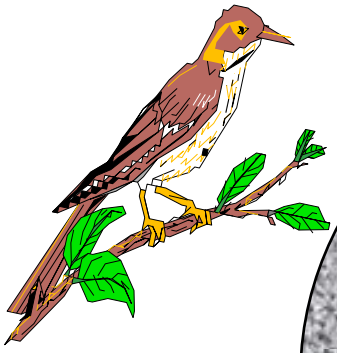
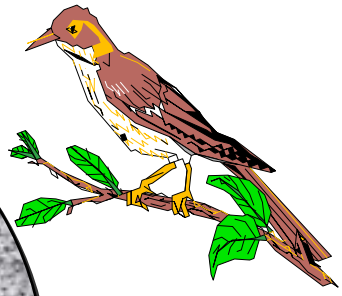
2020

سلسلة امتنار





كيمياء

الصف الثانى الثانوى

Mr. Mahmoud Ragab

معلم أول أ الكيمياء

مدرسة آل السعيد الثانوية

شبرا صورة

اسم الطالب /

.....

مقدمة

مرحباً بكَ عزيزى طالب الصف الثانى الثانوى و تهنئة من القلب على إجتيازكَ الصف الأول الثانوى بنجاح و نتمنى لكَ كل التوفيق فى هذه المرحلة الجديدة من حياتكَ العلمية لتتضح الرؤية أمامكَ لتحديد مستقبلكَ .
فتعالى نتعرف على علم الكيمياء من خلال هذا المنهج و مذكرة المنار مع أطيب أمنياتى بالنجاح و التوفيق .

أهم أسباب التفوق فى المرحلة الثانوية (إن شاء الله)

❶ التقوى : يجب على الطالب أن يتق الله عزو جل فى أفعاله و أقواله حتى يحصل على العلم عملا بقوله تعالي " و اتقوا الله و يعلمكم الله " لذلك يجب عليه تبعاً لذلك ترك المعاصى و التوبة إلى الله توبة نصوحا.
❷ المحافظة على الصلاة في أوقاتها خاصة صلاة الفجر .
❸ اللجوء لله بكثرة الدعاء له و التوكل عليه فى التوفيق فى المذاكرة وت حصيل العلم.
❹ تنظيم الوقت جيداً و عمل جدول أسبوعى للمذاكرة بحيث تكون هناك ساعات فى اليوم لمذاكرة الدروس الجديدة و عمل الواجبات و ساعات أخرى لمراجعة القديم ، كما يراعى فى التنظيم أن تراجع كل مادة على الأقل مرة واحدة فى الأسبوع.
❺ قبل المذاكرة اقرأ و لو صفحة واحدة من القرآن الكريم بتركيز شديد و تمعن و تدبر حتى يكون ذهنك صافياً و بعد ذلك يبدأ عقلك فى التركيز فى تحصيل العلم فقط دون تشويش من أى مؤثر خارجى .
❻ ابدأ المذاكرة بدعاء قبل المذاكرة و اختمها بدعاء بعد المذاكرة .
❼ أثناء المذاكرة حاول أن تستخدم عدة طرق لتثبيت المعلومات كالتالى : اقرأ الجزء الذى ستذاكره كاملاً أول مرة ثم قم بتقسيمه إلى عدة عناوين و أجزاء ثم ذاكر كل جزء على حدة بالصوت العالى مرة و بالقراءة مرة و بالكتابة مرة أخرى ثم ذاكر جميع الأجزاء معاً ثم قم بحل بعض الأسئلة على الدرس كاملاً .

🕮 دعاء قبل المذاكرة 🕮

❁ " اللهم إنى أسألك فهم النبيين و حفظ المرسلين و إلهام الملائكة المقربين ، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك و قلوبنا بخشيتك و أسرارنا بطاعتك إنك على كل شئ قدير و حسبنا الله و نعم الوكيل " ❁

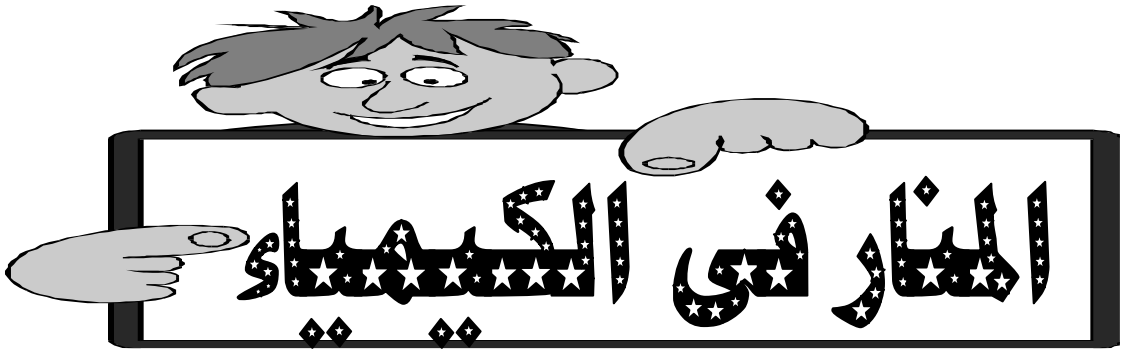
🕮 دعاء بعد المذاكرة 🕮

❁ " اللهم إني أستودعك ما قرأت وما حفظت فرده علي عند حاجتي إليه يا رب العالمين " ❁

(اللهم أجعل هذا العمل المتواضع خالصاً لوجهك الكريم وأن تنفع به و تجعله عوناً لأبنائنا الطلاب)
(لا تنسونا بدعوة صالحة بظهر الغيب ليقول لك الملك و لك مثله)

الباب الأول

الروابط و أشكال الجزيئات



يا قارئ خطى لا تبكى على موتى ... فاليوم أنا معكَ و غداً أنا فى التراب فإن عشت فإنى معكَ ..... و إن مت فللذكرى
و يا ماراً على قبرى ... لا تعجب من أمرى .... بالأمس كنت معكَ ... و غداً أنت معى... أمـــــــــــــــــــوت
و يبقى كل ما كتبته ذكـــــــــــــــــرى فياليت ... كل من قرأ كلمانى ...

