

# Kemiaa kaikkialla

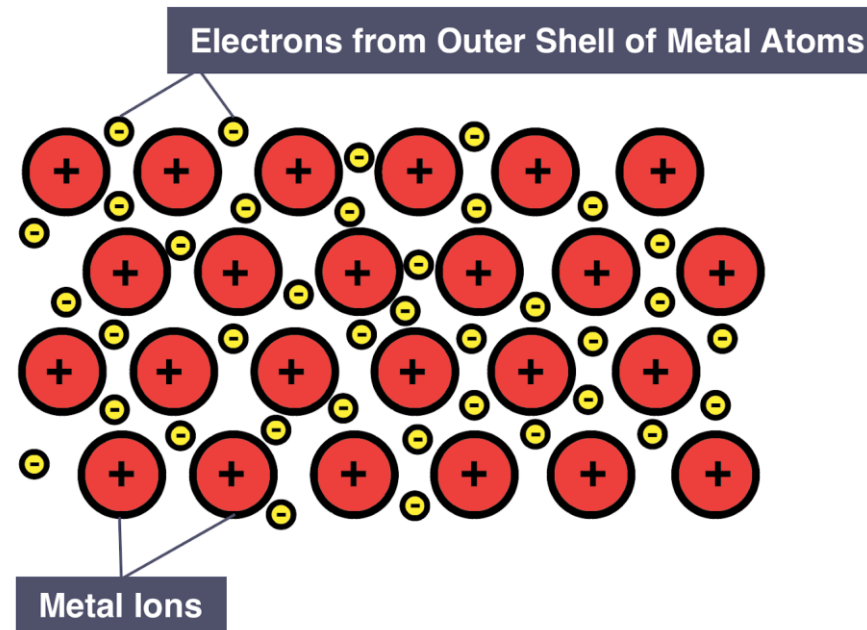
Aineiden ominaisuuksia ja kemialliset sidokset

# Atomeista yhdisteisiin

- ▶ Kun atomit saavuttavat oktetin, ne eivät yleensä voi esiintyä yksin.

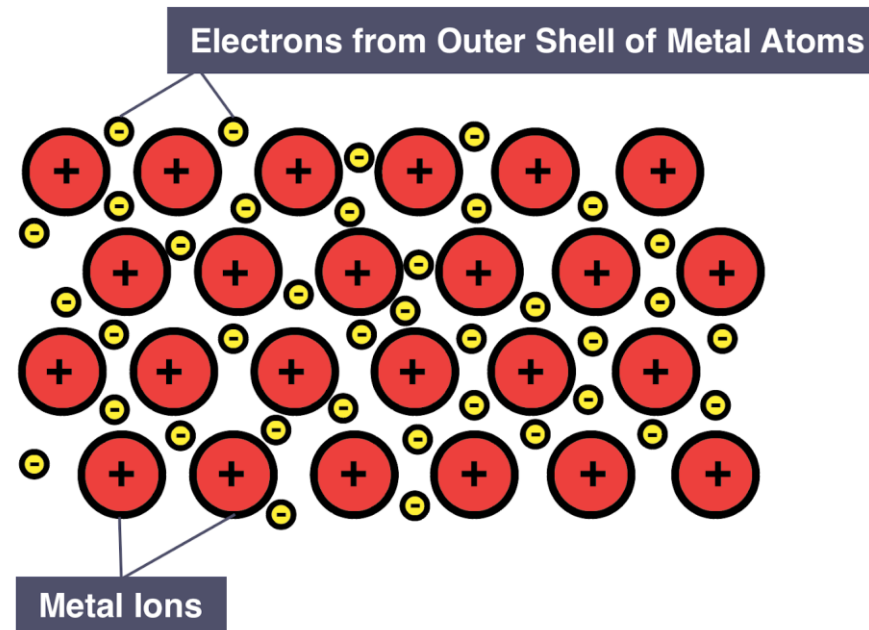
# Atomeista yhdisteisiin

- ▶ Kun atomit saavuttavat oktetin, ne eivät yleensä voi esiintyä yksin.
- ▶ Metallit voivat muodostaa keskenään **metallihilan**, jossa uloimmat **elektronit** on luovutettu yhteiseen "**elektronimereen**".



