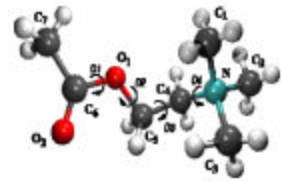


هندسة بعض الجزيئات Géométrie de quelques molécules



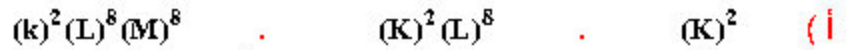
I - القاعدتان الثانية و الثمانية .

1 (استقرار الغازات النادرة .

- الغازات النادرة (${}^4_2\text{He}$, ${}^{20}_{10}\text{Ne}$, ${}^{20}_{18}\text{Ar}$, ...) تتميز باستقرار كيميائي أي لا تشارك في التفاعلات الكيميائية ونجدها في طبيعة على شكل ذري .
 أ) أعط البنية الإلكترونية للغازات النادرة الثلاثة الأولى .
 ب) هل الطبقة الخارجية لهذه الغازات مشبعة ؟
 ج) تعتبر الجدول التالي :

العنصر الكيميائي	${}^3\text{Li}$	${}^4\text{Be}$	${}^{11}\text{Na}$	${}^{13}\text{Al}$	${}^8\text{O}$	${}^9\text{F}$	${}^{17}\text{Cl}$
البنية الإلكترونية	$(\text{K})^2(\text{L})^1$	$(\text{K})^2(\text{L})^2$	$(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^1$	$(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^3$	$(\text{K})^2(\text{L})^6$	$(\text{K})^2(\text{L})^7$	$(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^7$
الأيون الموافق	${}^3\text{Li}^+$	${}^4\text{Be}^{2+}$	${}^{11}\text{Na}^+$	${}^{13}\text{Al}$	${}^8\text{O}^{2-}$	${}^9\text{F}^-$	${}^{17}\text{Cl}$
البنية الإلكترونية للأيون	$(\text{K})^2$	$(\text{K})^2$	$(\text{K})^2(\text{L})^8$	$(\text{K})^2(\text{L})^8$	$(\text{K})^2(\text{L})^8$	$(\text{K})^2(\text{L})^8$	$(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^8$

- أتم الجدول .
- قارن البنية الإلكترونية لكل أيون مع البنية الإلكترونية للغازات النادرة ، استنتج .
- كيف تفسر سعي ذرة كل عنصر كيميائي إلى اكتساب البنية الإلكترونية للغازات النادرة الأقرب ؟
- هل يمكن الحصول على الأيونين Cl و Na^{2+} ؟ علل جوابك .



ب) الطبقة الخارجية لهذه الذرات مشبعة ، نقول بأنها مستقرة .

- البنية الإلكترونية لهذه الأيونات تشبه البنية الإلكترونية للغازات النادرة ، تستنتج أن هذه الأيونات مستقرة كيميائياً .
- تسعى ذرة كل عنصر كيميائي إلى اكتساب البنية الإلكترونية للغازات النادرة الأقرب رغبة منها في الاستقرار .
- لا يمكن ، لأن طبقتيها الخارجية غير مشبعة .

2 (نص القاعدتين .

خلال التحولات الكيميائية ، تسعى العناصر الكيميائية (باستثناء الغازات النادرة) إلى أن تكون طبقتها الخارجية مشبعة بالإلكترونات :

- إلكترونين بالنسبة للعناصر ذات العدد الذري $(Z \leq 4)$.
- ثمانية إلكترونات بالنسبة للعناصر ذات العدد الذري $(Z > 4)$.

الجزيئة :

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

الرابطة التساهمية :

- يمثل الشكل أسفله النماذج الجزيئية لبعض الجزيئات .
- أعط البنية الإلكترونية لكل من الذرتين ${}^1_1\text{H}$ و ${}^{17}_{17}\text{Cl}$.
- حدد عدد الكترونات التكافؤ بالنسبة لكل ذرة .
- اعتمادا على القاعدتين الثمانية و الثمانية ، كيف تفسر تكون هذه الجزيئات ؟
- اكتب الصيغ الاجمالية لهذه الجزيئات .



