

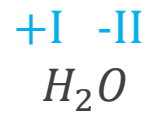
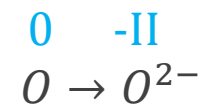
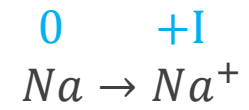
# Materiaalit ja teknologia

Jaksollinen järjestelmä kemistin työkaluna

# Ulkoelektronit

- ▶ Kemialliseen reaktioon osallistuu vain atomien ja ionien **ulkoelektronit eli valenssielektronit**. Tästä syystä samaan ryhmään kuuluvilla alkuaineilla on samankaltaiset ominaisuudet.
- ▶ Alkuaineet pyrkivät oktettiin, jolloin uloimmalla elektronikuorella on tasan 8 elektronia.
- ▶ Metalliatomeilla on vain muutama elektroni uloimmalla kuorella, jotka ne pyrkivät luovuttamaan eli **hapettumaan**. Vastaavasti epämetallit pyrkivät vastaanottamaan elektroneja eli **pelkistymään**.
- ▶ Alkuaineen hapetusluku kertoo, kuinka monta elektronia se on luovuttanut tai vastaanottanut. Hapetusluku on positiivinen, jos se luovuttaa elektroneja, ja negatiivinen jos se on vastaanottanut.

Hapetusluku:



- ▶ Hapetusluvut voivat vaihdella yhdisteestä riippuen.

# Sidosluonne ja elektronegatiivisuus

- ▶ **Elektronegatiivisuus** kuvaa atomin kykyä vetää **sidoselektroneja** puoleensa.
- ▶ Paulingin mukaan fluorin F elektronegatiivisuus on 4,0, ja kaikilla muilla aineilla se on pienempi.
- ▶ Epämetallien elektronegatiivisuus on suurempi kuin metalleilla.
- ▶ Yhdisteissä alkuaineiden elektronegatiivisuuserot ennustavat sidoksen luonteen.
  - ▶ **Suuri ero** → **ionisidos**
  - ▶ **Pieni ero** → **kovalenttinen sidos**
- ▶ Paulingin mukaan, jos ero on 0,6, niin sidoksella on ioniluonnetta 9%. Jos ero on 3,2, niin sidoksen luonne on 92% ionisidos.

- ▶ Esim. 1:  $CO_2$ 
  - ▶ Elektronegatiivisuus: C=2,5 ja O=3,5
    - ▶ Ero on  $3,5-2,5=1,0$  → ioniluonnetta 22%
- ▶ Esim. 2:  $H_2O$ 
  - ▶ Elektronegatiivisuus: H=2,1 ja O=3,5
    - ▶ Ero on  $3,5-2,1=1,4$  → ioniluonnetta 39%
- ▶ Esim. 3:  $NaCl$ 
  - ▶ Elektronegatiivisuus: Na=0,9 ja Cl=3,0
    - ▶ Ero on  $3,0-0,9=2,1$  → ioniluonnetta 67%

# Atomien ja ionien koko

- ▶ Atomien ja ionien kokoon vaikuttaa pääasiassa **elektronipilvi** ja sen rakenne. Ryhmissä atomien koko kasvaa, kun jaksoissa mennään alaspäin.
- ▶ Jaksossa atomien koko pienenee, kun ryhmässä siirrytään oikealle.
- ▶ Positiiviset ionit ovat aina pienempiä kuin vastaavat atomit, koska ydin pystyy pitämään jäljelle jääneet elektronit lähempänä.
- ▶ Negatiiviset ionit ovat puolestaan aina suurempia kuin atomit, koska ytimen varaus ei muutu, mutta elektronit hylkivät toisiaan enemmän.

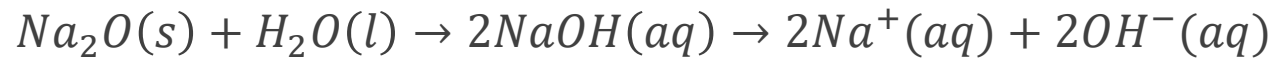
- ▶ Jos haluamme poistaa elektronin atomista, me tarvitsemme energiaa. Irrotustyöhön vaadittavaa energiaa kutsutaan ionisoitumisenergiaksi.
- ▶ Esim. magnesium ionisoitumisenergiat ovat:
  - ▶ 1. elektroni: 736 kJ/mol
  - ▶ 2. elektroni: 1450 kJ/mol
  - ▶ 3 . elektroni: 7740 kJ/mol
- ▶ Miksi 2. ja 3. elektronin ionisoitumisenergian välillä on noin suuri ero?
  - ▶ Koska 2 elektronin jälkeen magnesium on oktetissa. Oktetti on erittäin vakaa rakenne, joten sen purkaminen vaatii paljon energiaa.

- ▶ Energia, mikä vapautuu tai tarvitaan, kun atomi **vastaanottaa** elektronin, kutsutaan **elektroniaffiniteetiksi**. Jos tämä arvo on negatiivinen, energiaa vapautuu.
- ▶ Tyypillisesti epämetallien elektroniaffiniteetti on negatiivinen, koska ne pääsevät oktettiin vastaanottamalla elektroneja.



# Oksidien vesiliuokset

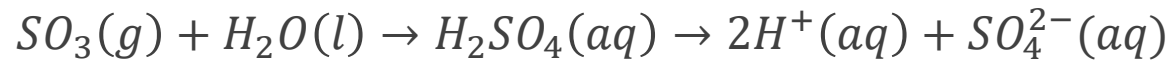
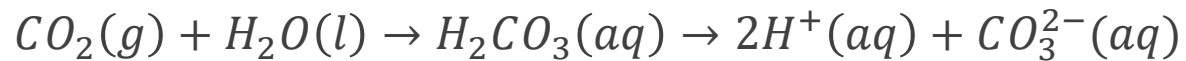
- ▶ Vaikka oksidit eivät itsessään ole happamia tai emäksisiä, niiden vesiliuokset voivat olla.
- ▶ Tämä johtuu siitä, että oksidit reagoivat vesimolekyylien kanssa.



emäksinen liuos

- ▶ Metallioksidi + vesi  $\Rightarrow$  emäs

- ▶ Vastaavasti epämetallioksidit muodostavat happamia liuoksia veden kanssa.



- ▶ Epämetallioksidi + vesi = hapan
- ▶ Happosateet johtuvat ilmakehän rikki- ja typpioksideista, jotka reagoivan ilman kosteuden kanssa.