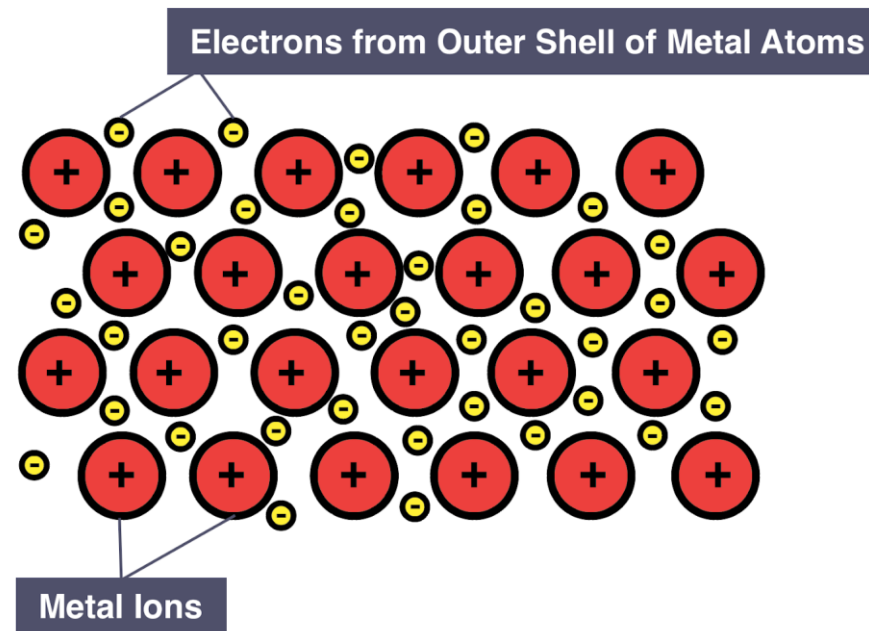
# Atomeista yhdisteisiin

- ▶ Kun atomit saavuttavat oktetin, ne eivät yleensä voi esiintyä yksin.
- ▶ Metallit voivat muodostaa keskenään **metallihilan**, jossa uloimmat **elektronit** on luovutettu yhteiseen "**elektronimereen**".
- ▶ Vapaat elektronit hilassa aiheuttavat metallien sähkön- ja lämmönjohtavuuden

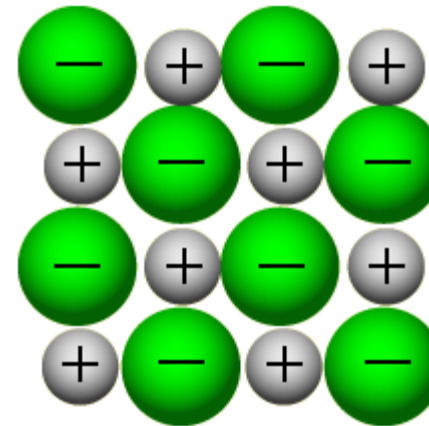


# Atomeista yhdisteisiin

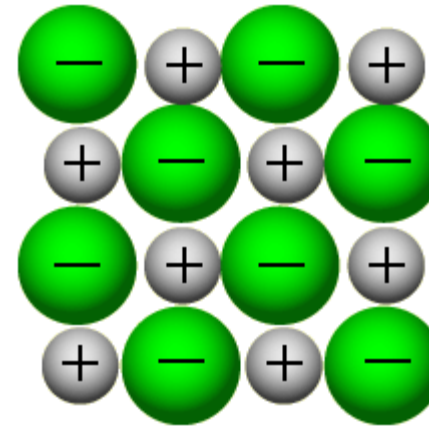
- ▶ Kun atomit saavuttavat oktetin, ne eivät yleensä voi esiintyä yksin.
- ▶ Metallit voivat muodostaa keskenään **metallihilan**, jossa uloimmat **elektronit** on luovutettu yhteiseen "**elektronimereen**".
- ▶ Vapaat elektronit hilassa aiheuttavat metallien sähkön- ja lämmönjohtavuuden
- ▶ Elektronit myös pitävät hilan kasassa, jolloin metalleja voi takoa ja muovata.



