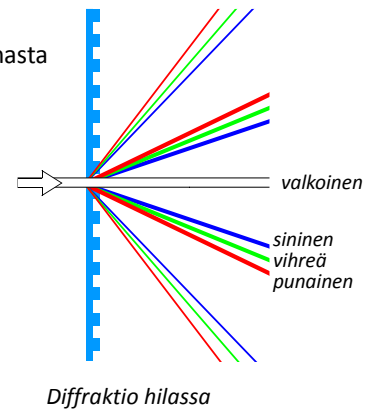


Valkoisen värit

Onnittelut, olet juuri rakentanut spektrometrin! Spektrometria on yksi tärkeimmistä työkaluista monella tieteen osa-alueella – fysiikassa, kemiassa, biologiassa, lääketieteessä ja monessa muussa. Siksi satoja erilaisia spektrometrejä on kehitetty ja niitä käytetään joka päivä. Melkein kaikki niistä toimivat samojen fysikaalisten periaatteiden mukaan kuin rakentamasi spektrometri.

! Muistettavaa

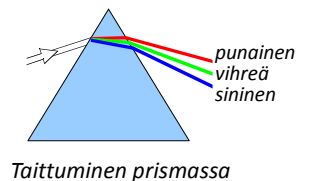
- ▶ Hilan aiheuttama valon diffraktio on usein käytetty menetelmä eri aallonpituuksien jakamiseen eri suuntiin. Tämä fysikaalinen ilmiö on pohjana melkein kaikille spektrometreille.
- ▶ Pidemmät aallonpituudet (kuten punainen) diffraktoituvat vahvemmin kuin lyhemmät aallonpituudet (kuten sininen). Siksi, mitä pidempi aallonpituus, sitä suuremmasta kulmasta diffraktiokertaluvut löytyvät
- ▶ Hilan diffraktiokertaluvuille kulmat lasketaan täysin samalla tavalla kuin kaksoisraon tapauksessa
- ▶ Kaksoisrakoon verrattuna hilan kertaluvut ovat kirkkaampia ja rajoitetumpia
- ▶ Diffraktio on mahdollista läpäisyyssä ja heijastuksessa
- ▶ Näkyvän valon aallonpituudet ovat noin 0,4-0,7 μm (sininen-punainen).



Hila vs. prisma

Olet varmaankin nähnyt mitä tapahtuu valon mennessä prisman läpi, tapahtuman joka on hyvin samankaltainen hilan aiheuttaman diffraktion kanssa: eri aallonpituudet taittuvat eri suuntiin prismasta. Kuitenkaan fysikaaliset periaatteet eivät ole samoja näissä tapauksissa. Kun hila erottelee eri aallonpituudet diffraktioon perustuen, prisma tekee saman taittumiseen ja dispersioon perustuen.

Prismassa jokaisella aallonpituudella on hieman eri nopeus. Toisin sanoen, lasin taitekerroin riippuu aallonpituudesta. Tätä kutsutaan dispersioksi. Dispersio aiheuttaa erilaiset taittumiskulmat molemmissa rajapinnoissa eri aallonpituuksille, jonka johdosta aallonpituudet taittuvat eri suuntiin.



Fluoresoivan valon spektri

Diffraktiohilat toiminnassa

"Pystymme nyt katsomaan kymmenen tuhatta kertaa syvemälle universumiamme muodostavan aineen rakenteeseen." sanoi William Henry Bragg, joka kehitti erityisen tehokkaan diffraktiohilan. Faktat osoittivat hänen sanansa todeksi: Jokaisella alkuaineella on oma sormenjälkensä. Siksi pystymme spektrometreillä tunnistamaan mistä jokin aine on tehty, oli se sitten valovuosien päässä oleva tähti tai pieni rikospaikalta löydetty näyte. Tällaisesta aineistosta tieteentekijät voivat vetää erilaisia johtopäätöksiä esimerkiksi metsän hyvinvointiin liittyen satelliittikuvasta, ruuan tai juomaveden haitallisista kemikaaleista tai bakteereista, tai jopa siitä onko kaukana olevalla planeetalla vettä kuten maassa. Kaikkia spektrometrian sovelluksia ei pystytä edes listaamaan ja silti on vielä paljon löydettävää...