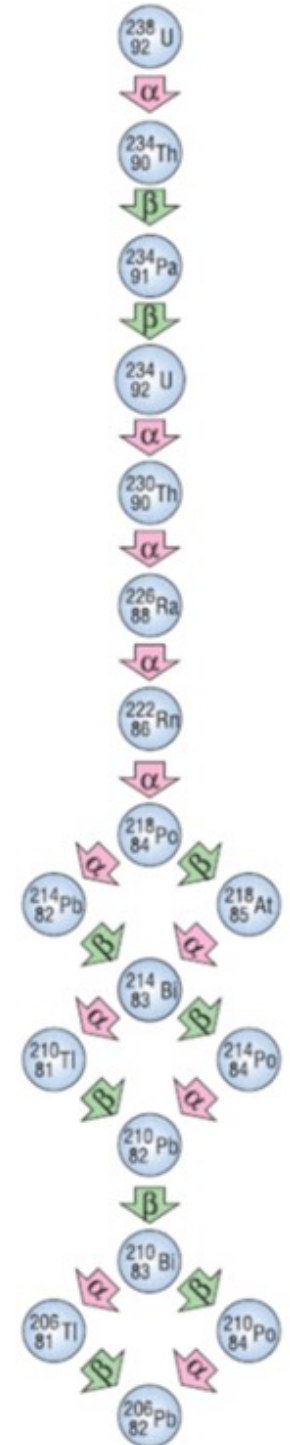


11. TITAANIN KPL 35 Ydinreaktiot



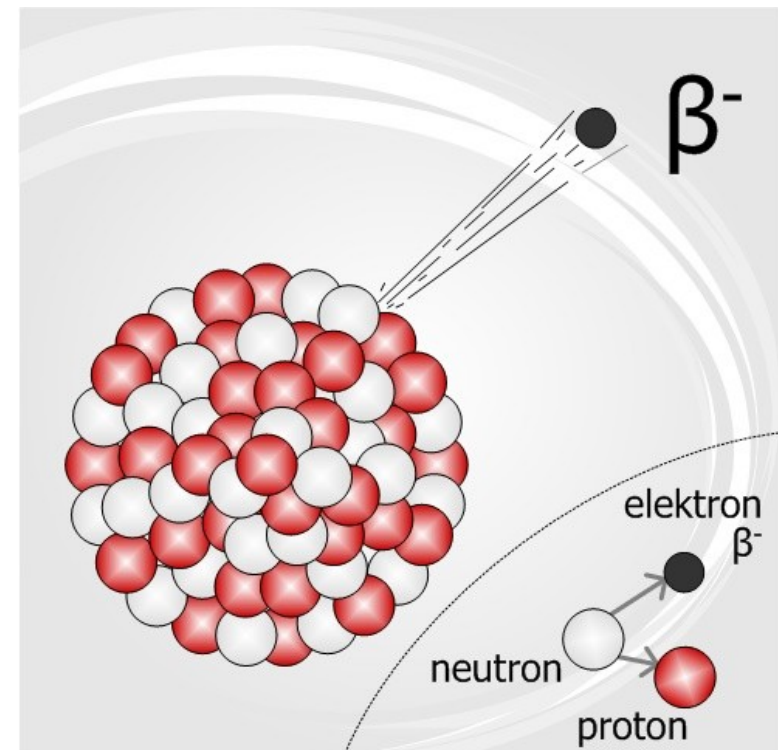
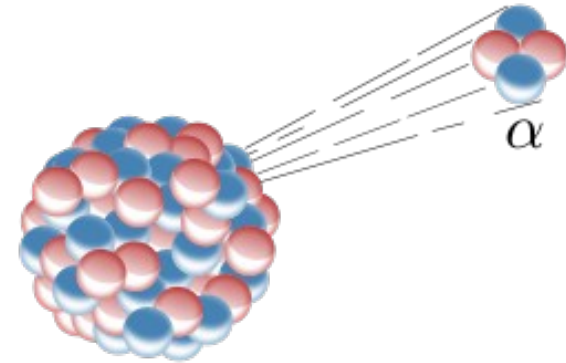
11.1. Radonin sukua

- Uraani -238 on pysymätön ydin, joka pyrkii hajoamaan nopeasti lyijyn -206 isotooppiin.
- Radon on yksi uraanin hajoamisprosessin vaihe. Uraani-238 hajoamista lyijy-206:ksi sanotaan Radonin suvuksi.
- Hajoamisen yhteydessä tapahtuu sekä beeta- että alfa-hajoamista.



