

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

نظرية تنافر أزواج إلكترونات مستوى التكافؤ

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: أوضح سبب اختلاف الأشكال الفراغية للجزيئات.

يتحدد شكل الجزيء بعدد أزواج الإلكترونات التي تحيط بالذرة المركزية، التي تتنافر في ما بينها وتترتب متباعدة عن بعضها أقصى ما يمكن، مع بقاء الذرات منجذبة نحو بعضها في الجزيء.

السؤال الثاني:

أوضح المقصود بكلّ من:

مستوى التكافؤ، الرابطة التناسقية، أزواج الإلكترونات غير الرابطة، نظرية تنافر أزواج إلكترونات مستوى التكافؤ.

مستوى التكافؤ: مستوى الطاقة الخارجي للذرة.

الرابطة التناسقية: أحد أنواع الروابط التساهمية، ينشأ نتيجة مشاركة إحدى الذرتين بزوج من الإلكترونات، في حين تشارك الذرة الأخرى بفلّك فارغ.

أزواج الإلكترونات غير الرابطة: أزواج من الإلكترونات تظهر في مستوى التكافؤ للذرة المركزية لا تشارك في تكوين الروابط.

نظرية تنافر أزواج إلكترونات مستوى التكافؤ: نظرية يمكن بها التنبؤ بأشكال الجزيئات؛ فهي تفترض أن أزواج إلكترونات التكافؤ تترتب حول كل ذرة بحيث تكون أبعد ما يمكن ليكون التنافر في ما بينها أقلّ ما يمكن.

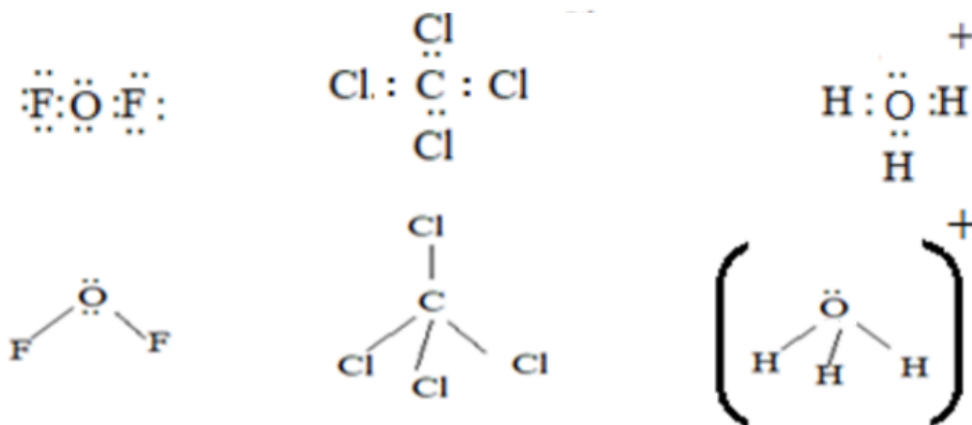
السؤال الثالث:

أرسم تركيب لويس والأشكال الفراغية لكلّ من المركبات الآتية:



CCl₄ ب- رباعي كلورو ميثان .

H₃O⁺ ج- أيون الهيدرونيوم .



السؤال الرابع:

أفسر:

H₂O , NH₃ , CH₄ أ- اختلاف الزاوية بين الروابط في الجزيئات ()، رغم أنّ الذرة المركزية في كلّ منها تُحاط بأربعة أزواج من الإلكترونات.

CH₄ تحاط ذرة الكربون في الجزيء بأربعة أزواج من الإلكترونات الرابطة تتنافر فيما بينها ويكون مقدار الزاوية بين الروابط 109.5⁰ ، أما جزيء NH₃ فإنه يوجد زوج من الإلكترونات غير الرابطة يتنافر مع أزواج الإلكترونات الرابطة بقوة أكبر من التنافر الحادث فيما بينها وبذلك يقل مقدار الزاوية بين الروابط، وفي جزيء الماء هنالك زوجين من الإلكترونات غير الرابطة يكون التنافر بينها وبين أزواج الإلكترونات الرابطة أكبر مما هو في حالة جزيء NH₃ ولذلك يقل مقدار الزاوية أكثر مما هو في NH₃ .

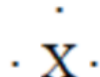
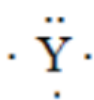
CO₂ ب- لجزيء ثاني أكسيد الكربون شكل خطي، بينما لجزيء الماء H₂O شكل منحني.

CO₂ يتخذ جزيء شكلاً خطياً بسبب عدم وجود أزواج إلكترونات غير رابطة فتتوزع أزواج الإلكترونات على طرفي ذرة الكربون ويكون الشكل خطياً، بينما في جزيء الماء يوجد زوجين من الإلكترونات غير الرابطة يتنافران في ما بينهما بقوة أكبر من التنافر بين زوجي الإلكترونات غير الرابطة، فيضغطا عليهما وتقل زاوية الروابط لتصبح 104.5⁰ ويكون الشكل الفراغي لجزيء الماء منحنٍ.

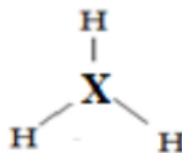
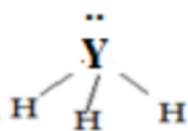
السؤال الرابع:

X , Y عنصران ()، العدد الذري لكل منهما (5 , 7) على الترتيب، يرتبط كل منهما مع الهيدروجين مكوناً الصيغة (YH₃ , XH₃). أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- أكتب تركيب لويس لكل منهما.



ب- أرسم الشكل الفراغي لكل منهما.



ج- ما مقدار الزاوية بين الروابط في كل منهما؟

120° و 104°

د- أيّ الجزيئين يمتلك أزواج إلكترونات غير رابطة؟

YH₃