

## البطاقة التربوية

المستوى : 1 ج م ع تك  
المجال : المادة وتحولاتها

رقم المذكرة :  
الوحدة : هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية .

<p><b>مؤشرات الكفاءة</b></p> <p>* يوظف نماذج (لويس، جليسي، كرام) لتمثيل بعض الجزيئات * يبرز بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمادة.</p>	<p><b>الأسئلة الأساسية</b></p> <p>- هل يمكن معرفة خواص النوع الكيميائي بمعرفة البنية الهندسية الجزيئية؟ - لماذا يعطي الكيميائيون أهمية للبنية الهندسية للجزيئات؟ - ماهو الفرق بين <math>H_2O</math> , <math>H_2O_2</math> , <math>O</math> , <math>O_2</math> , <math>O_3</math></p>
<p><b>المحتوى</b></p> <p>1) من الذرة إلى الجزيء:- أنشطة 2) بنية جزيئات بعض الأنواع الكيميائية 1.2- نموذج لويس (Lewis) للرابطة التكافؤية : 1.1.2- تمثيل لويس للذرات 2.1.2- تكافؤ العنصر الكيميائي 3.1.2- الجزيء 2.2- الرابطة التكافؤية 1.2.2- مفهوم الرابطة التكافؤية 2.2.2- تمثيل الروابط التكافؤية 3.2.2- تمثيل الجزيئات بنموذج لويس 3- الرابطة الشاردية 3- الاستقطاب 1-4.3- استقطاب الرابطة التكافؤية 2-4.3- استقطاب جزيء 3-4.3- الرابطة البينية(الهيدروجينية) 4) هندسة بعض الجزيئات 1.3- نموذج جيلسبي (Gillespie) (نموذج تناظر الأزواج الإلكترونية التكافؤية) 1.1.3- الصيغة الرمزية 2.1.3- تمثيل الجزيئات بنموذج جيلسبي 2.3- نموذج كرام (Cram) لتمثيل الجزيئات (الهندسة الفضائية للجزيئات) 3.3- التماكب</p>	<p><b>الوسائل المستعملة</b></p> <p>نماذج جزيئية جهاز إعلام آلي جهاز العرض <b>الطرائق:</b> 4ساعات نظري</p>
<p><b>التقويم</b></p> <p>- مناقشة مختلف الاقتراحات بين الأفواج والمتعلقة بالمحتوى. - اقتراح مجموعة من التمارين مع اختيار أسلوب علمي لتطبيق القوانين في وضعيات مختلفة.</p>	<p><b>أمثلة للنشاطات</b></p>
<p><b>المراجع</b></p> <p>- الكتاب المدرسي المقرر ، الوثيقة المرفقة ، - الانترنت - CD</p>	<p><b>التقويم الذاتي</b></p>

## مراحل سير الدرس

### 1- من الذرة إلى الجزيء :

- نشاط : أكمل الجدول الآتي :

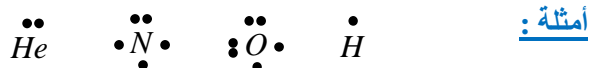
الذرات	H	O	N	C	Mg
الجزيئات	H <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>		
التوزيع الإلكتروني على المدارات					
عدد الإلكترونات في المدار الأخير					
عدد إلكترونات تشبع المدار الأخير					
في الصيغ الجزيئية x,y,z قيمة	H <sub>x</sub>	H <sub>y</sub> O	NH <sub>z</sub>	CH <sub>t</sub>	MgCl <sub>m</sub>
التوزيع الإلكتروني لذرات الجزيء					

### 2- بنية جزيئات بعض الأنواع الكيميائية :

#### 1.2 - نموذج لويس (Lewis) للرابطة التكافئية :

##### 1.1.2 - تمثيل لويس للذرات: يخضع للقواعد التالية:

- \* يكتب رمز العنصر الكيميائي
- \* يحاط برمز العنصر نقاط تمثل إلكترونات الطبقة السطحية
- \* يرمز للإلكترونات المتزاوجة بنقطتين متجاورتين أو قطعة مستقيمة صغيرة
- \* يرمز للإلكترون الحر بنقطة



نموذج LEWIS	$\ddot{O} \cdot$	$\text{Cl}$	$\cdot \text{C} \cdot$	$\text{Ne}$	$H \cdot$		
	$\cdot \text{Si} \cdot$	$\text{N} \cdot$	$\text{F} \cdot$	$\text{Li}$	$\cdot \text{Mg}$	$\text{P} \cdot$	$\text{Ca} \cdot$

