

المستوى: 1 ج م ع ت
الدرس رقم : 02

الوحدة 02 : هندسة أفراد
بعض الأنواع الكيميائية

المجال : المادة و تحولاتها
(بنية المادة و التفاعلات الكيميائية)

الوحدة رقم 2 : هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية

محتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
<p>1) <u>بنية جزيئات بعض الأنواع الكيميائية</u> - نموذج لويس (Lewis) للرابطة التكافئية - الصيغ المفصلة لتمثيل بعض الجزيئات</p> <p>2) <u>هندسة بعض الجزيئات</u> أ- نموذج التنافر الأصغري للأزواج الإلكترونية (نموذج جليسبي Gillespie). ب- نموذج كرام (Cram) لتمثيل الجزيئات.</p>	<p>* التمرن على استعمال نموذج لويس لتمثيل بعض الجزيئات مع التمييز بين الأزواج الرابطة وغير الرابطة وكذلك بين الرابطة التكافئية المستقطبة وغير المستقطبة. * استعمال النماذج الجزيئية أو برمجيات الإعلام الآلي لتمثيل بعض الجزيئات. * التمرن على كتابة الصيغ المفصلة لبعض الجزيئات. * استعمال نموذج جليسبي Gillespie في تمثيل البنية الفضائية لبعض الجزيئات. * التمرن على تمثيل بعض الجزيئات بواسطة نموذج كرام (Cram).</p>	<p>* يوظف النماذج (لويس، جليسبي، كرام) لتمثيل بعض الجزيئات وتبرير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية.</p>

مربع النشاط	التدرج	الحجم الساعي
درس ا ه	نموذج لويس للرابطة التكافئية - نموذج لويس للجزيء - الصيغة المفصلة (نصف المفصلة) - التماكب - حدود النموذج	2 سا
درس ا د	هندسة بعض الجزيئات - نموذج جليسبي - نموذج CRAM	1 سا
TP4 ا	استغلال نماذج جليسبي وكرام وتمثيل بعض الجزيئات	2 سا
ا ب	تقويم الوحدة	2 سا

هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية

1- من الذرة الى الجزيء :

عند تشكيل الجزيء ، الذرات ترتبط بحيث تحقق قاعدة الثمانية الالكترونية أو قاعدة الثمانية الالكترونية. ويتم ذلك إما بالتأين (التحول الى شاردة) أو الاتحاد (كل ذرة تساهم بالكترون أو أكثر).

2 - نموذج لويس أمريكي (1875 - 1946) :

ينص على :

- * يمثل حول العنصر الكيميائي التوزيع الالكتروني للطبقة السطحية فقط.
- * يمثل الالكترون الحر (" العازب " ، " المنفرد ") بنقطة واحدة .
- * يمثل الالكترون بنقطتين متجاورتين او قطعة مستقيمة صغيرة .
- * الالكترون الحر أكثر نشاطا كيميائيا من الزوج الالكتروني الخامل.

2 - 1 - تمثيل لويس للذرات :

أمثلة :

\dot{H}							\overline{He}
Li	$Be \cdot$	$\cdot B \cdot$	$\cdot \dot{C} \cdot$	$\cdot \overline{N} \cdot$	$\cdot \overline{O} \cdot$	$\cdot \overline{F} $	$ \overline{Ne} $
Na	$Mg \cdot$	$\cdot \dot{Al} \cdot$	$\cdot \dot{Si} \cdot$	$\cdot \overline{P} \cdot$	$\cdot \overline{S} \cdot$	$\cdot \overline{Cl} $	$ \overline{Ar} $

2 - 2 - تكافؤ العنصر الكيميائي :

- هو عدد الالكترونات العازبة " الحرة " في المدار الخارجي لذرته.
- تسمى هذه الالكترونات بـ " الكترونات التكافؤ "
- تعريف آخر تكافؤ عنصر كيميائي هو عدد ذرات الهيدروجين أو الكلور التي يمكن أن ترتبط مع الذرة هذا العنصر.

