

Kemiaa kaikkialla

Kaikki koostuu atomeista

Atomi

- ▶ Atomit koostuvat **ytimestä** ja **elektronipilvestä**. Ydin puolestaan koostuu **protoneista** ja **neutroneista**.
 - ▶ Hiukkasten sähkövaraukset:
 - ▶ **Protoni**
 - ▶ **Elektroni**
 - ▶ **Neutroni**

Atomi

- ▶ Atomit koostuvat **ytimestä** ja **elektronipilvestä**. Ydin puolestaan koostuu **protoneista** ja **neutroneista**.
 - ▶ Hiukkasten sähkövaraukset:
 - ▶ **Protoni** +
 - ▶ **Elektroni** -
 - ▶ **Neutroni** 0

- ▶ Protonien lukumäärä määrittää atomin **järjestysluvun**. Atomissa elektronien lukumäärä on sama kuin protonien lukumäärä. Jos elektroneja on enemmän tai vähemmän, kyseessä on **ioni**.
 - ▶ Atomit ovat siis ulkoisesti neutraaleja
- ▶ Neutronien lukumäärä voi vaihdella saman alkuaineen sisällä. Aineen isotooppi riippuu neutronien määrästä.
- ▶ Hiili atomin ytimessä on 6 protonia ja 6 neutronia. Tällaisen hiilen **massaluku** on $6+6=\underline{12}$. Kyseessä on siis hiili-12 isotooppi.
- ▶ Jos hiiliatomissa on 6 protonia ja 8 neutronia (massaluku on 14), kyseinen isotooppi on hiili-14.
 - ▶ **Hiili-14 on hiilen radioaktiivinen muoto, jota hyödynnetään radiohiiliajoituksessa.**

- ▶ Eri isotoopit merkitään yleisesti muodossa



- ▶ A=massaluku
 - ▶ Z=järjestysluku
 - ▶ X=aineen kemiallinen merkki
- ▶ Järjestyslukua ei tarvitse aina merkitä, koska sen voi päätellä kemiallisesti merkistä.
- ▶ Esim. merkintä ^{40}Ca tarkoittaa kalsium atomia, jonka massaluku on 40. Kalsium järjestysluku on 20. Tällöin sen ytimessä on $40-20=20$ neutronia.
- ▶ $^{238}_{92}\text{U}$
 - ▶ 92 protonia
 - ▶ Neutroneja on $238-92=146$

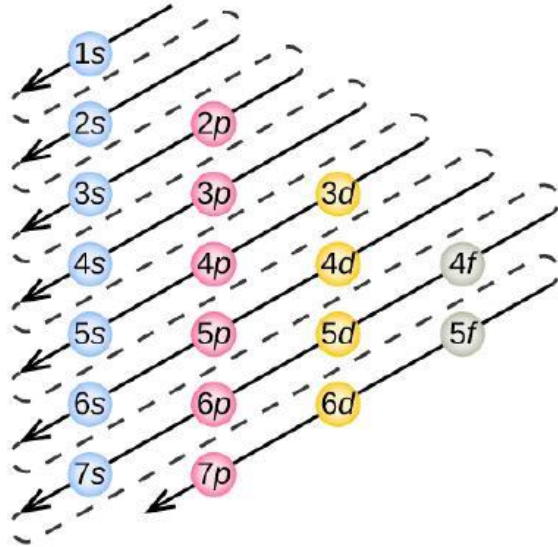
Elektronirakenteen mallintaminen

- ▶ Elektronit pyrkivät aina matalimpaan energiatilaan. Elektronit eivät kuitenkaan voi asettua mielivaltaiseen tilaan, vaan ne asettuvat ytimen ympärille **orbitaaleille**.
- ▶ Orbitaalit nimetään orbitaalin kuoren ja ”muodon” mukaan. Orbitaali tyyppejä on:
 - ▶ s-orbitaali: 2 elektronia
 - ▶ p-orbitaali: $3 \cdot 2 = 6$ elektronia
 - ▶ d-orbitaali: $5 \cdot 2 = 10$ elektronia
 - ▶ f-orbitaali: $7 \cdot 2 = 14$ elektronia

per
kuori

- ▶ 1. kuorelle eli K-kuorella on vain s-orbitaali
 - ▶ **1s-orbitaali** → **2e**
- ▶ 2. kuorelle eli L-kuorelle mahtuu s- ja p-orbitaalit
 - ▶ **2s-orbitaali** }
 - ▶ **2p-orbitaalit** } **8e**
- ▶ M-kuorelle mahtuu myös d-orbitaalit
 - ▶ **3s** }
 - ▶ **3p** } **18e**
 - ▶ **3d** }

- Elektronit asettuvat orbitaaleille minimiperiaatteen mukaisesti.



