الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية الجزيئات والأيونات

Classification périodique des éléments chimiques : Molécules et ions

ذ . علال محداد

الثانوية التأهيلية مجموعة مدارس الحكمة

السنة الدراسية : 2014 - 2015

المحتويات

contenants

1 تقديـــــــــم

2 الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية

3 هندسة بعض الجزيئات

المحتويات

contenants

1 تقديـــــــــم

2 الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية

3 هندسة بعض الجزيئات

المحتويات

contenants

1 تقديـــــــــم

2 الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية

3 هندسة بعض الجزيئات

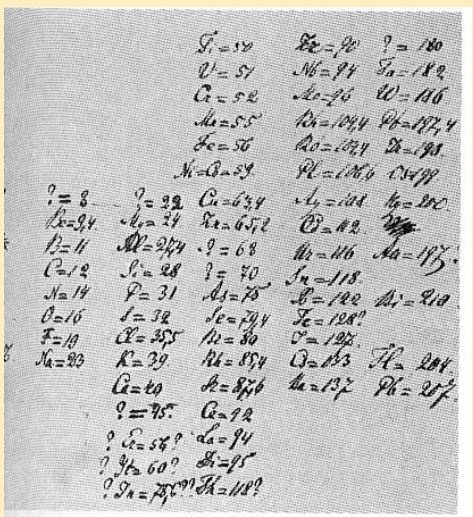
تتكون كل الأجسام المكونة للطبيعة من أنواع كيميائية وهذه الأخيرة بدورها تتكون من عناصر كيميائية .
كيف تم ترتيب هذه العناصر الكيميائية ؟
ما المعايير المستعملة في الترتيب الدوري المعمول به حاليا ؟
كيف يتم استثمار الجدول الدوري للعناصر الكيميائية ؟
كذلك أن بعض العناصر الكيميائية كال ADN و الغليكوز ... تتكون من جزيئات .
ما هي الجزيئات ؟ كيف تتشكل بنيتها الذرية ؟ وما هي هندستها في الفضاء ؟

نشاط

وثائق

الوثيقة 1 :

مع تزايد عدد العناصر الكيميائية المكتشفة والمصنعة أصبح ترتيبها وتنظيمها وفق معايير محددة ضرورة ملحة . وقد عرف تاريخ الكيمياء منذ أمد بعيد محاولات عديدة لإنجاز هذا الترتيب ، إلا أنها باءت بالفشل ، ولم تلق اهتماما كبيرا . وعندما جاء العالم الروسي ماندلييف Mendeleiv تمكن سنة 1869 م من إنجاز جدول لترتيب العناصر الكيميائية والتي كان عددها أنداك 63 عنصرا . أنظر الشكل أسفله .



نشاط

وثائق

I	II	III	IV	V	VI
			Ti = 50	Zr = 90	? = 180
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186
			Mn= 55	Rh=104,4	Pt= 197,4
			Fe = 56	Ru=104,4	Ir = 198
			Ni=Co=59	Pd=106,6	Os = 199
H = 1	? = 8	? = 22	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112	
	B = 11	Al = 27,4	? = 68	Ur =116	Au = 197
	C =12	Si =28	? = 70	Sb = 118	
	N =14	P =31	As = 75	Sn = 122	Bi = 210
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te= 128 ?	
	F =19	Cl =35,5	Br = 80	I = 127	
Li = 7	Na =23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
		? = 45	Ce = 92		
		? Er = 56	La = 94		
		? Yt = 60	Di = 95		
		? In = 75,6	Th = 118 ?		

