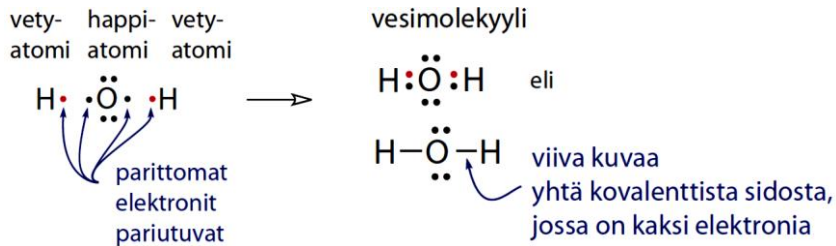


# KOVALENTTINEN SIDOS

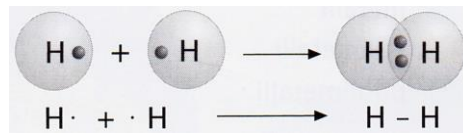
IHMISEN JA ELINYMPÄ-  
RISTÖN KEMIA, KE2

Kovalenttisen sidoksen muodostamiseen osallistuvat parittomat elektronit. Syntyy sidoselektronipari.

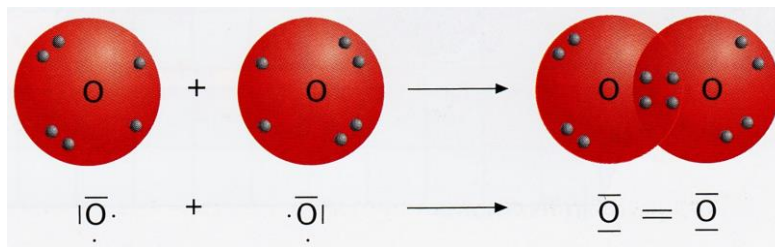
Sidoselektroniparin kaksi elektronia ovat siis lähtöisin sidokseen osallistuvilta atomeilta, yksi elektroni kummaltakin.



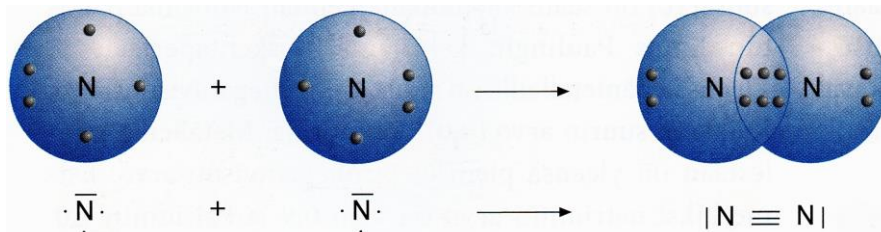
Atomit ulko-elektroneineen	Elektroni-rakennekaava	Rakennekaava elektronipareineen	Molekyyli-kaava/nimi	Sidostyyppit
$ \ddot{\text{Cl}} \cdot \quad \cdot \ddot{\text{Cl}} $	$ \ddot{\text{Cl}} \cdot \cdot \ddot{\text{Cl}} $	$ \ddot{\text{Cl}} - \ddot{\text{Cl}} $	$\text{Cl}_2$ kloori	yksinkertainen sidos
$\cdot \ddot{\text{O}} \cdot \quad \text{H} \cdot \quad \cdot \text{H}$	$\text{H} \cdot \cdot \ddot{\text{O}} \cdot \cdot \text{H}$	$\text{H} - \ddot{\text{O}} - \text{H}$	$\text{H}_2\text{O}$ vesi	kaksi yksinkertaista sidosta



Vedellä yksinkertainen kovalenttinen sidos.



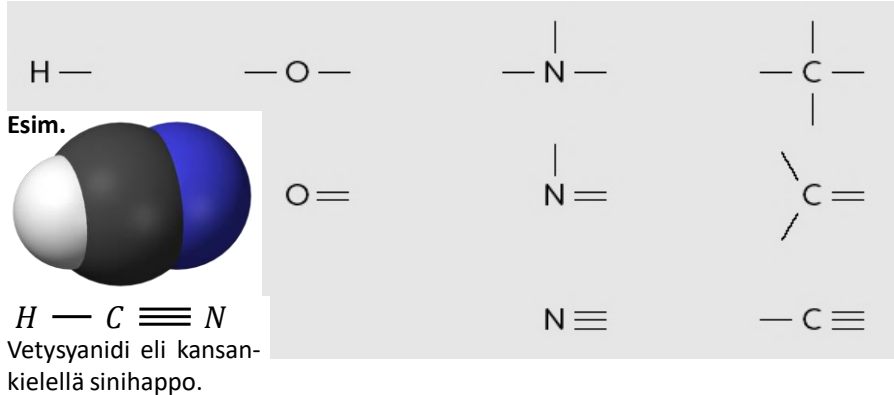
Hapella kaksinkertainen kovalenttinen sidos.



Typellä kolminkertainen kovalenttinen sidos.

**Oktettisääntö:** Tavoite on, että molekyylin muodostavilla atomeilla on yhdistymisen jälkeen uloimmalla elektronikuorella 8 elektronia (*H* ja *He* 2) eli jalokaasujen uloimpien kuorien elektronirakenne, ns. *oktettisääntö*. Syy: elektronirakenne on kemiallisesti pysyvä.