- ▶ Esim. Mille orbitaaleille nikkeliä elektronit asettuvat?
- ▶ Nikkeliatomissa on yhteensä 28 elektronia (järjestysluku on 28).

- ▶ Esim. Mille orbitaaleille nikkelillä elektronit asettuvat?
- ▶ Nikkeliatomissa on yhteensä 28 elektronia (järjestysluku on 28).
 - ▶ $1s - 2e$ 26 elektronia jäljellä

- ▶ Esim. Mille orbitaaleille nikkelillä elektronit asettuvat?
- ▶ Nikkeliatomissa on yhteensä 28 elektronia (järjestysluku on 28).
 - ▶ $1s - 2e$ 26 elektronia jäljellä
 - ▶ $2s - 2e$ 24 -"-

- ▶ Esim. Mille orbitaaleille nikkeliä elektronit asettuvat?
- ▶ Nikkeliatomissa on yhteensä 28 elektronia (järjestysluku on 28).
 - ▶ $1s - 2e$ 26 elektronia jäljellä
 - ▶ $2s - 2e$ 24 -"-
 - ▶ $2p - 6e$ 18 -"-

- ▶ Esim. Mille orbitaaleille nikkelillä elektronit asettuvat?
- ▶ Nikkeliatomissa on yhteensä 28 elektronia (järjestysluku on 28).
 - ▶ $1s - 2e$ 26 elektronia jäljellä
 - ▶ $2s - 2e$ 24 -"-
 - ▶ $2p - 6e$ 18 -"-
 - ▶ $3s - 2e$ 16 -"-

- ▶ Esim. Mille orbitaaleille nikkeliällä elektronit asettuvat?
- ▶ Nikkeliatomissa on yhteensä 28 elektronia (järjestysluku on 28).
 - ▶ $1s - 2e$ 26 elektronia jäljellä
 - ▶ $2s - 2e$ 24 -"-
 - ▶ $2p - 6e$ 18 -"-
 - ▶ $3s - 2e$ 16 -"-
 - ▶ $3p - 6e$ 10 -"-

- ▶ Esim. Mille orbitaaleille nikkeliä elektronit asettuvat?
- ▶ Nikkeliatomissa on yhteensä 28 elektronia (järjestysluku on 28).
 - ▶ $1s - 2e$ 26 elektronia jäljellä
 - ▶ $2s - 2e$ 24 -"-
 - ▶ $2p - 6e$ 18 -"-
 - ▶ $3s - 2e$ 16 -"-
 - ▶ $3p - 6e$ 10 -"-
 - ▶ $4s - 2e$ 8 -"-

- ▶ Esim. Mille orbitaaleille nikkeliällä elektronit asettuvat?
- ▶ Nikkeliatomissa on yhteensä 28 elektronia (järjestysluku on 28).
 - ▶ $1s - 2e$ 26 elektronia jäljellä
 - ▶ $2s - 2e$ 24 -"-
 - ▶ $2p - 6e$ 18 -"-
 - ▶ $3s - 2e$ 16 -"-
 - ▶ $3p - 6e$ 10 -"-
 - ▶ $4s - 2e$ 8 -"-
 - ▶ $3d - 8e$

- ▶ Esim. Mille orbitaaleille nikkelillä elektronit asettuvat?
- ▶ Nikkeliatomissa on yhteensä 28 elektronia (järjestysluku on 28).
 - ▶ $1s - 2e$ 26 elektronia jäljellä
 - ▶ $2s - 2e$ 24 -"-
 - ▶ $2p - 6e$ 18 -"-
 - ▶ $3s - 2e$ 16 -"-
 - ▶ $3p - 6e$ 10 -"-
 - ▶ $4s - 2e$ 8 -"-
 - ▶ $3d - 8e$
 - ▶ Nikkelin elektronirakenne on siis $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$
 - ▶ Se voidaan merkitä myös muodossa $[Ar]3d^8 4s^2$