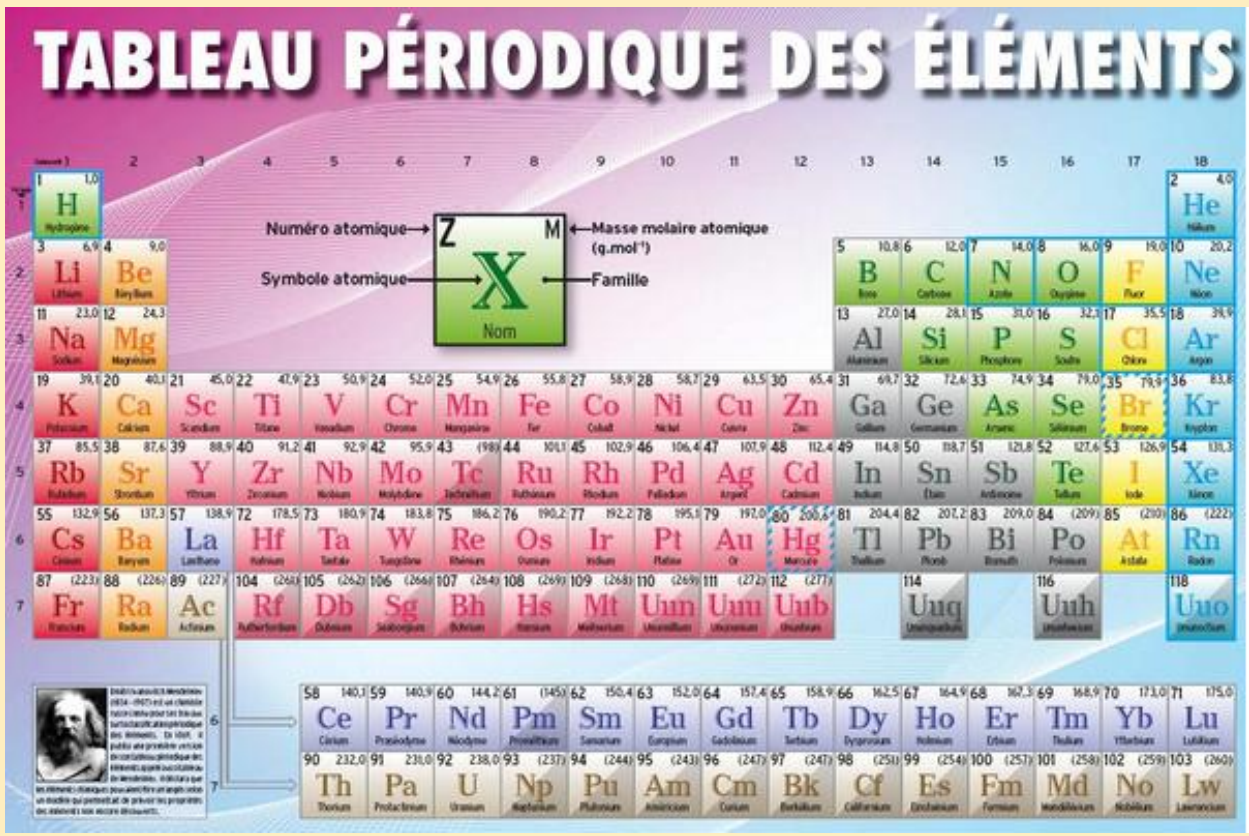
نشاط

وثائق

يتميز ترتيب ماندلييف بخاصتين أساسيتين هما :
ـ العناصر الكيميائية مرتبة حسب تزايد كتلها المولية .
ـ العناصر الكيميائية التي لها خواص كيميائية متشابهة توجد على نفس الصف الأفقي (السطر) .
وقد عرف ترتيب ماندلييف لاحقا بعض التعديلات نتيجة ظهور عناصر كيميائية جديدة وتطور الأبحاث في هذا المجال ، حيث أصبح الترتيب الدوري الحالي يضم 115 عنصرا كيميائيا .
من جهة أخرى فقد تنبأ ماندلييف بوجود بعض العناصر الكيميائية قبل أن يتم اكتشافها لاحقا وقد وضع مكانها علامات استفهام (؟) . كعنصر الجيرمانيوم Ge والذي تم اكتشافه سنة 1886م .
الكتلة المولية : كتلة عدد معين $6,02 \times 10^{23}$ من هذا العنصر (ذرة أو أيون)

نشاط

الترتيب الدوري الحالي



نشاط

استثمار

- 1 ـ ما هو عدد العناصر الكيميائية التي يضمها ترتيب ماندلييف ؟
- يضم ترتيب ماندلييف 63 عنصرا .
- 2 ـ حدد المعايرين الأساسيين اللذين اعتمدهما مندلييف في هذا الترتيب ؟
- ـ العناصر الكيميائية مرتبة حسب تزايد كتلها المولية .
  ـ العناصر الكيميائية التي لها خواص كيميائية متشابهة توجد على نفس السطر .

