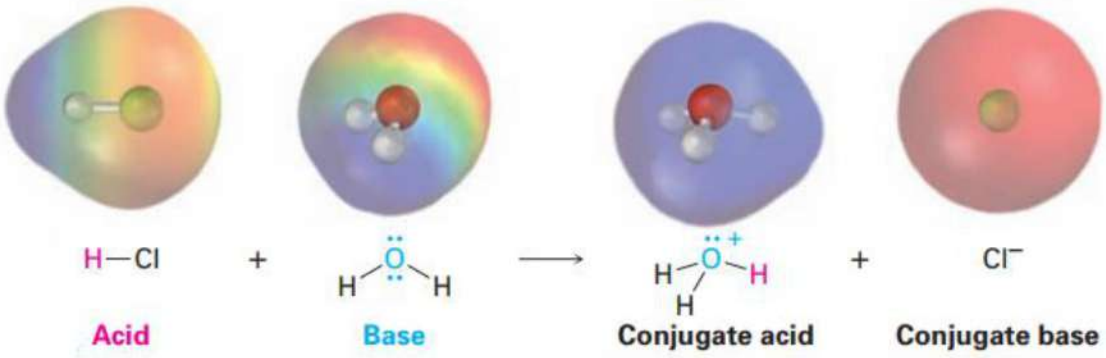
الحوامض و القواعد.

تعريف برونشتد-لوري للحوامض و القواعد The BrØnsted-Lowry acid-base Definition

الحامض: المادة التي تمنح أيون الهيدروجين (البروتون H^+) إلى القاعدة. مثل HCl, H_2SO_4, HNO_3.

القاعدة: المادة التي تقبل أيون الهيدروجين (البروتون H^+) مثل H_2O, NH_3.



مقارنة الجزيئات التالية:

$HC\equiv CH > H_2C=CH_2 > CH_3\text{-}CH_3$ نجد أن هيدروجين الإيثاين هو الأكثر حامضية من الإيثين و الإيثان لأن اوربيتالات sp تكون أكثر كهروسلبية من اوربيتالات sp^2, sp^3 بسبب قرب إلكترونات sp من النواة فتكون ذرة الكاربون المهجنة باوربيتالات sp أكثر قدرة على استيعاب زوج الإلكترونات في الأنيون الناتج عن فقدان البروتون $HC\equiv C^-$.

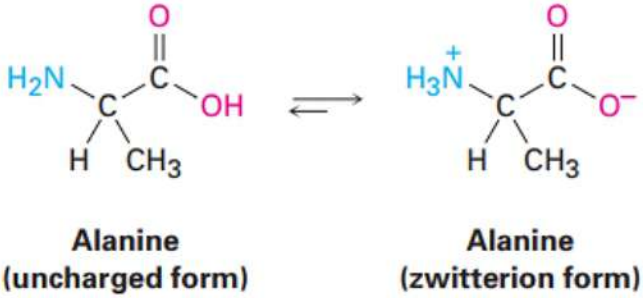
تتأثر قيم الكهروسلبية لذرات العناصر بالتهجين بسبب إنخفاض الطاقة الذي يؤدي إلى زيادة جذب إلكترونات s و القيم التالية توضح أثر تغير التهجين على قيمة الكهروسلبية لذرة الكاربون.

نوع التهجين:	Csp^3	Csp^2	Csp
قيمة الكهروسالبية:	2.48	2.66	2.99

لبعض المواد القدرة على فقدان و إكتساب بروتون في نفس الوقت مثل الماء و تسمى بالمواد الأمفوتيرية Amphoteric:

$$H_2O + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$
acid base

$$H_2O + HCl \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$$
base acid



University of Mosul / College of Education for Girls/ Department of Chemistry / AL-NAIB

Dr AKRAM

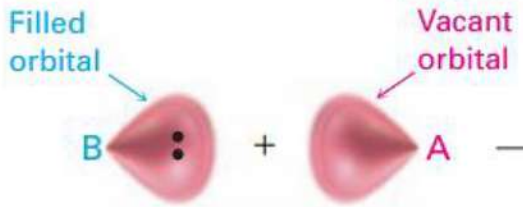
تعريف لويس للحوامض و القواعد The Lewis acid-base Definition:

أكثر شمولية و ذات فائدة أكبر.

