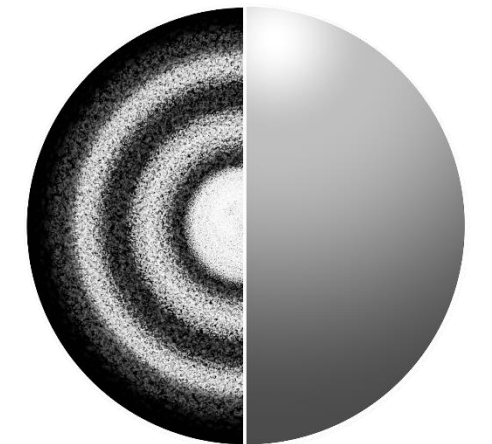
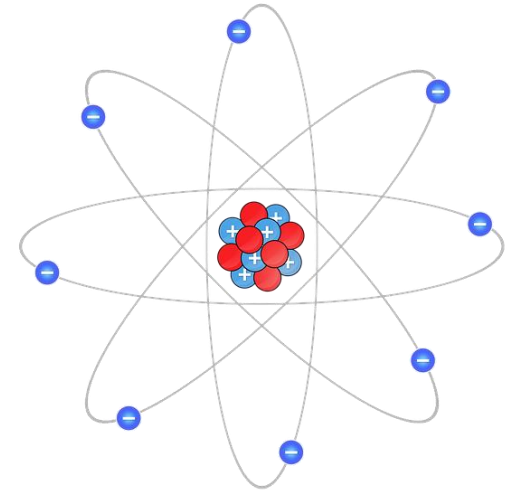


Aineen rakenne

- Aine koostuu atomeista.
- Atomit koostuvat protoneista p^+ , neutroneista n sekä elektroneista e^- .
 - Protonit ja elektronit ovat sähköisesti varautuneita. Niiden varauksen suuruus on pienin vapaana esiintyvä sähkövaraus e eli *alkeisvaraus* (protoni $+e$, elektroni $-e$, neutroni 0).
- Protonit ja neutronit muodostavat atomin ytimen, eli *nuklidin*, johon lähes kaikki atomin massa on keskittynyt.
 - Ytimen halkaisija n. $1/10\,000$ atomin halkaisijasta.
- Elektronit eivät varsinaisesti kierrä ydintä, kuten planeetat aurinkoa, vaikka näin usein piirroskuvissa mallinnetaankin.
- Tarkempi malli on *elektronipilvi*, joka kuvastaa todennäköisimpiä alueita elektronien sijainnille.



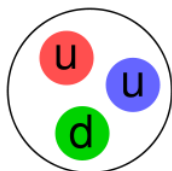
suuruusluokka: 10^{-10} m

- Saman alkuaineen atomeilla on yhtä monta protonia (ja elektronia)
 - Atomista tulee *ioni*, jos se luovuttaa elektroneja tai ottaa niitä vastaan.
- *Järjestysluku Z* eli protonien määrä määrittää mistä alkuaineesta on kyse.
- *Massaluku A* on ytimen protonien ja neutronien (eli *nukleonien*) yhteismäärä.
- Alkuaineella voi olla useita eri isotooppeja, joilla on eri massaluku
 - Protonien määrä sama, mutta neutroneja eri määrä.
- Ytimen neutronien määrä vaikuttaa ytimen vakauteen, mutta ei alkuaineen kemiallisiin ominaisuuksiin.
 - Epävakaat eli *epästabiilit* ytimet hajoavat (radioaktiivisesti) muiksi alkuaineiksi.
- Isotoopit ilmoitetaan usein muodossa A_ZX (tai AX)
 - Esim. hiilen isotoopit ${}^{12}_6C$ ja ${}^{14}_6C$ (hiili-14 ns. radiohiili)

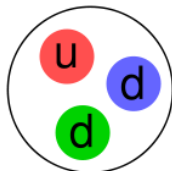
Alkeishiukkaset

- *Alkeishiukkaset* ovat hiukkasia, joilla ei ole sisäistä rakennetta, eli ne eivät koostu muista pienemmistä hiukkasista
- Nykytiedon mukaan aineen pienimpiä osasia ovat *kvarkit* ja *leptonit*.
 - Elektroni kuuluu leptoneihin
 - Protonit ja neutronit koostuvat kolmesta (u ja d) kvarkista:

protoni

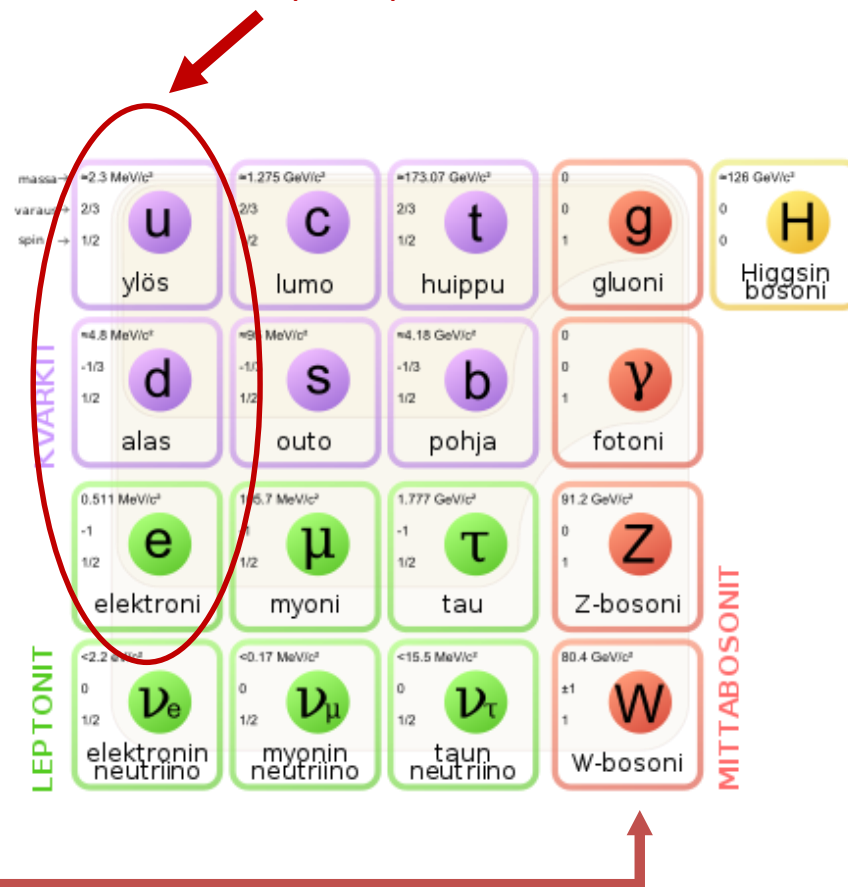


neutroni



- Lisäksi eri *vuorovaikutuksilla* on omat *välittäjähiukkasensa*.

Kaikki tavallinen aine koostuu vain kolmesta "peruspalikasta"



Tämän lisäksi kvarkeilla ja leptoneilla on vielä antihhiukkasensa...