ملاحظة :

تكافؤ الغازات الخاملة صفر لأنها لا تملك الكترونات عازبة .

أمثلة :

- غاز النيون Ne تكافؤه 0 .
- غاز الميثان CH_4 تكافؤ الفحم يساوي 4 .
- غاز النشادر NH_3 تكافؤ الأزوت يساوي 3 .
- الماء H_2O تكافؤ الاكسجين يساوي 2 .
- غاز الهيدروجين HCl تكافؤ الكلور يساوي 1 .
- غاز الهيدروجين H_2 تكافؤ الهيدروجين يساوي 1 .

2 - 3 - الرابطة التكافئية :

2 - 3 - 1 - الجزيء :

الجزيء هو فرد كيميائي متعادل كهربائيا يتكون من عدد محدد من الذرات المترابطة نسمي هذا العدد ذرية الجزيء ، و هو نوعان :

* الجزيء البسيط :

يتكون من ذرتين أو أكثر تنتمي إلى نفس العنصر الكيميائي.

أمثلة : $H_2 , O_2 , Cl_2 , N_2 , O_3$.

* الجزيء المركب :

يتكون من ذرتين أو أكثر تنتمي إلى عناصر كيميائية مختلفة.

أمثلة : $CH_4 , H_2O , CO_2 , C_6H_{12}O_6$.

2 - 3 - 2 - الرابطة التكافئية :

* الرابطة الكيميائية :

هي اتحاد ذرتين في البنية الجزيئية منها الرابطة التكافئية و الرابطة الشاردية.

* الرابطة التكافئية :

هي اتحاد ذرتين بالاشترك في زوج أو زوجين أو ثلاثة أزواج من الكترونات التكافؤ حيث كل ذرة تشارك بالكترون لتكون زوجا مع الكترون الذرة الثانية.

أ - الرابطة التكافئية البسيطة:

هي رابطة تنتج عن اشتراك زوج من الالكترونات بين ذرتين حيث كل ذرة تقدم إلكترون واحد

ب - الرابطة التكافئية الثنائية :

هي رابطة تنتج عن اشتراك زوجين من الالكترونات بين ذرتين حيث كل ذرة تقدم زوجا من الالكترونات.

ج - الرابطة التكافئية الثلاثية :

هي رابطة تنتج عن اشتراك ثلاثة أزواج من الالكترونات بين ذرتين حيث كل ذرة تقدم ثلاثة الكترونات.

2 - 3 - 3 - تمثيل الروابط التكافئية :

تمثل الرابطة التكافئية بخط صغير (-) أو بنقطتين " نادرا " (••) يفصل بين رمزي العنصرين المرتبطين.

أمثلة :

* رابطة تكافئية بسيطة :

HCl (صيغة جزيئية مجاملة)

* تمثيل لويس : $H \cdot \cdot \cdot \bar{Cl}$: أو $H - \bar{Cl}$: أو $H - Cl$ (صيغة جزيئية منشورة (مفصلة))

* رابطة تكافئية ثنائية :

O_2 (صيغة جزيئية مجاملة)

* تمثيل لويس : $\bar{O} = \bar{O}$: أو $\bar{O} = \bar{O}$: (صيغة جزيئية منشورة)

* رابطة تكافئية ثلاثية :

N_2 (صيغة جزيئية مجاملة)

* تمثيل لويس : $\bar{N} \equiv \bar{N}$: أو $\bar{N} \equiv \bar{N}$: أو $N \equiv N$ (صيغة جزيئية منشورة)

2 - 3 - 4 - تمثيل الجزيئات بنموذج لويس :

$$N_d = \frac{N_t}{2}$$

* تطبيق ص 112 :

• N_d عدد الثنائيات الالكترونية (الأزواج الالكترونية) الترابطية وغير الترابطية.

• N_t العدد الاجمالي للالكترونات في الطبقة الخارجية .

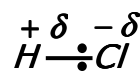
ملاحظة : توجد حالات يكون فيها تمثيل لويس عاجزا .

