كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الثانية**

المادة : كيمياء لا عضوية١

المحاضرة : الثامنة /نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم الكيمياء

الكيمياء اللاعضوية 1

القسم النظري

لطلاب السنة الثانية

قسم الكيمياء

المحاضرة الثامنة

أستاذ المقرر
د. تمارة شهرلي

تتمة أنواع الروابط بين الذرات – الروابط بين الجزيئات

قطبية الرابطة المشتركة:

بصورة عامة يمكن القول إن الرابطة التي تربط بين الذرات المختلفة تكون بصورة عامة قطبية وهي تختلف بصورة أكبر أو أقل من جزيئة إلى أخرى وسبب هذا هو الاختلاف في حجوم وكهرسلبية هذه الذرات المشكلة للمركبات.

مثال HCl فإن الغمامة الالكترونية الرابطة في هذه الجزيئة تكون مزاحة في اتجاه العنصر الأكثر كهرسلبية أي في اتجاه ذرة الكلور، لذلك ذرة الهيدروجين في HCl تكون مستقطبة ايجابياً بين ذرة الكلور سلبياً وتكون الرابطة في هذه الجزيئة ذات طبيعة شاردية بنسبة 20% فكلما كان الاختلاف كبيراً في كهرسلبية الذرات كلما كانت الرابطة أكثر قطبية فمثلاً السلسلة:

$$\underline{LiF} \leftarrow BeF_2 \leftarrow BF_3 \leftarrow CF_3 \leftarrow NF_3 \leftarrow OF_2 \leftarrow \underline{F_2}$$

شاردية مشتركة لاقطبية

نلاحظ أنه عند ازدياد الفرق بين كهرسلبية الفلور والعنصر المرافق يتم الانتقال من الرابطة غير القطبية في F_2 إلى جزيئة LiF الأكثر قطبية بحيث تصبح شارديةفي LiF.

وبالتالي يمكن تقسيم الروابط حسب انزياح الغمامة الالكترونية الرابطة إلى ثلاثة أشكال: غير قطبية – قطبية – شاردية.

من أجل المركبات ذات النوع الواحد يزداد استقطاب الرابطة عند نقصان كثافة الغمامة الالكترونية الرابطة أي بزيادة حجوم الذرات ونقصان كهرسلبيتها.

وعلى هذا يزداد في السلسلة $HCl \leftarrow HBr \leftarrow HI$ استقطاب الرابطة وبنتيجة تشكل الأقطاب يؤدي إلى انفصام الرابطة وبالتالي من أجل وصف القدرة التفاعلية للجزيئة يلعب دوراً هاماً توزع الكثافة الالكترونية والسهولة التي يتغير بها هذا التوزيع .

وبالتالي يمكن أن تنفصم الرابطة بصورة ينتج عنها شـــوارد موجبة أو سالبة وأيضا يمكن ان ينتج ايضا جذور حرة كما يلي:

$$H. + .\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}: \leftarrow H:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}: \rightarrow H^+ + :\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:^-$$

المركبات المشتركة وخواصها الفيزيائية:

عندما نتكلم عن المركبات المشتركة، فإننا نعني جميع الجزيئات التي لا تتشرد، وتكون المواد المؤلفة من جزيئات مشتركة، عادة على شكل غازات أو ســـوائل بالشروط العادية وقد تكون صلبة إذا كان وزنها الجزيئي عالياً.

تظهر العلاقة بين الحالة الفيزيائية وقيمة الوزن الجزيئي واضحة في الهالوجينات فالكلور ذو الوزن الجزيئي 71 غاز، البروم ذو الوزن الجزيئي 106 سائل، أما اليود ذو الوزن الجزيئي 254 صلب.

تتصف المركبات المشتركة بانخفاض درجات غليانها بالمقارنة مع المركبـــات الشاردية وذلك لأنه في المركبات الشاردية تكون شدة قوى كولون الرابطة كبيرة بالمقارنة مع القوى الرابطة في الجزيئات .

