ملخص الرابطة التساهمية– ة – –

الفكرة العامة : تتكون الروابط التساهمية عندما تتشارك الذرات في إلكتروناتها

الفكرة الرئيسة : تكتسب الذرات الاستقرار عندما تتشارك في الإلكترونات لتكوِّن روابط تساهمية

المفردات : الرابطة التساهمية ، الجزيء ، تركيب لويس ، رابطة سيجما ، رابطة باي ، تفاعل ماص للطاقة ، تفاعل طارد للطاقة

الأهداف : ١– تطبق قاعدة الثمانية على الذرات التي تكوِّن روابط تساهمية

٢– تصف كيفية تكون الرابطة التساهمية الأحادية

٣– تقارن بين روابط سيجما وروابط باي

٤– تربط بين القوة قوة الرابطة التساهمية وطولها وطاقة تفككها

what is a covalent bond ? ؟ ما الرابطة التساهمية

الرابطة التساهمية هي (الرابطة الكيميائية التي تنتج عن مشاركة الإلكترونات) ، والجزيء (أصغر جزء في المركب .مل صفاته) ، ويتكون الجزيء عندما ترتبط ذرتان أو أكثر برابطة تساهمية ... وتُعدّ الإلكترونات المشتركة جزءاً من إلكترونات مجالات الطاقة الخارجي لكلتا الذرتين المشتركتين

وتحدث الرابطة التساهمية بين ذرات اللافلزات في الغالب ، كما يمكن معرفة المركبات التساهمية من خلال النظر لمكونات الجزيء ، فالجزيء الذي يدخل في تركيبه كربون أو هيدروجين أو يكون الجزيء ثنائي الذرة متشابه فسيكون الجزيء تساهمياً

تتكون الروابط التساهمية عندما تكون محصلة قوى التجاذب أعلى ما يمكن ، ولفهم ذلك سنستعرض القوى المؤثرة على الذرات المتقاربة لتكوين الرابطة التساهمية :

١–قوى التجاذب بين الأنوية والسحب الإلكترونية

٢–قوى التنافر بين الأنوية

٣–قوى التنافر بين السحب الإلكترونية

فعندما تقترب الذرتان من بعضهما البعض نتيجة التجاذب بين الأنوية والسحب الإلكترونية تتولد قوتا تنافر تؤثران أيضاً في الذرات إحداهما قوة التنافر بين النواتين (بروتونات الذرتين) والأخرى قوة التنافر بين السحب الإلكترونية (إلكترونات الذرتين) ، وكلما اقتربت الذرتين من بعضهما البعض زادت قوة التجاذب بين بروتونات إحداهما مع إلكترونات الأخرى لتصل إلى نقطة تكون عندها محصلة قوى التجاذب أكبر من محصلة قوى التنافر ، وعندئذٍ ترتبط الذرتان برابطة تساهمية ويتكوَّن الجزيء ... ولكن لو اقتربت الذرتان إحداهما من الأخرى أكثر من ذلك فسوف تتغلب قوى التنافر على قوى التجاذب ولن يحصل ارتباط تساهمي

ملاحظة : –يحدث الترتيب الأكثر استقراراً والأمثل للذرات في الرابطة التساهمية عند أفضل مسافة بين نواتي الذرتين حيث تصبح محصلة قوى التجاذب عند هذه النقطة أكبر من محصلة التنافر

–توجد الهالوجينات على شكل جزيئات ثنائية الذرات (علل) لأن مشاركة زوج من الإلكترونات يعطي كل ذرة هالوجين التوزيع الإلكتروني الشبيه بالتوزيع الخاص بالغاز النبيل

الروابط التساهمية الأحادية single covalent bonds

الرابطة التساهمية الأحادية (اشتراك زوج واحد من الإلكترونات في تكوين رابطة تساهمية) ، ويسمى (زوج الإلكترونات المشترك في تكوين الرابطة التساهمية الأحادية) زوج إلكترونات الرابطة ، ويعرَّف تركيب لويس بأنه (نموذج يتم فيه تمثيل إلكترونات التكافؤ على شكل نقط : أو خطوط – للإلكترونات المرتبطة)

مثال : $H. + .H \rightarrow H\text{-}H$

وتظهر الرابطة التساهمية الأحادية عند تكوين الجزيئات ثنائية الذرة المتشابهة لعنصر الهيدروجين ، وللجزيئات ثنائية الذرة لعناصر المجموعة 17 (F_2,Cl_2,Br_2,I_2) ، ولعناصر المجموعة 17 مع اللافلزات مثل الكربون (كما في CCl_4) ،ولعناصر المجموعة 16 مع الهيدروجين كما في الماء ، ولعناصر المجموعة 15 مع الهيدروجين كما في النشادر ، ولعناصر المجموعة 14 مع الهيدروجين كما في الميثان

ولرسم تركيب لويس للجزيئات نكتب التوزيع الإلكتروني للذرات : نرسم تمثيل لويس ، نرسم خطاً أو نقاطاً لتوضيح زوج إلكترونات الرابطة

ملاحظة : تسمى (الرابطة التساهمية الأحادية) رابطة سيجما ويرمز لها بالرمز الإغريقي σ

س:متى تتكون الرابطة سيجما ؟!

