

9. TITAANIN KPL 33

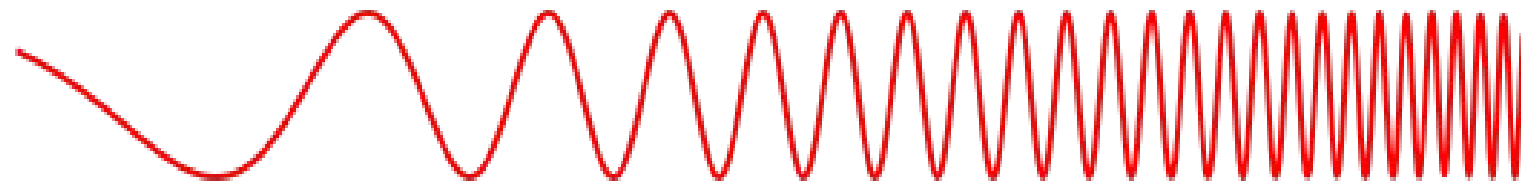
Sähkömagneettinen aaltoliike



9.1. Sähkömagneettinen aaltoliike

- Sähkömagneettisen aaltoliikkeen lajeja ovat gammasäteily, röntgensäteily, ultraviolettisäteily, näkyvä valo, infrapunasäteily, mikroaallot ja radioaallot.
- Mitä pienempi aallonpituus säteilyllä on, sitä suurempi on sen taajuus ja läpikulkevuus.
- Aallonpituuden kasvaessa säteilyn sisältämä energia vähenee.

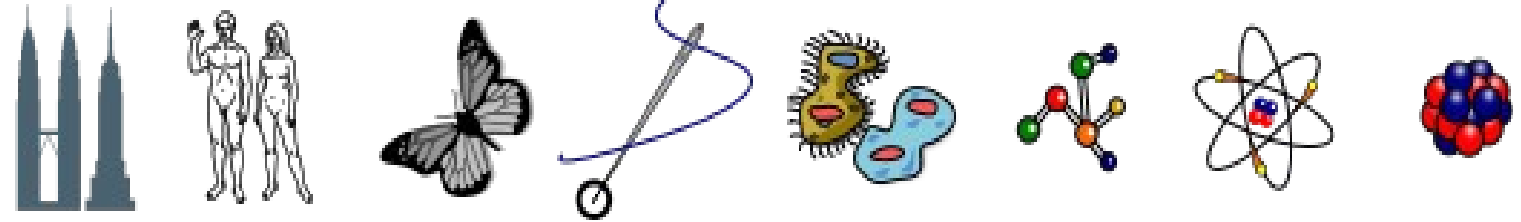
Penetrates Earth's Atmosphere?



Radiation Type
Wavelength (m)

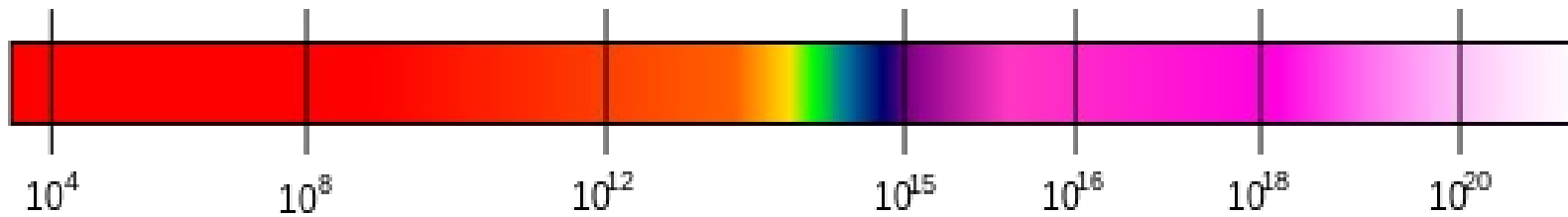
Radio 10^3	Microwave 10^{-2}	Infrared 10^{-5}	Visible 0.5×10^{-6}	Ultraviolet 10^{-8}	X-ray 10^{-10}	Gamma ray 10^{-12}
------------------------	-------------------------------	------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	----------------------------	--------------------------------