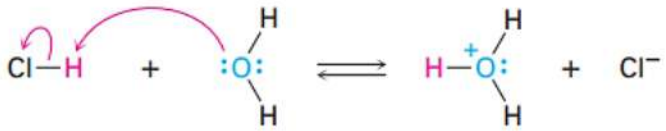
الحامض: المادة التي القدرة عل كسب زوج من الإلكترونات و تعتبر إليكتروفيلات Electrophiles. مثـل BF_3, $AlCl_3$.

القاعدة: المادة التي القدرة عل منح زوج من الإلكترونات وتعتبر نيوكليوفيلات Nucleophiles. مثل NH_3.

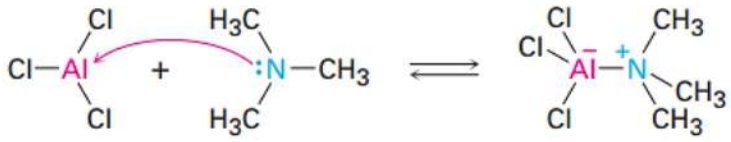
(المادة التي تحتوي على زوج من الإلكترونات غير المرتبط في الغلاف الخارجي و عندها ميل لمشاركتها في تفاعل كيميائي).



Lewis base **Lewis acid**



Hydrogen chloride (Lewis acid) **Water (Lewis base)** **Hydronium ion**



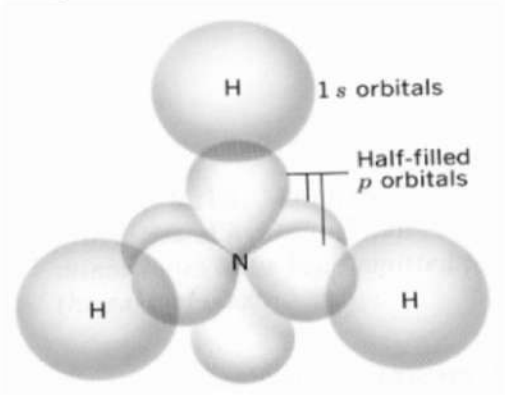
Aluminum trichloride (Lewis acid) **Trimethylamine (Lewis base)**

تهجين وتركيب جزيئة الأمونيا Ammonia NH_3:

يحدث تهجين بين مدار 2s و مدارات 2p لتكوين 4 اوربيتالات مهجنة sp^3 ثلاثة منها نصف ممتلئة ترتبط بمدارات 1s لثلاث ذرات هيدروجين ويبقى مدار غير مرتبط على ذرة النيتروجين وتكون الزوايا بين مدارات الأمونيا المهجنة 107^o تقريباً. الشكل الهندسي لجزيئ الأمونيا هو هرم رباعي السطوح حيث يشغل الزوج الإلكتروني غير المرتبط رأس الهرم الرباعي (أي يكون له نفس شكل جزيئ الميثان). لوصف الشكل الخاص لجزيء الأمونيا يهمل زوج الإلكترونات غير المرتبط فيكون شكل الجزيء هو مثلث هرمي Trigonal pyramidal.