نشاط

استثمار

- 1 ـ ما هو عدد العناصر الكيميائية التي يضمها ترتيب ماندلييف ؟
- يضم ترتيب ماندلييف 63 عنصرا .
- 2 ـ حدد المعايرين الأساسيين اللذين اعتمدهما مندلييف في هذا الترتيب ؟
- ـ العناصر الكيميائية مرتبة حسب تزايد كتلها المولية .
ـ العناصر الكيمياية التي لها خواص كيميائية متشابهة توجد على نفس السطر .

نشاط

استثمار

- 1 ـ ما هو عدد العناصر الكيميائية التي يضمها ترتيب ماندلييف ؟
- يضم ترتيب ماندلييف 63 عنصرا .
- 2 ـ حدد المعايرين الأساسيين اللذين اعتمدهما مندلييف في هذا الترتيب ؟
- ـ العناصر الكيميائية مرتبة حسب تزايد كتلها المولية .
  ـ العناصر الكيمياية التي لها خواص كيميائية متشابهة توجد على نفس السطر .

نشاط

استثمار

- 1 ـ ما هو عدد العناصر الكيميائية التي يضمها ترتيب ماندلييف ؟
- يضم ترتيب ماندلييف 63 عنصرا .
- 2 ـ حدد المعايرين الأساسيين اللذين اعتمدهما مندلييف في هذا الترتيب ؟
- ـ العناصر الكيميائية مرتبة حسب تزايد كتلها المولية .
ـ العناصر الكيميائية التي لها خواص كيميائية متشابهة توجد على نفس السطر .

نشاط

استثمار

- 1 ـ ما هو عدد العناصر الكيميائية التي يضمها ترتيب ماندلييف ؟
- يضم ترتيب ماندلييف 63 عنصرا .
- 2 ـ حدد المعايرين الأساسيين اللذين اعتمدهما مندلييف في هذا الترتيب ؟
- ـ العناصر الكيميائية مرتبة حسب تزايد كتلها المولية .
ـ العناصر الكيميائية التي لها خواص كيميائية متشابهة توجد على نفس السطر .

نشاط

استثمار

- 3 ـ كم عنصرا كيميائيا إضافيا تم أكتشافه بعد ترتيب ماندلييف ؟
- عدد العناصر الكيميائية التي تم اكتشافها بعد ترتيب ماندلييف هي :
$115 - 63 = 52$
- 4 ـ ابحث في الترتيب الدوري الحالي للعناصر الكيميائية عن عنصر الغاليوم محددا موقعه في ترتيب ماندلييف .
هل كان هذا العنصر معروفا في عهد ماندلييف .
- موقع الغاليوم Ga هو : الصف أو الدورة 4 و العمود أو المجموعة 13 .

نشاط

استثمار

- 3 ـ كم عنصرا كيميائيا إضافيا تم أكتشافه بعد ترتيب ماندلييف ؟
- عدد العناصر الكيميائية التي تم اكتشافها بعد ترتيب ماندلييف هي :
$115 - 63 = 52$
- 4 ـ ابحث في الترتيب الدوري الحالي للعناصر الكيميائية عن عنصر الغاليوم محددا موقعه في ترتيب ماندلييف .
هل كان هذا العنصر معروفا في عهد ماندلييف .
- موقع الغاليوم Ga هو : الصف أو الدورة 4 و العمود أو المجموعة 13 .

نشاط

استثمار

- 3 ـ كم عنصرا كيميائيا إضافيا تم أكتشافه بعد ترتيب ماندلييف ؟
- عدد العناصر الكيميائية التي تم اكتشافها بعد ترتيب ماندلييف هي :
$115 - 63 = 52$
- 4 ـ ابحث في الترتيب الدوري الحالي للعناصر الكيميائية عن عنصر الغاليوم محددا موقعه في ترتيب ماندلييف .
هل كان هذا العنصر معروفا في عهد ماندلييف .
- موقع الغاليوم Ga هو : الصف أو الدورة 4 و العمود أو المجموعة 13 .

نشاط

استثمار

- 3 ـ كم عنصرا كيميائيا إضافيا تم أكتشافه بعد ترتيب ماندلييف ؟
- عدد العناصر الكيميائية التي تم اكتشافها بعد ترتيب ماندلييف هي :
$115 - 63 = 52$
- 4 ـ ابحث في الترتيب الدوري الحالي للعناصر الكيميائية عن عنصر الغاليوم محددا موقعه في ترتيب ماندلييف .
هل كان هذا العنصر معروفا في عهد ماندلييف .
- موقع الغاليوم Ga هو : الصف أو الدورة 4 و العمود أو المجموعة 13 .