العناصر الخاملة هى أكثر عناصر الجدول الدورى استقراراً (**علل**) **لإكتمال** جميع مستويات الطاقة فيها بالإلكترونات (**لذلك فإنها** : لا تدخل فى تفاعلات كيميائية – جزيئاتها تكون أحادية الذرة) .

باقى العناصر فى الجدول الدورى نشطة كيميائياً (**علل**) لأن كل العناصر تحاول أن تفقد **أو** تكتسب **أو** تشارك بالإلكترونات لكى يكتمل مستواها الأخير ليصبح مشابه للتركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل (**لذلك فإنها** : **لا تدخل** فى تفاعلات كيميائية) .

الغاز الخامل	التوزيع الإلكترونى	الغاز الخامل	التوزيع الإلكترونى
$_{2}He$	$1s^2$	$_{36}Kr$	$(_{18}Ar) , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6$
$_{10}Ne$	$(_{2}He) , 2s^2 , 2p^6$	$_{54}Xe$	$(_{36}Kr) , 5s^2 , 4d^{10} , 5p^6$
$_{18}Ar$	$(_{10}Ne) , 3s^2 , 3p^6$	$_{86}Rn$	$(_{54}Xe) , 6s^2 , 4f^{14} , 5d^{10} , 6p^6$

التفاعل الكيميائى

هو كسر الروابط بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة و تكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة من التفاعل .

مثال : عند خلط برادة الحديد مع مسحوق الكبريت لا يتكون مركباً كيميائياً جديداً (**علل**) لعدم حدوث تفاعل كيميائى بينهما (الروابط بين الحديد و بعضها و بين الكبريت و بعضها لم تتكسر) .
و عند تسخين الخليط يحدث تفاعل كيميائى فينتج مركب جديد هو كبريتيد الحديد (تتكون روابط جديدة بين الحديد و الكبريت) .

◈ تلعب **إلكترونات التكافؤ** دوراً مهماً فى تكوين الروابط لذا **قام العالم لويس** بوضع طريقة مبسطة لتمثيل إلكترونات التكافؤ مستخدماً النقاط كما هو موضح بالجدول :

المجموعة	I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	0
الدورة الثالثة	Na_{11}	Mg_{12}	Al_{13}	Si_{14}	P_{15}	S_{16}	Cl_{17}	Ar_{18}
التركيب الإلكترونى	$3s^1$	$3s^2$	$3s^2,3p^1$	$3s^2,3p^2$	$3s^2,3p^3$	$3s^2,3p^4$	$3s^2,3p^5$	$3s^2,3p^6$
نموذج لويس النقطى	Na●	●Mg●	● Al ●	●Si● ●	●●P● ●	●●S● ●●	●●Cl●● ●●	●●Ar●● ●●

أطلق لويس على :

❖ **زوج الإلكترونات الموجود فى أوربيتالات المستوى الخارجى و الذى لم يشارك فى تكوين الروابط اسم زوج حر** Lone pair .

❖ **زوج الإلكترونات المسئول عن تكوين الرابطة اسم زوج الإرتباط** Bond pair .

Mr.Mahmoud Ragab Ramadan

❖ **في ضوء معلوماتنا الجديدة عن تركيب الذرة سوف نقوم بدراسة نوعان من الروابط هما :**

١- الروابط الكيميائية : مثل الرابطة الأيونية – الرابطة التساهمية – الرابطة التناسقية .

٢- الروابط الفيزيائية : مثل الرابطة الهيدروجينية – الرابطة الفلزية .

أولاً : الرابطة الأيونية

هى رابطة ليس لها وجود مادى تحدث بين عناصر طرفى الجدول الدورى الطرف الأيسر (الفلزات) و الطرف الأيمن (اللافلزات) بشرط أن يكون فرق السالبية الكهربية بين العناصر أكبر من (١,٧) .

خطوات تكوين الرابطة الأيونية

١- **تكوين الأيون الموجب :** نتيجة لفقد العنصر الفلزى لإلكترون أو أكثر (لكبر حجمها الذرى و صغر جهد تأينها فيسهل عليها فقد إلكترونات) .

٢- **تكوين الأيون السالب :** نتيجة لإكتساب العنصر اللافلزى لإلكترون أو أكثر (لصغر حجمها الذرى و كبر جهد تأينها فيسهل عليها اكتساب الإلكترونات التى تفقدها الفلزات) .

٣- **تكوين الرابطة الأيونية :** نتيجة حدوث تجاذب كهربى بين الكاتيونات (الأيونات الموجبة) و الأنيونات (الأيونات السالبة) لذا فهى ليس لها وجود مادى أو إتجاه محدد .

العنصر	Al	Mg	Na
السالبية الكهربية	1,5	1,2	0,9
كلوريد العنصر	$AlCl_3$ **تساهمى**	$MgCl_2$ **أيونى**	NaCl **أيونى قوى**
فرق السالبية	3 – 1,5 = 1,5	3 – 1,2 = 1,8	3 – 0,9 = 2,1
درجة الإنصهار	190^0 c	714^0 c	810^0 c
درجة الغليان	يتسامى	1412^0 c	1465^0 c
التوصيل للكهرباء	لا يوصل	موصل جيد	موصل جيد جداً

ملحوظة :

كلما زاد البعد الأفقى بين العناصر المرتبطة فى الجدول يزاد الفرق فى السالبية الكهربية بينهما و بالتالى تزداد قوة الرابطة الأيونية و تزداد الخواص الأيونية (مثل إرتفاع درجتى الإنصهار و الغليان) .