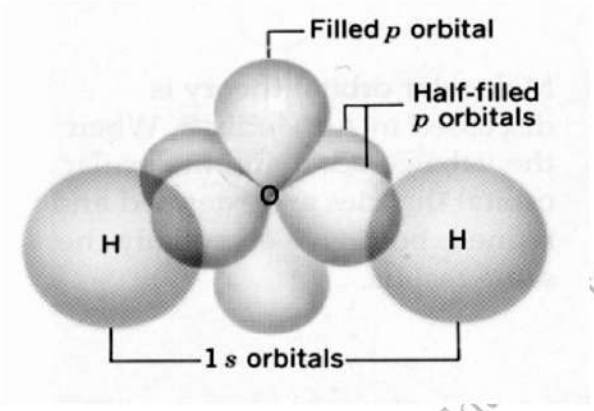
University of Mosul / Co... Department of C... Dr. AKRAM AL-NAIB

Dr AKRAM

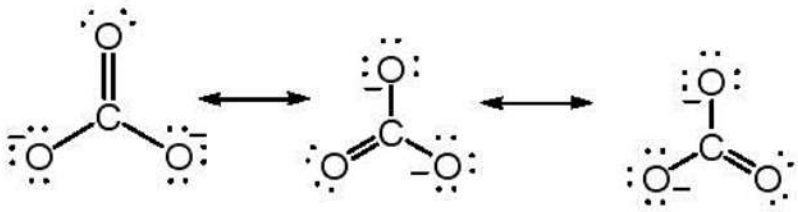


تهجين وتركيب جزيئة الماء Water H_2O:

يحدث تهجين بين مدار 1s و مدارات 2p لتكوين 4 اوربيتالات مهجنة sp^3 تتنافر فتصل الزوايا بينها إلى 105^o تقريباً. يتم التداخل بين مدارين sp^3 نصف الممتلئة مع مدار 1s فيتكون جزيء الماء و يبقى زوجي الإلكترونات غير المرتبطة على ذرة الاوكسجين. الشكل الهندسي لجزيئ الماء هو هرم رباعي السطوح حيث يشغل كل زوج إلكتروني غير مرتبط احد رؤوس الهرم الرباعي. لوصف الشكل الخاص لجزيء الماء يهمل زوجي الإلكترونات غير المرتبط فيكون شكل الجزيء هو الزاوي Angular.



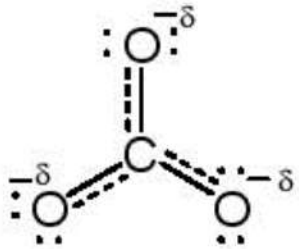
الرنين Resonance: في كثير من الجزيئات أو الأيونات يمكن ان نكتب عدداًمن الصيغ المتكافئة فمثلاً جزيئة Carbonate ion CO_3^{2-} يمكن كتابته بالصيغ الثلاثة الاتية:



من هذه التراكيب الثلاثة نجد أن هناك روابط C-O أحادية و مزدوجة (و كما درسنا أن الآواصر الأحادية أطول من المزدوجة) ولكن بينت الدراسات على أن جميع آواصر هذا الأيون متساوية في الطول فهي أقصر من الأحادية و أطول من المزدوجة و أن كل ذرة أوكسجين تحمل شحنة سالبة جزئياً. يكون الأيون الحقيقي هو عبارة عن هجين Hybrid من الصيغ السابقة و يمثل كما يلي:

University of Mosul / College of Education for Girls/ Department of Chemistry/ Dr. AKRAM AL-NAIB

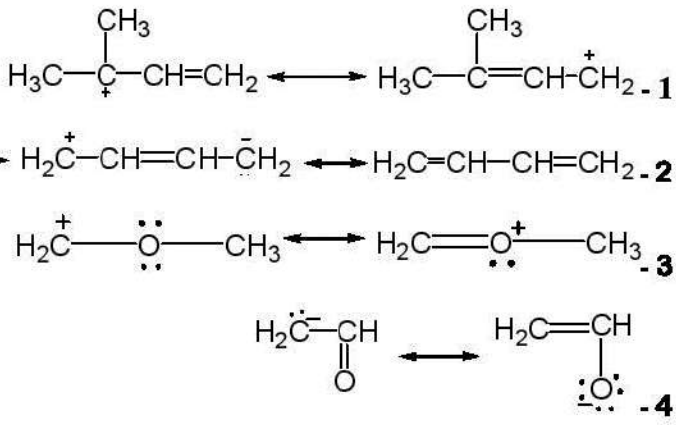
Dr AKRAM



بعض قواعد الرنين:

