

## 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 بولنج، 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

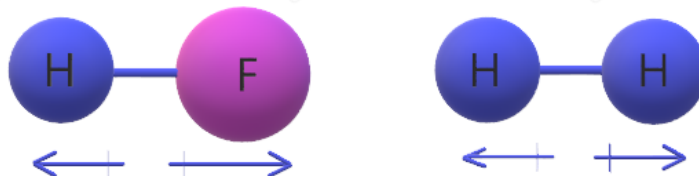
- يكون الجزيء قطبي (يمتلك عزم قطبي) إذا كانت محصلة العزوم القطبية لروابطه لا تساوي صفر.
- يكون الجزيء غير قطبي (لا يمتلك عزم قطبي) إذا كانت محصلة العزوم القطبية لروابطه تساوي صفر.

D ويقاس العزم القطبي للجزيء بوحدة الديباي (D).

#### أولاً: قطبية الجزيئات ثنائية الذرة

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

#### أمثلة:



$H_2$  جزيء غير قطبي؛ لأن الرابطة غير قطبية.

$HF$  جزيء قطبي؛ لأن الرابطة قطبية.

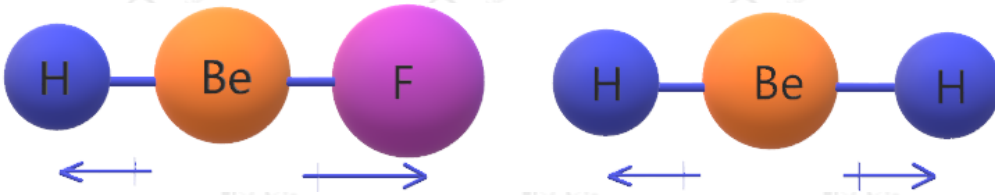
ثانياً: قطبية الجزيئات عديدة الذرات

يتطلب معرفة قطبية الروابط، والشكل الهندسي.

(أ) الجزيئات الخطية

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

أمثلة:



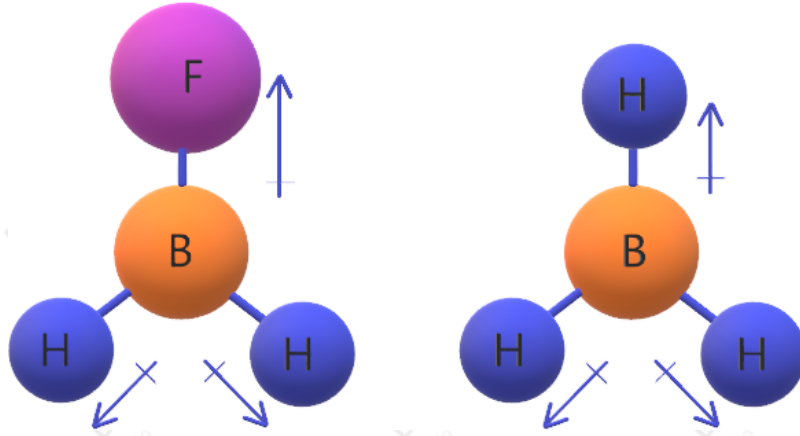
$BeF_2$  جزيء غير قطبي؛ لأن محصلة قطبية روابطه تساوي صفر؛ لأن الرابطين متساويتين في القطبية ومتعاكستين في الاتجاه.

$BeH_2$  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:



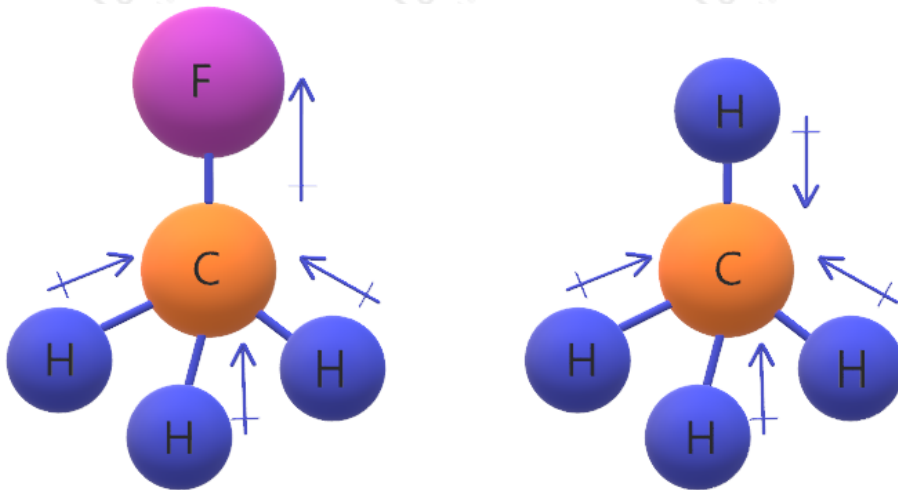
$BH_3$  جزيء غير قطبي؛ لأن محصلة قطبية روابطه تساوي صفر.

$BH_2F$  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:**



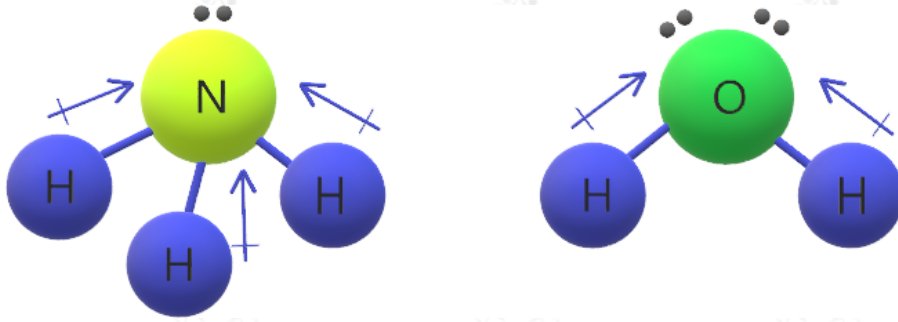
$CH_4$  جزيء غير قطبي؛ لأن محصلة قطبية روابطه تساوي صفر.

$CH_3Cl$  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  $NH_3$  جزيء 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  $Be - Cl$ .
2.  $CCl_4$  جزيء غير قطبي بالرغم من قطبية الرابطة  $(C-Cl)$ .

3. F-N , F-B على الرغم من كون الرابطين ، قطبيتان إلا أن الجزيء NF<sub>3</sub> قطبي وجزيء BF<sub>3</sub> غير قطبي.

### الإجابة:

1. BeCl<sub>2</sub> 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<sub>4</sub> 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<sub>3</sub> وجزيء قطبي لأن محصلة قطبيه الروابط لا تساوي صفر، والجزيء BF<sub>3</sub> 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<sub>3</sub> العزم القطبي لجزيء ( ) أكبر من العزم القطبي لجزيء (NF<sub>3</sub>)؛ لأن اتجاه قطبية الروابط في جزيء (NH<sub>3</sub>) مع اتجاه العزم القطبي لزوج الإلكترونات غير الرابط، بينما اتجاه قطبية الروابط في جزيء (NF<sub>3</sub>) عكس اتجاه العزم القطبي لزوج الإلكترونات غير الرابط.

