



9. Vapaat elektroniparit vaikuttavat molekyylin muotoon

Molekyylin Lewisin kaava

Kertausta

a. Mitä tarkoittaa Lewisin kaava?

Lewisin kaavalla kuvataan molekyylin ulkoelektronien jakautumista vapaisiin ja sidoselektronipareihin.

b. Kirjoita seuraavien molekyylien Lewisin kaavat:

happimolekyyli O_2



vesimolekyyli H_2O



vetysyanidimolekyyli HCN



Vapaa elektronipari

Vedyn ja kloorin yhdistyessä:

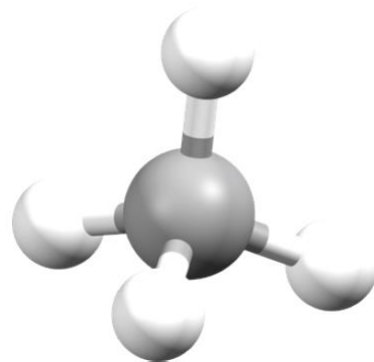
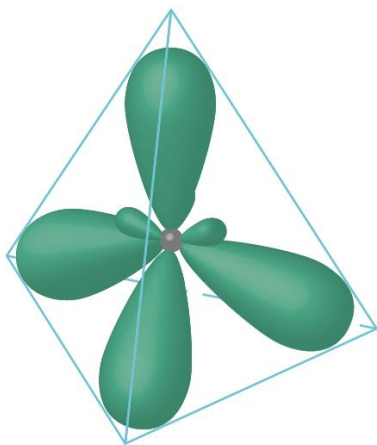
- kummankin atomin uloimman kuoren orbitaalit sulautuvat toisiinsa
- aiemmin parittomat elektronit muodostavat sidoselektroniparin
- muodostuu yksinkertainen kovalenttinen sidos eli sigmasidos
- klooriatomilla on lisäksi kolme vapaata elektroniparia.



Vapaa elektronipari on atomin uloimman kuoren elektronipari, joka ei osallistu sidoksen muodostamiseen.

Vapaat elektroniparit ja sidoksen suuntautuminen

Kun ulkoelektronit jakautuvat neljälle orbitaalille ja molekyylissä ei ole vapaita elektronipareja, ne suuntautuvat mahdollisimman kauas toisistaan.

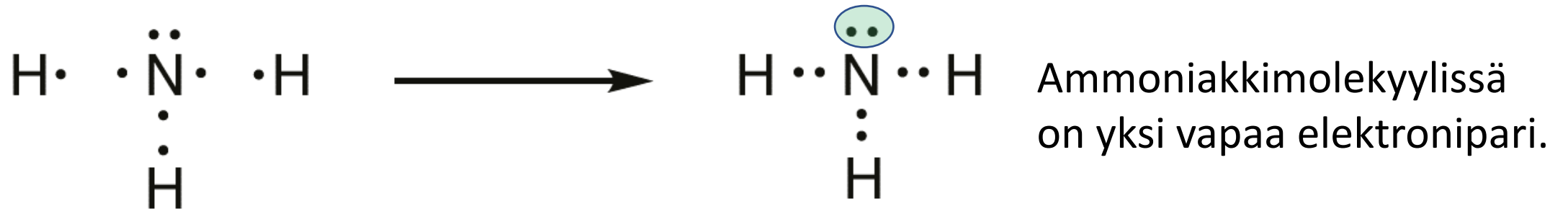


Metaanimolekyyli CH_4 on tetraedrin muotoinen.

Jos molekyylin keskusatomilla ei ole vapaita elektronipareja, molekyyli on muodoltaan tetraedri, tasokolmio tai lineaarinen.

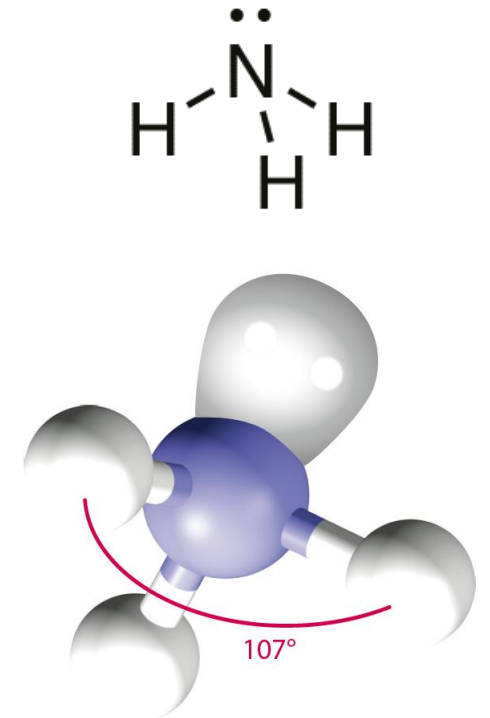
Ammoniakkimolekyylin muoto

- Ammoniakki muodostuu typpiatomista ja kolmesta vetyatomista. Piirrä ammoniakkin Lewisin kaava.
- Typpi on ammoniakkin keskusatomi. Onko sillä vapaita elektronipareja?