علل : مركب كلوريد الصوديوم تنضح فيه الخواص الأيونية بشدة .

جـ : لأن الفرق فى السالبية الكهربية بين عنصريه أكبر من 1,7 .

علل : مركب كلوريد الألومنيوم تنضح فيه الخواص التساهمية بشدة .

جـ : لأن الفرق فى السالبية الكهربية بين عنصريه أقل من 1,7 .

Mr.Mahmoud Ragab Ramadan

علل : أيون الصوديوم الموجب و أيون الفلوريد السالب لهما نفس التركيب الإلكترونى . ($_{11}Na$, $_{17}Cl$)

جـ : لأن كل منهما يحتوى على 10 إلكترونات فيصبح التوزيع الإلكترونى لكلاً منهما $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$

علل : درجة انصهار كلوريد الصوديوم أعلى من درجة انصهار كلوريد الماغنسيوم .

جـ : لأن الفرق فى السالبية الكهربية بين الصوديوم و الكلور أكبر من الفرق فى السالبية الكهربية بين الماغنسيوم و الكلور و كلما زاد الفرق فى السالبية الكهربية تزداد الخواص الأيونية مثل إرتفاع درجتى الإنصهار و الغليان .

ثانياً : الرابطة التساهمية

- تحدث بين ذرات العناصر المتشابهة أو المتقاربة فى السالبية الكهربية (فرق السالبية الكهربية أقل من ١,٧) .

- رابطة تتم غالباً بين لا فلزيين غالباً يتم الإرتباط بينهما بالمشاركة (المساهمة) الإلكترونية .

أنواعها :

رابطة تساهمية نقية	رابطة تساهمية غير قطبية	رابطة تساهمية قطبية
تتكون بين ذرتين لعنصر لا فلزى واحد .	**تتكون بين ذرتين لعنصرين لا فلزيين**	**تتكون بين ذرتين لعنصرين لا فلزيين .**
الذرتين متساويتين فى السالبية الكهربية (فرق السالبية بين الذرتين = 0)	**فرق السالبية بين الذرتين أكبر من 0 حتى 0,4 .**	**فرق السالبية بين الذرتين أكبر من 0,4 و أقل من 1,7 غالبا .**
يقضى زوج الإلكترونات وقتا متساويا مع كلاً من الذرتين (تكون شحنة كل من الذرتين = 0) .		**يقضى زوج الإلكترونات وقتا أطول مع الذرة الأكثر سالبية (تكتسب الذرة الأكثر سالبية شحنة سالبة جزئية δ^- و الذرة الأخرى شحنة موجبة جزئية δ^+)**
أمثلة : جزئ النيتروجين (N_2) – جزئ الكلور (Cl_2) – جزئ الفلور (F_2) – جزئ الهيدروجين (H_2) **(وضح الرسم بنفسك)**	**أمثلة : الروابط بين الكربون و الهيدروجين .**	**أمثلة : جزئ فلوريد الهيدروجين HF – جزئ الماء H_2O – جزئ النشادر NH_3 – جزئ كلوريد الهيدروجين HCl** **(وضح الرسم بنفسك)**

Mr.Mahmoud Ragab Ramadan

علل : الرابطة فى جزئ كلوريد الهيدروجين تساهمية قطبية بينما فى جزئ الهيدروجين تساهمية نقية .

جـ : لأن الفرق فى السالبية الكهربية بين الكلور و الهيدروجين فى جزئ كلوريد الهيدروجين كبير نسبيا و لكنه أقل من 1,7 بينما الفرق فى السالبية الكهربية بين ذرتى الكلور فى جزئ الكلور = 0 .

فى جزئ كلوريد الهيدروجين : تقضى زوج الإلكترونات وقتا أطول فى حيازة ذرة الكلور الأكثر سالبية فتكتسب ذرة الكلور شحنة سالبة جزئية δ^- و تكتسب ذرة الهيدروجين الأقل سالبية شحنة موجبة جزئية δ^+ .

علل : الرابطة فى جزئ الميثان CH_4 تساهمية غير قطبية .

جـ : لتقارب الذرتين فى السالبية الكهربية فالفرق فى السالبية الكهربية بين الذرتين مساو 0,4 .

ملحوظة هامة جدا

- الروابط فى جزئ ثانى أكسيد الكربون CO_2 روابط تساهمية قطبية و رغم ذلك يعتبر جزئ غير قطبى .

علل : جزئ ثانى أكسيد الكربون CO_2 غير قطبى رغم أن الروابط فيه تساهمية قطبية .

جـ : لأن الشكل الخطى للجزئ " O = C = O " يتسبب فى أن تلاشى كل رابطة التأثير القطبى للرابطة الأخرى (محصلة عزم الإزدواج القطبية تساوى صفر) .

النظريات المفسرة للرابطة التساهمية

تطور مفهوم الرابطة التساهمية بتطور مفهونا و معرفتنا عن خواص الإلكترون و من النظريات التى فسرت تكوين الرابطة التساهمية :

النظرية الإلكترونية للتكافؤ – نظرية رابطة التكافؤ – نظرية الأوربيتالات الجزيئية

أولاً : نظرية الثمانيات

تُعرف بالنظرية الإلكترونية للتكافؤ و ضعها العالمان كوسل و لويس عام ١٩١٦ م .

