

Dipol-Moleküle, Teil I

Ein Dipol-Molekül (oder kurz Dipol) ist ein Molekül-Ion oder elektrisch neutrales Molekül, das ein permanentes elektrisches Dipolmoment aufweist. Dies ist immer dann der Fall, wenn die Schwerpunkte der partiellen positiven und negativen Ladungen q räumlich nicht zusammenfallen, d. h. sich in einem Abstand \vec{d} voneinander befinden. Das Dipolmoment \vec{p} ist gegeben zu: $\vec{p} = q \cdot \vec{d}$.

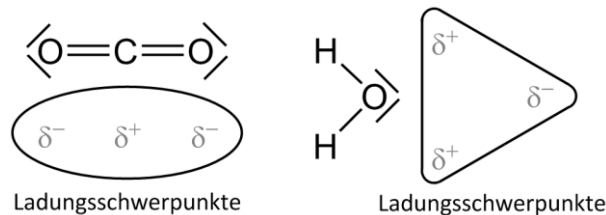
Aufgaben

- 1 Beschreibe die zwei Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit ein Molekül ein permanentes elektrisches Dipolmoment aufweist, d. h. ein Dipol-Molekül ist.

1. Bedingung: Das Molekül weist mindestens eine polare Elektronenpaarbindung auf.

2. Bedingung: Das Molekül ist „unsymmetrisch“, d. h. die einzelnen Bindungsmomente der polaren Elektronenpaarbindungen heben sich gegenseitig nicht auf.

- 2 Vergleiche die Moleküle von Kohlenstoffdioxid und Wasser miteinander und begründe, weshalb das Kohlenstoffdioxid-Molekül kein Dipol-Molekül ist, das Wasser-Molekül hingegen schon. Kennzeichne in nachstehender Skizze die Ladungsschwerpunkte und gib die Partialladungen an.



Beide Moleküle weisen jeweils zwei polare Elektronenpaarbindungen auf. Das Kohlenstoffdioxid-Molekül weist ein Inversionszentrum auf, d. h. die beiden Bindungsmomente heben sich gegenseitig auf. Beim Wasser-Molekül addieren sich die beiden Bindungsmomente zu einem resultierenden Dipolmoment, das auf einer Drehachse liegt.

- 3 Vervollständige die nachstehende Tabelle.

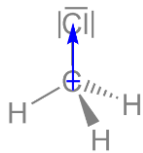
Molekülformel	Valenzstrich-Schreibweise	Keilstrich-Schreibweise	reale räumliche Struktur, permanentes Dipolmoment?
NH ₃			trigonal pyramidal, ja
CH ₄			tetraedrisch, nein
H ₂ S			gewinkelt, ja
HCl			linear, ja

Dipol-Moleküle, Teil II

Aufgabe

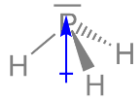
Zeichne für nachfolgende Moleküle und Molekül-Ionen zunächst die Formel mit der Keilstrich-Schreibweise und gib die reale räumliche Struktur an. Zeichne anschließend ein ggf. vorhandenes permanentes elektrisches Dipolmoment ein.

a) CH_3Cl



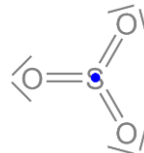
tetraedrisch

b) PH_3



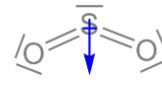
trigonal-pyramidal

c) SO_3



trigonal-planar

d) SO_2



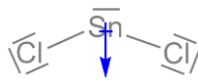
gewinkelt

e) HF



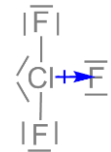
linear

f) SnCl_2



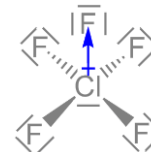
gewinkelt

g) ClF_3



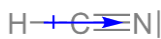
T-förmig

h) ClF_5



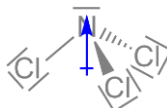
quadr.-pyramidal

i) HCN



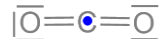
linear

j) NCl_3



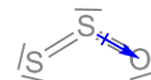
pyramidal

k) CO_2



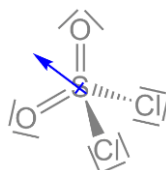
linear

l) S_2O (SSO)



gewinkelt

m) SO_2Cl_2



tetraedrisch

n) COS



linear

o) N_2O (NNO)



linear

p) CO



linear