

قطبية الجزيئات

Polarity of Molecules

قطبية الرابطة

تكون الرابطة قطبية إذا اختلفت الذرتان في السالبية الكهربائية، بشرط أن يزيد الفرق في السالبية الكهربائية بين الذرتين عن 0.4 وفق مقياس باولنج، وبسبب هذا الفرق ينشأ عدم انتظام في الكثافة الإلكترونية، فتتراجح إلكترونات الرابطة نحو الذرة ذات السالبية الكهربائية الأعلى فتحمل شحنة جزئية سالبة، بينما تحمل الذرة الأخرى شحنة جزئية موجبة.

أمثلة:

Cl-Cl الرابطة () غير قطبية، بينما الرابطة (H-Cl) قطبية.

قطبية الجزيء

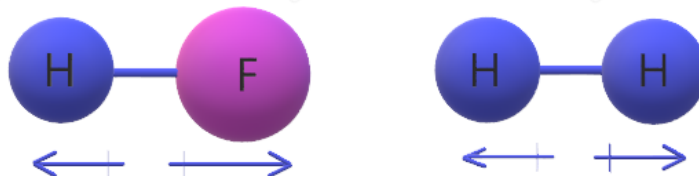
- يكون الجزيء قطبي (يملك عزم قطبي) إذا كانت محصلة العزوم القطبية لروابطه لا تساوي صفر.
- يكون الجزيء غير قطبي (لا يملك عزم قطبي) إذا كانت محصلة العزوم القطبية لروابطه تساوي صفر.

D ويقاس العزم القطبي للجزيء بوحدة الديباي (D).

أولاً: قطبية الجزيئات ثنائية الذرة

في حالة الجزيئات ثنائية الذرة يكفي أن تكون الرابطة قطبية كي يملك الجزيء عزمًا قطبيًا؛ أي أن يكون الجزيء قطبيًا.

أمثلة:



H_2 جزيء غير قطبي؛ لأن الرابطة غير قطبية.

HF جزيء قطبي؛ لأن الرابطة قطبية.

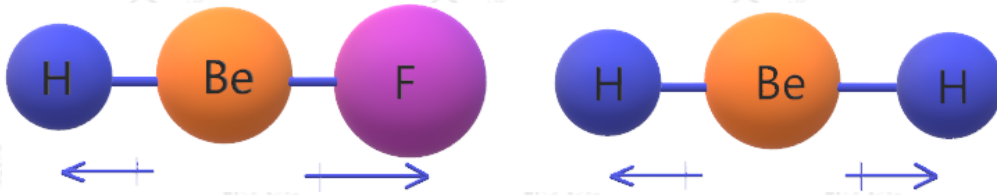
ثانياً: قطبية الجزيئات عديدة الذرات

يتطلب معرفة قطبية الروابط، والشكل الهندسي.

(أ) الجزيئات الخطية

وهي جزيئات غير قطبية إلا إذا كانت الرابطة مختلفة في القطبية.

أمثلة:



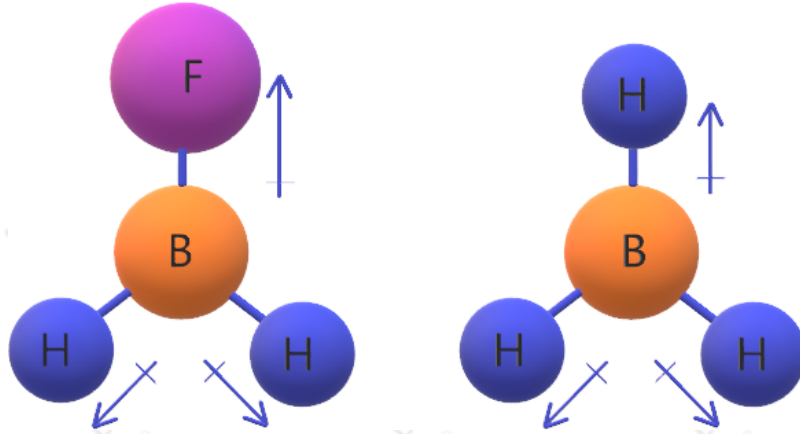
BeF_2 جزيء غير قطبي؛ لأن محصلة قطبية روابطه تساوي صفر؛ لأن الرابطين متساويتين في القطبية ومتعاكستين في الاتجاه.

$BeHF$ جزيء قطبي؛ لأن محصلة قطبية روابطه لا تساوي صفر؛ وذلك لعدم تساوي قطبية الرابطين.

(ب) الجزيئات ذات الشكل المثلث المستوي

وهي جزيئات غير قطبية إلا إذا كانت روابطها مختلفة في القطبية.