Approximate Scale
of Wavelength

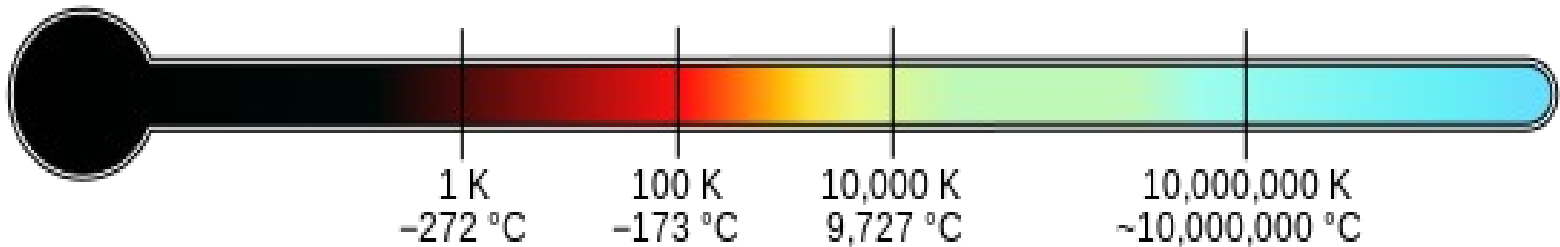


Buildings Humans Butterflies Needle Point Protozoans Molecules Atoms Atomic Nuclei

Frequency (Hz)

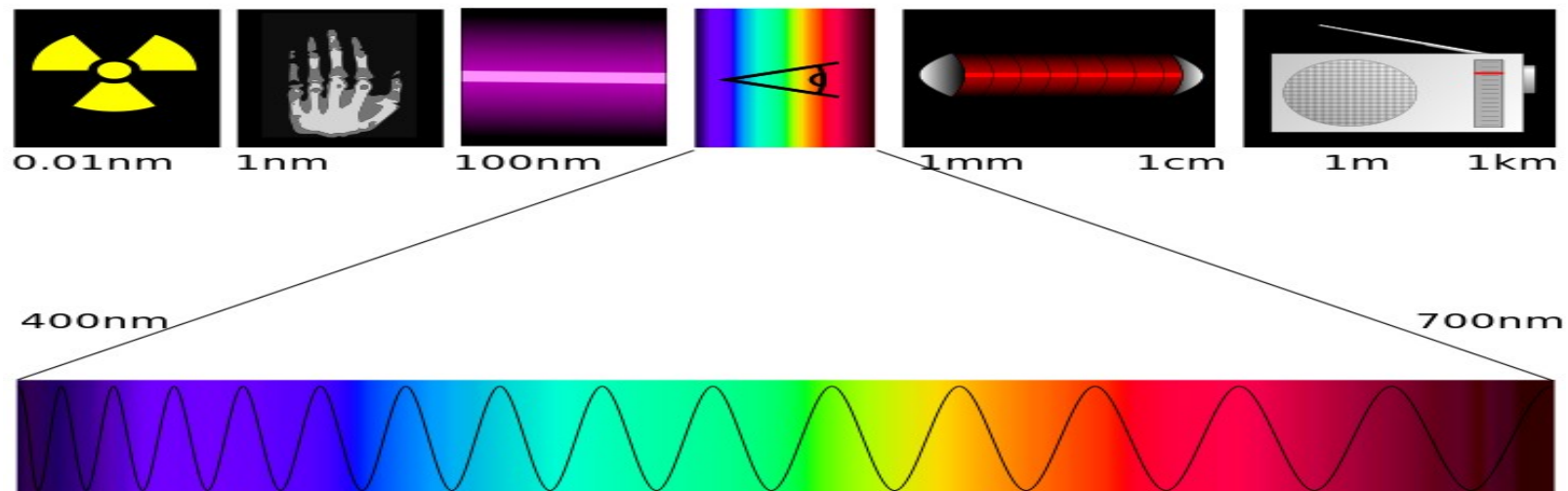


Temperature of
objects at which
this radiation is the
most intense
wavelength emitted



9.2. Valkoinen valo ja spektrin värit

- Näkyvä valo on hyvin kapea kaistale sähkömagneettisessa spektrissä.
- Valo on poikittaista aaltoliikettä, joka kuljettaa mukanaan energiaa.
- Valkoinen valo voidaan hajottaa spektrin väreiksi.
- Spektrin väreistä pienin aallonpituus on violetilla ja suurin punaisella.