- ${}^1_1\text{H}$ له البنية الإلكترونية $(1s)^1$. ${}^{17}_{17}\text{Cl}$ له البنية الإلكترونية $(1s)^2 (2s)^2 (2p)^6 (3s)^2 (3p)^5$.
- عدد الكترونات التكافؤ 1 . عدد الكترونات التكافؤ 7
- في كل جزيئة ذرة الهيدروجين تحقق القاعدة الثمانية . وفي كل جزيئة ذرة الكلور تحقق القاعدة الثمانية . وبذلك فإن كل جزيئة في حالة استقرار .
- HCl . Cl_2 . H_2

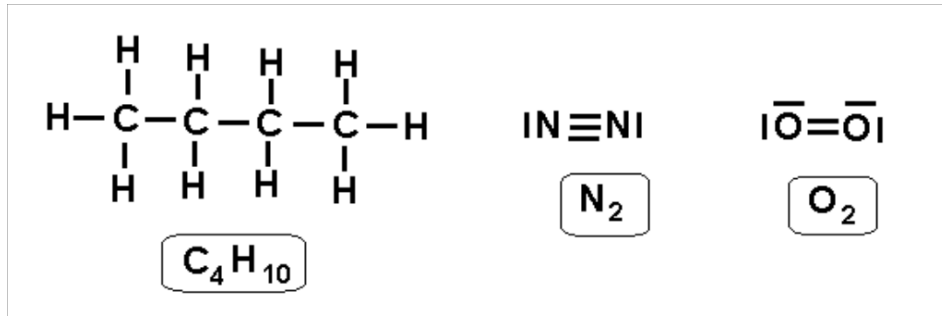
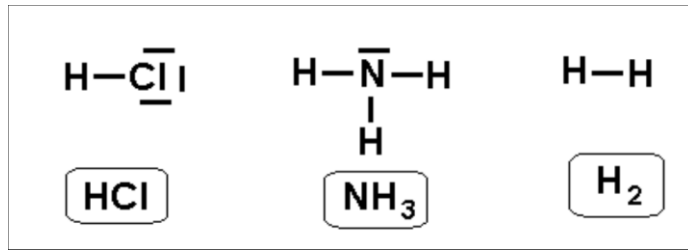
نتج الرابطة التساهمية نتيجة إشراك زوج الكتروني بين ذرتين حيث تكون مساهمتها متكافئة ، إذ تقدم كل منهما الكترونا واحدا .
ويحقق الزوج الإلكتروني المشترك تماسك الذرتين .
نمثل الرابطة التساهمية بخط يفصل بين رمزي الذرتين .
و قد تكون الرابطة التساهمية بسيطة أو ثنائية أو ثلاثية إذا تم إشراك زوج أو زوجين أو ثلاثة أزواج إلكترونية بين ذرتين .
أمثلة : $\text{H}-\text{H}$ ، $\text{H}-\text{Cl}$ ، $\text{O}=\text{O}$ ، $\text{N}\equiv\text{N}$

نموذج لويس

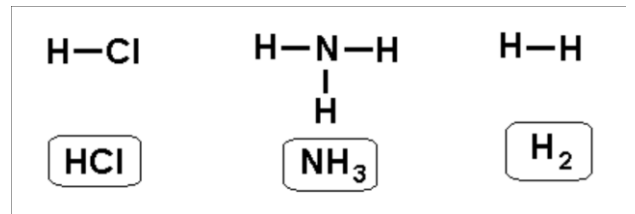
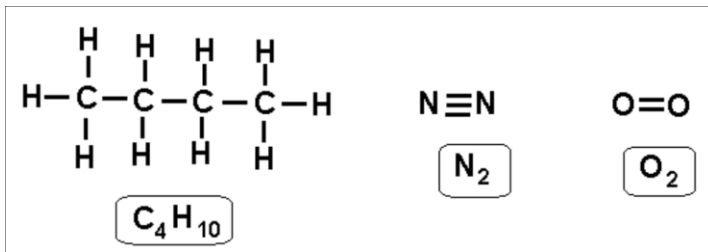
تشكل الالكترونات الخارجية للذرات المكونة للجزيئات أزواجا إلكترونية ، بعضها يكون مشتركا بينها و تسمى أزواجا رابطة ، و تشكل الروابط التساهمية التي تحقق تماسك الجزيئة . و البعض الآخر يبقى حرا و تسمى أزواجا إلكترونية غير رابطة أو حرة .
 يقتضى تمثيل لويس لجزيئة ما تمثيل الذرات المكونة لها ، و كل الأزواج الالكترونية التي تشكلها الإلكترونات الخارجية، الرابطة منها و غير الرابطة .