أمثلة:



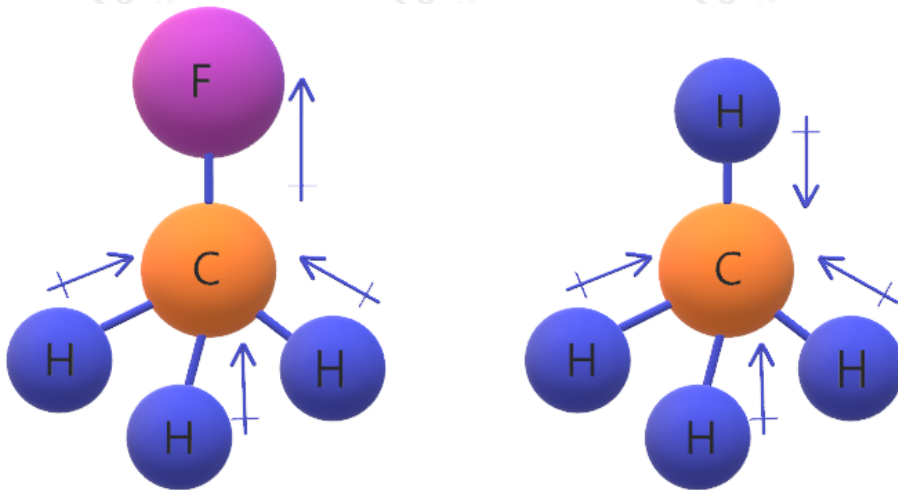
BH_3 جزيء غير قطبي؛ لأن محصلة قطبية روابطه تساوي صفر.

BH_2F جزيء قطبي لأن محصلة قطبية روابطه لا تساوي صفر وذلك لعدم تساوي قطبية روابطه.

ج- الجزيئات ذات الشكل الرباعي الأوجه منتظم

وهي جزيئات غير قطبية إلا إذا كانت روابطها مختلفة في القطبية.

أمثلة:



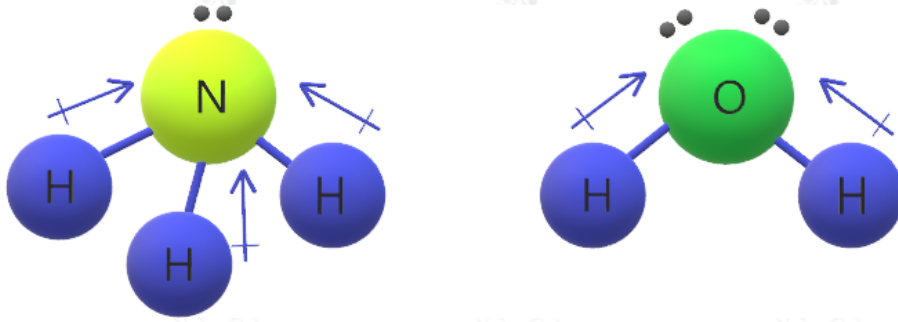
CH_4 جزيء غير قطبي؛ لأن محصلة قطبية روابطه تساوي صفر.

CH_3Cl جزيء قطبي؛ لأن محصلة قطبية روابطه لا تساوي صفر؛ وذلك لعدم تساوي قطبية روابطه.

د- الجزيئات ذات الشكل المنحني أو الهرمي الثلاثي

دائماً قطبية لوجود أزواج من الإلكترونات غير الرابطة في الذرة المركزية والتي تجعل محصلة قطبية الروابط لا تساوي صفر.

أمثلة:



H_2O جزيء و NH_3 قطبيان؛ لأن محصلة قطبية الروابط في كل منهما لا تساوي صفر.

سؤال (1):

أي الجزيئات الآتية قطبية : (استخرج الأعداد الذرية من الجدول الدوري)

, CH_3F , SiH_4 , CO , NCl_3 , F_2 , HBr , BF_3 , SO_2 , HF , CO_2 , PH_3 , SCl_2 , OF_2 .

الإجابة:

NCl_3 , CO , CH_3F , HBr , SO_2 , HF , PH_3 , SCl_2 , OF_2 الجزيئات القطبية:

سؤال (2):

فسر ما يلي:

1. BeCl_2 الجزيء غير قطبي على الرغم من قطبية الرابطة $\text{Be} - \text{Cl}$.

2. CCl_4 جزيء غير قطبي بالرغم من قطبية الرابطة $(\text{C} - \text{Cl})$.

3. $F-N$, $F-B$ على الرغم من كون الرابطين ، قطبيتان إلا أن الجزيء NF_3 قطبي وجزيء BF_3 غير قطبي.

الإجابة:

1. $BeCl_2$ الجزيء غير قطبي لأن محصلة قطبية روابطه تساوي صفر، أما الرابطة $Be-Cl$ فهي قطبية لأن الفرق في السالبية الكهربائية بين الذرتين لا يساوي صفر.
2. CCl_4 الجزيء غير قطبي لأن محصلة قطبية روابطه تساوي صفر، أما الرابطة $C-Cl$ فهي قطبية لأن الفرق في السالبية الكهربائية بين الذرتين لا يساوي صفر.
3. الرابطين قطبيتان لأن الفرق في السالبية الكهربائية بين الذرات لا يساوي صفر، NF_3 وجزيء قطبي لأن محصلة قطبيه الروابط لا تساوي صفر، والجزيء BF_3 غير قطبي لأن محصلة قطبية روابطه تساوي صفر.

أثر أزواج الإلكترونات غير الرابطة في قطبية الجزيء

تسبب أزواج الإلكترونات غير الرابطة في تولد عزم قطبي يتجه بعيداً عن النواة، فإذا اتجه قطبية الروابط مع اتجاه العزم القطبي للزوج غير الرابط زاد العزم القطبي للجزيء.

مثال:

NH_3 العزم القطبي لجزيء () أكبر من العزم القطبي لجزيء (NF_3)؛ لأن اتجاه قطبية الروابط في جزيء (NH_3) مع اتجاه العزم القطبي لزوج الإلكترونات غير الرابط، بينما اتجاه قطبية الروابط في جزيء (NF_3) عكس اتجاه العزم القطبي لزوج الإلكترونات غير الرابط.