تنص على :

بخلاف الهيدروجين و الليثيوم و البريليوم تميل ذرات جميع العناصر للوصول إلى التركيب الثمانى لمستوياتها الخارجية.

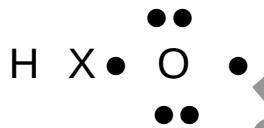
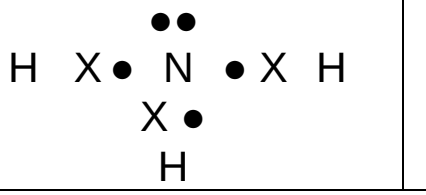
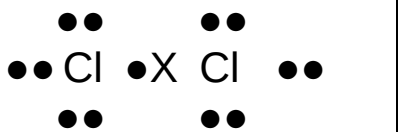
ملحوظة هامة جدا :

- حسب هذه النظرية تتكون الرابطة التساهمية نتيجة تلامس عدد من الكترونات الغلاف الخارجى للذرتين بحيث يصل التركيب الإلكترونى لكل منهما إلى 8 إلكترونات .

- يرمز لإلكترونات الغلاف الخارجى بنقط ● أو علامة × .

Mr.Mahmoud Ragab Ramadan

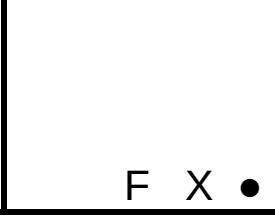
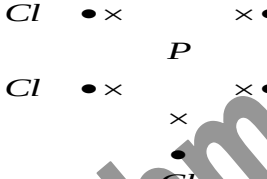
من أمثلة المركبات التى فسرتها نظرية الثمانيات :

الماء H_2O	النشادر NH_3	الكلور Cl_2
		

☒ عيوب نظرية الثمانيات :

١- لم تستطع تفسير **خواص الجزيئات** مثل الشكل الفراغى للجزئ و قيم الزوايا بين الروابط فيه .

٢- لم تستطع تفسير **الترابط** فى كثير من الجزيئات على **أساس قاعدة الثمانيات** و التى يزيد أو يقل فيها عدد الإلكترونات حول الذرة المركزية عن ثمانية **مثل** : جزئ خامس كلوريد الفوسفور PCl_5 – جزئ ثالث فلوريد البورون BF_3 .

جزئ ثالث فلوريد البورون BF_3	جزئ خامس كلوريد الفوسفور PCl_5
تكون ذرة البورون محاطة **بستة** إلكترونات فقط 	تكون ذرة الفوسفور محاطة **بعشرة** إلكترونات. 

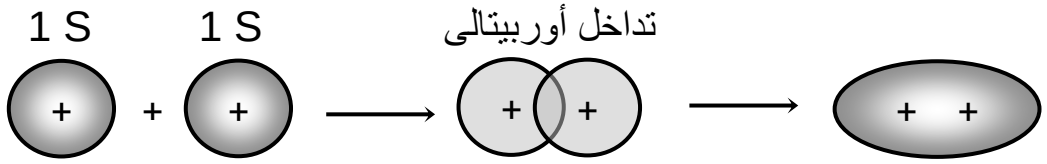
ثانياً : نظرية رابطة التكافؤ

بنيت على نتائج ميكانيكا الكم ...على إعتبار أن الإلكترون جسيم مادى و له خواص موجية يحتمل تواجده فى أى منطقة من الفراغ المحيط بالنواة .

تنص على : **تتكون الرابطة التساهمية نتيجة تداخل أوربيتال إحدى الذرتين به إلكترون مفرد مع أوربيتال لذرة أخرى به إلكترون مفرد أيضاً .**

مثال (١) : تفسير تكوين جزئ الهيدروجين (H_2)

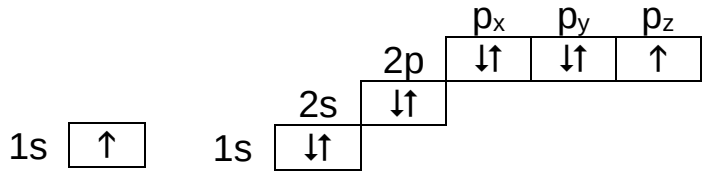
عن طريق تداخل أوربيتال 1s لذرة الهيدروجين الذى يحتوى على إلكترون مفرد مع أوربيتال 1s لذرة الهيدروجين الأخرى و الذى يحتوى أيضاً على إلكترون مفرد .



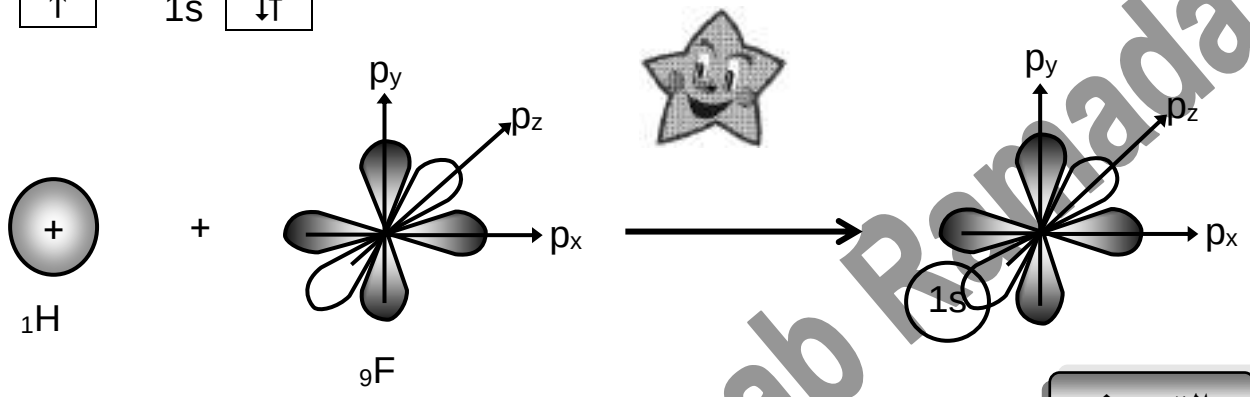
Mr.Mahmoud Ragab Ramadan

مثال (٢) : **تفسير تكوين جزئ فلوريد الهيدروجين** (HF)

عن طريق تداخل الأوربيتال $2p_z$ لذرة الفلور و الذى يحتوى على إلكترون مفرد مع الأوربيتال 1s لذرة الهيدروجين و الذى يحتوى على إلكترون مفرد أيضاً.