#### 2.1.2 - تكافؤ العنصر الكيميائي : هو عدد الإلكترونات الفردية في الطبقة السطحية .

في المثال السابق وحسب تمثيل لويس: تكافؤ H = 1 ، تكافؤ O = 2 ، تكافؤ He = 0

#### 3.1.2- الجزيء :

- تعريف: هو فرد كيميائي متعادل كهربائياً يتكون من ارتباط عدد من الذرات وهو نوعان

الجزيء البسيط: يتكون من ذرتين أو أكثر من نفس النوع الكيميائي مثل: H<sub>2</sub> ، O<sub>2</sub> ، Cl<sub>2</sub> ، O<sub>3</sub>  
 الجزيء المركب: يتكون من ذرات لعناصر كيميائية مختلفة مثل: H<sub>2</sub>O ، NH<sub>3</sub> ، CH<sub>4</sub> ، CO<sub>2</sub>

#### 2.2- الرابطة التكافئية:

##### 1.2.2- مفهوم الرابطة التكافئية :

هي مشاركة إلكترونية بين ذرتين أو أكثر ينتج عنها ترابط الذرات فتكون بذلك الجزيئات :  
 فإذا كانت مشاركة ذرتين بإلكترون واحد لكل منهما سميت رابطة تكافئية أحادية ( البسيطة)  
 وإذا كانت مشاركة ذرتين بإلكترونين منفردين لكل منهما سميت رابطة تكافئية ثنائية  
 وإذا كانت مشاركة ذرتين بثلاثة إلكترونات منفردة لكل منهما سميت رابطة تكافئية ثلاثية

##### نموذج لويس للرابطة التكافئية :

ترتبط الذرتان A.B برابطة تكافئية أي تشتركان في زوج الكتروني بحيث كل ذرة تساهم بإلكترون سطحي  
 الزوج الإلكتروني غير الرابط:  $B \leftarrow$  ، الزوج الإلكتروني الرابط بين الذرتين:  $B \leftarrow A$

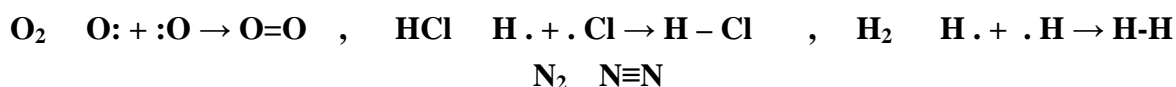
### عدد الروابط التكافئية الممكنة لذرة عنصر:

ليكن p عدد الإلكترونات في المدار الخارجي لذرة.  
من أجل تحقيق قاعدة الثمانية ترتبط الذرة مع ذرات أخرى بواسطة (8-p) رابطة تكافئية الهيدروجين يحقق قاعدة الثمانية وبالتالي يشكل رابطة تكافئية واحدة (2-p) رابطة تكافئية

مثال:

ذرة العنصر	عدد الإلكترونات في المدار الخارجي p	عدد الروابط التكافئية
H	1	2-1=1
Cl	7	8-7=1
O	6	8-6=2
N	5	8-5=3
C	4	8-4=4

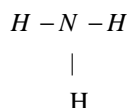
**2.2.2 - تمثيل الروابط التكافئية:** تمثل الرابطة التكافئية بخط صغير يفصل بين رمزي العنصرين المترابطين



**3.2.2 - تمثيل الجزيئات بنموذج لويس:**

مثال: الجزيء NH<sub>3</sub>

التوزيع الإلكتروني للذرة N (Z = 7)  $1s^2 2s^2 2p^3$  ←  
التوزيع الإلكتروني للذرة H (Z = 1)  $1s^1$  ←  
العدد الإجمالي للإلكترونات في الطبقات السطحية  $N_e = 5 + 3(1) = 8$   
عدد الثنائيات التي يمكن تحقيقها  $N_b = 8/2 = 4$   
الاحتمال الوحيد لتحقيق عدد الثنائيات مع احترام قاعدتي الثمانية والثمانية

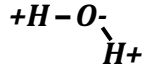


**نشاط 1:** يطلب من التلاميذ تكملة الجدول التالي الذي يعبر عن تمثيل لويس لجزيء HCl (كلور الهيدروجين) منهجية إيجاد تمثيل لويس لجزيء .