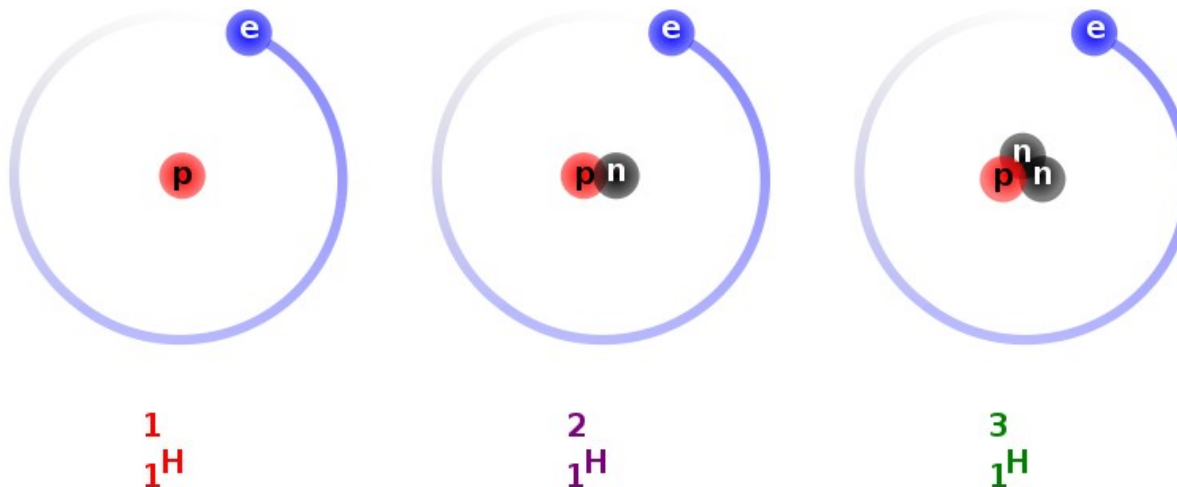


10. TITAANIN KPL 34 Radioaktiivisuus



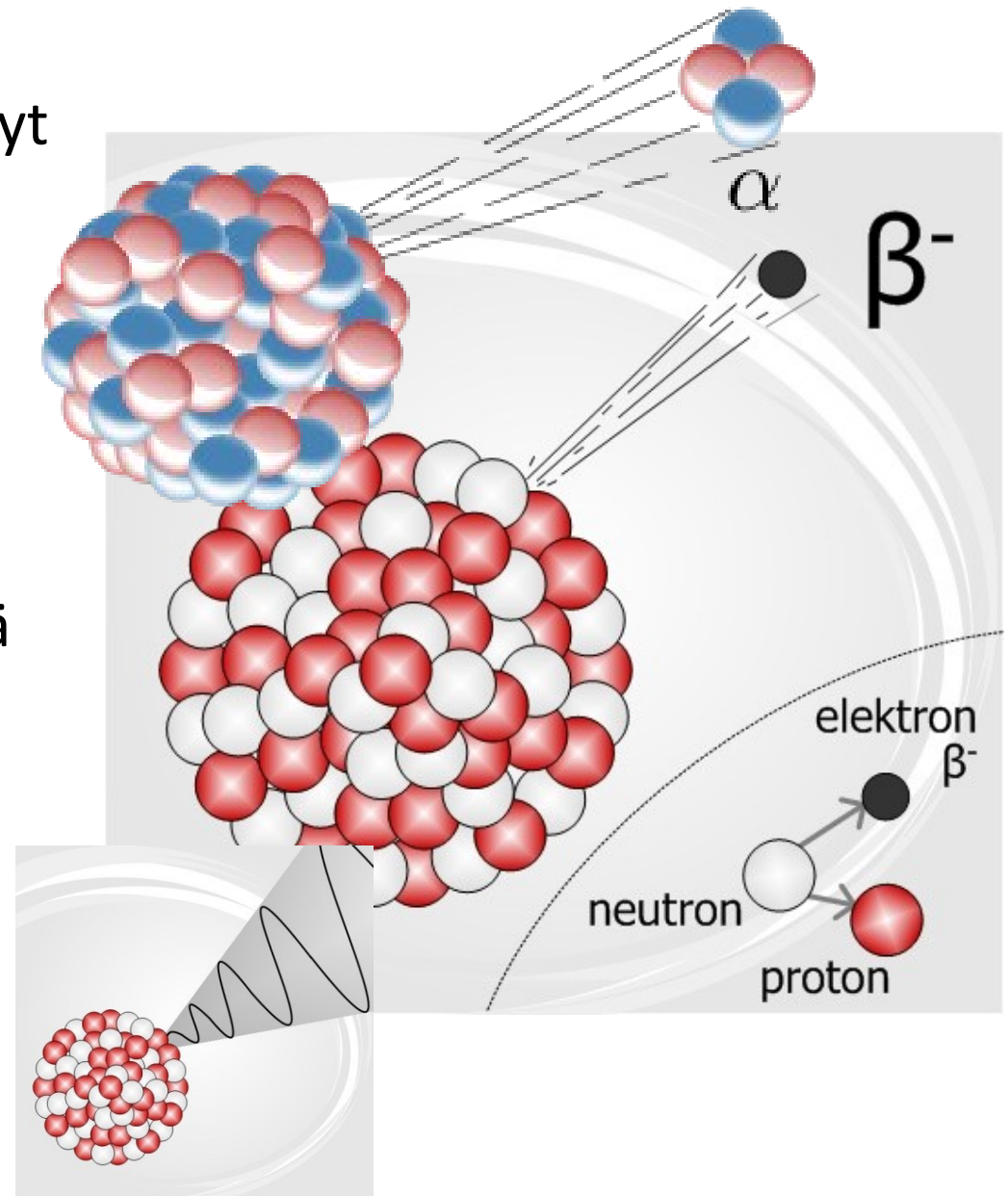
10.1. Atomi ja isotoopit

- Luonnon alkuaineista atomirakenteeltaan yksinkertaisin on vetyatomi ja monimutkaisin uraani.
- Neutronien lukumäärä voi saman alkuaineen ytimillä olla erilainen
- Saman alkuaineen erimassaiset ytimet ovat toistensa isotooppeja.
- Saman alkuaineen isotoopit ovat kemiallisilta ominaisuuksiltaan samanlaisia.
- Vedyllä on kolme isotooppia: vety-1, vety-2 ja vety-3.