- أ - أعط تمثيل (أو نموذج) لويس للجزيئات ذات الصيغ الإجمالية التالية : H_2 ، HCl ، O_2 ، N_2 ، C_4H_{10} .
 ب - إذا علمت أن الصيغة المنشورة للجزيئة هي نفسها تمثيل لويس و ذلك بحذف الخطوط الممثلة للأزواج الإلكترونية غير الرابطة . أعط الصيغ المنشورة للجزيئات السابقة .
 ج - في الصيغة نصف المنشورة للجزيئة لا تمثل الرابطة الهيدروجينية في الصيغة المنشورة . أعط الصيغة نصف المنشورة للجزيئة C_4H_{10} .

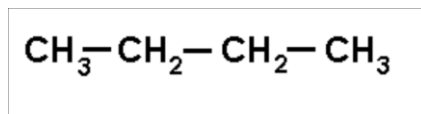
أ - نموذج لويس :



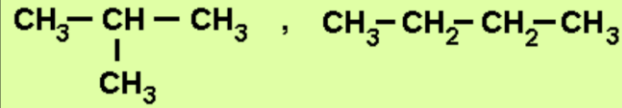
ب - الصيغ المنشورة



ج - الصيغة نصف المنشورة



مفهوم التماكب



نعتبر الجزئتين التاليتين :

- حدد نوع الصيغ لهاتين الجزئتين .
- نقول أن جزئتان متماكبتان إذا كان لهما نفس الصيغة الإجمالية و يختلفان في الصيغة نصف المنشورة أو المنشورة . هل الجزئتان السابقتان متماكبتان ؟

- الصيغة الأولى نصف منشورة أما الثانية فصيغة منشورة .
- للجزئتين نفس الصيغة الإجمالية ، و بذلك فهما متماكبتان .

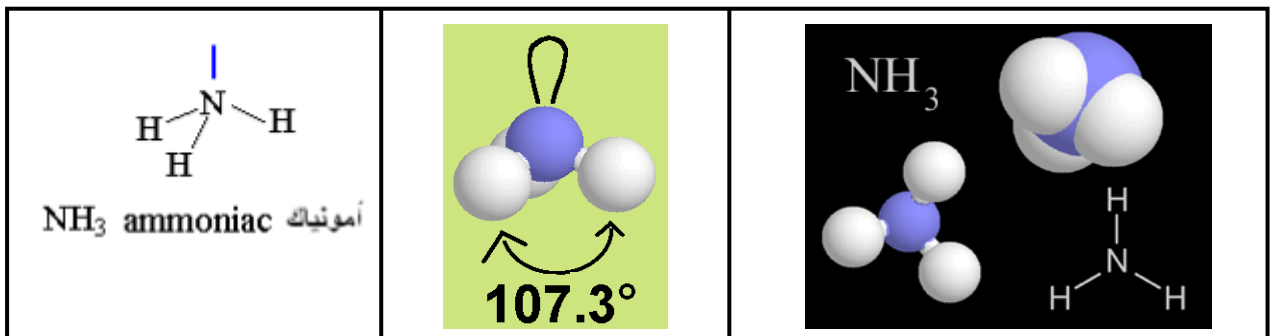
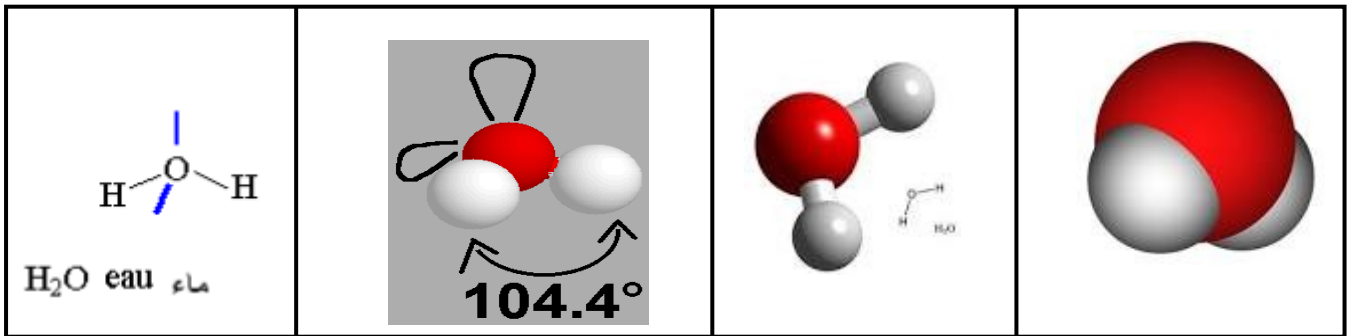
II - هندسة بعض الجزئيات .

