



(١) الكيمياء للثانوية العامة

اعداد / أ. أشرف حلمي

مشرف الكيمياء

بمدرسة العباسية القديمة الثانوية بنات

ومؤسس موقع الجريدة التعليمية

مراجعة الباب الثالث

علل

- ١- تماثل الروابط الأربعة في جزئ الميثان لحدوث تهجين من النوع sp^3 في ذرة الكربون بين أوربيتال من s مع ٣ أوربيتالات من p لينتج أربعة أوربيتالات مهجنة sp^3 متماثلة تماما ومتساوية في الطاقة يتداخل كل منها مع أوربيتال s لذرة الهيدروجين لتنتج أربعة روابط متماثلة في الطول والقوة
- ٢- الرابعة في جزئ كلوريد الهيدروجين تساهمية قطبية لأن فرق السالبية الكهربية بين الكلور والهيدروجين أكبر من صفر وأقل من ١,٧ فيقضى ألكتروني الرابطة وقتنا أطول في حيازة ذرة الكلور فتحمل ذرة الكلور شحنة سالبة جزئية وذرة الهيدروجين شحنة موجبة جزئية
- ٣- ارتفاع درجة غليان الماء برغم أن كتلته الجزيئية صغيرة لأن الماء مركب قطبي توجد روابط هيدروجينية بين جزيئاته تحتاج إلى طاقة للتغلب عليها وتفكيك الجزيئات .
- ٤- أيون الفلور السالب وأيون الصوديوم الموجب لهما نفس العدد من الألكترونات لأن ذرة الصوديوم ($_{11}Na$) تفقد ألكترون لتصل إلى تركيب النيون ($_{10}Ne$) بينما ذرة الفلور ($_9F$) تكتسب ألكترون لتصل أيضا إلى تركيب النيون ($_{10}Ne$)
- ٥- الأوربيتالات المهجنة أكثر نشاطا من الغير مهجنة لأنها أكثر بروزا وأكثر قدرة على التداخل واحداث التفاعل
- ٦- الرابعة الأيونية ليس لها وجود مادي لأنها مجرد قوة جذب كهربي بين الأيونات الفلزية الموجبة والأيونات اللافلزية السالبة
- ٧- غاز كلوريد الهيدروجين يحمر لون ورقة عباد شمس مبللة لأنه يتأين عند ذوبانه في الماء ويفصل منه أيون الهيدروجين الذي يحمر ورقة عباد الشمس
- ٨- عند خلط برادة حديد مع مسحوق كبريت لايتكون مركب إلا بعد التسخين لأن التسخين يؤدي الى تكون روابط كيميائية بين الحديد والكبريت فيتكون مركب
- ٩- درجة غليان الماء أعلى من درجة غليان كبريتيد الهيدروجين لأن الماء مركب قطبي بسبب فرق السالبية الكهربية بين الهيدروجين والأكسجين فتتكون روابط هيدروجينية بين الجزيئات ترفع من درجة غليانه ... بينما كبريتيد الهيدروجين مركب غير قطبي
- ١٠- الرابعة سيجما أقوى من الرابطة باي بالرأس ... بينما الرابطة باي أكبر طولاً حيث تتداخل الأوربيتالات معا بالجانب
- ١١- تكون روابط تناسقية في أيون الأمونيوم لوجود زوج حر من الألكترونات على ذرة النيتروجين تشارك به كذرة مانحة مع أيون الهيدروجين الموجب الذي يشارك بأوربيتال خالي كذرة مستقبلة
- ١٢- جميع العناصر ماعدا الغازات الخاملة نشطة كيميائيا لأن جميع العناصر تميل إلى إكمال مستواها الأخير لتصل للتركيب الألكتروني لأقرب غاز خامل وذلك بفقد أو اكتساب أو المشاركة بألكترونات بينما الغازات الخاملة يكتمل مستواها الأخير بالألكترونات فلا تميل الى فقد أو اكتساب ألكترونات
- ١٣- عناصر المجموعة الأولى تكون دائما روابط أيونية مع المجموعة السابعة لأن عناصر المجموعة الأولى هي أقوى الفلزات وأقل العناصر سالبية كهربية بينما عناصر المجموعة السابعة هي أقوى اللافلزات وأعلى العناصر سالبية كهربية لذلك يكون فرق السالبية الكهربية بينهم دائما أكبر من ١,٧
- ١٤- تعتمد قوة الرابطة الفلزية على عدد ألكترونات التكافؤ لأن ألكترونات التكافؤ الحرة تشارك معا في تكوين سحابة ألكترونية تحيط بأيونات الفلز .. فكلما زاد عدد ألكترونات التكافؤ تزداد قوة الرابطة الفلزية
- ١٥- تتباعد قيم الزوايا في جزئ الميثان إلى أقصى حد ممكن لتقليل قوى التنافر بين الأوربيتالات المهجنة إلى أقصى حد ممكن فتصل قيم الزوايا بين الروابط إلى $109^\circ 28'$