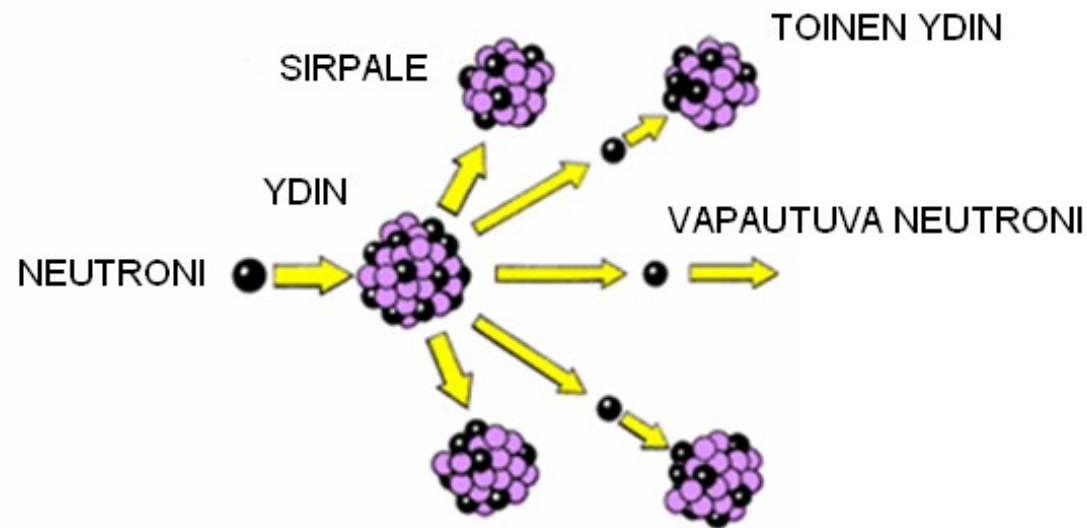
10.2. Alfa-, beeta-, ja gammasäteily

- Alfa-, beeta- ja gammasäteilyt ovat radioaktiivisessa hajoamisessa syntyvää ionisoivaa säteilyä.
- Alfahiukkasella on heliumytimen rakenne.
- Beetahiukkanen on ytimeistä lähtevä elektroni.
- Gammasäteily on sähkömagneettista aaltoliikettä.



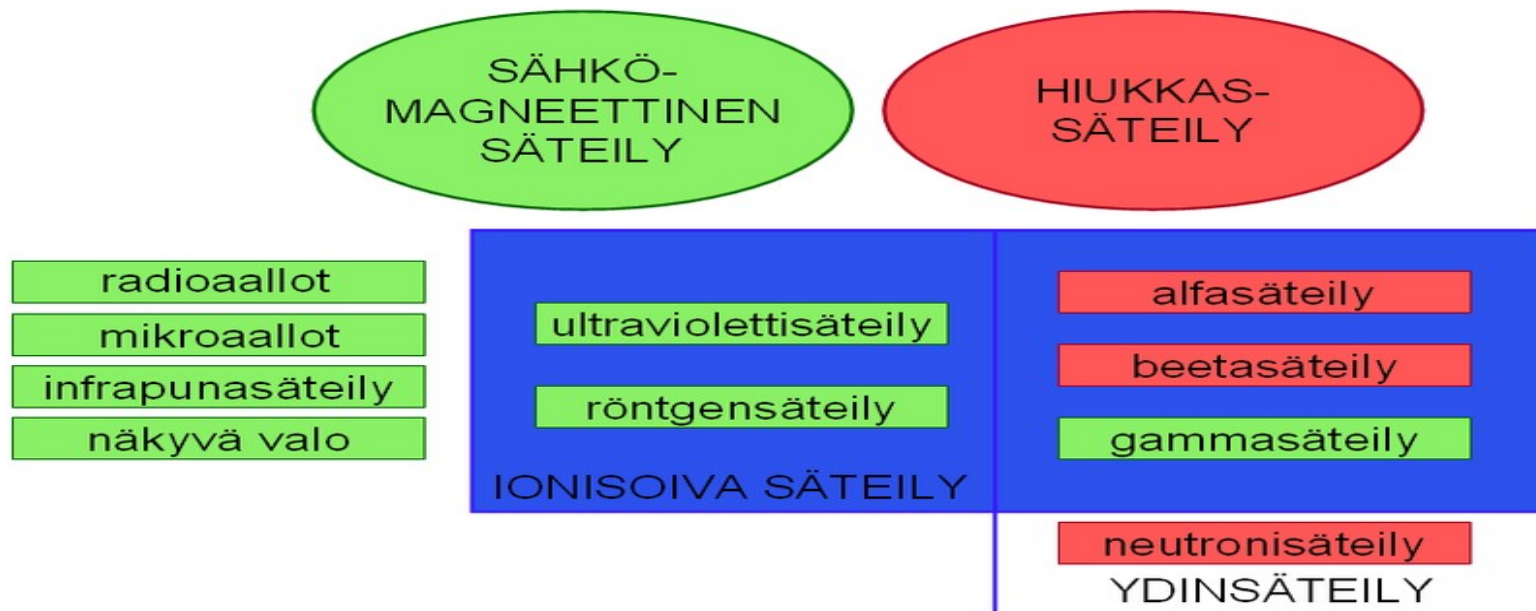
10.3. Radioaktiivisuus

- Radioaktiivisen aineen atomin ydin on epävaka, sillä on usein liikaa neutroneita.
- Radioaktiivisuudessa on kyse ytimissä tapahtuvista muutoksista, jossa ydin pyrkii tasapainoon.
- Radioaktiivisessa hajoamisessa ydin lähettää säteilyä.
- Radioaktiivisia ytimiä ovat esimerkiksi hiili-14 , vety-3 ja uraani.