أيضاً يمكن أن ترتبط الجزيئات ببعضها البعض بقوى ضعيفة مثل الروابط بين ثنائيات الأقطاب أو الروابط الهيدروجينية أو على حساب قوى فاندرفالس.

الرابطة الشاردية

تتشكل معظم المركبات الشاردية من اتحاد العناصر الواقعة في أقصى يمين الجـــدول الدوري مع العناصر التي تقع إلى أقصى يساره.

إن الشروط الرئيسية لتشكيل مركبات شاردية أي تشكيل مواد صلبة مؤلفة من شوارد موجبة وشوارد سالبة مصطفة إلى جانب بعضها ومرتبطة مع بعضـــها بفعل قوى كولون بين الشوارد المتعاكسة بالإشارة هو أن يكون للذرات المعدنية كمونات تشرد منخفض نسبياً وأن يكون للذرات اللامعدنية ألفة الكترونية عالية نسبياً.

تتشكل الشوارد من الذرات عند تحقق ما يلي:

أ ــ عندما تفقد الذرة الكتروناً أو أكثر وتتحول إلى شاردة ذات شحنة موجبة (شرجبة).

ب ــ عندما تكسب الذرة الأخرى الالكترون أو أكثر مشكلة شاردة سالبة (شرسبة).

إذا اخذنا كمثال ذرة السيزيوم Cs وهي في الحالة الغازية وأيضاً ذرة الكلور Cl تتشكل الشوارد الحرة في هذه الحالة بانتقال أحد الكترونات السيزيوم إلى ذرة الكلور

الرابطة المعدنية:

المعادن عبارة عن مواد بلورية صلبة تتوضع فيها الذرات في أماكن محددة حيث يكون تراصها أكبر ما يمكن وتبين الدراسة التجريبية للشبكات المعدنية أن المعادن تحوي على بنية كثيفة بحيث يحيط بكل ذرة ست أو ثمانية ذرات أخرى (ففي حالة الصوديوم مثلاً تحاط بثمانية ذرات) وهذا يستثني إمكانية حصول رابطة شاردية بين ذرات المعدن الواحد وذلك كونه عنصراً واحداً (Na) وأيضاً تستبعد إمكانية حصول رابطة مشتركة بينما ترتبط كل ذرة صوديوم كما لاحظنا بثماني ذرات متكافئة وذلك لأن ذرة الصوديوم تحوي الكتروناً تكافؤياً واحداً أي لا تستطيع أن تشكل إلا رابطة واحدة فكيف وهي ترتبط مع ثمانية ذرات أخرى.

أيضاً درجات الغليان العالية والناقلية الكهربائية العالية تستبعد امكانية تشكل روابط على حساب قوى فاندرفالس.

فعندها يمكن وصف الشبكة أنها مؤلفة من شوارد Na^+ محاطة بغمامة من الالكترونات الحرة بحيث تحصل الرابطة من التجاذب بين الشوارد الموجبة والغمامة الالكترونية. فهذا النموذج يفسر الخواص مثل الطرق والسحب والناقلية الحرارية والكهربائية للمعدن.

فالرابطة المعدنية أضعف من المشتركة لهذا يمكن تشويه الشبكة المعدنية (طرق – سحب) ولكن يصعب فصل أي ذرة من هذه الشبكة ويدل هذا على الدرجات العالية للغليان.

كذلك الغمامة الالكترونية للشبكة تتحرك بحرية بواسطة أي حقل كهربائي لذلك تكون ناقليتها عالية للكهرباء وأيضاً الناقلية الحرارية جيدة المؤمنة بواسطة الحركة الحرة للالكترونات أيضاً حيث تزداد بالتسخين الطاقة الحركية للالكترونات في المنطقة المسخنة مما يؤدي إلى توزعها في جميع أنحاء المعدن.