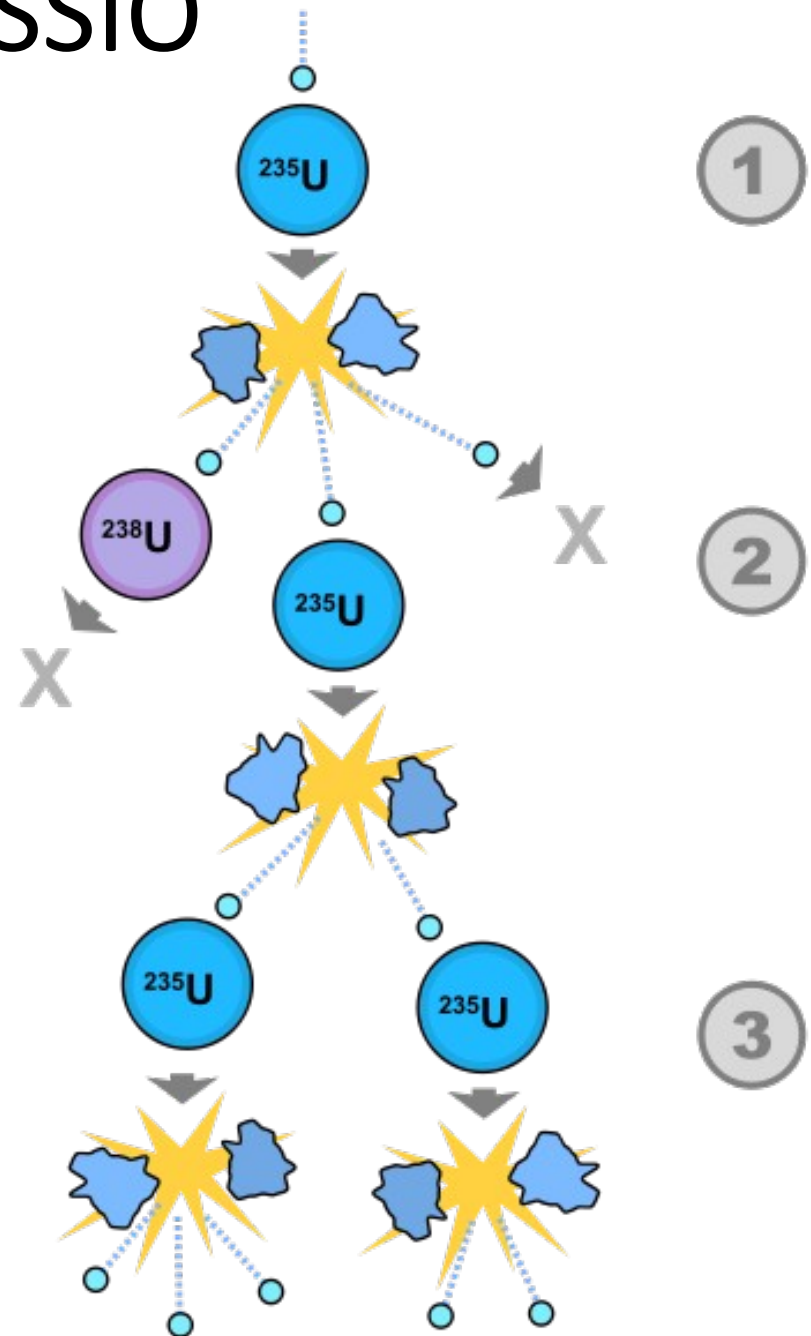
11.2. Alfa- ja beeta-hajoaminen

- Alfa-hajoamisessa ytimestä irtoaa heliumydin (2 protonia ja 2 neutronia) = alfa-hiukkanen
- Beeta-hajoamisessa ytimestä irtoaa elektroni = beeta-hiukkanen
- Alfa- (α) ja beeta- (β) hajoamisessa syntyy myös gammasäteilyä (γ)



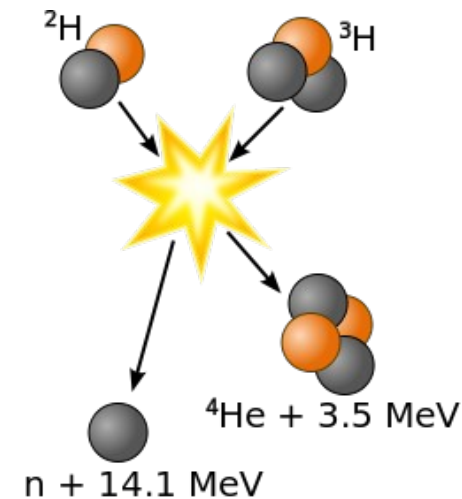
11.3. FISSIO

- Fissiossa epästabiili raskas ydin hajoaa kahdeksi keskiraskaaksi ytimeksi
- Ytimen hajotessa pieni osa massasta vapautuu energiana E
- Reaktiotuotteena olevat ytimet ovat myös radioaktiivisia
- Ketjureaktio etenee halkaisten toisia ytimiä



11.4. FUUSIO

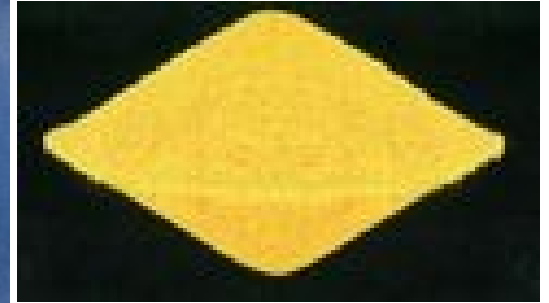
- Fuusiossa kaksi kevyttä ydintä sulautuu yhdeksi raskaaksi ytimeksi
- Pieni osa massaa vapautuu energiaksi
- Fuusiota tapahtuu Auringossa yhdistäen kaksi vety-ydintä heliumytimeksi
- Vetypommissa fuusio on hallitsematon



