إجابات أسئلة مراجعة الدرس الأول

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 الخارجيّ للذرة.

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

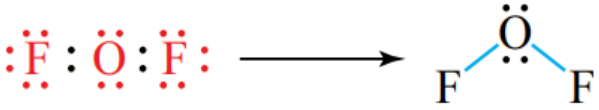
أزواج الإلكترونات غير الرابطة: أزواج من الإلكترونات تظهر في مستوى التكافؤ للذرة المركزية لا تشارك في تكوين الروابط.

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.

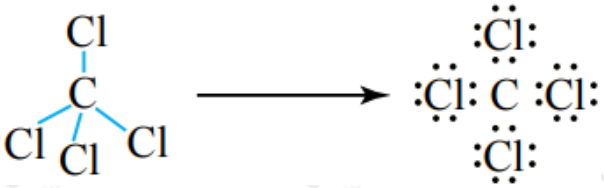
السؤال الثالث:

أرسم تركيب لويس والأشكال الفراغية لكلّ من المركبات الآتية:

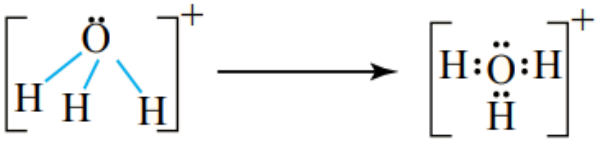
أ- ثنائي فلوريد الأكسجين OF_2 .



ب- رباعي كلورو ميثان CCl_4 .



ج- أيون الهيدرونيوم H_3O^+ .



السؤال الرابع:

أفسّر:

أ- يختلف مقدار الزاوية بين الروابط في الجزيئات (H_2O , NH_3 , CH_4)، على الرغم من أنّ الذرة المركزية في كلّ منها تُحاط بأربعة أزواج من الإلكترونات.

تحاط ذرة الكربون في الجزيء CH_4 بأربعة أزواج من الإلكترونات الرابطة تتنافر فيما بينها ويكون مقدار الزاوية بين الروابط 109.5^0 ، أما جزيء NH_3 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 جزي الماء هنالك زوجين من الإلكترونات غير الرابطة يكون التنافر بينها وبين أزواج الإلكترونات الرابطة أكبر مما هو في حالة جزيء NH_3 ولذلك يقل مقدار الزاوية أكثر مما هو في NH_3 .

ب- لجزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2 شكل خطي، ولجزيء الماء H_2O شكل منحنٍ.

يتخذ جزي CO_2 شكلاً خطياً بسبب عدم وجود أزواج إلكترونات غير رابطة فتتوزع أزواج الإلكترونات على طرفي ذرة الكربون ويكون الشكل خطياً، بينما في جزي 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 104.5^o ويكون الشكل الفراغي لجزي الماء منحنٍ.

السؤال الرابع:

أقارن. عنصران ($_{7}X$, $_{5}Y$)، يرتبط كلّ منهما مع الهيدروجين مكوّناً الصيغة (XH_3 , YH_3).
أقارن بين الجزيئين من حيث:

أ- تركيب لويس لكلّ منهما.

ب- الشكل الفراغي لكلّ منهما.

YH_3: هرم ثلاثي.

XH_3: مثلث مستوٍ.

ج- مقدار الزاوية بين الروابط في كلّ منهما.

YH_3: 107^o

XH_3: 120^o

د- امتلاك أزواج إلكترونات غير رابطة.

YH_3: يمتلك زوج.

XH_3: لا يمتلك أزواج.

السؤال السادس:

السبب والنتيجة. لماذا يكون شكل جزيء الماء منحنياً؟ لماذا يكون لجزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2 شكل خطي، ولجزيء الماء H_2O شكل منحنٍ.

CO_2يتخذ جزي شكلاً خطياً بسبب عدم وجود أزواج إلكترونات غير رابطة فتتوزع أزواج الإلكترونات على طرفي ذرة الكربون ويكون الشكل خطياً، بينما في جزي 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 104.5^o

ويكون الشكل الفراغي لجزي الماء منحنٍ.