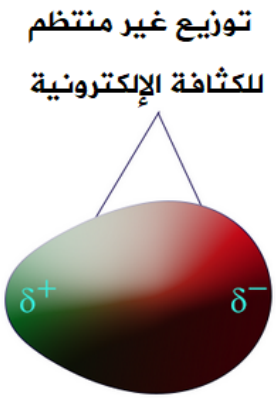
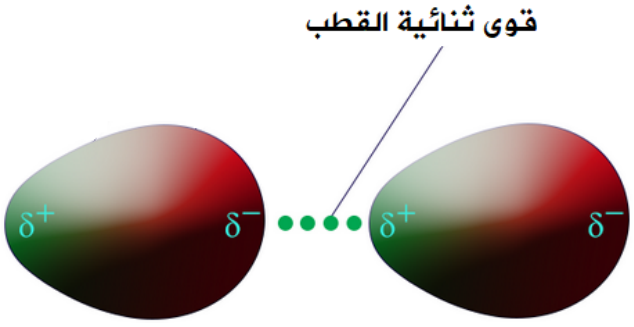
قوى ثنائية القطب

Dipole-Dipole Interaction

في الجزيء القطبي يكون توزيع الكثافة الإلكترونية غير متجانس في الجزيء، بحيث تكون الكثافة الإلكترونية على أحد طرفي الجزيء أعلى منها على الطرف الآخر، وعليه فإن هذا الطرف يحمل شحنة جزئية سالبة، وبالمقابل فإن الكثافة الإلكترونية تقل على الطرف الآخر، وبالتالي سيحمل شحنة جزئية موجبة، وتسمى هذه الجزيئات لهذا السبب بالجزيئات ثنائية القطب.



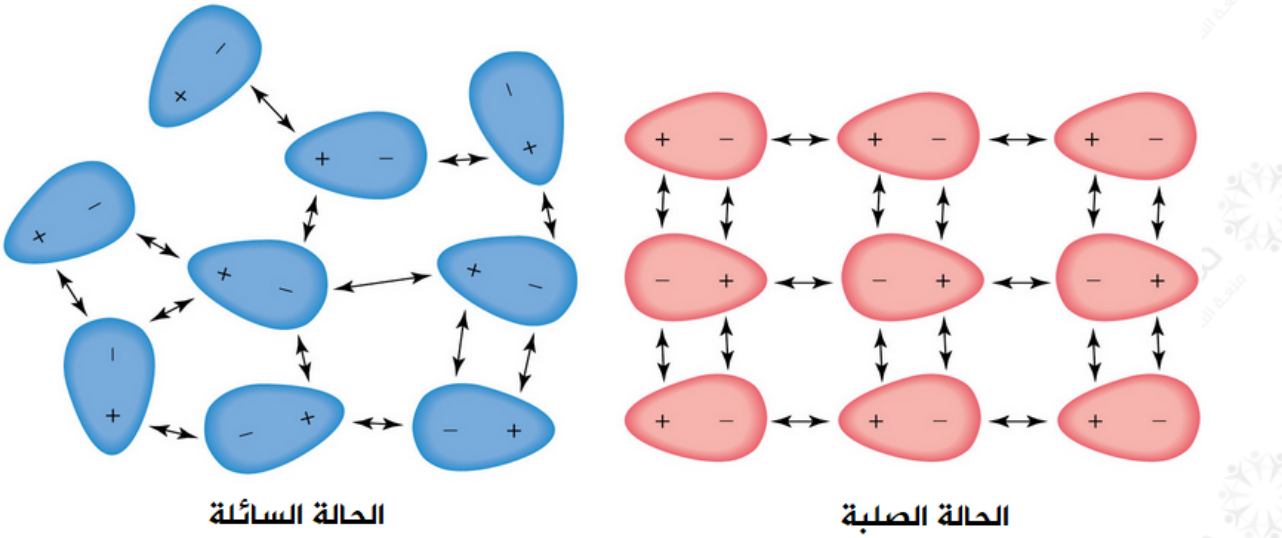
تنشأ قوى تجاذب بين الجزئيات ثنائية القطب، بين الشحنات المختلفة في الجزيئين، وتسمى تلك القوى بقوى ثنائية القطب.