Hiili muodostaa 4, happi 2, typpi 3 ja vety yhden kovalenttisen sidoksen. Kovalenttinen sidos on vahva sidos ja sen purkamiseen tarvitaan energiaa, niinpä esim. koval.kolmoissidos on erittäin vahva ja pysyvä.



## Miksi tarvitaan parempi sidosmalli?

Vaikka "elektroniparimalli" on selkeä ja havainnollinen se ei vastaa kysymykseen,

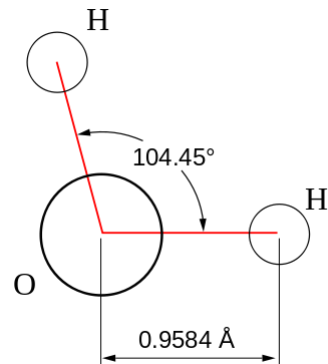
- miksi hiili–hiili-kaksoissidos ja -kolmoissidos ovat helposti reagoivia funktionaalisia ryhmiä
- miksi yksinkertainen hiili–hiili-sidos ei ole reaktiivinen eikä sitä pidetä funktionaalisena ryhmänä.

Elektronimalli ei myöskään selitä molekyylin avaruudellista rakennetta.

Kvanttimekaaninen atomimalli kertoo, missä vapaan alkuaineen elektronit ovat. Mutta se ei kerro missä esim. vesimolekyylin sidoselektroniparit ovat.

Kvanttimekaanisen mallin avulla ei voida päätellä, mihin suuntiin kovalenttiset sidokset suuntautuvat atomiytimestä. Eli mikä on molekyylin muoto.

→ Kerrataanpa kvanttimekaanisen mallin ja orbitaalien käsitteet!



### Kvanttimekaaninen atomimalli

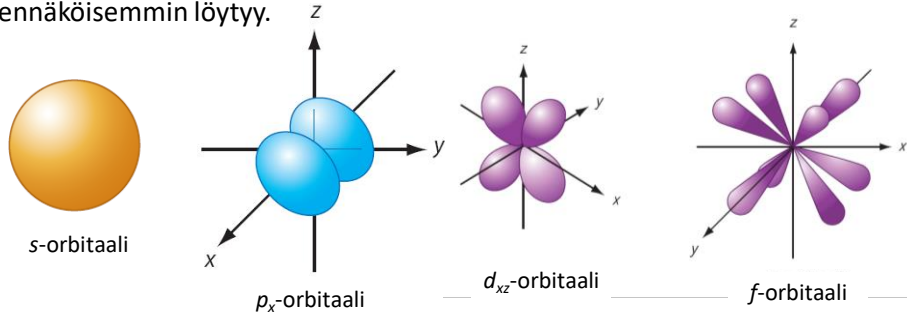
Nykyään pidetään kvanttimekaanista atomimallia parempana kuin kuorimallia, tosin heikkouksiakin on (esim. sidosten suuntautumista = molekyylin muotoa ei voida päätellä).

Tämän mallin mukaan:

- Kukin elektroni voi saada vain tiettyjä energian arvoja, energia on kvantittunut.
- Elektronit sijaitsevat energiatiloilla (elektronipilvessä).

Kvanttimek. atomimallissa puhutaan orbitaaleista, joissa elektronit ovat.

**Määritelmä** Orbitaaliksi sanotaan, sitä avaruuden osaa, jolta elektroni todennäköisemmin löytyy.



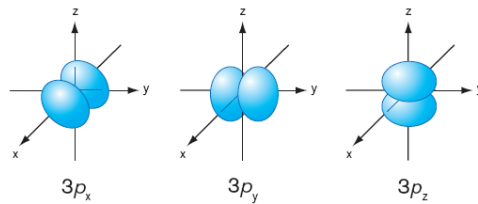
### Esimerkki



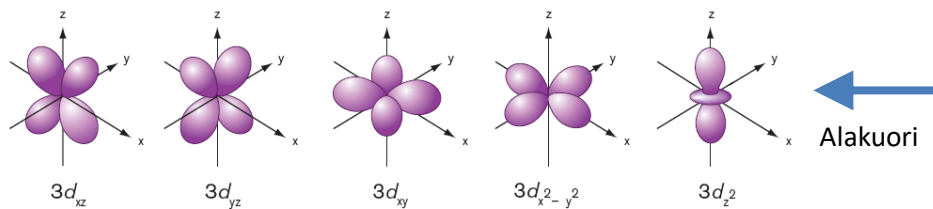
3s

Nämä kaikki ovat 3 pääkuoren orbitaaleja.

← Alakuori



← Alakuori



← Alakuori

Eräs malli, joka selittää edellä esitetyt puutteet on matemaattinen malli nimeltään **hybridisaatio**. Se ei ole *todellinen* fysikaalinen ilmiö. Se on kemistien tapa kuvata laskennallisesti minimienergiaperiaatetta kovalenttisen sidoksen muodostuessa.

Muista:

*Elektronit menevät sinne, minne niitä huvittaa!*

→ Me ihmiset yritetään sitten ymmärtää sitä erilaisilla malleilla.

Hybridisaatiomallissa lähdetään liikkeelle ajatuksesta, että sidoksen muodostumista edeltää *atomiorbitaalien muuttuminen hybridiorbitaaleiksi*.

On olemassa  $sp^3$ -,  $sp^2$ - ja  $sp$ -hybridisaatioita, joiden lisäksi puhutaan sigma- eli  $\sigma$ -sidoksista ja pii- eli  $\pi$ -sidoksista.