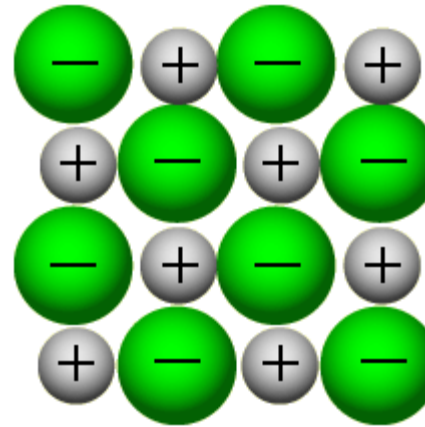
- ▶ Metallit ja epämetallit muodostavat keskenään **ioniyhdisteitä**, joita pitää yhdessä **ionisidos**.



- ▶ Metallit ja epämetallit muodostavat keskenään **ioniyhdisteitä**, joita pitää yhdessä **ionisidos**.
- ▶ Toisin kuin elektronit, ionit eivät pääse liikkumaan vapaasti kiinteässä olomuodossa.



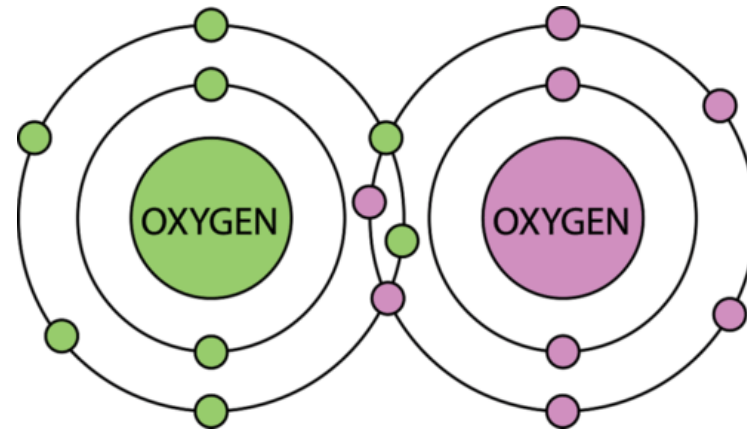
- ▶ Metallit ja epämetallit muodostavat keskenään **ioniyhdisteit**, joita pitää yhdessä **ionisidos**.
- ▶ Toisin kuin elektronit, ionit eivät pääse liikkumaan vapaasti kiinteässä olomuodossa.
- ▶ Ioniyhdisteet ovat hauraita, eivätkä johda hyvin sähköä, paitsi liuoksissa.



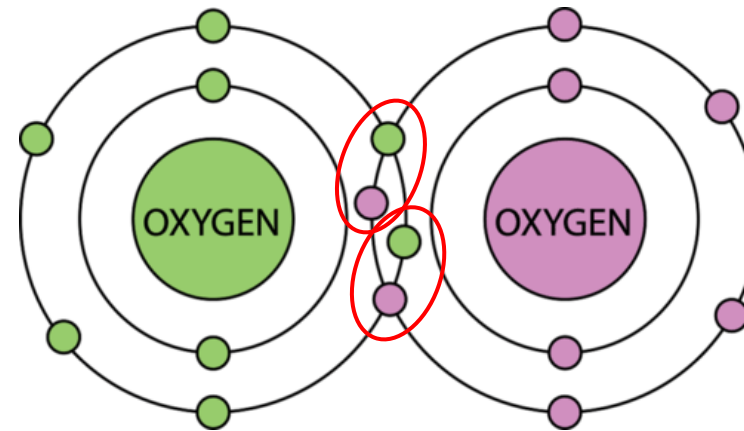


- ▶ Epämetallit muodostavat keskenään molekyylejä, joita pitää kasassa kovalenttiset sidokset.
  - ▶ Epämetallit ”jakavat” elektroneja keskenään.

- ▶ Epämetallit muodostavat keskenään molekyylejä, joita pitää kasassa kovalenttiset sidokset.
  - ▶ Epämetallit ”jakavat” elektroneja keskenään.
- ▶ Atomien välillä voi olla yksin-, kaksin-, tai kolminkertainen sidos riippuen siitä, kuinka monta elektroniparia ne jakavat.