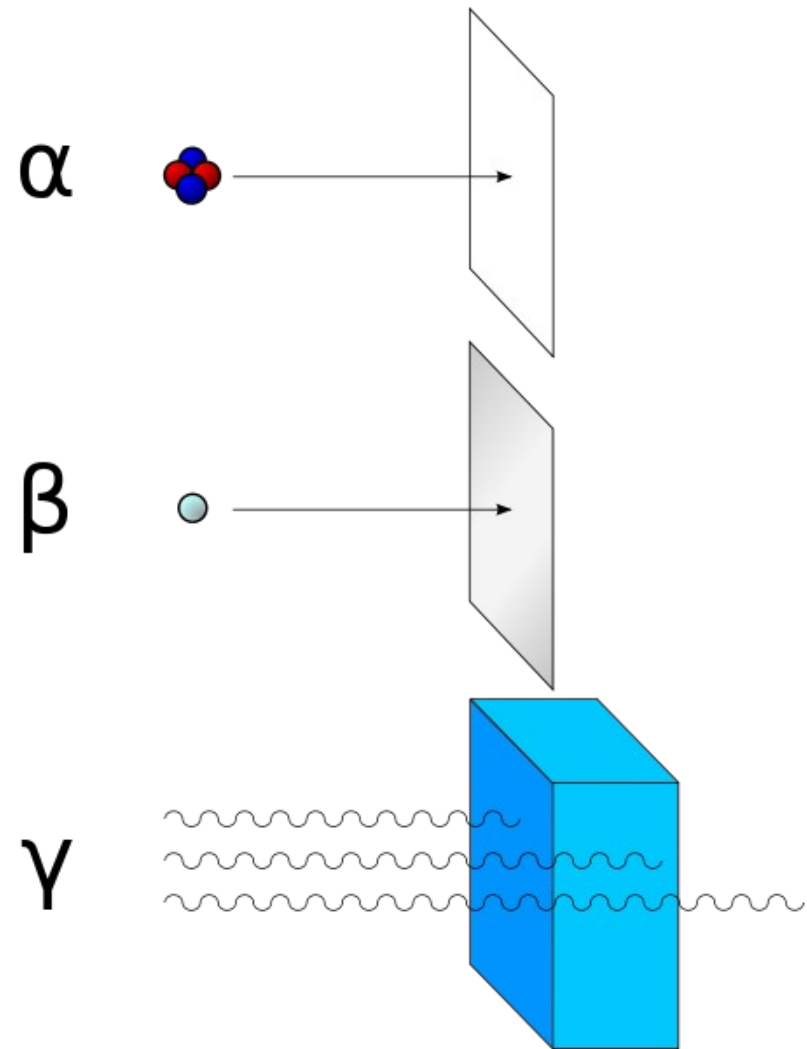
10.4. Ionisoiva ja ionisoimaton säteily

- Ionisoivaa säteilyä ovat alfa-, beeta-, ja gammasäteily sekä röntgensäteily ja osa ultraviolettisäteilystä.
- Ionisoimatonta säteilyä ovat radio- ja mikroaallot, infrapunasäteily, näkyvä valo sekä pidempiaaltoinen osa ultraviolettisäteilystä.



