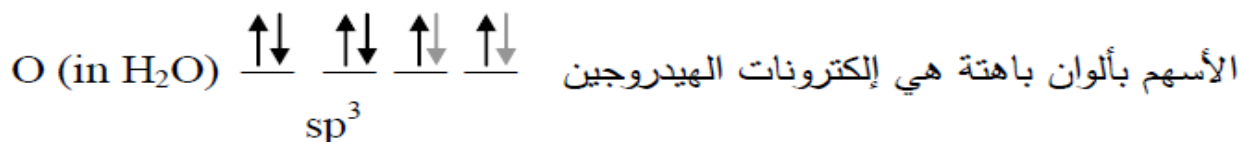
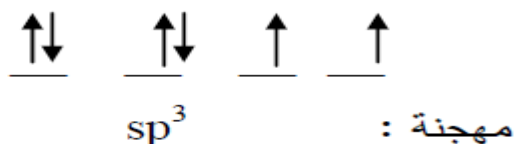
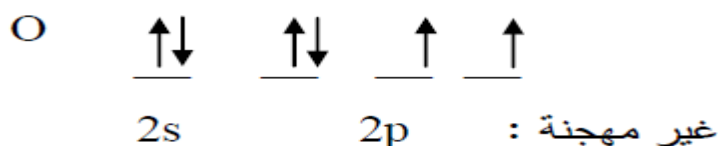


استخدام فكرة الاوربتالات المهجنة لتفسير شكل جزيئي الماء والامونيا

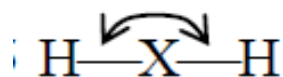
في مناقشتنا السابقة لتركيب جزيئي الماء والامونيا قلنا انه ناتج عن تداخل الاوربتالات الذرية من نوع (p) النصف ممتلئة لذرتي الاوكسجين والنتروجين . بينما تستخدم نظرية اصرة التكافؤ في الجزيئتين اوربتالات مهجنة من نوع  $sp^3$  للذرتين المركزيين الاوكسجين والنتروجين . ففي مجموعة الجزيئات رباعية السطوح تكون الاوربتالات المهجنة بحيث تكون قيمة الزوايا فيما بينها تساوي  $109.5^0$  ، ولا تختلف زوايا التاصر في جزيئة الماء عن هذا الرقم كثيرا لان قيمتها تساوي  $104.5^0$  نفس الشيء بالنسبة للزوايا في جزيئة الامونيا حيث تكون قيمتها  $107^0$  وبذلك تكون قريبة جدا من زوايا شكل رباعي السطوح .

ففي جزيئة الماء مثلا يمكن اعتبار الجزيئة ناتجة من تداخل اوربتال 1s في ذرتي الهيدروجين مع اوربتالات  $sp^3$  المهجنة على ذرة الاوكسجين المشغولة بشكل جزئي

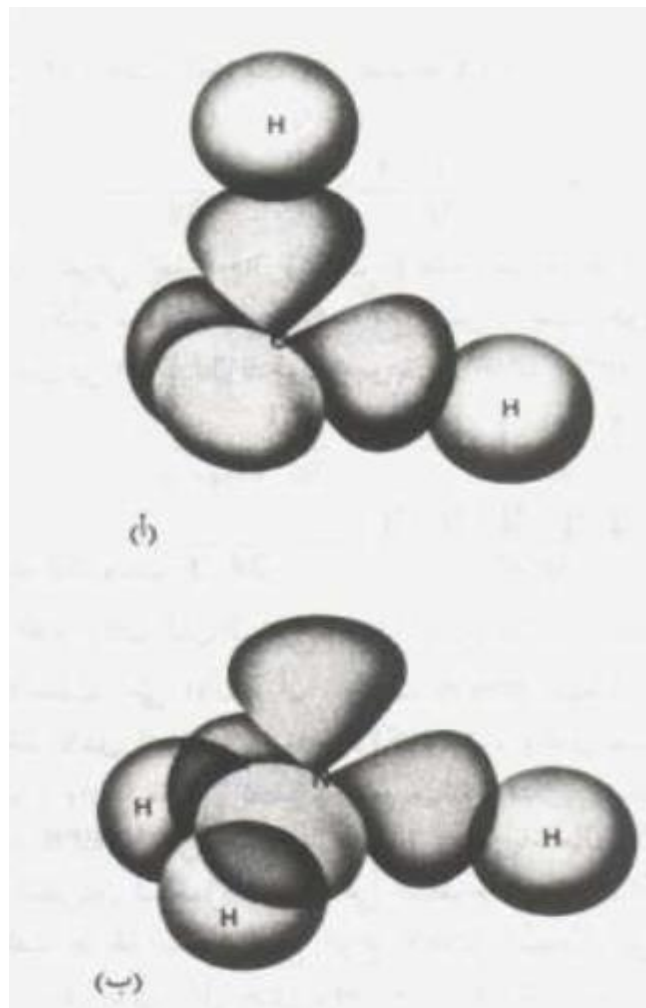


نلاحظ ان اثنين فقط من الاوربتالات المهجنة ساهما في تكوين التاصر مع الهيدروجين بينما يحتوي الاوربتالين الاخرين على زوجين وحيدين lone pairs من الالكترونات وفي حالة الامونيا نستعمل ثلاث اوربتالات مهجنة من نوع  $sp^3$  على ذرة النتروجين المركزية لتكوين ثلاث اواصر تساهمية مع ثلاث اوربتالات من نوع 1s لثلاث ذرات هيدروجين بينما يحتوي الاوربتال الرابع من نوع  $sp^3$  على زوج واحد من الالكترونات المنفردة . يوجد دليل عملي قوي يبين ان الزوج الالكتروني يبرز خارج ذرة النتروجين كما في صورة جزيئة الامونيا السابقة .

كما لاحظنا ان الزوايا الرابطة في كل من جزيئة الماء والامونيا ( $104.5^0$ ,  $107^0$ ) على التوالي وهي اقل من زوايا رباعي السطوح  $109.5^0$  الملاحظة في جزيئة الميثان



ان احد طرق تفسير هذا الفرق في قيمة الزاوية يعزى الى وجود زوج الالكترونات المنفرد الموجود في الاوربتالات المهجنة على الذرة المركزية في كلا الجزئيتين ( الماء والامونيا ) فزوج الالكترونات الموجود ضمن اصرة تساهمية يكون منجذبا الى نواتي الذرتين المرتبكتين بالاصرة ولذلك فمن المتوقع ان يشغل حجما مؤثرا اصغر من الحجم الذي يشغله زوج الالكترونات المنفرد غير المتاصر الذي يتعرض لجذب نواة واحدة فقط .لذلك وبسبب الحاجة الى فراغ اكبر فان زوج الالكترونات المنفرد يميل الى ان يضغط ازواج الالكترونات المشاركة في تكوين الاواصر التساهمية مع بعضها البعض الى زوايا اقل من  $109.5^{\circ}$  لذلك نتوقع اختصار اكبر للزوايا في حالة الماء منها في حالة الامونيا وذلك لوجود زوجين حرين من الالكترونات في جزيئة الماء وزوج حر واحد في جزيئة الامونيا .



شكل يوضح استخدام الاوربتالات المهجنة  $sp^3$  في تكوين (أ) جزيئة الماء (ب) جزيئة الامونيا

مثال اخر جزيئة سداسي فلوريد الكبريت  $SF_6$  فكون الكبريت ينتمي الى المجموعة السادسة الرئيسية في الجدول الدوري (VIA) اذا يمتلك ست الكترونات تكافؤ موزعة في الاغلفة الفرعية  $3p$   $3s$  على الشكل التالي

