ورسم بهذا الشكل (الصيغة) وذلك يكون البورون ناقص إلكترونياً فتم عمل جسور هيدروجينية متكونة من ثلاث مراكز لسد النقص الإلكتروني (BHB) أي (3c–2e) (3 center–2 electron) بينما الاواصر الطرفية (BH) من نوع (2c–2e) وتكون عملية التهجين للذرة المركزية من نوع (sp^3).

٣. الاواصر الهيدروجينية

وهي آصرة ضعيفة نسبياً تتكون ما بين ذرة الهيدروجين في جزيئة وذرة ف ي جزيئة أخرى على أن تكون هذه الذرة ذات سالبية عالية ومحتوية على مزدوج إلكتروني منفرد (غير متآصر) أي يمكنها أن تسلك كقاعدة.

$$\ddot{Y} - - - - H^{\delta+} - X^{\delta-}$$

(آصرة هيدروجينية)

(H–X) واهب للبروتون بينما Y متقبلة للبروتون وذات سالبية عالية.

ويمكن أن يكون كل من P–H و S–H و B–H و H–Cl تعمل كمان ح للبروتون وكذلك C–H يعمل كمانح للبروتون عندما تكون قطبية نوعاً ما من خلال ارتباط C بمجموعة ذات سالبية عالية مثل HCN أو عندما يحصل تهجين للكاربون من نوع sp مثل الاستيلين HC≡CH.

الأدلة على وجود الآصرة الهيدروجينية

١. ارتفاع درجة الغليان إذا كانت سائلة وانخفاض درجة الانصهار إذا كانت صلبة مثل NH_3 و H_2O و HF.

٢. تكون الآصرة الهيدروجينية أقوى من قوى فاندرفال وأضعف من الآصرة الآيونية والتساهمية الاعتيادية.

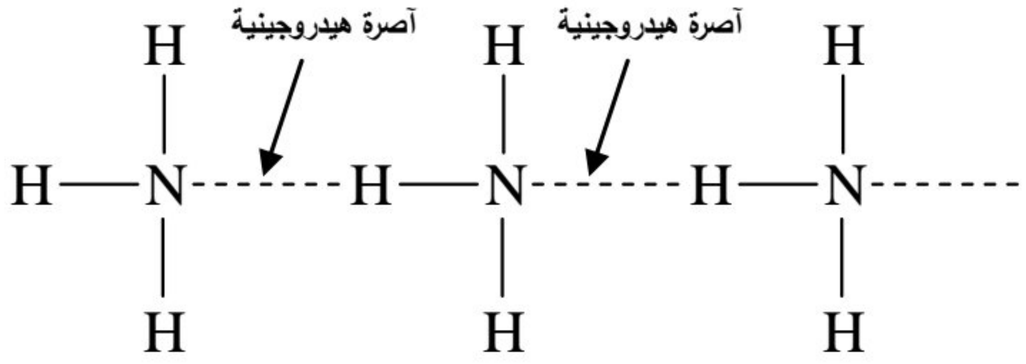
٣. إذا قلت المسافة بين X و Y عن ٢٠ بيكوميتر فإن الآصرة هي هيدروجينية وليست قوى فاندرفال.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

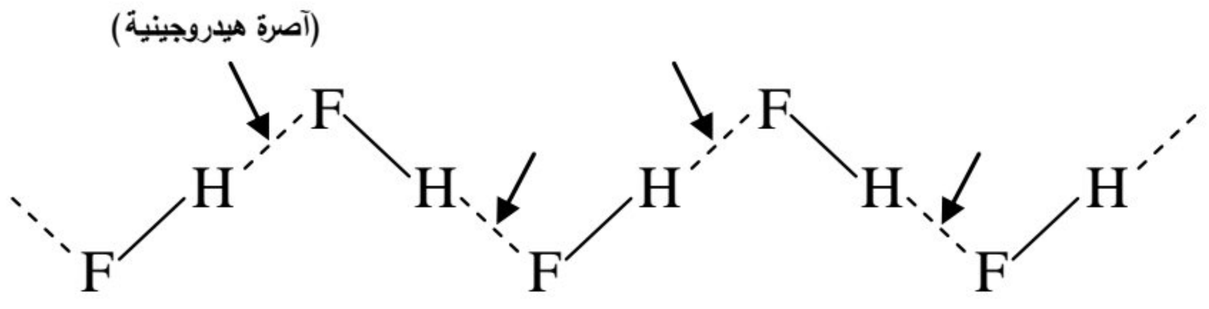
٤. استخدام الطرائق الفيزيائية مثل الأشعة السينية (وهي لمعرفة مدى الاقتراب بصورة تقريبية للذرات) والحيود النيوتروني (Scattering neutron) للمواد الصلبة (الذي يعطي المواقع المضبوطة للذرات) والرنين النووي المغناطيسي (Nuclear magnetic resonance) n.m.r وأطياف الأشعة تحت الحمراء (IR) حيث تتغير مواقع حزم الامتصاص التابعة للآصرة (X–H) عند وجود الآصرة الهيدروجينية (X–H----Y) حيث نجد أن المركبات الحاوية على مجاميع (O–H) تظهر حزمتي امتصاص في طيف الأشعة تحت الحمراء فالأولى عند ($3300\ cm^{-1}$) والثانية عند ($3600\ cm^{-1}$) في حين ن جد أن المركبات التي لا تحتوي على الآصرة الهيدروجينية تعطي حزمة واحدة عند $3300\ cm^{-1}$ فقط وبذلك تكون حزم الامتصاص عند $3600\ cm^{-1}$ مشخصة لوجود الآصرة الهيدروجينية.