نشاط

استثمار

- 3 ـ كم عنصرا كيميائيا إضافيا تم أكتشافه بعد ترتيب ماندلييف ؟
- عدد العناصر الكيميائية التي تم اكتشافها بعد ترتيب ماندلييف هي :
$115 - 63 = 52$
- 4 ـ ابحث في الترتيب الدوري الحالي للعناصر الكيميائية عن عنصر الغاليوم محددا موقعه في ترتيب ماندلييف .
هل كان هذا العنصر معروفا في عهد ماندلييف .
- موقع الغاليوم Ga هو : الصف أو الدورة 4 و العمود أو المجموعة 13 .

1 ـ الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية

تميز الجدول الدوري لمندليف بترتيب العناصر الكيميائية حسب الكتل المولية الدرية التصاعدية مع احترام دورية الخواص الكيميائية .
فوضع العناصر المشابهة تحت بعضها وترك خانات فارغة لعناصر افترض أنها موجودة ، لكن ليست معروفة أنذاك وتنبأ بخواص هذه العناصر .
وقد تم فعلا اكتشاف هذه العناصر فيما بعد وتبين أن خواصها مطابقة للخواص التي تنبأ بها مندلييف .
ابتداء من سنة 1913م أصبح الجول الدوري لمندلييف يتألف من ترتيب العناصر الكيميائية حسب تصاعد العدد الذري Z .

2 ـ المعايير الحالية للترتيب الدوري

مميزات الترتيب الدوري الحالي :
ـ يتكون من حوالي 115 عنصرا كيميائيا
ـ يتكون من 18 مجموعة كيميائية (الأعمدة الرأسية) حيث ترتب العناصر التي لها نفس عدد الإلكترونات في المستوى الخارجي .
ـ يتكون من 7 دورات (الصفوف الأفقية) حيث ترتب العناصر حسب تزايد العدد الذري Z
ـ تحتوي ذرات العناصر الكيميائية التي تنتمي إلى نفس الدورة ، على نفس عدد الطبقات الإلكترونية الذي يوافق رقم الدورة .

2 ـ المعايير الحالية للترتيب الدوري

الترتيب الدوري المختصر للعناصر الكيميائية

المجموعات / الدورات	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	$^{1}_{1}H$							$^{2}_{1}He$
2	$^{7}_{3}Li$	$^{9}_{4}Be$	$^{11}_{5}B$	$^{12}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	$^{16}_{8}O$	$^{19}_{9}F$	$^{20}_{10}Ne$
3	$^{23}_{11}Na$	$^{24}_{12}Mg$	$^{27}_{13}Al$	$^{28}_{14}Si$	$^{31}_{15}P$	$^{32}_{16}S$	$^{35}_{17}Cl$	$^{40}_{18}Ar$

2 ـ استعمال الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية

2 ـ 2 ـ المجموعات الكيميائية

تسمى المجموعة الكيميائية مجموع العناصر الكيميائية التي تنتمي إلى نفس العمود الرأسي للترتيب الدوري للعناصر الكيميائية .

2 ـ 3 ـالخاصيات الكيميائية المشتركة

تضم العناصر الكيميائية المنتمية إلى نفس المجموعة نفس عدد الإلكترونات في الطبقة الخارجية ، وتتصف بخواص كيميائية جد متقاربة .

2 ـ استعمال الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية

* مجموعة القلائيات alcalins

العمود I من الترتيب الدوري المبسط
ـ تسمى عناصر هذه المجموعة بالفلزات القلائية : الليتيوم Li و الصوديوم Na والبوتاسيوم K .... تتميز الفلزات القلائية بخواص كيميائية جد متقاربة حيت تحتوي ذراتها على إلكترون واحد في الطبقة الخارجية ، وينتج عنها كاتيونات Li^+ و Na^+ و K^+ .....

* مجموعة الهالوجينات

العمود VII من الترتيب الدوري المبسط
الهالوجينات Halogéne الأكثر تداولا هي الفلور F و الكلور Cl والبروم Br واليود I . وتحتوي ذراتها على 7 إلكترونات في الطبقة الخارجية ، وتنتج عنها الأيونات F^- و Cl^- و Br^- و I^- .