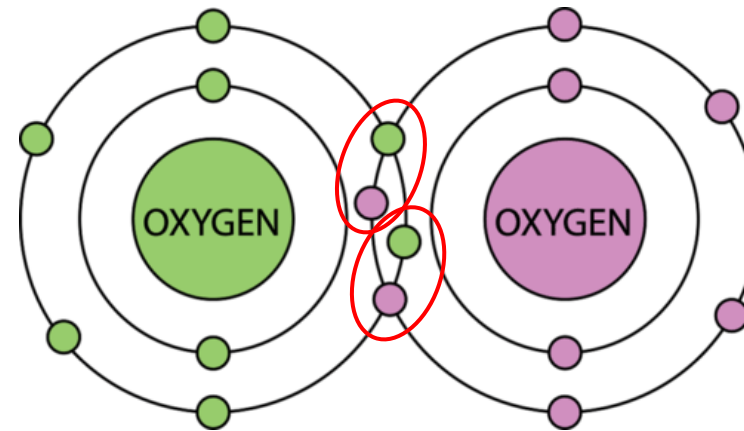


- ▶ Epämetallit muodostavat keskenään molekyylejä, joita pitää kasassa kovalenttiset sidokset.
  - ▶ Epämetallit "jakavat" elektroneja keskenään.
- ▶ Atomien välillä voi olla yksin-, kaksin-, tai kolminkertainen sidos riippuen siitä, kuinka monta elektroniparia ne jakavat.



Kaksoissidos

- ▶ Epämetallit muodostavat keskenään molekyylejä, joita pitää kasassa kovalenttiset sidokset.
  - ▶ Epämetallit "jakavat" elektroneja keskenään.
- ▶ Atomien välillä voi olla yksin-, kaksin-, tai kolminkertainen sidos riippuen siitä, kuinka monta elektroniparia ne jakavat.
- ▶ Molekyylit johtavat yleensä huonosti sähköä.



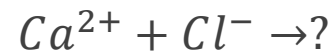
Kaksoissidos

# Suolojen nimeäminen

- ▶ Ionyhdisteitä kutsutaan **suoloiksi**. Suolat koostuvat pääasiassa positiivisesta metalli-ionista eli kationista ja negatiivisesta epämetalli-ionista eli anionista.

# Suolojen nimeäminen

- ▶ Ionyhdisteitä kutsutaan **suoloiksi**. Suolat koostuvat pääasiassa positiivisesta metalli-ionista eli kationista ja negatiivisesta epämetalli-ionista eli anionista.
- ▶ Suolat ovat sähköisesti neutraaleja yhdisteitä.



# Suolojen nimeäminen

- ▶ Ionyhdisteitä kutsutaan **suoloiksi**. Suolat koostuvat pääasiassa positiivisesta metalli-ionista eli kationista ja negatiivisesta epämetalli-ionista eli anionista.
- ▶ Suolat ovat sähköisesti neutraaleja yhdisteitä.



# Suolojen nimeäminen

- ▶ Ionyhdisteitä kutsutaan **suoloiksi**. Suolat koostuvat pääasiassa positiivisesta metalli-ionista eli kationista ja negatiivisesta epämetalli-ionista eli anionista.
- ▶ Suolat ovat sähköisesti neutraaleja yhdisteitä.



kationi + anioni = suola

kalsiumioni + kloridi-ioni → kalsiumkloridi



# Suolojen nimeäminen

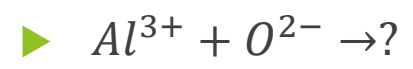
- ▶ Ionyhdisteitä kutsutaan **suoloiksi**. Suolat koostuvat pääasiassa positiivisesta metalli-ionista eli kationista ja negatiivisesta epämetalli-ionista eli anionista.
- ▶ Suolat ovat sähköisesti neutraaleja yhdisteitä.



kationi + anioni = suola

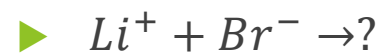
kalsiumioni + kloridi-ioni → kalsiumkloridi

- ▶ Suolan nimi = kationi + anioni





▶ alumiini + oksidi → alumiinioksidi

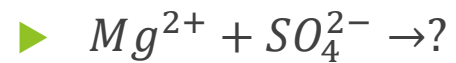




▶ alumiini + oksidi → alumiinioksidi



▶ litium + bromidi → litiumbromidi





▶ alumiini + oksidi → alumiinioksidi



▶ litium + bromidi → litiumbromidi



▶ magnesium + sulfaatti → magnesiumsulfaatti





▶ alumiini + oksidi → alumiinioksidi



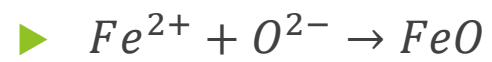
▶ litium + bromidi → litiumbromidi



▶ magnesium + sulfaatti → magnesiumsulfaatti



▶ ammonium + vetysulfidi → ammoniumvetysulfidi



▶ rauta + oksidi → rautaoksidi ?