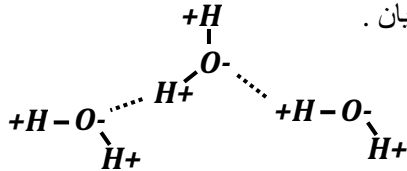
الصيغة: HCl	الاسم: كلور الهيدروجين	الجزيء
Cl	H	الذرات
(K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>7</sup>	(K) <sup>1</sup>	التوزيع الإلكتروني
7	1	Ne عدد الإلكترونات في الطبقة الخارجية للذرة
7 + 1 = 8		Nt العدد الإجمالي للإلكترونات في الطبقات الخارجية
8 / 2 = 4		Nd عدد الثنائيات التي يمكن تحقيق (الرابطة وغير الرابطة)
- ثنائية ترابطية واحدة تكافئية بين H و Cl - 3 ثنائيات غير ترابطية كلها على ذرة Cl	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{Cl} \\   \\ \text{H} \end{array}$	توزيع الثنائيات و طبيعتها
- احترام قاعدة الثمانية على ذرة H محترمة - احترام قاعدة الثمانية على ذرة Cl محترمة		النتيجة

### 3- الاستقطاب :

عند حدوث ترابط بين الذرات لتكوين جزيئات وعندما يكون بين الذرات فرق في الكهروسلبية كبير ( أحد الذرات واقعة في الأعمدة الأولى من الجدول الدوري والأخرى واقعة في الأعمدة الأخيرة من الجدول الدوري) فإن كثافة السحابة الإلكترونية حول الذرات الكهروسلبية تكون أكثر ، مما يجعل الجزيء يتكون من قطبين أحدهما موجب والآخر سالب ومن أمثلة الجزيئات المستقطبة : الماء



- **الرابطة البينية(الهيدروجينية) :** هي رابطة تنشأ بين الجزيئات المستقطبة بفعل التجاذب بين الذرات التي تحمل قطب موجب والذرات التي تحمل قطب سالب في جزيئات أخرى ، إن وجود هذه الروابط تضيف على المركبات خواص فيزيائية كالانحلال وارتفاع درجة الغليان .



**مثال :** جزيئات الماء تجمعها روابط هيدروجينية .

### 4- هندسة بعض الجزيئات :

#### 1.3- نموذج جليسيبي ( Gillespie) (نموذج تنافر الأزواج الإلكترونية) :

يعتبر نموذج لويس قاصرا على تفسير بعض خصائص الجزيئات لأنه يصفها بشكل مستوى في حين للذرات والجزيئات توزع في الفراغ وقد اقترح العالم Roland Gillespie سنة 1957 نموذج لتوزيع الروابط التكافئية يعتمد على التنافر بين الأزواج الإلكترونية يبرز من خلاله الزوايا بين الروابط وأبعادها ويمثل كل جزيء بصيغة تعرف بالصيغة الرمزية.

#### 1.1.3- الصيغة الرمزية : وهي من الشكل $AX_nE_m$ حيث تمثل :

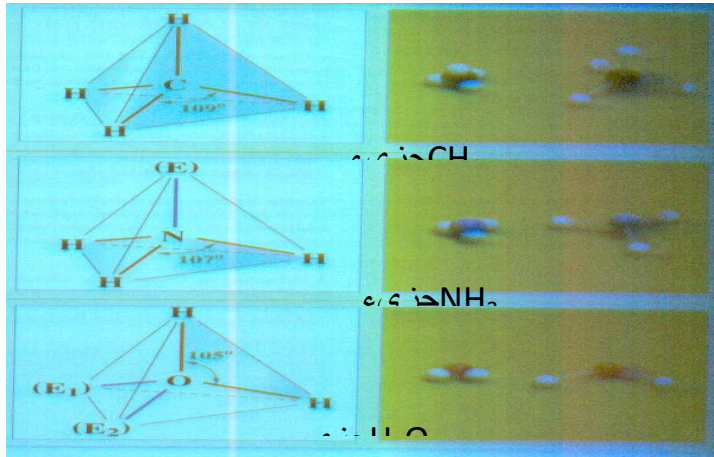
- A : الذرة الرئيسية في الجزيء ، X : الذرات الثانوية في الجزيء ،
- n : عدد إلكترونات التكافؤ في الذرة A ( عدد الأزواج الإلكترونية الرابطة للذرة المركزية ) .
- $E_m$  : يرمز الى وجود m زوج الكتروني غير المرتبطة في الذرة A .
- إذا كان  $n+m=4$  فإن الجزيء له شكل هرم رباعي الوجوه تتوسطه A ورؤوسه الذرات X
- إذا كان  $n+m=3$  فإن الجزيء له شكل هرم رباعي الوجوه في رأسه A ورؤوسه الأخرى الذرات X
- إذا كان  $n+m=2$  فإن الجزيء له شكل خطي .