11.5 Uraanin polttoaineena

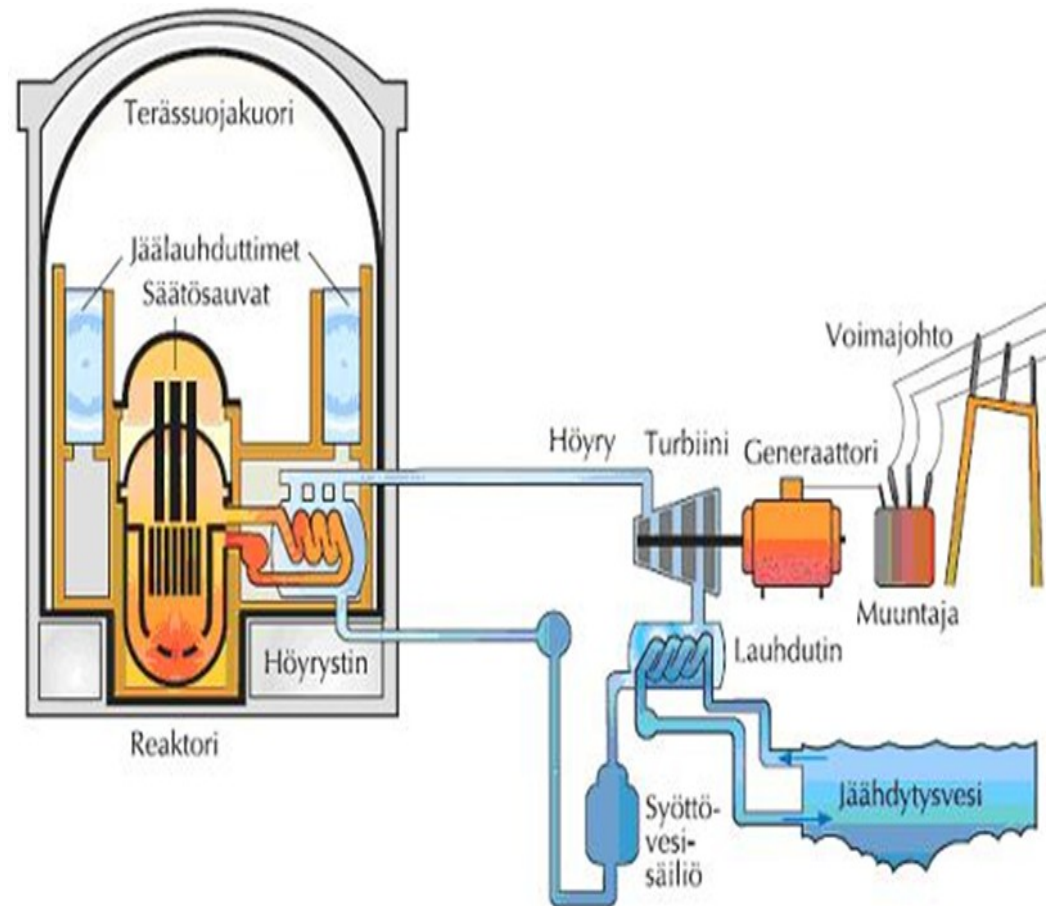
- Ydinvoimalaitosten polttoaineena käytetään uraanin isotooppia uraani-235.
- Ennen käyttöä luonnon uraani rikastetaan, jolloin se sisältää luonnon uraania enemmän isotooppia U-235.
- Polttoaine puristetaan napeiksi, jotka sijoitetaan polttoainesauvoihin.
- Polttoainesauvat kootaan polttoainenipuiksi, jotka sijoitetaan reaktorisydämeen.

- Uraanimalmi louhitaan kalliosta
- Kuljettamista varten uraanimalmista poistetaan sivukivet, jolloin saadaan jauhemaista uraanirikastetta
- Urani väkevöitetään kaasumuodossa
- Valmis ydinpolttoaine on kiinteitä, kovia uraanioksidinappeja, jotka pakataan sauvoihin.



11.6. Ydinvoimalaitos

- Ydinvoimalaitoksessa turbiineiden pyörittämiseen tarvittava paineistettu höyry kuumennetaan ydinvoimalla.
- Ydinvoimareaktiot tapahtuvat reaktorissa.
- Reaktorit suojataan suojakuorilla ja toimintaa valvotaan tiukasti.



11.7. Ydinjätteen loppusijoitus

- Ydinvoimalaitoksien käyttämä polttoaine on edelleen radioaktiivista.
- Jäte sijoitetaan välivarastoon, jossa radioaktiivisuus vähenee.
- Loppusijoituspaikka on syvällä kallioperässä metallisäiliöiden ja betonin alla.