الروابط بين الجزيئات:

كما لاحظنا فإن الروابط التي تربط بين الذرات هي شاردية – مشتركة – معدنية فإنه بالإضافة لها هناك أنواع أخرى من الروابط تربط بين الجزيئات تنشأ نتيجة قوى معينة. وليس هناك تمييز واضح دوماً بين الروابط التي تربط الذرات مع بعضها وتلك الروابط التي تربط الجزيئات، إلا أنه يمكن القول إن الروابط بين الجزيئات تغلب عليها الصفة الشاردية ومن هذه الروابط:

الرابطة الهيدروجينية:

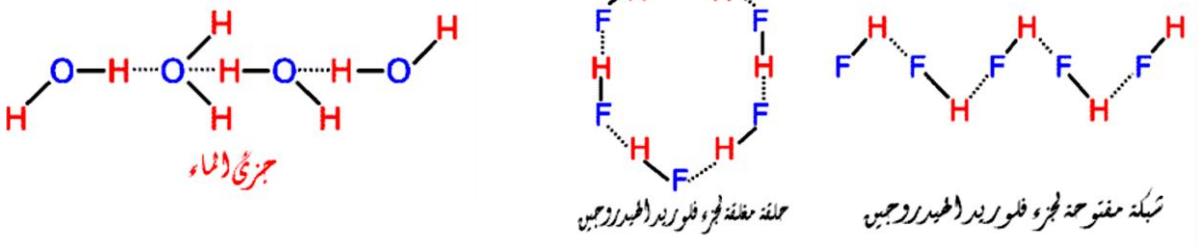
في المواد التي تحوي هيدروجيناً مرتبطاً مع ذرة أخرى شديدة الكهرسلبية فإن الشحنة الالكترونية بين الذرتين تكون متمركزة حول الذرة الأكثر كهرسلبية وبالتالي سنحصل بذلك على جزيء قطبي تشكل فيه الذرة الكهرسلبية القطب السالب مما يؤدي إلى حصول تجاذب كهربائي بين ذرة الهيدروجين (القطب الموجب لثنائي القطب) والقطب السالب من ثنائي قطب آخر مشكلاً بذلك رابطة هيدروجينية.

أشكال الرابطة الهيدروجينية :

1 - على شكل خط مستقيم مثل جزئ الماء

2- على شكل حلقة مغلقة جزئ فلوريد الهيدروجين

3-على شكل شبكة مفتوحة جزئ فلوريد الهيدروجين



وللرابطة الهيدروجينية أهمية في تفسير الخواص التي تتمتع بها بعض السوائل كالمحلات القطبية (الماء – الكحولات ..) فلهذه المحلات درجات غليان مرتفعة وثوابت عزل كهربائي عالية ويعزى هذا كله إلى حدوث تجمع بين الجزيئـــات ناتج عن تشكل روابط هيدروجينية

روابط فاندرفالس:

فجميع الجزيئات سواء أكانت قطبية أم معتدلة تتجاذب تجاذباً خفيفاً فيما بينهـــا وسبب ذلك يعود إلى تركيب المادة بالذات إذ يتولد عن اشتمال الذرات على نوى موجبة تدور حولها الكترونات سالبة، يتولد عن هذا أفعال متبادلة بين الغمامات الالكترونية للذرات ونوى الذرات الأخرى ويتوقف مقدار هذه الأفعال (القـــوى) على المسافة الفاصلة ما بين هذه الذرات فيزداد بازدياد القرب إلى مسافة معينة بعدها سينقلب إلى تدافع نتيجة التنافر الحاصل بين الغمامات الالكترونية بشـــكل كبير جداً.

فقوى فاندرفالس ذات طبيعة كهربائية ساكنة كالروابط بين الذرات ولكنها ضعيفة بالمقارنة مع الروابط الأخرى وتزداد هذه القوى بازدياد عدد الالكترونات الموجودة في الجزيء (بزيادة حجم الذرات) وبالتالي لتحويل المادة من الحالة السائلة إلى الغازية يتطلب التغلب على قوى التجاذب الناشئة نتيجة تشكل الروابط بين الجزيئات (هيدروجينية – فاندرفالس) ويتم ذلك بتقديم طاقة إضافية.

انتهت المحاضرة