$_9F : 1s^2 , 2s^2 , 2p^5$, $_1H : 1s^1$



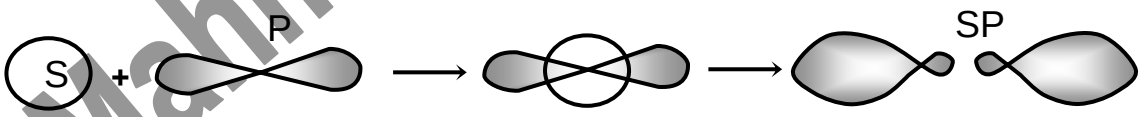
التهجين

عملية اتحاد أو تداخل بين أوربيتالين مختلفين أو أكثر فى نفس الذرة لينتج أوربيتالات جديدة تسمى أوربيتالات مهجنة متساوية فى الشكل و الطاقة .

شروط التهجين :

١- يحدث التهجين بين أوربيتالات نفس الذرة .

٢- يحدث التهجين بين الأوربيتالات المتقاربة فى الطاقة مثل (2s مع 2s ، 4s مع 3d) .



٣- عدد الأوربيتالات المهجنة = عدد الأوربيتالات الداخلة فى التهجين و تأخذ رمزها .

أمثلة : أوربيتال (s) + 3 أوربيتال (p) = 4 أوربيتال من نوع (sp^3)

أوربيتال (s) + 2 أوربيتال (p) = 3 أوربيتال من نوع (sp^2)

أوربيتال (s) + 1 أوربيتال (p) = 2 أوربيتال من نوع (sp)

علل : الأوربيتالات المهجنة أكثر بروزاً للخارج من الأوربيتالات النقية .

جـ : لتصبح قدرتها على التداخل أقوى من الأوربيتالات العادية .

علل : الأوربيتالات المهجنة أكثر نشاطاً من الأوربيتالات النقية .

جـ : لأنها أكثر بروزا للخارج

Mr.Mahmoud Ragab Ramadan

تفسير تكوين جزئ الميثان CH_4 فى ضوء مفهوم الأوربيتالات المهجنة

بينت القياسات الفيزيائية الحقائق التالية :

- ✓ جزئ الميثان يأخذ شكل هرم رباعى الأوجه .
- ✓ الزوايا بين الروابط 109,5° .
- ✓ الروابط بين ذرة الكربون و ذرات الهيدروجين الأربعة متساوية فى الطول و القوة .

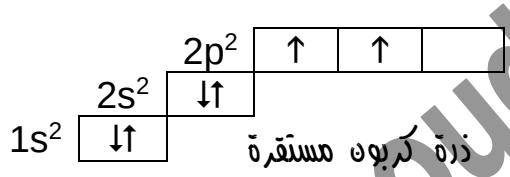
تفسير هذه الحقائق :

١- ذرة الكربون فى الحالة المستقرة تحتوى على إلكترونين مفردين فى أوربيتالين بالمستوى الفرعى (2p) فتحدث عملية إثارة لذرة الكربون .

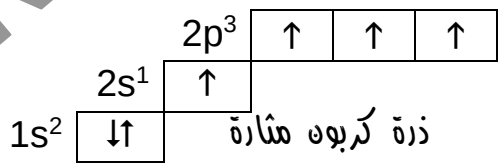
٢- تحتوى ذرة الكربون فى الحالة المثارة على أربعة إلكترونات مفردة نتيجة إنتقال إلكترون من المستوى الفرعى (2s) إلى الأوربيتال الفارغ فى المستوى الفرعى (2p) ثم تحدث عملية تهجين من نوع (sp^3) .

٣- ذرة الكربون المهجنة تتكون عن طريق خلط و تهجين أوربيتال فى (2s) و الأوربيتالات الثلاثة فى (2p) ليتكون أربعة أوربيتالات مهجنة من النوع (sp^3) متكافئة فى الطاقة .

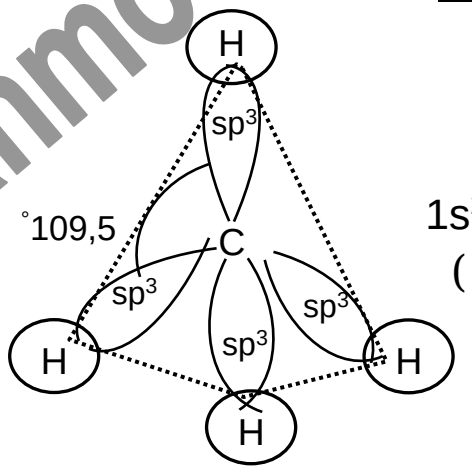
٤- يتكون جزئ الميثان عن طريق إرتباط الأربع إلكترونات المفردة فى الأوربيتال (sp^3) مع أربع ذرات هيدروجين ليكون جزئ الميثان (CH_4)