1. إن صيغ الرنين ليس لها وجود فعلي لكنها تستخدم لتساعد في وصف الجزيء أو الأيون الذي لا يمثله ترتيب لويس واحد.
2. عند كتابة صيغ الرنين يجب تغيير مواقع الإلكترونات فقط دون تغيير مواقع الأنوية.
3. يجب أن تكون في كل صيغة رنينية نفس العدد من الإلكترونات المفردة.
4. كلما زاد عدد الآواصر التساهمية في بناء الرنين كلما كان أكثر ثباتاً.
5. عندما تكون الشحنات على بناء الرنين منفصلة (بآواصر) فإن الثبات يقل.
6. البناء الذي تكون فيه الشحنة السالبة على ذرة أعلى كهروسالبية يكون أكثر ثباتاً.
7. البناء الذي تكون فيه لكل ذرة تركيب الغاز الخامل يكون الأكثر ثباتاً.

س: حدد بناء الرنين الأكثر ثباتاً في كل مجموعة مع ذكر السبب:



University of Mosul / College of Education for Girls/ Department of Chemistry/ Dr AKRAM ALNAIB

الفصل الثاني : الهيدروكاربونات الأليفاتية (الألكانات)

الهيدروكاربونات Hydrocarbons

يطلق إسم الهيدروكابونات على المركبات التي تتكون من ذرات الكاربون و الهيدروجين فقط و تنقسم إلى هيدروكابونات أليفاتية و هيدروكابونات أروماتية.

الهيدروكابونات الأليفاتية Aliphatic hydrocarbons: هي عبارة عن مركبات ذات سلاسل مستقيمة أو متفرعة أو حلقية و قد تكون مشبعة أو غير مشبعة و لقد اشتق أسم أليفاتية من الكلمة اليونانية aleiphas و تعني fat.

التشبع Saturated: يقصد بالتشبع هو أن تكون جميع آواصرC-C أحادية بمعنى أن عدد ذرات الهيدروجين هو الحد الأقصى الذي يمكن للهيدروكاربون أن يحتويه سواء كان المركب حلقي أو غير حلقي.

عدم التشبع Unsaturated: المركب غير المشبع هو الذي تحتوي جزيئاته على روابط ثنائية أو ثلاثية و يكون عدد ذرات الهيدروجين أقل من العدد الأقصى الذي يمكن للهيدروكاربون أن يحتويه.

الهيدروكاربونات الأروماتية Aromatic hydrocarbons: هي هيدروكاربونات تحتوي على حلقة البنزين.

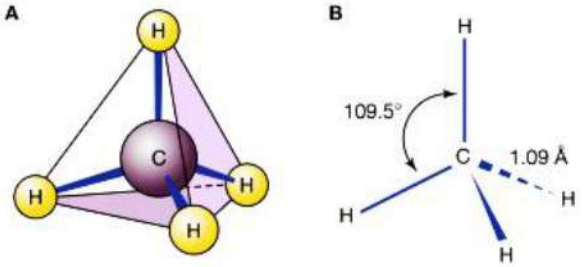
الهيدروكابونات الأليفاتية المشبعة:

الألكانات Alkanes: هي النوع الوحيد من الهيدروكابونات الأليفاتية المشبعة و يطلق عليها أسم البارافينات Paraffin المشتقة من اللاتينية Parum affinis و تعني الفعالية المنخفضة و تنقسم إلى :

ألكانات ذات سلاسل مفتوحة: قد تكون متفرعة أو غير متفرعة و تتبع القانون العام (C_nH_{2n+2}) حيث n=1,2,3,... يمثل عدد ذرات الكاربون في المركب و يقصد بالتفرع هو إستبدال ذرة هيدروجين أو أكثر من على ذرات الكاربون في المركب بمجموعة تحتوي على ذرات كاربون و هيدروجين.