أمثلة : NO , NO_2

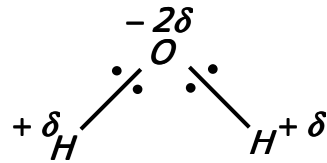
نتيجة : ان تمثيل لويس يمكننا من إيجاد الصيغة المنشورة (المفصلة) للجزيئات في المستوي .

3 - الاستقطاب :

أ - اذا كان الاختلاف في الكهروسلبية بين عنصرين كبيرا تكون الرابطة التكافئية مستقطبة .



* جزيء HCl جزيء مستقطب.



* جزيء H_2O جزيء مستقطب.

ب - إذا كان الاختلاف في الكهروسلبية بين عنصرين ضعيفا او منعدما تكون الرابطة التكافئية ضعيفة الاستقطاب (غير مستقطبة) .

أمثلة :

جزيء CH_4 جزيء غير مستقطب لأن الرابطة $C-H$ غير مستقطبة.

ملاحظة : إذا كان الهيكل الجزيئي متناظرا يكون الجزيء غير مستقطبا .

أمثلة :

* جزيء Cl_2 جزيء غير مستقطب : $Cl - Cl$

* جزيء CO_2 جزيء غير مستقطب : $O = C = O$

* جزيء H_2 جزيء غير مستقطب : $H - H$

ملاحظة : اذا كانت الرابطة التكافئية مستقطبة يكون الجزئ مستقطب مما يعطيه بعض الخصائص منها مذيب جيد (الماء ، الكحول)

4 - نموذج جليسيبي (1957 R.GILLESPI) :

يعتمد على التوزيع الالكتروني الفضائي لالكترونات الطبقة الخارجية في كل ذرة :

- يمثل كل جزيء بذرة مركزية A و الذرات المحيطة بها ب X .
- يمثل الزوج الترابطي بخط (—) و ليكن عددها n .
- يمثل الزوج غير الترابطي على الذرات التي تحتويه بخط (—) و يرمز له بالرمز E و ليكن عددها m .
- تحدد قيمة الزاوية التي تصنعها رابطتين .

* الصيغة الرمزية العامة (الرمزية المجملة) لكل جزيء هي : AX_nE_m

A : رمز الذرة المركزية. X : رمز الذرات المحيطة ب A .
 n : عدد الروابط الأحادية أو ثنائية أو ثلاثية. m : عدد الأزواج غير الترابطية.
 E : رمز الزوج غير الترابطي.

ملاحظة :

تميل الأزواج الالكترونية في الطبقة الخارجية لنفس الذرة إلى التدافع بشدة بما يجعل الجزيء يأخذ شكلا هندسيا تكون في الأزواج أكثر تباعدا عن بعضها البعض.

أمثلة :

نعطي الصيغ الجزيئية المجملة للمركبات العضوية التالية :

غاز الميثان ، غاز النشادر ، الماء على الترتيب : CH_4 , NH_3 , H_2O .

* اعط الصيغة الرمزية المجملة و تمثيل رونالد جليسيبي لكل جزيء.

الحل :

* إعطاء الصيغة الرمزية المجملة و تمثيل رونالد جليسيبي لكل جزيء.

1 - جزيء غاز الميثان CH_4

* الصيغة الرمزية المجملة : AX_4

* الشكل الهندسي رباعي وجوه منتظم.

2 - جزيء غاز النشادر NH_3

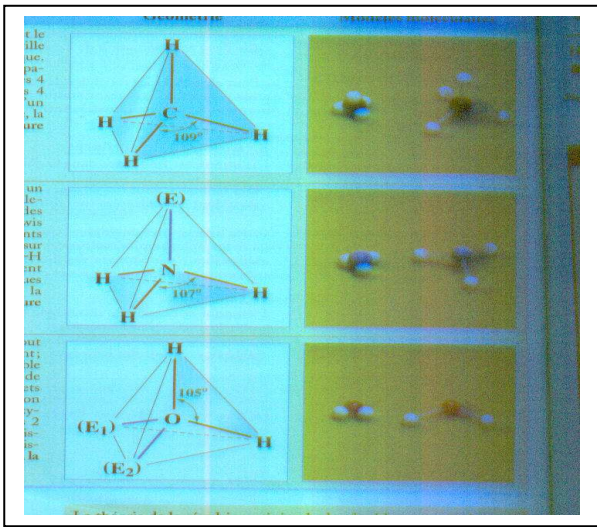
* الصيغة الرمزية المجملة : AX_3E_1

* الشكل الهندسي هرمي رباعي وجوه.