١٦- الإيثيلين أنشط كيميائياً من الميثان

لأن الإيثيلين به رابطة باى ضعيفة سهلة الكسر بينما جميع الروابط فى جزئ الميثان سيجما قوية صعبة الكسر

١٧- الرابطة فى جزئ الهيدروجين تساهمية نقية لأن فرق السالبية الكهربية بين ذرتى الهيدروجين يساوى صفر لذلك يقضى ألكترونى الرابطة وقتاً متساوى فى حيازة كلا من الذرتين فتصبح شحنتهما صفر

١٨- تعتبر الروابط التناسقية نوع من الروابط التساهمية (تختلف الرابطة التناسقية عن الرابطة التساهمية) لأنها عبارة عن زوج من الألكترونات بين الذرتين وتختلف عن الرابطة التساهمية فى مصدر الألكترونات حيث تساهم إحدى الذرتين فقط بألكترونى الرابطة وتسمى الذرة المانحة بينما لا تشارك الذرة الأخرى بأى ألكترونات وتسمى الذرة المستقبلية

١٩- الألومنيوم ^{13}Al أكثر صلابة من الصوديوم ^{11}Na لأن الألومنيوم يحتوى على ٣ ألكترونات حرة فى مستوى التكافؤ تشارك بهم فى الرابطة الفلزية فتصبح الرابطة الفلزية قوية ... أما الصوديوم فيحتوى على ألكترون واحد فقط فى مستوى التكافؤ فتكون الرابطة الفلزية ضعيفة وكلما زاد عدد ألكترونات التكافؤ الحرة تزداد قوة الرابطة الفلزية

٢٠- المركب $AlCl_3$ تساهمى بينما $NaCl$ أيونى فى حالة كلوريد الألومنيوم :- يكون فرق السالبية الكهربية أقل من ١,٧ ويتسامى ومصهوره لا يوصل التيار لذلك فهو مركب تساهمى ... أكبر من ١,٧ ومصهوره يوصل التيار لذلك فهو مركب أيونى