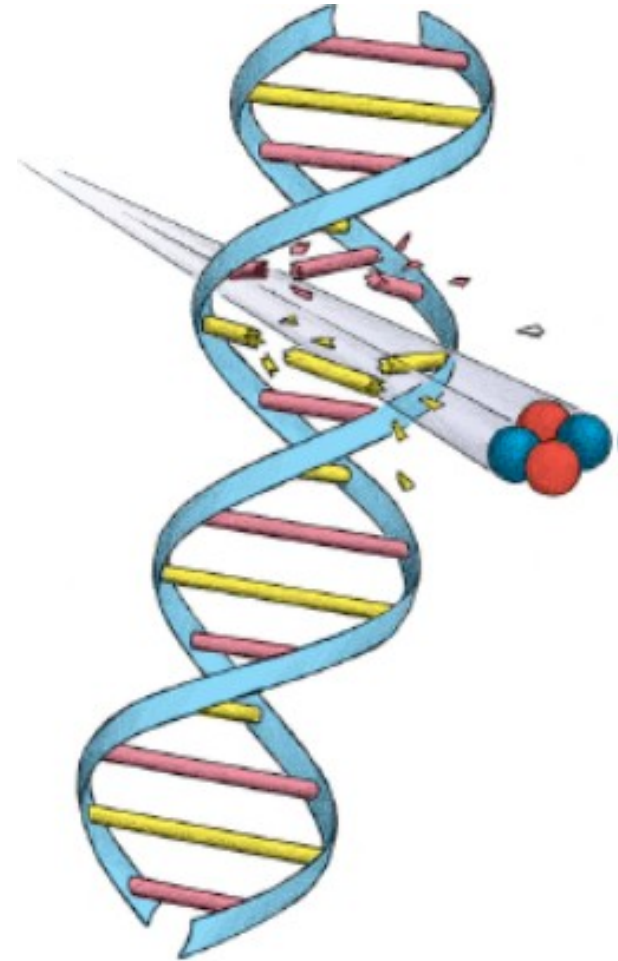
10.5. Säteilyn eteneminen

- Alfasäteilyn pysäyttää ohut paperiarkki.
- Beetasäteilyn pysäyttää alumiinifolioarkki
- Gammasäteily on hyvin läpitunkevaa, gammasäteilyn pysäyttää paksu betoni- tai lyijyseinä.



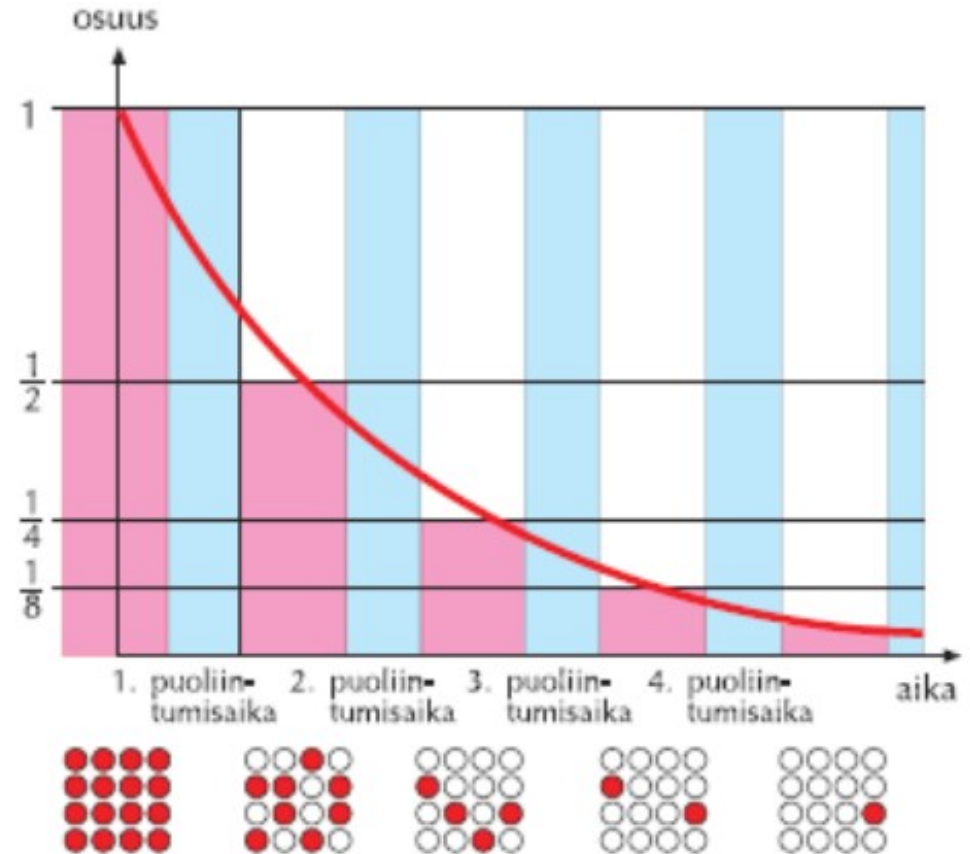
10.6. Säteilyn vaikutukset

- Ionisoiva säteily irrottaa kohtaamistaan atomeista elektroneja
- Ionisoiva säteily vaurioittaa DNA-molekyylejä
- DNA-molekyylin rikkoutuessa säteily aiheuttaa syöpää ja perinnöllisiä sairauksia.