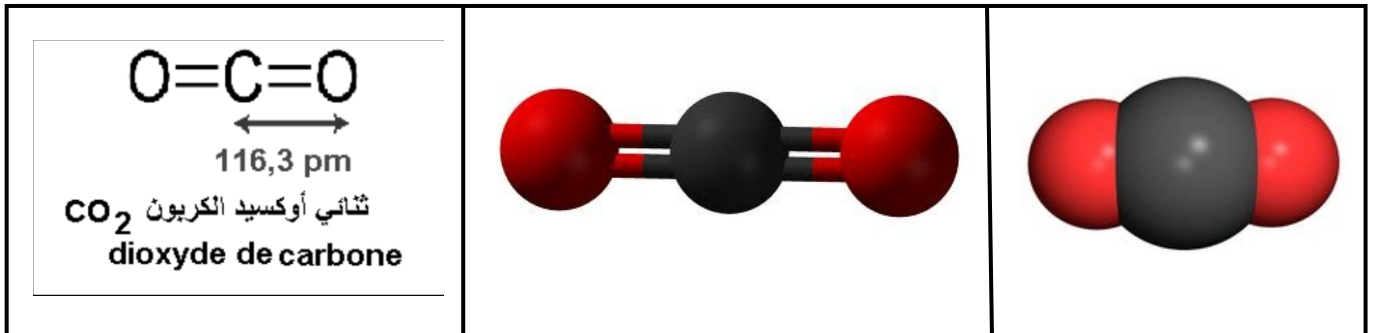
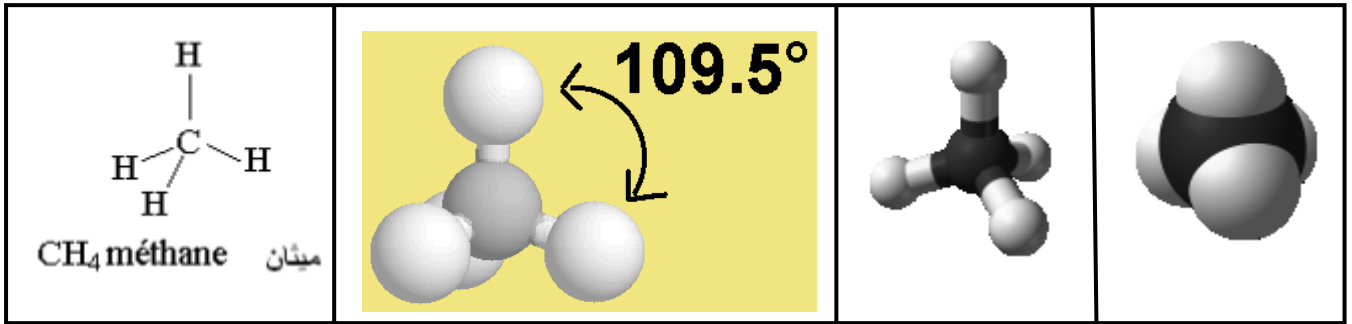
نستعمل النماذج الجزيئية لإعطاء أقرب صورة للتمثيل الهندسي للجزئيات في الفضاء ، حيث تجسد الذرات بكرات مختلفة الحجم واللون و تربط مع بعضها لتجسيد الجزئيات .