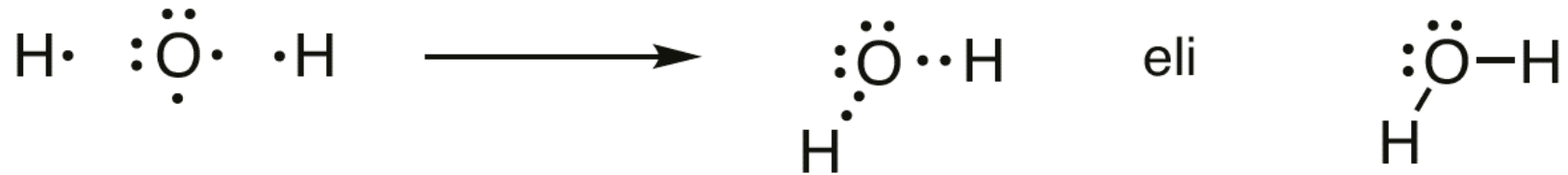
Ammoniakkimolekyylin muoto

- Minkä muotoinen ammoniakkimolekyyli on?
 - Sidoselektroniparit ja vapaa elektronipari suuntautuvat mahdollisimman kauaksi toisistaan.
 - Vapaa elektronipari vie enemmän tilaa kuin sidoselektroniparit, joten sidokset taipuvat hieman toisiaan kohti. Siduskulmat ovat pienemmät kuin tetraedrin $109,5^\circ$.
 - Molekyylin muoto on kolmisivuinen pyramidi.

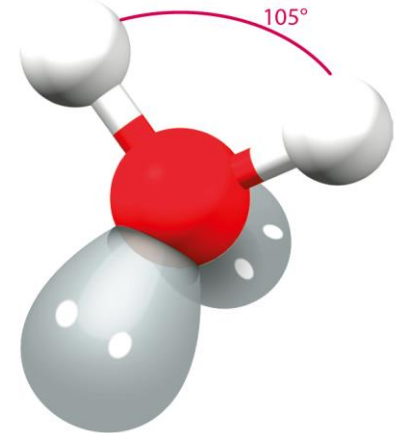


Vesimolekyylin V-muoto

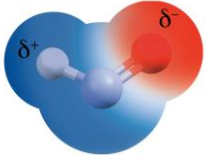
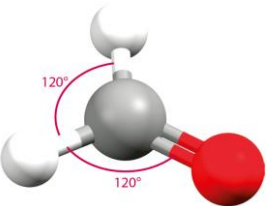
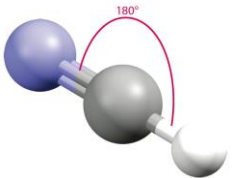
Miksi vesimolekyyli on V-kirjaimen muotoinen?



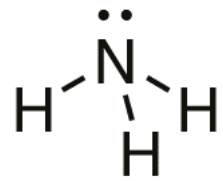
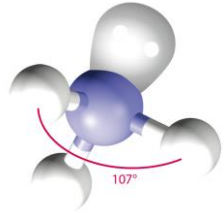
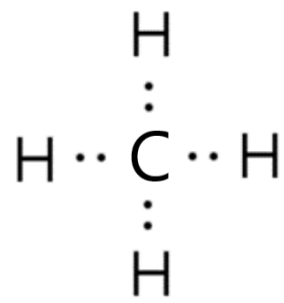
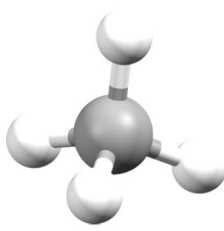
- Vesimolekyylissä happiatomilla on kaksi vapaata elektroniparia.
- Vapaat elektroniparit vievät enemmän tilaa kuin sidoksiin osallistuvat elektroniparit.
- Sidoselektroniparit vääntyvät toisiaan kohti. Vesimolekyyli on siten V-kirjaimen muotoinen, ja sidoskulma on noin 105°.



Molekyylin muotoja

| Molekyylin muoto | Kuvaus molekyylistä | Lewisin kaava | Esimerkkimolekyyli |
|------------------|--|---|--|
| V-muoto | Keskusatomilla on sidoksia kahteen suuntaan ja yksi tai kaksi vapaata elektroniparia | $\text{H} \cdot \cdot \ddot{\text{N}} \cdot \cdot \cdot \cdot \ddot{\text{O}} \cdot \cdot$ | atsanoni  |
| Tasokolmio | Molekyylissä on yleensä neljä atomia, keskusatomilla ei ole vapaata elektroniparia. Sidoskulmat ovat 120°. | $\begin{array}{c} \cdot \cdot \ddot{\text{O}} \cdot \cdot \\ \parallel \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \end{array}$ | metanaali  |
| Lineaarinen | Atomit ovat samalla suoralla. Molekyylin keskusatomilla ei ole vapaata elektroniparia. Siduskulma on 180°. | $\text{H} - \text{C} \equiv \text{N} \cdot \cdot$ | vetysyanidi  |

Molekyylin muotoja

| Molekyylin muoto | Kuvaus molekyylistä | Lewisin kaava | Esimerkkimolekyyli |
|--------------------------|--|--|---|
| Kolmiopohjainen pyramidi | Keskusatomilla on sidoksia kolmeen suuntaan ja yksi vapaa elektronipari. Siduskulmat ovat pienemmät kuin $109,5^\circ$. |  | ammoniakki  |
| Tetraedri | Keskusatomilla on sidoksia neljään suuntaan eikä yhtään vapaata elektroniparia. Siduskulmat ovat $109,5^\circ$. |  | metaani  |