10.7. Säteilyn puoliintumisaika

- Puoliintumisajalla tarkoitetaan aikaa, jona säteilyn aktiivisuus vähenee puoleen alkuperäisestä.
- Ensimmäisen puoliintumisajan jälkeen radioaktiivisista ytimistä puolet ovat vielä aktiivisia, toisella puoliintumisajalla alkuperäisistä on neljäsosa aktiivisia ja kolmannella kahdeksasosa jne.



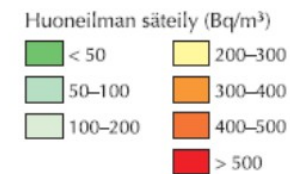
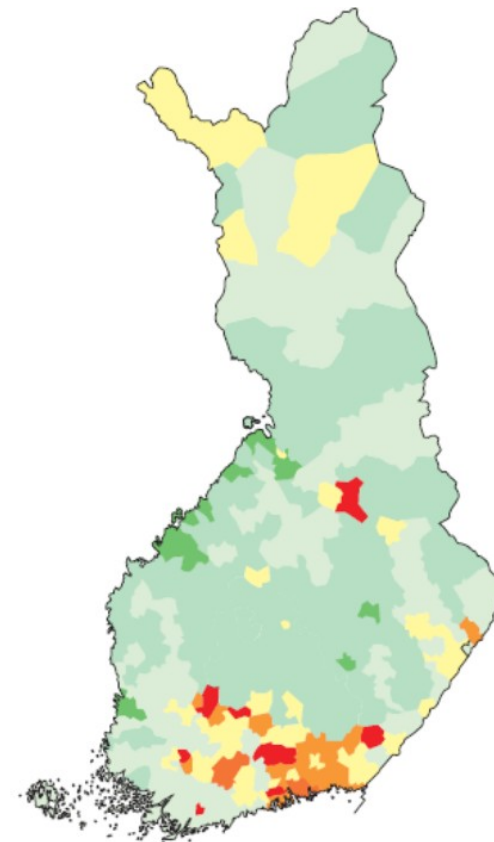
10.8. Eri aineiden puoliintumisajat

- Aineiden puoliintumisajat vaihtelevat sekunnin murto-osista tuhansiin vuosiin
- Esim. Uraanin isotooppi ^{235}U puoliintuu 700 milj. vuodessa
- Radonin isotooppi ^{196}Rn puoliintumisaika on 3 ms eli 0,003s.



10.9. Radon Suomessa

- Suurin yksittäisen ihmisen säteilyriski on huoneilmassa oleva radon.
- Radon-kaasua esiintyy alueilla, joissa on runsaasti hiekkaharjuja.
- Radonia vähennetään huoneilmasta hyvillä tuuletusratkaisuilla ja rossipohjaisilla rakennuksilla.



10.10. Säteilyannokset

- Kaikkien aineiden atomien joukossa on luonnostaan myös radioaktiivisia isotooppeja.
- Eliöt, ihminen mukaan lukien, ovat sopeutuneet tietyissä määrin säteilyyn.
- Säteilyannosta mitataan millisieverteissä, mSv.
- Luonnonsäteilyä saatavat vuosiannokset ovat pääasiassa välillä 2–20 mSv, mutta kaikkein korkeimpien luonnollisen taustasäteilyn alueilla annokset voivat olla jopa 100 mSv:n luokkaa vuosittain.
- Ihmisen toiminta voi lisätä taustasäteilyn määrää, johon emme ole tottuneet. Tällä on biologisia vaikutuksia mm. solumuutokset.