#### 2.1.3- تمثيل الجزيئات بنموذج جليسيبي :

تمثل الجزيئات بنموذج جليسيبي باتباع القواعد التالية :

- هندسة الجزيء أو الشاردة يعتمد على عدد الأزواج الإلكترونية الرابطة ( n ) وغير الرابطة ( m ) .
- يعد الزوج الإلكتروني المنفرد كأنه زوج الكتروني رابط .
- الرابطة التكافئية الثنائية أو الثلاثية تعد كأنها زوج الكتروني .
- تترتب الأزواج الإلكترونية في طبقة التكافؤ لذرة ما ، بطريقة تجعلها تتباعد فيما بينها الى أكبر مدى ممكن .

أمثلة :



### نشاط : أكمل الجدول الآتي :

يمثل الترميز ( الصيغة الرمزية ) جزيء ذرته المركزية A وذراته الفرعية X حيث ( n + m ) يمثل عدد الإلكترونات الخارجية للذرة A ، - أعط مثال عن كل صيغة رمزية .

6	5	4	3	2	1	n+m
2					1	n
2					0	m
$AX_2E_2$					AX	$AX_nE_m$
$H_2O$					NaCl	مثال
						الشكل الفضائي

كيف تتوزع الذرات X حول الذرة A في كل صيغة ؟ وصف شكل كل جزيء وفق تمثيل جيلسبي .

### 2.3- نموذج كرام (Cam) لتمثيل الجزيئات (الهندسة الفضائية للجزيئات) :

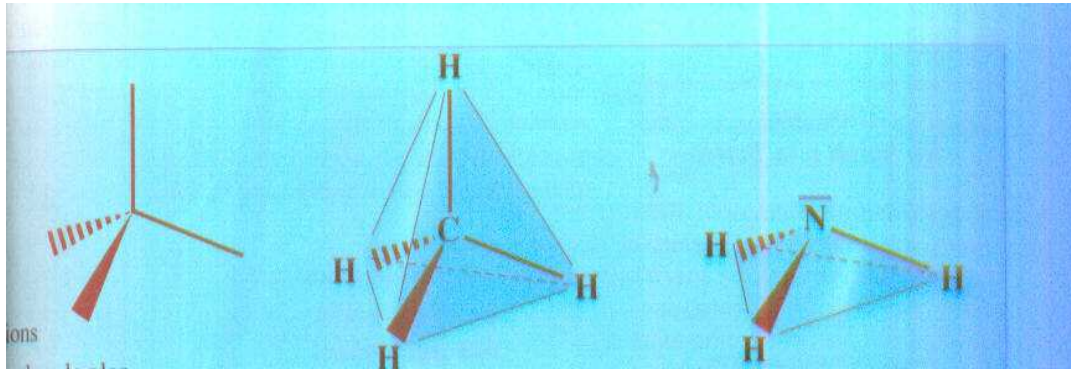
للتعبير عن البنية الفضائية للجزيئات وإبراز الشكل الهندسي لها إقترح العالم Donald Cram تمثيلاً

رمزيا للجزيئات يحدد موضع الروابط في الفضاء كالتالي :

- تمثل الروابط الواقعة في مستوى الرسم بخطوط عادية .

- تمثل الروابط الواقعة خلف مستوى الرسم بخط مهشر ( متقطع ) .

- تمثل الروابط الواقعة أمام الرسم بخط مملوء .



**مثال :** مثل الجزيئات الآتية باستعمال نموذج كرام :  $H_2O$  ,  $NH_3$  ,  $CO_2$  ,  $HCl$  ,  $CCl_4$  .

### 3.3 - التماكب :

- التماكب هو التشابه في الصيغة المجملة والاختلاف في البنية الفراغية أو المستوية .

- والمتماكبات هي أفراد كيميائية لها نفس الصيغة المجملة وتختلف في الصيغة المفصلة .

**مثال :** الجزيء  $C_2H_6O$  له متماكبان هما : .....

### التقويم :

1- أكمل الجدول الآتي :

الجزيء	تمثيل لويس	الصيغة الرمزية	الشكل الفضائي	تمثيل كرام
$BeCl_2$				
$CCl_4$				
$CO_2$				
$C_2H_4$				
$PF_3$				

2- أوجد متماكبات (الصيغ المفصلة) للجزيئات الآتية :  $C_4H_{10}$  ،  $C_3H_6O$  .