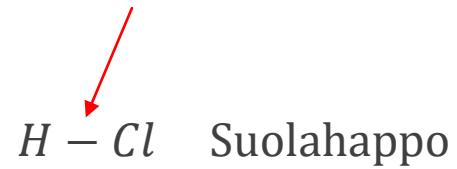
▶ rauta + oksidi → rautaoksidi ?





# Poolisuus ja poolittomuus

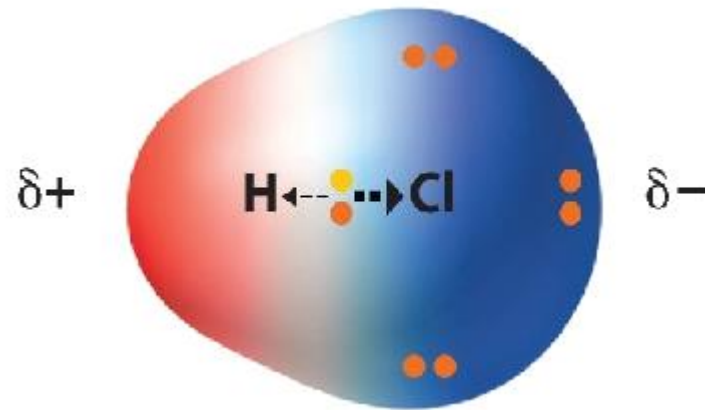
- ▶ Molekyyleissä alkuaineet ”jakavat” sidoselektronit keskenään **kovalenttisessa sidoksessa**.



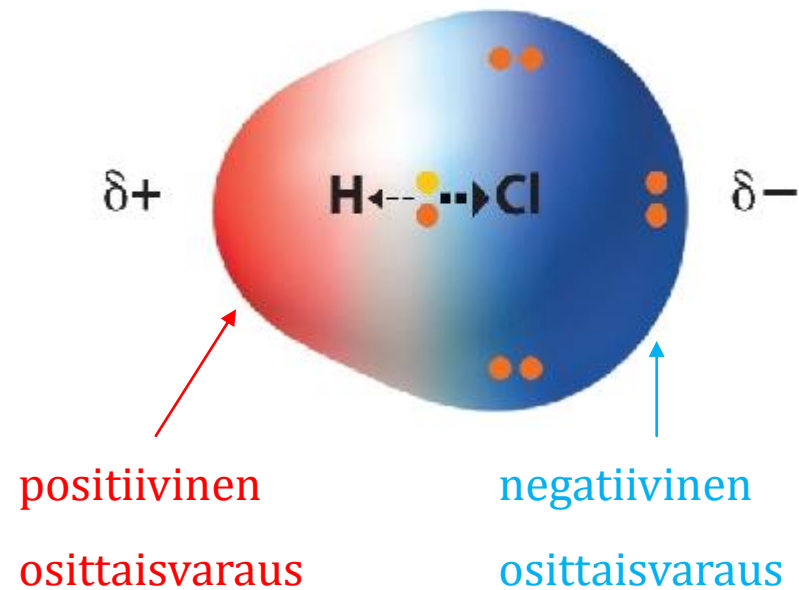
- ▶ Jotkin alkuaineet vetävät elektroneja enemmän puoleensa kuin toiset. Tätä kykyä kuvataan **elektronegatiivisuudella**.

- ▶ Kloorin e.n. arvo on 3,0 ja vedyn 2,1. Kloori vetää siis sidoselektroneja enemmän puoleensa.

- ▶ Kloorin e.n. arvo on 3,0 ja vedyn 2,1. Kloori vetää siis sidoselektroneja enemmän puoleensa.
- ▶ Koska kloori vetää sidoselektroneja enemmän puoleensa, molekyyliin muodostuu toispuoleinen varausjakauma. Tällöin kyseessä on **poolinen** molekyyli.