3 - جزيء الماء H_2O

* الصيغة الرمزية المجملة : AX_2E_2

* الشكل الهندسي مرفقي.

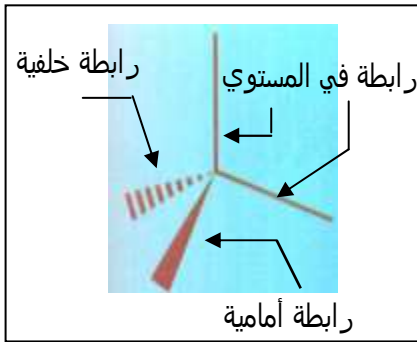
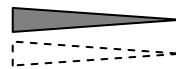


5 - نموذج كرام (Cram) التمثيل الفراغي :

للتعبير عن البنية الفضائية و إبراز الشكل الهندسي للجزيئات في ثلاثة ابعاد طور

دونالد كرام نموذج جليسيبي حيث اعتمد على :

- تمثيل الرابطة الموجودة في مستو الرسم بخط (—) .
- تمثيل الرابطة الموجودة أمام مستو الرسم بمثلث مملوء .
- تمثيل الرابطة الموجودة خلف مستو الرسم بمثلث مهشور .



مثال : نعطي الصيغ الجزيئية المجملة للمركبات العضوية التالية :

غاز الميثان ، غاز النشادر ، الماء على الترتيب : CH_4 , NH_3 .

* اعط الصيغة الرمزية المجملة و تمثيل دونالد كرام لكل جزيء.

الحل :

اعطاء الصيغة الرمزية المجملة و تمثيل دونالد كرام لكل جزيء.

1 - جزيء غاز الميثان CH_4

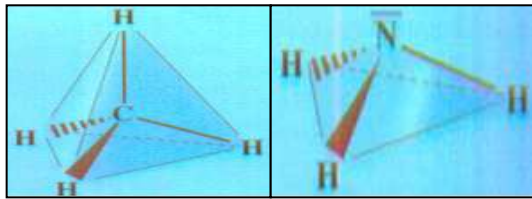
* الصيغة الرمزية المجملة : AX_4

* تمثيل كرام :

2 - جزيء غاز النشادر NH_3

* الصيغة الرمزية المجملة : AX_3E_1

* تمثيل كرام :



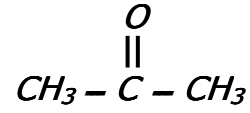
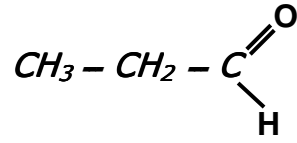
6 - التماكب :

نقول عن جزيئين أنهما متماكان اذا كانت لهما نفس الصيغة العامو و يختلفان في صيغهما المنشورة.

مثال 01 :

أكتب جميع الصيغ المنشورة الممكنة للمركب الذي صيغته العامة هي : C_3H_6O
علما أن السلسلة الفحمية مفتوحة و جميع روابطها بسيطة

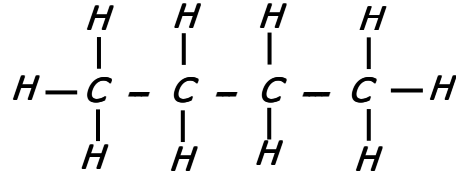
الحل :



مثال 02 :

• C_4H_{10} (صيغة جزيئية مجملة)

• صيغة مفصلة :



• صيغة نصف مفصلة : $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$