عرف

- (٢) الرابطة الأيونية :- هى رابطة تنشأ نتيجة قوة التجاذب الكهربي بين الأيونات الفلزية الموجبة والأيونات اللافلزية السالبة حيث يكون فرق السالبية الكهربية أكبر من (١,٧) .
- (٣) الرابطة التساهمية :- هى زوج من الألكترونات بين ذرتين لافلزيين فرق السالبية بينهم أقل من (١,٧) حيث تشارك كل ذرة بألكترون أو أكثر لتكوين الرابطة .
- (٤) نظرية الثمانيات (الألكترونية للتكافؤ) :- ما عدا الهيدروجين والليثيوم والبريليوم تميل جميع الذرات إلى التركيب الثماني للمستوى الأخير ووضعها العالمان كوسل ولويس .
- (٥) نظرية رابطة التكافؤ :- تتكون الرابطة التساهمية نتيجة تداخل أوربيتال مفرد لأحد الذرتين به ألكترون واحد مع أوربيتال مفرد من الذرة الأخرى .
- (٦) نظرية الأوربيتالات الجزيئية :- الجزئ عبارة عن ذرة كبيرة متعددة الأنوية حيث تتداخل جميع الأوربيتالات الذرية معاً لتكوين أوربيتالات جزيئية .
- (٧) التهجين :- تداخل أوربيتالين ذريين أو أكثر مختلفين فى الطاقة فى نفس الذرة لتكوين أوربيتالات مهجنة متساوية فى الطاقة .
- (٨) الرابطة سيجما :- هى رابطة تنشأ نتيجة تداخل أوربيتالين ذريين معاً بالرأس ويكونان على إستقامة واحدة وهى رابطة قصيرة وقوية .
- (٩) الرابطة باى :- هى رابطة تنشأ نتيجة تداخل أوربيتالين ذريين معاً بالجانب ويكونان متوازيان وهى رابطة طويلة وضعيفة .
- (١٠) الرابطة التناسقية :- هى رابطة بين ذرتين تساهم أحدهما فقط بألكترونى الرابطة وتسمى بالذرة المانحة بينما لا تساهم الأخرى بأى ألكترونات وتسمى بالذرة المستقبلية .
- (١١) الرابطة الهيدروجينية :- هى رابطة تتكون عندما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين ذات سالبية كهربية عالية حيث تعمل ذرة الهيدروجين كقنطرة لربط الجزيئات معاً .
- (١٢) الرابطة الفلزية :- هى رابطة تنتج من تجمع ألكترونات التكافؤ الحرة للفلز لتكوين سحابة ألكترونية تحيط بأيونات الفلز فتقل قوى التنافر بينها وتزيد من صلابة الفلز .
- (١٣) أيون الهيدرونيوم :- هى أيونات تنتج من إتحاد أيونات الهيدروجين الموجبة مع جزيئات الماء (H_3O^+)

- ١٤) الرابطة التساهمية النقية :- هي رابطة تحدث بين ذرتين فرق السالبية الكهربية بينهما يساوى صفر حيث يقضى ألكترونى الرابطة وقتنا متساوى فى حيازة كلا من الذرتين فتكون شحنتهما صفر
- ١٥) التفاعل الكيميائى :- هو كسر الروابط فى جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة فى جزيئات المواد الناتجة .
- ١٦) الرابطة التساهمية القطبية :- هي رابطة تتم بين ذرتين فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من صفر وأقل من (١,٧) فيقضى ألكترونى الرابطة وقتنا أطول فى حيازة الذرة الأكثر سالبية فتحمل شحنة سالبة جزئية بينما تحمل الذرة الأخرى شحنة موجبة جزئية

اشرح كيف تتكون الرابطة فى كل من

- ١- جزئ كلوريد الصوديوم :- تميل ذرة الصوديوم الى فقد ألكترون وتتحول الى أيون موجب وتميل ذرة الكلور الى اكتساب ألكترون وتتحول الى أيون سالب .. ثم تحدث قوة جذب كهربي بين أيونات الصوديوم الموجبة وأيونات الكلور السالبة
- ٢- جزئ الهيدروجين :- يحدث تداخل بين أوربيتال مفرد من ذرة الهيدروجين مع أوربيتال مفرد من ذرة الهيدروجين الأخرى وتتكون رابطة تساهمية نقيه حيث أن فرق السالبية الكهربية بين الذرتين = صفر
- ٣- جزئ فلوريد الهيدروجين :- يتداخل أوربيتال مفرد من ذرة الفلور مع أوربيتال مفرد من ذرة الهيدروجين فتحمل ذرة الفلور شحنة سالبة جزئية وذرة الهيدروجين شحنة موجبة جزئية وتتكون رابطة تساهمية قطبية
- ٤- الروابط فى جزئ الميثان :- تداخل ٤ أوربيتال s من ذرات الهيدروجين الأربعة مع ٤ أوربيتالات sp^3 مهجنة من ذرة الكربون لتكوين ٤ روابط سيجما
- ٥- الرابطة بين الكربون والهيدروجين فى جزئ الإيثيلين :- تداخل أوربيتال s من ذرة الهيدروجين مع أوربيتال sp^2 مهجن من ذرة الكربون
- ٦- الرابطة سيجما فى جزئ الإيثيلين :- تداخل أوربيتال مهجن sp^2 من ذرة كربون مع أوربيتال مهجن sp^2 من ذرة الكربون الأخرى
- ٧- الرابطة باى فى جزئ الإيثيلين :- تداخل أوربيتال غير مهجن $2p_z$ من ذرة كربون مع أوربيتال غير مهجن $2p_z$ من ذرة الكربون الأخرى
- ٨- ملح وظة :- يمكن تطبيق نفس الروابط الثلاثة السابقة على جزئ الأسيتيلين مع تغيير نوع التهجين الى (sp) الرابطة فى أيون الأمونيوم :- تداخل أوربيتال مزدوج من ذرة النيتروجين كذرة مانحة مع أوربيتال خالى من أيون الهيدروجين كذرة مستقبلة
- (ملح وظة :- يمكن تطبيق نفس الرابطة على أيون الهيدرونيوم مع استبدال ذرة النيتروجين بذرة الأكسجين)

