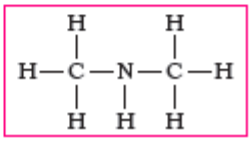
متماكبات جزيئة هي الجزيئات التي لها نفس الصيغة الإجمالية لكنها تختلف من حيث الصيغ نصف المنشورة.
للمتماكبات خاصيات فيزيائية و كيميائية مختلفة.

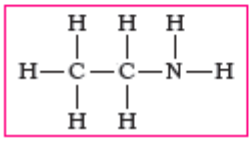
☜مثال: للجزيئة ذات الصيغة الإجمالية C_2H_7N متماكبات:



ثنائي مثيل أمين ($\theta_{غليان}$= 6, 9°C)

إثيل أمين ($\theta_{غليان}$= 16, 6°C)



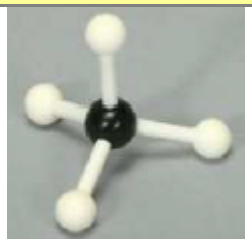
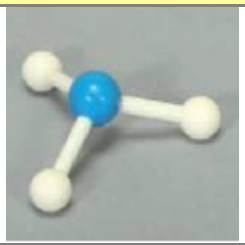
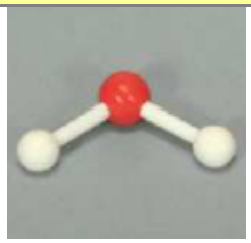
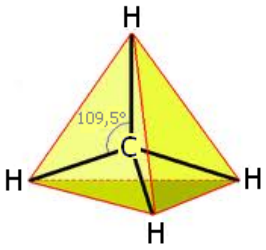
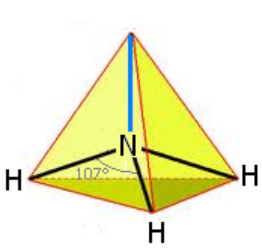
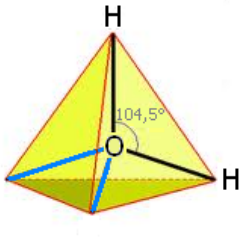


5- هندسة بعض الجزيئات

أ- تموضع أزواج الإلكترونات

في جزيئة يكون تموضع أزواج الإلكترونات الرابطة و غير الرابطة بحيث يكون التنافر بينها أدنى. و نتيجة لذلك تأخذ الجزيئة شكلا هندسيا معينا يميزها.

ب- أمثلة

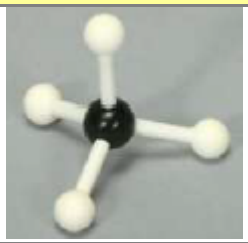
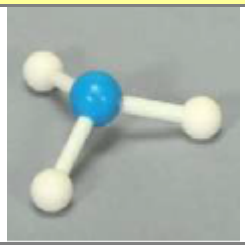
	الميثان CH_4	الأمونياك NH_3	الماء H_2O
النموذج الجزيئي			
الهندسة الفضائية			

6- تمثيل كرام (Cram)

تمثيل كرام للجزيئات هو تمثيل منظوري يأخذ بعين الاعتبار الشكل الهندسي للجزيئة. تمثل الروابط حسب الاصطلاحات التالية:

- الروابط التي تقع في مستوى الشكل (مستوى الورقة) تمثل بخط متصل
- الروابط التي تقع أمام مستوى الشكل (مستوى الورقة) تمثل بخط سميك
- الروابط التي تقع خلف مستوى الشكل (مستوى الورقة) تمثل بخط منقط

أمثلة:

	الميثان CH_4	الأمونياك NH_3
النموذج الجزيئي		
تمثيل كرام