2 ـ استعمال الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية

* مجموعة الغازات النادرة

العمود VIII من الترتيب الدوري المبسط Gaz rares
تتميز هذه الغازات بأحادية الذرة وبطبقة إلكترونية خارجية مشبعة ، تجعلها في حالة استقرار . وتسمى كذلك بالغازات الخاملة
ملحوظة : الهيليوم الغاز النادر الأكثر تواجد في الكون ، فأما الغازات الأخرى فتواجدها يبقى ضعيفا في الهواء .

1 ـ القاعدة الثنائية و الثمانية

1 ـ 1 نص القاعدتان

القاعدة الثنائية : العناصر الكيميائية التي لها عدد ذري قريب من العدد الذري لعنصر الهيليوم تسعى للحصول على البنية الإلكترونية لذرة الهيليوم $K^{(2)}$.

القاعدة الثمانية : العناصر الكيميائية التي لها عدد ذري أكبر من 5 وأقل من 18 تسعى للحصول على البنية الإلكترونية لذرة النيون $(K)^2(L)^8$ أو ذرة الأرغون $(K)^2(L)^8(M)^8$ ، أي أن يكون لها ثمانية لإلكترونات في طبقتها الخارجية .

1 ـ القاعدة الثنائية و الثمانية : أنشطة

النشاط الوثائقي 1

يمثل الجدول أسفله ثلاثة غازات ناذرة وهي الهيليوم He والنيون Ne والأرغون Ar وهي غازات مستقرة توجد في الطبيعة على شكل ذري وناذرا ما تشارك في التفاعلات الكيميائية .

العنصر الكيميائي	العدد الذري Z	البنية الإلكترونية للذرة	هل تعطي الذرة أيونا؟
He			
Ne			
Ar			

1 ـ القاعدة الثنائية و الثمانية : أنشطة

النشاط الوثائقي 1

يمثل الجدول الثاني بعض العناصر الكيميائية التي ناذرا ما نجدها في الطبيعة في شكلها الذري بسبب عدم استقرارها ،ونجدها على شكل أيونات في محاليل أو في مركبات مختلفة (كلورور الصوديوم ، محلول حمض الكلوريدريك ، الخ)

ـ أذكر الكيفية التي يتم بها الحصول على أيون سالب الشحنة وكذلك الأيون موجب الشحنة .

العنصر الكيميائي	العدد الذري Z	البنية الإلكترونية للذرة	الأيون الموافق للذرة	البنية الإلكترونية
Li				
Na				
Mg				
Al				
O				
F				