١–عندما يقع زوج الإلكترونات المشتركة في المنتصف بين الذرتين

٢–عندما تتشارك ذرتان في الإلكترونات وتتداخل مجالات تكافئها معاً (رأساً مقابل رأس)فتزداد الكثافة الإلكترونية في مجال الربط بين الذرتين (يقع مجال الربط في المنطقة التي يكون احتمال وجود إلكترونات الرابطة فيها أكبر ما يمكن)

٣–عندما يتداخل مجال s مع مجال s آخر ، أو مجال s مع مجال p ، أو مجال P مع مجال P آخر

الروابط التساهمية المتعددة multiple covalent bonds

تكتسب الذرات في بعض الجزيئات التوزيع الإلكتروني للغازات النبيلة نفسه عندما تشترك بأكثر من زوج من الإلكترونات مع ذرة أخرى أو أكثر مكونةً روابط تساهمية متعددة قد تكون ثنائية وقد تكون ثلاثية ... وفي العادة تكوِّن ذرات الكربون والنيتروجين والأكسجين والكبريت روابط تساهمية متعددة

مع اللافلزات بحيث يكون عدد إلكترونات التكافؤ التي تحتاج إليها الذرة للوصول للتركيب المستقر مساوياً لعدد الروابط التساهمية الممكن تكوينها ... وتتكون الروابط التساهمية الثنائية عندما تقوم كل ذرة بالمشاركة بإلكترونين ليصل المجموع إلى زوجين مشتركين من الإلكترونات بين الذرتين كما في جزيئات الأكسجين O_2 ، بينما تتكون الروابط التساهمية الثلاثية عندما تقوم كل ذرة بالمشاركة بثلاث إلكترونات ليصل المجموع إلى ثلاثة أزواج مشتركة من الإلكترونات بين الذرتين كما في جزيئات النيتروجين N_2 ... وتتكون الرابطة التساهمية المتعددة من رابطة سيجما واحدة ورابطة باي واحدة على الأقل ، ويرمز لها بالرمز الإغريقي π (الرابطة المتكونة من تداخل المجالات المتوازية بهدف التشارك في الإلكترونات)

س: متى تتكون الرابطة باي ؟!

عندما تتداخل مجالات P الفرعية المتوازية وتشترك في الإلكترونات

وتشغل أزواج إلكترونات المشاركة لرابطة باي المكان أو الفراغ أعلى الخط الذي يمثل مكان اتحاد الذرتين معاً وأسفله

قوة الروابط التساهمية the strength of covalent bonds

ذكرنا في البداية أن هناك عدداً من القوى تؤثر على الذرتين عندما تقتربان من بعضهما البعض لتكوين الرابطة التساهمية وأن الرابطة التساهمية تتكون في حال كانت قوى التجاذب أكبر ما يمكن ، ولكن عندما يختل هذا التوازن بين قوى التجاذب والتنافر يمكن كسر الرابطة التساهمية ... ولاختلاف الروابط التساهمية في قوتها يسهل كسر بعضها بصورة أكثر من الأخرى ، وهناك عدة عوامل تؤثر في قوة الرابطة التساهمية كطول الرابطة (المسافة بين النوى عند أكبر قوة تجاذب) ، ويحدد طول الرابطة بحجم الذرتين المترابطتين وعدد أزواج الإلكترونات المشتركة ، فكلما ازداد عدد الإلكترونات المشتركة قصُرت الرابطة ، وهذا يعني أن هناك تناسباً عكسياً بين قوة الرابطة وطولها فكلما قصُر طول الرابطة كانت أقوى

يحدث تغير في الطاقة عند تكوُّن أو تكسير الروابط بين ذرات الجزيئات ، فتنبعث الطاقة عند تكوُّن الرابطة ونحتاج إلى الطاقة لكسر الرابطة ... وتعرَّف طاقة تفكك الرابطة بـ (الطاقة اللازمة لكسر رابطة تساهمية معينة) وهي مقدار موجب ، وهناك تناسب عكسي بين طول الرابطة وطاقتها فكلما قل طول الرابطة زادت طاقة تفكك الرابطة ، وإن مجموع طاقات تفكك الروابط جميعها في جزيء من مركبٍ ما يساوي مقدار الطاقة الكيميائية الكامنة في ذلك الجزيء ، ويحدَّد إجمالي طاقة التفاعل الكيميائي بمقدار طاقة تفكك الروابط ومقدار طاقة تكوُّنها ، ويحدث التفاعل الماص للطاقة عندما يكون مقدار

ملخص الرابطة التساهمية– ة – –

الطاقة المطلوبة لتفكيك الروابط الموجودة في المواد المتفاعلة أكبر من مقدار الطاقة الناتجة عن تكون الروابط الجديدة في المواد الناتجة أي أن التفاعل الماص للطاقة (التفاعل الكيميائي الذي يحتاج إلى كمية من الطاقة لكسر الروابط الموجودة في المواد المتفاعلة أكبر من الطاقة التي تنبعث عندما تتكون روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة) ، بينما يحدث التفاعل الطارد للطاقة عندما تكون الطاقة المنبعثة في أثناء تكوُّن روابط المواد الناتجة أكبر من الطاقة المطلوبة لتفكيك روابط المواد المتفاعلة أي أن التفاعل الطارد للطاقة (التفاعل الكيميائي الذي يرافقه انبعاث طاقة أكبر من الطاقة اللازمة لكسر الروابط في جزيئات المواد المتفاعلة)

انتهى