قوى ثنائية القطب: قوى تجاذب ضعيفة نسبياً تربط جزيئات المادة القطبية نتيجة لوجود محصلة لاستقطاب الروابط.

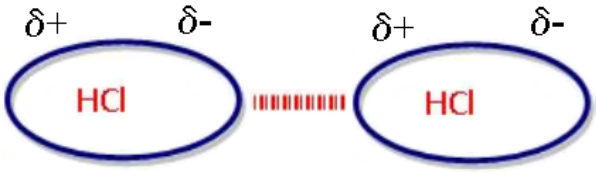
تعتبر قوى ثنائية القطب أقوى من قوى لندن، لأنها ناتجة عن استقطاب دائم للجزيئات، بينما الاستقطاب في قوى لندن هو استقطاب لحظي، كما أن الجزيئات التي تترابط بقوى ثنائية القطب تترابط أيضاً بقوى لندن.

ويظهر أثر قوى ثنائية القطب واضحاً في الحالة السائلة مقارنة بالحالة الغازية للمادة، لنقصان المسافة البينية بين جزيئات المواد الصلبة.



مثال:

HClجزيء قطبي، لذا تترابط جزيئاته بقوى ثنائية القطب.



سؤال:

أي الجزيئات التالية تترابط بقوى ثنائية القطب:

H_2 , HBr , $BeCl_2$, CO_2 , H_2S

الإجابة:

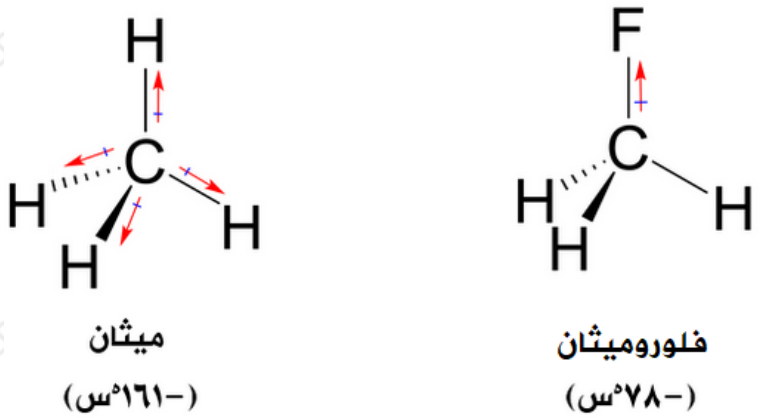
H_2S , HBr ، لأنهما جزيئان قطبيان، والبقية جزيئات غير قطبية.

أثر قوى ثنائية القطب على خصائص الجزيئات

وجود قوى ثنائية القطب بين الجزيئات يعمل على زيادة قوى التجاذب بين الجزيئات، ورفع درجة الغليان.

سؤال (1):

78-) CH_3Fدرجة غليان فلوروميثان °س) أعلى من درجة غليان الميثان CH_4 161-)°س)، فكيف تفسر ذلك؟



الإجابة:

جزيء الميثان غير قطبي، بينما جزيء فلوروميثان قطبي، لذا تتجاذب جزيئات فلوروميثان بقوى ثنائية القطب، فتحتاج إلى طاقة أكبر للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئاته فيؤدي ذلك إلى رفع درجة غليانه.

سؤال (2):

CH_3Cl , CH_4أي الجزيئين الآتيين يمتلك أعلى درجة غليان في الحالة السائلة: ؟

الإجابة:

CH_3Clجزيء يمتلك درجة غليان أعلى لأن جزيئاته تترابط بقوى ثنائية القطب الأقوى من قوى لندن الموجودة بين جزيئات المركب CH_4 .

وعند مقارنة درجة غليان جزيئين يرتبطان بقوى ثنائية القطب، قارن بينهما من حيث قوى لندن.

سؤال (3):

أي الجزيئين الآتيين يمتلك أعلى درجة غليان في الحالة السائلة؟

$$CH_3Cl \ , \ CH_3CH_2Cl$$

الإجابة:

كلاهما قطبي وكلاهما يترابطان بقوى ثنائية القطب إلا أن الكتلة المولية للجزيء CH_3CH_2Cl أعلى من الكتلة المولية للجزيء CH_3Cl ، لذا تكون قوى لندن أقوى، ودرجة غليانه أعلى.