الذرة	H	C	N	O	S	Cl
اللون	أبيض	أسود	أزرق	أحمر	أصفر	أخضر

باستعمال النماذج الجزيئية ، نركب الجزئيات التالية :

الماء H_2O ، الأمونياك NH_3 ، الميثان CH_4 ، ثنائي أكسيد الكربون CO_2

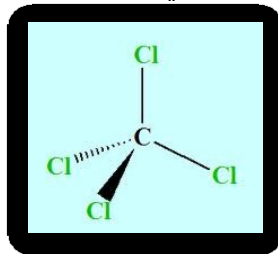




- ⇒ أقرن الشكل الهندسي الموالي : (هرم - رباعي الأوجه - مستو على شكل الحرف V - خطي) بكل جزيئة من الجزيئات السابقة .
- ⇒ علما أن الجزيئة H₂O و الجزيئة CO₂ لهما نفس عدد الذرات ، كيف تفسر اختلافهما في الشكل الهندسي ؟
- ⇒ يمكن تمثيل كرام من تمثيل هندسة بعض الجزيئات بكيفية بسيطة و يؤخذ فيه بعين الاعتبار الاصطلاح التالي :

مكان وجود الرابطة	رابطة توجد المستوى	رابطة توجد أمام المستوى	رابطة توجد خلف المستوى
تمثيل الرابطة	—	◀	

مثلا : جزيئة رباعي كلورو ميثان CCl₄



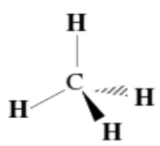
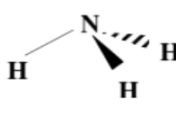
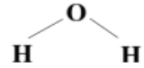
- ⇒ CO₂ لها شكل خطي ، H₂O شكلها مستو على شكل الحرف V ، NH₃ على شكل هرم
- ⇒ CH₄ شكل رباعي الأوجه .
- ⇒ إن الذرة المركزية تكون لها عدة أزواج إلكترونية رابطة و غير رابطة . و كل زوج يحمل شحنة سالبة فيحدث تنافر بين هذه الأزواج في كل الاتجاهات ، بحيث يكون هذا التنافر قسوبا مما يعطي للجزيئة شكلا هندسيا

فضائيا معنا . لا يعطي تمثيل لويس معلومات عن هندسة الجزيئة ، و تفسير هذه الهندسة معطاة بواسطة نموذج Gillespie و الذي يعتمد على خواص الشحنات الكهربائية

تتجاذب شحنتان ذي إشارة مختلفة و تتنافر إذا كانت لها نفس الإشارة.
تتناقص قوى التجاذب و التنافر كلما ابتعدت هذه الشحنات عن بعضها البعض

في الجزيئات تتشكل الروابط التساهمية من إلكترونات كله مشحونة سلبا و عليه تطبق الأزواج الإلكترونية على بعضها البعض قوى تنافر ، سواء كانت هذه الأزواج رابطة أو غير رابطة .

في نموذج Gillespie ، تتوجه الثنائيات الرابطة و غير الرابطة في الفضاء بحيث تقلل من التنافر، و تتباعد عن بعضها البعض بأكثر قدر ممكن.

الشكل الهندسي	تمثيل كرام	تمثيل لويس	الجزيئة
رباعي الواجه ذرة الكربون في مركز رباعي اوجه و ذرات الهيدروجين في رؤوس الزوايا		$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CH₄ ميثان
هرمي ذرة الازوت في مركز هرم و ذرات الهيدروجين في رؤوس زوايا القاعدة		$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	NH₃ أمونياك
مستوي الذرات الثلاثة في نفس المستوي		$\text{H}-\text{O}-\text{H}$	H₂O ماء