1 ـ القاعدة الثنائية و الثمانية : أنشطة

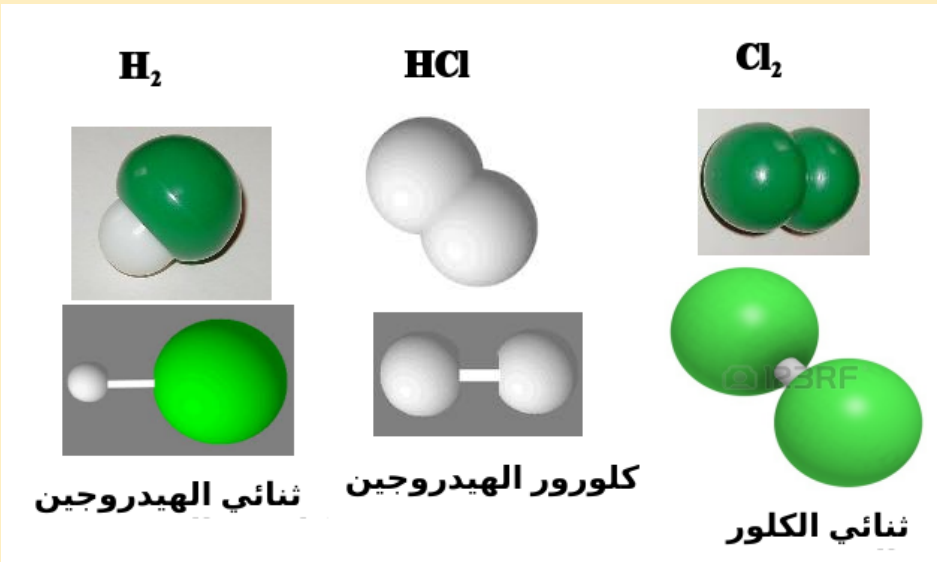
النشاط الوثائقي 1

1ـ حدد في كل جدول البنية الإلكترونية لذرة كل عنصر كيميائي
2 ـ حدد في الجدول الثاني البنية الإلكترونية للأيونات الموافقة
3 ـ قارن البنية الإلكترونية لكل أيون مع البنية الإلكترونية لذرات الغازات النادرة المبينة في الجدول الأول . ما هو استنتاجك ؟
4 ـ فسر سعي ذرة كل عنصر كيميائي إلى اكتساب البنية الإلكترونية للغاز النادر الأقرب .
5 ـ هل يمكن الحصول على الأيونين F^{2-} و Li^{2+} ؟ علل جوابك .

1 ـ القاعدة الثنائية و الثمانية : أنشطة

النشاط الوثائقي 2

نمثل أشكال النماذج الجزيئية لجزيئة ثنائي الهيدروجين وثنائي الكلور وكلورور الهيدروجين .



1 ـ القاعدة الثنائية و الثمانية : أنشطة

النشاط الوثائقي 2

1 ـ أكتب البنية الإلكترونية لكل من درتي الهيدروجين H و الكلور Cl .
2 ـ حدد عدد إلكترونات الطبقة الخارجية .
3 ـ بتطبق القاعدة الثمانية حدد عدد الروابط البسيطة الممكن تكونها مع ذرات أخرى .
4 ـ علل تكون كل جزئية واردة في الشكل الممثل لنماذج الجزيئات H_2 و Cl_2 و HCl .

2 ـ طرق إشباع الطبقة الخارجية لذرة

خلاصة

لإشباع الطبقة الخارجية هناك طريقتين :
إما باكتساب أو فقدان إلكترونا واحدا أو أكثر فنحصل على أيون
إما بإشراك زوج إلكتروني أو زوجين أو ثلاثة أزواج إلكترونية فنحصل على جزيئة .

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس .

ـ تعريف بالجزيئة 1

الجزيئة وحدة كميائية تتكون من مجموعة ذرات مرتبطة ، وتكون الجزيئة مستقرة ومتعادلة كهربائيا . وتكون جميع جزيئات الجسم الخالص متشابهة .

أمثلة : جزيئة ثنائي الهيدروجين تتكون من ذرتي هيدروجين صيغتها الإجمالية H_2

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس .

النشاط 1

اكتب الصيغ الإجمالية للجزيئات التالية :

الجزيئة	عدد الذرت	الصيغة
ثنائي الهيدروجين	ذرتي هيدروجين	H_2
ثنائي الكلور	ذرتي كلور	Cl_2
كلورور الهيدروجين	ذرة كلور وذرة هيدروجين	HCl
الميثان	4 ذرات هيدروجين وذرة كربون	CH_4
الأمونياك	ذرة أزوت و3 ذرات هيدروجين	NH_3
الإيثان	ذرتي كربون و6 ذرات هيدروجين	C_2H_6

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس .

2 ـ الرابطة التساهمية

كيف ترتبط الذرات فيما بينها ؟

أ ـ مثال جزيئة ثنائي الهيدروجين H_2

عدد الإلكترونات الخارجية لذرة الهيدروجين هي $1e^-$ نطبق القاعدة الثنائية فهي تسعى للحصول على البنية الإلكترونية لذرة الهليوم ولتحقيق ذلك تقوم بإشراك زوج إلكتروني مع ذرة أخرى للهيدروجين أي أن كل ذرة ستساهم بإلكترون واحد . بحيث يحقق هذا الزوج تماسك الجزيئة واستقرارها فينتج عن هذا التشارك رابطة تساهمية .

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس .

2 ـ الرابطة التساهمية

ب ـ تعريف الرابطة التساهمية

تنتج الرابطة التساهمية عن إشراك زوج إلكتروني بين ذرتين حيث يحقق هذا الزوج الإلكتروني تماسك الذرتين واستقرار الرابطة التساهمية .

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس .

2 ـ الرابطة التساهمية

ج ـ عدد الروابط التساهمية المكونة من طرف ذرة

عدد الروابط التساهمية التي يمكن أن تكونها درة تساوي عدد الإلكترونات اللازمة لإشباع طبقته الخارجية.

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس .

2 ـ الرابطة التساهمية

د ـ تمثيل الرابطة

تمثل الرابطة بخط صغير— يربط بين رموز الذرات.

مثال :

$$H-O-H$$

$$C=O=C$$

وتسمى الصيغ المحصل عليها الصيغة المنشورة للجزيئة

ملحوظة : تتكون الرابطة التساهمية المتعددة من رابطة تساهمية ثنائية

$$O=O$$

أو رابطة تساهمية ثلاثية

$$N\equiv N$$

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس .

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس

لتمثيل جزيئة حسب نموذج لويس يجب أن نبين الأزواج الإلكترونية الرابطة بين الذرات (الروابط التساهمية) والأزواج غير الرابطة (الأزواج الحرة) إذا وجدت والتي تحملها بعض الذرات .

لتمثيل جزيئة حسب نموذج لويس نتتبع الطريقة التالية :

* كتابة البنية الإلكترونية لكل ذرة . مثال : CO_2

البنية الإلكترونية لدرة الكربون $Z = 6$:

$$K^{(2)}L^{(4)}$$

البنية الإلكترونية لدرة الأوكسيجين $Z = 8$

$$K^{(2)}L^{(6)}$$

الطبقة الخارجية لذرة الكربون تحتوي على 4 إلكترونات و الطبقة الخارجية لدرة الأوكسيجين تحتوي على 6 إلكترونات .

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس .

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس

* تحديد العدد الإجمالي n_t لإلكترونات الطبقة الخارجية لكل ذرة :

$$n_t = 6 * 2 + 4 = 16$$

* تحديد العدد الإجمالي n_d للأزواج الإلكترونية

$$n_d = n_t / 2$$

لدينا

$$16/2 = 8$$

* تحديد عدد الأزواج الإلكترونية الرابطة (الروابط التساهمية) لكل ذرة كما يلي : ـ بالنسبة لذرة الهيدروجين رابطة تساهمية واحدة :
$n_L = 2 - 1 = 1$
ـ بالنسبة لباقي الذرات : $n_L = 8 - p$ بحيث أن p عدد إلكترونات الطبقة الخارجية

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس .

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس

بالنسبة لذرة الكربون والأوكسيجين لدينا :
عدد الروابط التساهمية :

$$n_L = 8 - 6 = 2$$

إذن درة الكربون تحتوي على رابطتين تساهميتين
وذرة الأوكسيجين لدينا :

$$n_L = 8 - 4 = 4$$

إذن ذرة الأوكسيجين تحتوي على أربع رابط تساهمية بسيطة

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس .

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس

* تحديد عدد الأزواج الإلكترونية غير الرابطة أي الحرة في كل ذرة : ـ بالنسبة لذرة الهيدروجين :

$$n'_d = \frac{1-1}{2} = 0$$

ـ بالنسبة لباقي الذرات :

$$n'_d = \frac{p - n_L}{2}$$

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس .

3 ـ تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس

بالنسبة لذرة الكربون : $n'_d = \frac{4-4}{2} = 0$ أي أن الكربون لا يتوفر على أزواج إلكترونية حرة .

بالنسبة لدرة الأوكسيجين : $n'_d = \frac{6-2}{2} = 2$ أي أن ذرة الأوكسيجين تتوفر على زوجين إلكترونيين حرين .

نمثل جزيئة ثنائي اوكسيد الكربون حسب نموذج لويس على الشكل التالي :

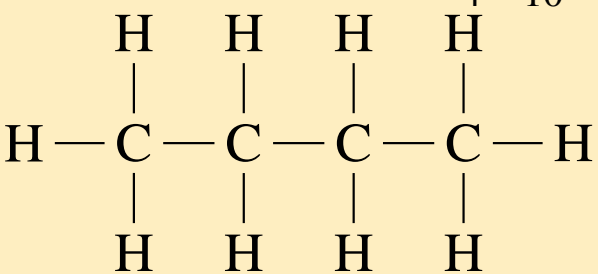
$$O = C = O$$

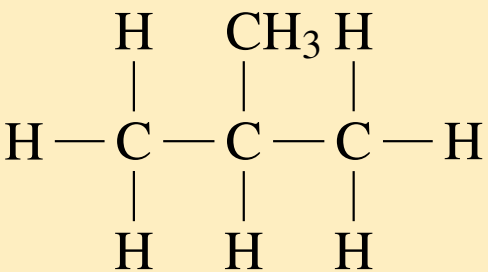
4 ـ مفهوم التماكب

4 ـ مفهوم التماكب

المتماكبات هي جزيئات لها نفس الصيغة الإجمالية وصيغ مشورة مختلفة .