مقارنات

الأيون السالب	الأيون الموجب
ذرة أكتسبت ألكترون أو أكثر	ذرة فقدت ألكترون أو أكثر
عدد البروتونات أقل من عدد الألكترونات	عدد البروتونات أكبر من عدد الألكترونات
نصف قطره أكبر من ذرته	نصف قطره أقل من ذرته

وجه المقارنة	الميثان	الإيثيلين	الأسيتيلين
نوع التهجين	SP ³	SP ²	SP
الزاوية بين الروابط	109.5°	120°	180°
شكل الجزيء	هرم رباعي	مثلث مستوي	خط مستقيم
نوع الروابط	جميعها سيجما	واحدة باى والباقي سيجما	٢ باى والباقي سيجما

الرابطة سيجما	الرابطة باى
تنتج من تداخل الأوربيتالات الذرية معا بالرأس	تنتج من تداخل الأوربيتالات الذرية معا بالجانب
الأوربيتالات على استقامة واحدة	الأوربيتالات تكون متوازية
قصيرة وقوية	طويلة وضعيفة

الرابطة الأيونية	الرابطة التساهمية
تتم بين فلز ولافلز بالتجاذب الكهربى بين الأيونات الموجبة والسالبة	تتم غالبا بين عنصرين لافلزين بالمشاركة الألكترونية
فرق السالبية الكهربائية أكبر من ١,٧	فرق السالبية الكهربائية أقل من ١,٧
أكثر قوة	أقل قوة

الجزئ أو المادة	نوع الروابط
جزئ كلوريد الصوديوم	أيونية
فى جزئ الماء (بين الهيدروجين والأكسجين)	تساهمية قطبية
بين جزيئات الماء	هيدروجينية
فى جزئ الفلور (أو الأكسجين ~ أو الهيدروجين)	تساهمية نقية
جزئ الميثان	تساهمية قطبية من النوع سيجما
بين الأوربيتالات المهجنة فى جزئ الإيثيلين	تساهمية نقية من النوع سيجما
بين الكربون والهيدروجين فى جزئ الإيثيلين	تساهمية قطبية من النوع سيجما
بين الأوربيتالات الغير مهجنة فى جزئ الإيثيلين	تساهمية نقية من النوع باى
أيون الهيدرونيوم & أيون الأمونيوم	تناسقية
جزئ فلوريد الهيدروجين	تساهمية قطبية
بين جزيئات فلوريد الهيدروجين	هيدروجينية
قطعة من الصوديوم & الحديد & أى معدن	فلزية
الروابط فى أيون الهيدرونيوم	تناسقية ~ تساهمية قطبية
الروابط فى أيون الأمونيوم	تناسقية ~ تساهمية قطبية
الروابط فى جزئ كلوريد الأمونيوم	أيونية ~ تناسقية ~ تساهمية قطبية