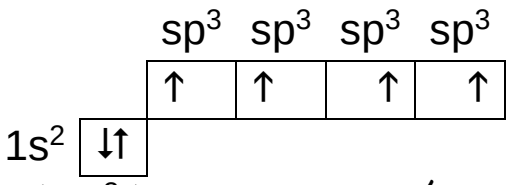


ذرة كربون مستقرة



ذرة كربون مثارة

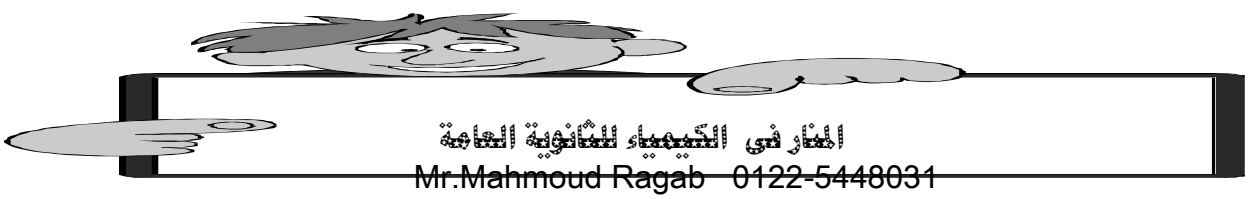




ذرة كربون مهجنة من نوع (sp^3)

علل: قيمة الزوايا بين الروابط فى جزئ الميثان CH_4 هى 109,5° وليس 90° .

جـ : لأن الأوربيتالات المهجنة كل منها عبارة عن إلكترون سالب فتتباعد عن بعضها فى الفراغ بمقدار 109,5° لتقليل قوة التنافر بينها .



Mr.Mahmoud Ragab Ramadan

ثالثاً : نظرية الأوربيتالات الجزيئية

الجزئ وحدة واحدة أو ذرة كبيرة متعددة الأنوية يحدث فيها تداخل بين جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية .

مقارنة بين نظرية رابطة التكافؤ و نظرية الأوربيتالات الجزيئية

نظرية رابطة التكافؤ	نظرية الأوربيتالات الجزيئية
اعتبرت الجزئ مجرد ذرتين متحدتين أو أكثر	**اعتبرت الجزئ ذرة كبيرة متعددة الأنوية**
تنشأ الرابطة التساهمية من تداخل بعض الأوربيتالات الذرية (بها إلكترونات مفردة) .	**تنشأ الرابطة من تداخل جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية .**

- **يُرمز للأوربيتالات الجزيئية بالرموز : سيجما σ و باى π و دلتا δ .**
- **يُرمز للأوربيتالات الذرية النقية بالرموز : s , p , d , f .**
- **يُرمز للأوربيتالات الذرية المُهجنة بالرموز : sp^3 , sp^2 , sp .**

مقارنة بين الأوربيتالات الجزيئية

الرابطة سيجما (σ)	الرابطة باى (π)
تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالرأس	**تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالجنب**
الأوربيتالات المتداخلة على خط واحد	**الأوربيتالات المتداخلة متوازية**
قصيرة – قوية – صعبة الكسر	**طويلة – ضعيفة – سهلة الكسر**

Mr.Mahmoud Ragab Ramadan

الحمد لله اللّهم ربنا لك الحمد بما خلقتنا و رزقتنا و هديتنا و علمتنا و أنقذتنا و فرجت عنا ، لك الحمد بالايمان و لك الحمد بالإسلام و لك الحمد بالقرآن و لك الحمد بالأهل و المال و المعافاة ، كبت عدونا و بسطت رزقنا و أظهرت أمننا و جمعت فرقتنا و أحسنت معافاتنا و من كل ما سألناك أعطيتنا ، فلك الحمد على ذلك حمداً كثيراً و لك الحمد بكل نعمة أنعمت بها علينا فى قديم و حديث أو سراً و علانية أو حيّ و ميت أو شاهد و غائب حتى ترضى ، و لك الحمد إذا رضيت ، و لك الحمد بعد الرضا ، و صلى اللّهم على محمد و على آله و سلم .

تفسير تكوين جزئ الإيثيلين C_2H_4 فى ضوء نظرية الأوربيتالات الجزيئية

- ✓ جزئ الإيثيلين يتخذ شكل مثلث مستو (مسطح) .
- ✓ قيم الزوايا بين الروابط ١٢٠° .

تفسير هذه الحقائق :

١- ذرة الكربون فى الحالة المستقرة تحتوى على إلكترونين مفردين فى أوربيتالين بالمستوى الفرعى (2p) فيحدث عملية إثارة لذرة الكربون .

٢- تحتوى ذرة الكربون فى الحالة المثارة على أربعة إلكترونات مفردة نتيجة انتقال إلكترون من المستوى الفرعى (2s) إلى الأوربيتال الفارغ فى المستوى الفرعى (2p) ثم تحدث عملية تهجين من النوع (sp^2) .

٣- ذرة الكربون المهجنة تتكون عن طريق خلط و تهجين أوربيتال فى (2s) مع أوربيتالين من الأوربيتالات الثلاثة فى (2p) ليتكون ثلاثة أوربيتالات مهجنة من النوع (sp^2) متكافئة فى الطاقة .