Muutokset elektroneirakenteessa

- ▶ **Oktetissa** uloimmalla kuorella on **8 elektronia**, eli s- ja p- orbitaalit ovat täynnä. Alkuaineet pyrkivät oktettiin.
- ▶ Metallit pääsevät helpoiten oktettiin luovuttamalla elektroneja eli **hapettamalla**. Tällöin muodostuu positiivinen ioni eli **kationi**.
 - ▶ $Na \rightarrow ?$
 - ▶ $Ca \rightarrow ?$

Muutokset elektroneirakenteessa

- ▶ **Oktetissa** uloimmalla kuorella on **8 elektronia**, eli s- ja p- orbitaalit ovat täynnä. Alkuaineet pyrkivät oktettiin.
- ▶ Metallit pääsevät helpoiten oktettiin luovuttamalla elektroneja eli **hapettumalla**. Tällöin muodostuu positiivinen ioni eli **kationi**.
 - ▶ $Na \rightarrow Na^+ + e^-$ natriumioni
 - ▶ $Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$ kalsiumioni

▶ Epämetallit pääsevät oktettiin vastaanottamalla elektroneja eli pelkistymällä. Tällöin muodostuva negatiivinen ioni on **anioni**.

▶ *O*

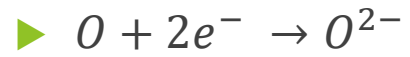
▶ *F*

▶ *Cl*

▶ *S*

▶ *N*

► Epämetallit pääsevät oktettiin vastaanottamalla elektroneja eli pelkistymällä.
Tällöin muodostuva negatiivinen ioni on **anioni**.



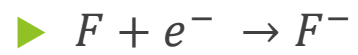
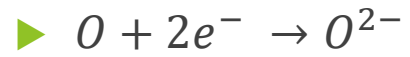
► F

► Cl

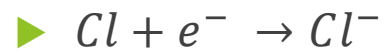
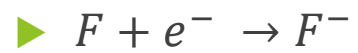
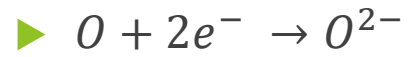
► S

► N

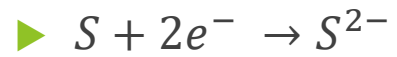
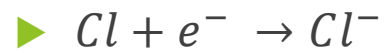
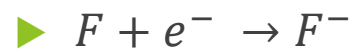
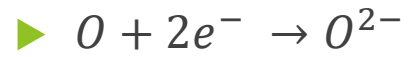
► Epämetallit pääsevät oktettiin vastaanottamalla elektroneja eli pelkistymällä. Tällöin muodostuva negatiivinen ioni on **anioni**.



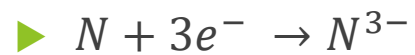
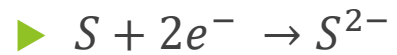
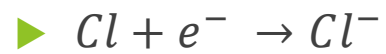
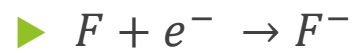
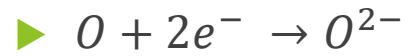
► Epämetallit pääsevät oktettiin vastaanottamalla elektroneja eli pelkistymällä. Tällöin muodostuva negatiivinen ioni on **anioni**.



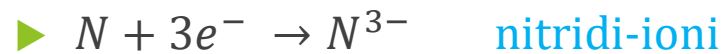
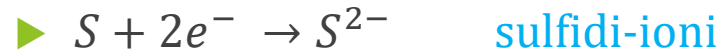
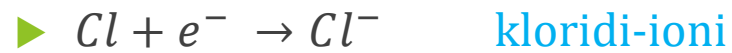
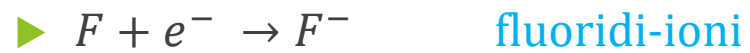
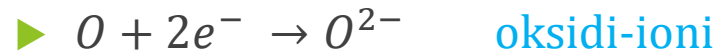
► Epämetallit pääsevät oktettiin vastaanottamalla elektroneja eli pelkistymällä. Tällöin muodostuva negatiivinen ioni on **anioni**.



- ▶ Epämetallit pääsevät oktettiin vastaanottamalla elektroneja eli pelkistymällä. Tällöin muodostuva negatiivinen ioni on **anioni**.



- ▶ Epämetallit pääsevät oktettiin vastaanottamalla elektroneja eli pelkistymällä. Tällöin muodostuva negatiivinen ioni on **anioni**.



- ▶ Elektronit voivat **virittyä** ulkoisen energian seurauksena. Tällöin elektroni siirtyy ylemmälle kuorelle. Viritystilän purkautuessa elektroni lähettää ylimääräisen energian fotonina eli valona.