إجابات أسئلة مراجعة الدرس

الروابط والأفلاك المتداخلة

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: أوضح مبررات نظرية التهجين.

يعود افتراض حدوث التهجين في بعض الذرات لأن مقدار الزاوية بين الروابط التي تكونها الذرة التي يفترض أن تشارك فيها أفلاك p تكون 90^0 ، وفي الواقع أنها أكثر من ذلك كما في ذرة الكربون في جزيء الميثان CH_4 ، وكذلك أن عدد الروابط التي تكونها الذرة لا يطابق عدد الإلكترونات المنفردة فيها، وهذا ما دعى إلى افتراض حدوث التهجين في العديد من الذرات.

السؤال الثاني:

أوضح المقصود بكلّ من:

التهجين، العزم القطبي.

التهجين: اندماج أفلاك مستوى التكافؤ في الذرة نفسها لينتج منه أفلاك جديدة تختلف عن الأفلاك الذرية في الشكل والطاقة.

العزم القطبي: مقياس كمي لمدى توزع الشحنات في الجزيء، ويعتمد على المسافة الفاصلة بين الشحنات على طرفي الجزيء، ويُقاس بوحدة الديباي.

السؤال الثالث:

أقدم دليلاً على استخدام ذرّة الأكسجين في جزيء الماء أفلاكًا مهجنة من النوع sp^3 .

لأن الزاوية بين الرابطتين في جزيء الماء (104.5^0) وهي أقرب إلى الزاوية (109.5^0) الناتجة من الأفلاك المهجنة sp^3 .

السؤال الرابع:

أفسّر:

أ- الجزيء NF_3 قطبي في حين الجزيء BF_3 غير قطبي.

الجزيء NF_3 يتخذ شكل هرم ثلاثي، وتكون محصلة قطبية الروابط لا تساوي صفراً، بينما الجزيء BF_3 يتخذ شكل مثلث مستوٍ، وتكون محصلة قطبية الروابط فيه تساوي صفراً ويكون الجزيء غير قطبي.

ب- المركب CH_4 غير قطبي بينما المركب CH_3Cl قطبي.

المركب CH_4 يتخذ شكل رباعي الأوجه منتظم، وتكون محصلة قطبية الروابط تساوي صفراً، بينما الجزيء CH_3Cl يتخذ شكل رباعي الأوجه منتظم، وتكون محصلة قطبية الروابط لا تساوي صفراً.

ج- قد يكون المركب غير قطبي على الرغم انه يحتوي على روابط قطبية.

قطبية المركب تعتمد على محصلة قطبية روابطه، بينما قطبية الرابطة تحدد من خلال الفرق في السالبية الكهربائية بين الذرتين.

السؤال الخامس:

أقارن: إذا علمت أنّ العنصرين ($_4X$, $_8Y$) يرتبط كلّ منهما بالهيدروجين مكوناً الصيغة (XH_2 , YH_2). فأجيب عن الأسئلة الآتية:

أ- أكتب تركيب لويس لكلّ منهما.

ب- أرسم شكل كلّ منهما الفراغي.

ج- أحدد نوع التهجين الذي تستخدمه أفلاك الذرة المركزية في كلّ منهما.

YH_2 : sp^3نوع التهجين في جزي ، نوع التهجين في جزي XH_2 : sp

د- أفسّر استخدام الذرة (X) الأفلاك المهجنة في تكوين الروابط.

Xلأن الذرة () لا تمتلك إلكترونات منفردة، وعلى الرغم من ذلك تمكنت من تكوين رابطتين، ما يشير إلى حدوث اندماج الأفلاك الذرية فيها وتكوين أفلاك مهجنة تمتلك إلكترونين منفردين، وبذلك يمكنها تكوين رابطتين أحاديتين مع ذرتي هيدروجين.

هـ- أحدّد الجزيء الذي له عزمٌ قطبي.

YH_2جزيء يمتلك عزم قطبي.

السؤال السادس:

يُستخدم الأستيلين في قصّ الفلزات ولحامها في ورش تصليح هياكل السيارات. أدرس جزيء الأستيلين ()CH≡CH، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

أ- أتوقع نوع التهجين الذي تستخدمه كلّ من ذرتي الكربون في الجزيء.

sp

ب- أستنتج عدد الروابط سيجما وباي في الجزيء.

عدد روابط سيجما (3)، وعدد روابط باي (2).

ج- أسمّي الأفلاك التي تستخدمها ذرة الكربون في تكوين كلّ من الروابط الآتية:

(C≡C) , (C-H)

C-H : sp-sالرابطة ، الرابطة C≡C : sp-sp

السؤال السابع:

أصمم استقصاءً: يعتقد طلبة الصف الحادي عشر أن قطبية الجزيء ترتبط بالشكل الفراغي له.

أصوغ فرضية تبين العوامل التي تؤثر في قطبية الجزيء، وأصمم استقصاءً لاختبار فرضيتي، مستعينًا بمصادر المعرفة الموثوقة المتوافرة لدي.

ترتبط قطبية الجزيء بالشكل الفراغي له، كما تعتمد على مقدار قطبية الروابط المتصلة بالذرة المركزية. فمثلاً يمتلك جزيء BeH_2 شكلاً خطياً والرابطتان (Be-H) متماثتان في القطبية؛ لذا يكون الجزيء غير قطبي، بينما يمتلك الجزيء BeHCl شكلاً خطياً إلا أن قطبية الرابطة (Be-H) تختلف عن قطبية الرابطة (Be-Cl)؛ لذا فالجزيء قطبي.