٤- يتكون فى الجزئ ستة روابط كالتالى :

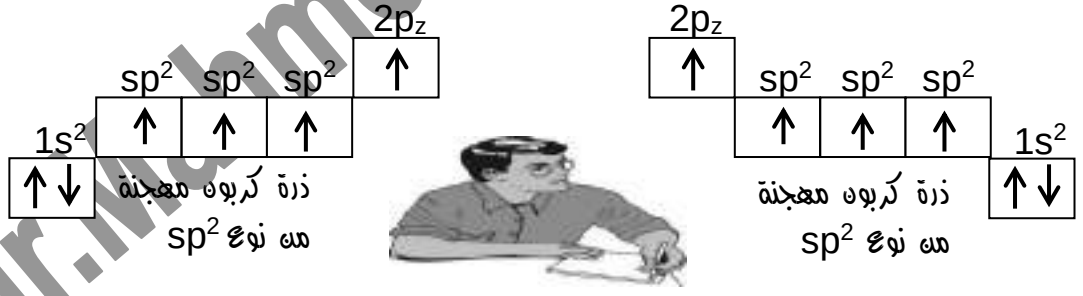
☒ **بين ذرتى الكربون :**

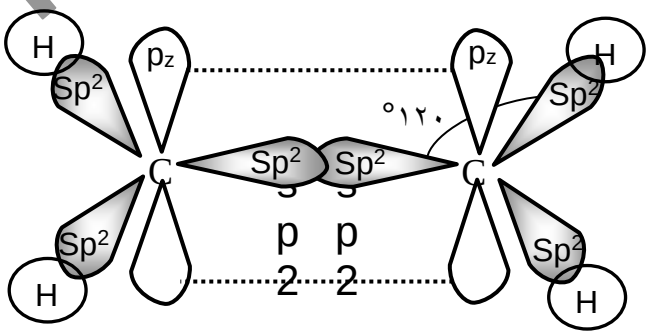
رابطة واحدة **سيجما** σ قوية بين الأوربيتالين sp^2 لذرتى الكربون .

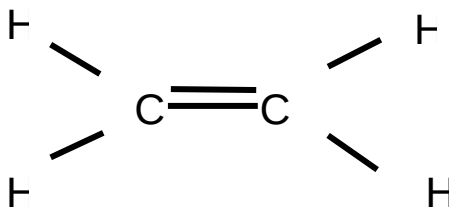
رابطة واحدة **باى** π ضعيفة بين الأوربيتالين $2p_z$ لذرتى الكربون .

☒ **بين كل ذرة كربون و ذرات الهيدروجين :**

4 روابط **سيجما** σ قوية بين الأوربيتال 1s لكل ذرة هيدروجين و الأوربيتالات sp^2 لذرتى الكربون .







اللّهم إنى أعوذ بك من القسوة و الغفلة و الذلة و المسكنة ، و أعوذ بك من الكفر و الفسوق و الشقاق و السمعة و الرياء ، و أعوذ بك من الصمم و البكم و الجذام و الحذام و سيئ الأسقام .

Mr.Mahmoud Ragab Ramadan

تفسير تكوين جزئ الأسيتيلين C_2H_2 فى ضوء نظرية الأوربيتالات الجزيئية

- ✓ جزئ الأسيتيلين يأخذ شكل خطى .
- ✓ قيم الزوايا بين الروابط ١٨٠° .

تفسير هذه الحقائق :

١- ذرة الكربون فى الحالة المستقرة تحتوى على إلكترونين مفردين فى أوربيتالين بالمستوى الفرعى (2p) فيحدث عملية إثارة لذرة الكربون .

٢- تحتوى ذرة الكربون فى الحالة المثارة على أربعة إلكترونات مفردة نتيجة انتقال إلكترون من المستوى الفرعى (2s) إلى الأوربيتال الفارغ فى المستوى الفرعى (2p) ثم تحدث عملية تهجين من النوع (sp) .

٣- ذرة الكربون المهجنة تتكون عن طريق خلط و تهجين أوربيتال فى (2s) مع أوربيتال من الأوربيتالات الثلاثة فى (2p) ليتكون أوربيتالين مهجنين من النوع (sp) متكافئة فى الطاقة .

٤- يتكون فى الجزئ خمسة روابط كالتالى :