- ▶ Kloorin e.n. arvo on 3,0 ja vedyn 2,1. Kloori vetää siis sidoselektroneja enemmän puoleensa.
- ▶ Koska kloori vetää sidoselektroneja enemmän puoleensa, molekyyliin muodostuu toispuoleinen varausjakauma. Tällöin kyseessä on **poolinen** molekyyli.

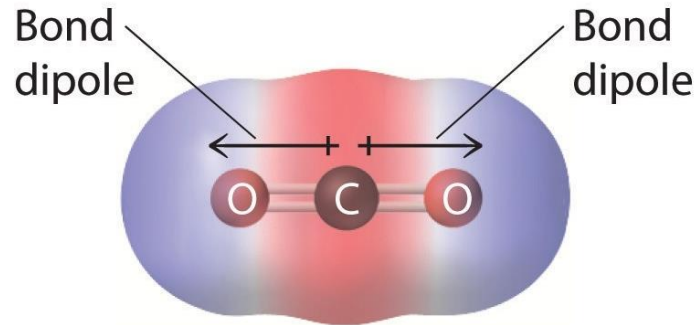


- Mikäli molekyylissä varaukset ovat jakautuneet **tasaisesti** tai **symmetrisesti**, kyseessä on **pooliton** molekyyli.



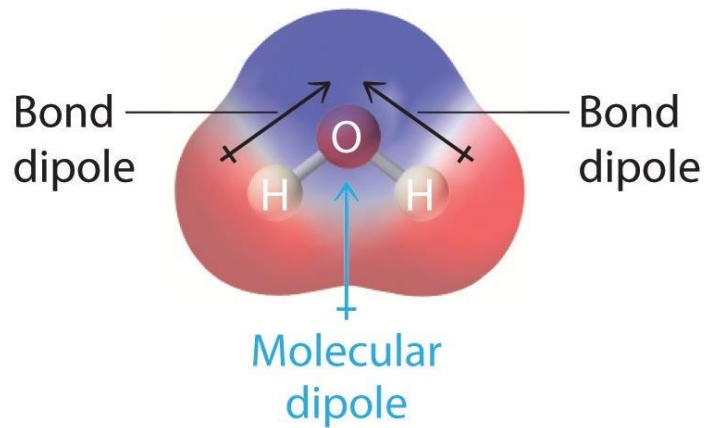
Kloorikaasussa e.n. ero on nolla → **pooliton**

- Mikäli molekyylissä varaukset ovat jakautuneet **tasaisesti** tai **symmetrisesti**, kyseessä on **pooliton** molekyyli.



Hiilidioksidissa happi vetää elektroneja vahvemmin puoleensa kuin hiili. Jakauma on kuitenkin symmetrinen, eli se on **pooliton**.

- Mikäli molekyylissä varaukset ovat jakautuneet **tasaisesti** tai **symmetrisesti**, kyseessä on **pooliton** molekyyli.



Happi vetää elektroneja enemmän puoleensa.  
Vesi on siis poolinen molekyyli.

- ▶ Pooliset aineet liukenevat hyvin poolisiin liuottimiin, ja vastaavasti poolittomat liukenevat poolittomiin aineisiin.
  - ▶ Samanlainen liuottaa samanlaista.



# Molekyylien nimeäminen

- ▶ Epäorgaanisten molekyylien nimeämisessä pitää usein huomioida alkuaineiden määrä. Alkuaineiden nimeämisjärjestys määräytyy elektronegatiivisuuden perusteella siten, että negatiivin on viimeisenä. Ammoniakki  $NH_3$  on tässä poikkeus.

$CO_2 =$

$NO =$

$N_2O =$

$H_2O =$

# Molekyylien nimeäminen

- ▶ Epäorgaanisten molekyylien nimeämisessä pitää usein huomioida alkuaineiden määrä. Alkuaineiden nimeämisjärjestys määräytyy elektronegatiivisuuden perusteella siten, että negatiivin on viimeisenä. Ammoniakki  $NH_3$  on tässä poikkeus.

$CO_2$  = hiilidioksidi

$NO$  =

$N_2O$  =

$H_2O$  =

# Molekyylien nimeäminen

- ▶ Epäorgaanisten molekyylien nimeämisessä pitää usein huomioida alkuaineiden määrä. Alkuaineiden nimeämisjärjestys määräytyy elektronegatiivisuuden perusteella siten, että negatiivin on viimeisenä. Ammoniakki  $NH_3$  on tässä poikkeus.