ألكانات حلقية: هي عبارة عن هيدروكابونات ملتفة يتصل أطراف هيكلها الكاربوني ببعض و تتبع القانون العام (C_nH_{2n}).

الميثان CH_4: أبسط مركب هيدروكاربوني، يعاني من التهجين للوصول إلى الحالة المستقرة لأن التهجين ينتج شكل هرم رباعي السطوح.



© Encyclopædia Britannica, Inc.

University of Mosul / College of Education for Girls / Department of Chemistry / Dr. AKRAM AL-MAJID

Dr AKRAM

الخواص الفيزيائية للميثان: غاز عديم الطعم واللون والرائحة بدرجة حرارة الغرفة درجة انصهاره -182.6 °م و درجة غليانه -161.7 °م، يحتوي الميثان على أربعة آواصر تساهمية (δ-Bond)، غاز قليل الذوبان في الماء بينما يذوب في المذيبات العضوية غير القطبية، كثافة الميثان أقل من كثافة الماء.

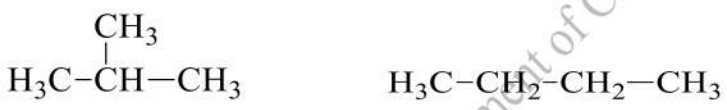
المصادر الصناعية للميثان: يعد الميثان الناتج الرئيسي لغاز المستنقعات و يتكون من التحلل اللاهوائي للنباتات و الخضراوات فهو يوجد بشكل فقاعات تخرج من سطوح المستنقعات. يمكن فصل الميثان عن بعض الغازات العضوية الاخرى بواسطة التقطير التجزيئي.

التشكل البنائي Structural isomerism

إن التشكل هو ظاهرة واسعة الإنتشار في المركبات العضوية و تعني وجود أكثر من صيغة بنائية لصيغة جزيئية واحدة.

المتشكلات الهيكلية Skeletal isomers

هي متشكلات تختلف في الهيكل الكاربوني (مركبات مختلفة) فمثلاً الصيغة الجزيئية C_4H_{10} يكون لها الصيغتين البنائيتين التاليتين:



يطلق على المتشكلات إسم isomers المشتق من اللغة اليونانية isos+meros و تعني تتكون من نفس الأجزاء.

يزداد عدد المتشكلات بزيادة عدد ذرات الكاربون في الصيغ الجزيئية.

المتشكلات الموضعية Positional isomerism

هي متشكلات تختلف في موضع المجموعة غير الكاربونية أو في موضع المجموعة الوظيفية (Functional group) من دون تغيير الهيكل الكاربوني.

النظير Isotope: هي ذرات لأي عنصر لها نفس العدد الذري ولكنها تختلف في عدد النيوترونات.

المتشكل Isomers: هي جزيء له نفس الصيغة الجزيئية لجزيء اخر يختلف عنه في الصيغة البنائية.

التشكل الفراغي في الألكانات Stereochemistry of Alkanes

التشكل الفراغي هو فرع من فروع الكيمياء الذي يهتم بدراسة الشكل ثلاثي الأبعاد للجزيئات Three dimensional الناتج عن وضع الجزيء في الفراغ.

الهيئات Conformation: تكون آصرة C-C في الألكانات غير الحلقية أحادية (δ−Bond) لأنها تتكون من تداخل زوج من الإلكترونات. حيث يكون الدوران حول آواصرC-C دوران حر أي غير مقيد free rotation (أي أن هذا المدار يكون اسطوانياً يسمح بالدوران الحر). بمعنى أن ذرات الهيدروجين أو المجموعات المتصلة بذرات الكاربون تكون في حالة تبادل مستمر بين الهيئات الممكنة بسرعة كبيرة ولا تمثل هذه الهيئات متشكلات وذلك بسبب صعوبة فصلها.

University of Mosul / College of Education for Girls / Department of Chemistry / Dr. AKRAM AL-AIAID

Dr AKRAM