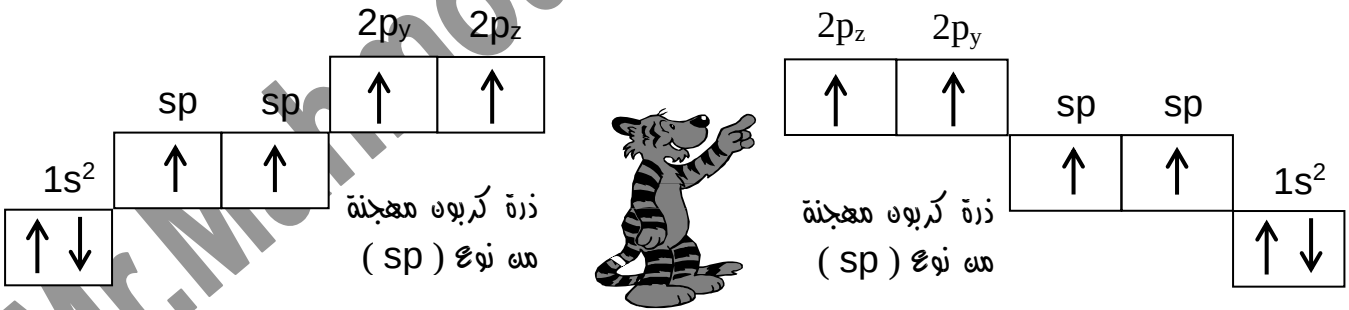
☒ **بين ذرتى الكربون :**

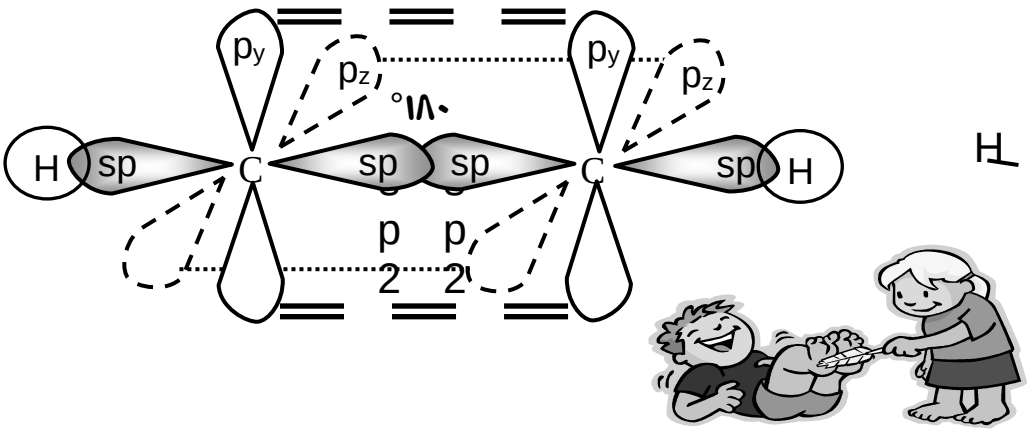
رابطة واحدة **سيجما** σ قوية بين الأوربيتالين sp لذرتى الكربون .

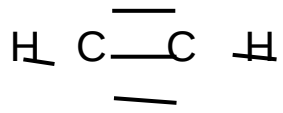
2 رابطة **باى** π ضعيفة : واحدة بين الأوربيتالين $2p_z$ و الأخرى بين الأوربيتالين $2p_y$ لذرتى الكربون

☒ **بين كل ذرة كربون و ذرات الهيدروجين :**

2 رابطة **سيجما** σ قوية بين الأوربيتال 1s لكل ذرة هيدروجين و الأوربيتالات sp لذرتى الكربون .







Mr.Mahmoud Ragab Ramadan

مقارنة بين أنواع تهجين ذرة الكربون

المقارنة	sp^3	Sp^2	sp
الأوربيتالات الداخلة فى التهجين	أوربيتال S مع 3 أوربيتالات p	أوربيتال S مع 2 أوربيتالات p	أوربيتال S مع أوربيتال p
الأوربيتالات المهجنة	4 أوربيتالات sp^3 متكافئة فى الطاقة و الشكل الفراغى	3 أوربيتالات sp^2 بالإضافة إلى أوربيتال $2p_z$ غير مهجن يكون عمودى	2 أوربيتال sp بالإضافة إلى 2 أوربيتال $2p_y$, $2p_z$ غير مهجن عمودى
الزوايا	°109,5	° 120	° 180
الشكل الفراغى	هرم رباعى الأوجه	مثلث مستوى	خطى
مثال	الميثان	الإيثيلين	الأسيتيلين

نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ

تتوزع أزواج الإلكترونات (الحرة و المرتبطة) الموجودة فى أوربيتالات الذرة المركزية للجزئ بحيث يكون التنافر بينها أقل ما يمكن لتكوين الشكل الأكثر ثباتاً للجزئ .

و بشكل عام يكون التنافر بين :

(زوج حر ، زوج حر) □ (زوج حر ، زوج إرتباط) □ (زوج إرتباط ، زوج إرتباط)

و من نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ نجد أن :

- أشكال جزيئات المركبات التساهمية تختلف تبعا لعدد أزواج الإلكترونات (الحرة و المرتبطة) الموجودة فى أوربيتالات الذرة المركزية للجزئ .
- شكل الجزئ فى الفراغ هو ترتيب الذرات المرتبطة بالذرة المركزية .
- تتحكم أزواج الإلكترونات الحرة فى تحديد قيم الزوايا بين الروابط فى الجزئ .

علل : تتحكم أزواج الإلكترونات الحرة فى تحديد قيم الزوايا بين الروابط فى الجزئ .

جـ : لأنها ترتبط من جهة بنواة الذرة المركزية للجزئ و تنتشر فراغيا من الجهة الأخرى .

علل : لا تتحكم أزواج الإلكترونات المرتبطة فى تحديد قيم الزوايا بين الروابط فى الجزئ .

جـ : لأنها ترتبط بنواتى الذرتين المرتبطتين من الجهتين .

يتحدد ترتيب أزواج الإلكترونات و شكل الجزئ فى الفراغ من مجموع عدد أزواج الإلكترونات المرتبطة (X) و عدد أزواج الإلكترونات الحرة (E) حول الذرة المركزية كالآتى :

Mr.Mahmoud Ragab Ramadan

أشكال الجزيئات تبعاً لنظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ

المجموع	الصيغة	عدد أزواج الإلكترونات		الترتيب	شكل الجزئ	الزوايا بين الروابط	مثال
		الحرة	الإرتباط				
2	AX_2	0	2	خطى	خطى	180^0	BeF_2
3	AX_3	0	3	مثلث مستوى	مثلث مستوى	120^0	BF_3
	AX_2E	2	1		يتغير شكل الجزئ إلى زاوى لزيادة التنافر نتيجة وجود زوج حر	$104,5^0$	SO_2
4	AX_4	0	4	رباعى الأوجه	رباعى الأوجه	$109,5^0$	CH_4
	AX_3E	3	1		يتغير شكل الجزئ إلى هرم ثلاثى القاعدة لزيادة التنافر نتيجة وجود زوج حر	107^0	NH_3
	AX_2E_2	2	2		يتغيرشكل الجزئ إلى زاوى لزيادة التنافر نتيجة وجود 2 زوج حر	$104,5^0$	H_2O

(حيث A : الذرة المركزية ، X : الذرات المرتبطة بالذرة المركزية ، E : أزواج الإلكترونات الحرة) Be_4 ، B_5 ، S_{16} ، C_6 ، N_7 ، O_8

Mr. Mahmoud Ragab Ramadan