$CO_2$  = hiilidioksidi

$NO$  = typpimonoksidi

$N_2O$  =

$H_2O$  =

# Molekyylien nimeäminen

- ▶ Epäorgaanisten molekyylien nimeämisessä pitää usein huomioida alkuaineiden määrä. Alkuaineiden nimeämisjärjestys määräytyy elektronegatiivisuuden perusteella siten, että negatiivin on viimeisenä. Ammoniakki  $NH_3$  on tässä poikkeus.

$CO_2$  = hiilidioksidi

$NO$  = typpimonoksidi

$N_2O$  = dityppioksidi

$H_2O$  =

# Molekyylien nimeäminen

- ▶ Epäorgaanisten molekyylien nimeämisessä pitää usein huomioida alkuaineiden määrä. Alkuaineiden nimeämisjärjestys määräytyy elektronegatiivisuuden perusteella siten, että negatiivin on viimeisenä. Ammoniakki  $NH_3$  on tässä poikkeus.

$CO_2$  = hiilidioksidi

$NO$  = typpimonoksidi

$N_2O$  = dityppioksidi

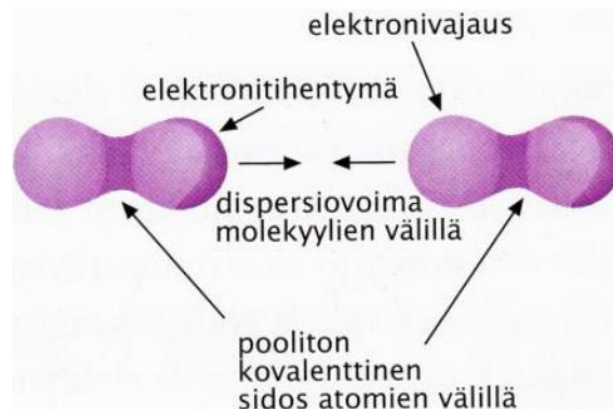
$H_2O$  = divetyoksidi

# Molekyylien väliset sidokset

- ▶ Molekyylien väliset sidokset vaikuttavat useisiin aineiden fysikaalisiin ominaisuuksiin, kuten **viskositeettiin** ja **kiehumispisteeseen**.

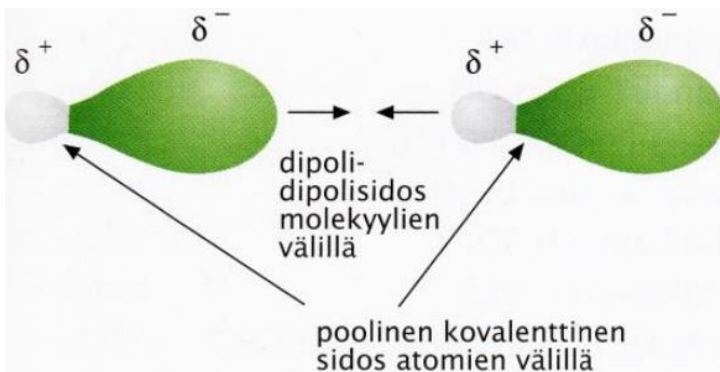
# Molekyylien väliset sidokset

- ▶ Molekyylien väliset sidokset vaikuttavat useisiin aineiden fysikaalisiin ominaisuuksiin, kuten **viskositeettiin** ja **kiehumispisteeseen**.
- ▶ **Dispersiovoima:**
  - ▶ Esiintyy poolittomilla molekyyleillä. Heikoin molekyylien välinen voima.
  - ▶ Poolittomaan molekyyliin muodostuu hetkellinen dipoli, joka synnyttää dispersiovoiman



► Dipoli-dipolisidokset:

- Poolisten molekyylien välillä.
- Molekyylien pysyvien dipolien eri päät vetävät toisiaan puoleensa.



- Tämä sidos on vahvempi kuin dispersiovoimat.



► **Vetysidos:**

- Erityistapaus dipoli-dipolisidoksesta, erityisen vahva.
- Voi muodostua, kun vety on kiinni työssä, hapessa, fluorissa, tai muissa elektronegatiivisissa epämetalleissa.
- Vetysidokset pitävät esim. sellukuidut kasassa paperissa ja villakuidut yhdessä villasukissa.