أمثلة للآواصر الهيدروجينية بين التجمع الجزيئي للهيدريدات الآتية:

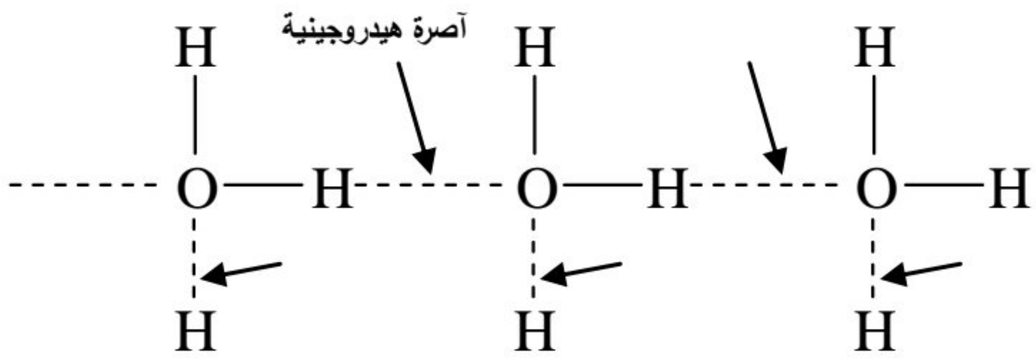
١. جزيئة الأمونيا (NH_3)



٢. جزيئة فلوريد الهيدروجين (HF)



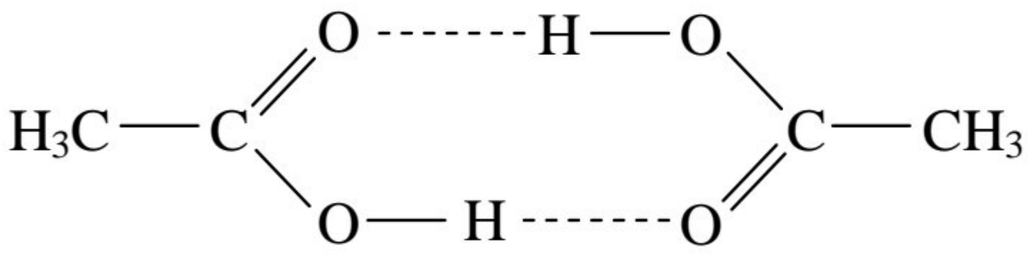
٣. جزيئة الماء (H_2O)



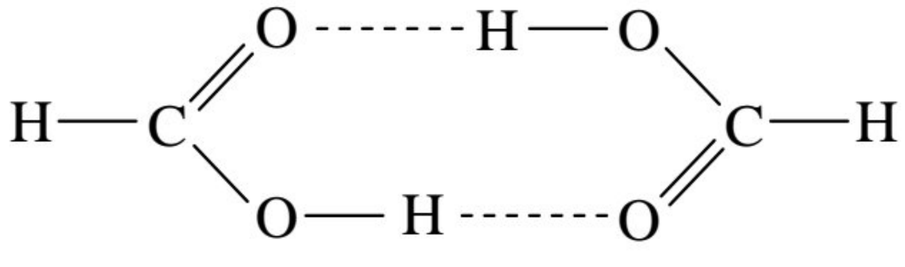
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأواصر الهيدروجينية في نفس الجزيئة

في المركبات الحاوية على مجموعة $(OH)^-$ مثل حامض الخليك وحامض الفورميك التي تتواجد بشكل دايمر في الحالة الغازية (البخارية) وفي درجات الحرارة الواطئة وكذلك في محاليل المذيبات الخاملة مثل البنزين وذلك لقابليتها على تكوين أواصر هيدروجينية مع نفسها.