أكتب حميع المتماكبات الموافقة لجزيئة البوتان C_4H_{10}





5 ـ هندسة بعض الجزيئات البسيطة
Modilisation de Gillespie

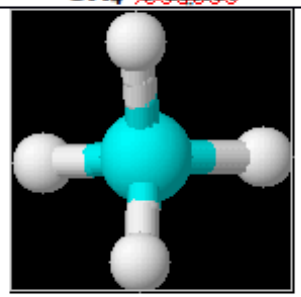
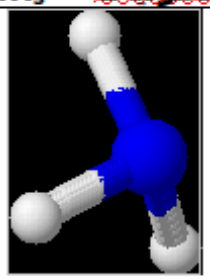
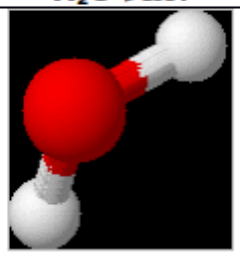
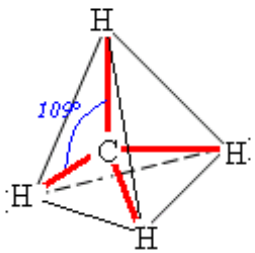
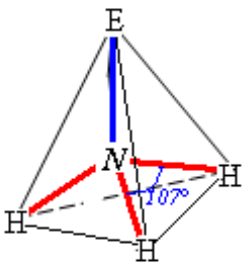
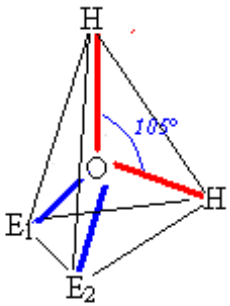
1 ـ تنافر الأزواج الإلكترونية والهندسة الفضائية للجزيئات

تتكون بعض الجزيئات البسيطة من ذرة مركزية ترتبط بذرات أخرى بواسطة روابط تساهمية بسيطة .
تتنافر الأزواج الإلكترونية المشتركة والحرة فيما بينها تنتج عنه أشكالا هندسية مختلفة للجزيئة في الفضاء .

5 ـ هندسة بعض الجزيئات البسيطة
Modilisation de Gillespie

1 ـ تنافر الأزواج الإلكترونية والهندسة الفضائية للجزيئات

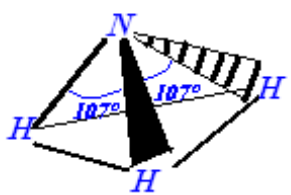
أمثلة لبعض الأشكال الهندسية :

	الميثان CH_4	الأمونياك NH_3	الماء H_2O
النماذج الجزيئية			
الهندسة الفضائية			

6 ـ تمثيل كرام

تمثيل كرام

يمكن تمثيل كرام من التعبير بشكل مبسط عن الاتجاهات الفضائية للروابط التساهمية وهذا يساعد على إعطاء فكرة عن الهندسة الفضائية للجزيئة .
الاصطلاحات المستعملة في تمثيل كرام :



رابطة موجودة في مستوى الصفحة

رابطة موجودة خلف مستوى الصفحة

رابطة موجودة أمام مستوى الصفحة

6 ـ تمثيل كرام

تمثيل كرام

3 ـ صيغ بعض الجزيئات المتداولة
تكوِّن ذرات العناصر لنفس المجموعة نفس عدد الروابط التساهمية لأن طبقاتها الخارجية تحتوي على نفس عدد الإلكترونات .
مثال
الفوسفور P ينتمي إلى المجموعة التي تضم الأزوت فيكوِّن مثله ثلاث روابط تساهمية مع ذرات أخرى مثلا PH_3 و PCl_3 نفس الشيء بالنسبة للسيليسيوم Si ينتمي إلى المجموعة التي تضم الكربون فيكوِّن مثله أربع روابط تساهمية بالنسبة للهالوجينات : تتواجد الهالوجينات على شكل جزيئات ثنائية الذرة مثل : F_2 و Cl_2 و Br_2 و I_2 وأغلب هذه الجزيئات هي سامة وخانقة