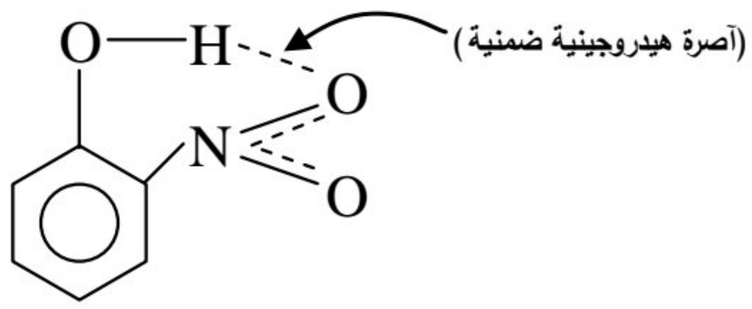
(جزيئة حامض الخليك CH_3COOH)



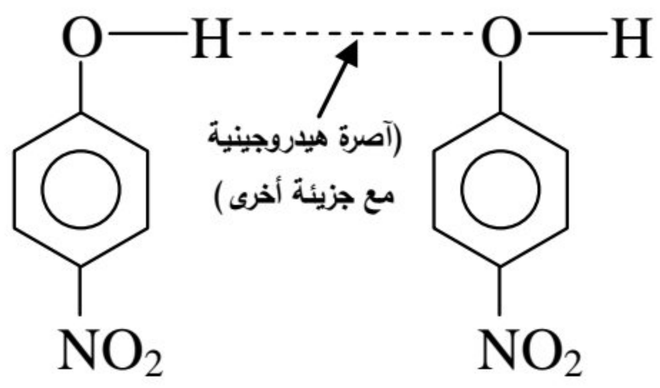
(جزيئة حامض الفورميك $HCOOH$)

وعند المقارنة بين المركبين و (paranitro phenol)

يلاحظ أن المركب أورثو يكون آصرة هيدروجينية مع نفس الجزيئة (آصرة هيدروجينية ضمنية)



بينما مع المركب بارا يكون أواصر هيدروجينية مع مركبات أخرى.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وبذلك يلاحظ أن تطاير مركب الأورثو أسرع من المركب بارا . ويكون نفس الحالة مع المركبين ortho chlorophenol و para chlorophenol.

الهيدريدات

وهي المركبات التي يكونها آيون الهيدريد السالب ($H:^-$) مع عناصر الجدول الدوري وتقسم هذه الهيدريدات إلى:

١. الهيدريدات الملحية (الهيدريدات الآيونية) (Ionic hydride)

وهي الهيدريدات المتكونة من اتحاد الهيدريد مع الفلزات لعناصر الزمرة القلوية (IA) مثل NaH وزمرة القلوية الترابية (IIA) مثل CaH_2.

وتحضر من التفاعل المباشر بين الفلز وغاز الهيدروجين بدرجة حرارية ٣٠٠-٧٠٠ °م كما في المعادلة الآتية:

$$2Na + H_2 \xrightarrow{300-700C^\circ} 2NaH$$

من صفاتها وهي بلورات صلبة فعالة وتشتعل بالهواء تلقائياً، يكون لونها أبيض إذا كانت نقية ورمادي إذا كانت حاوية على الشوائب وكذلك لها صفات آيونية موصلة للكهربائية، وعند التحلل الكهربائي يتحلل الهيدروجين عند القطب الموجب.

٢. الهيدريدات التساهمية (Covalent hydrides)

وتكون هذه الهيدريدات أكثر تساهمية مثل BeH_2 و MgH_2 و AlH_3 و BH_3.

وكذلك تشمل هيدريدات العناصر الفلزية من الزمرة الرابعة والخامسة ذات طبيعة تساهمية متطايرة.

٣. هيدريدات العناصر الانتقالية (The transition elements hydrides)

وتحضر من تفاعل الهيدروجين بالتسخين مع الكثير من العناصر الانتقالية وسبائكها وكذلك يكون هذا النوع من الهيدريدات معقدة حيث تتكون عند امتصاص الفلزات مثل Ti و Zr و Hf للهيدروجين محررة حرارة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner