

# Valon tuottaminen

Noin 40% kotitalouksien ja toimistojen energiasta käytetään valaisuun. Olisikin hienoa jos tietäisimme fiksumman ja tehokkaamman tavan tehdä ja käyttää valoa.

## Muistettavaa

- ▶ Valo on yksi energian muoto. Valon synnyttämiseen tarvitaan muita energiamuotoja ja niiden muuttamista valoksi
- ▶ Valonlähteen hyötysuhde on emittoituvan näkyvän valon voimakkuuden (valovirta, jota mitataan yksiköllä lumen) ja käytetyn syöttötehon (mitataan Watteina) suhde (valonlähteissä ilmoitettu arvo lm/W).
- ▶ Valo emittoituu pieninä, erillisinä energiapaketteina tai kvantteina, joita kutsutaan fotoneiksi. Fotonin energia (E) riippuu pelkästään valon taajuudesta (v) :
$$E = h \nu$$
Tässä yhtälössä, h on Planckin vakio  $h = 4.135 \times 10^{-15}$  eVs, joka on nimetty valon energian kvanttittumisen ja fotonin löytäjän Max Planckin mukaan.
- ▶ Korkeampitaajuisella fotonilla (esim. sininen) on enemmän energiaa kuin matalampitaajuisella (esim. punainen).
- ▶ Valot voidaan sammuttaa. Tämä säästää energiaa, rahaa ja jossakin määrin koko planeettaamme.

## Valoa emittoivat diodit (LEDit)

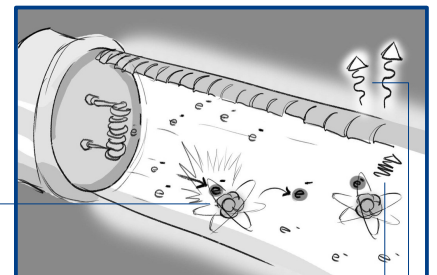


Olet ehkä huomannutkin että LEDien spektri eroaa hehkulamppujen spektreistä. Hehkulamppujen spektrit ovat jatkuvia infrapunasta ylöspäin ja riippuvat hehkulangan lämpötilasta, kun taas LEDien spektrit kattavat vain tietyn määrän aallonpituuksia. Syynä tälle on se, että LEDit eivät tuota valoa lämmön kautta, vaan niistä emittoituu valoa kun elektronit putoavat alemmalle energiatasolle.

LEDeissä valo syntyy kahden erilaisen materiaalin rajapinnassa. Toisessa materiaalissa on ylimäärin vapaita elektroneita (eivät ole sitoutuneena atomiin) kun taas toisessa on elektronien vajetta (atomeista puuttuu elektroneja). Sähkön virratessa oikeaan suuntaan, vapaat elektronit putoavat korkeammalta energiatasolta alas ja yhdistyvät atomeihin toisessa materiaalissa emittoiden energiaansa fotonina. Kahden energiatason väli määrää fotonin taajuuden ja samalla valon värin.

## Fluoresoivat valot

Nykypäivään tullessa fluoresoivat valot ovat olleet tehokkaimpia valonlähteitä valkoisen valon tuotannossa, vaikka energiaa muutetaan useita kertoja ennen kuin valkoinen valo tuotetaan: kaasupurkauksessa putken päiden välinen sähkökenttä kiihdyttää vapaita elektroneja. Jos nämä elektronit törmäävät yhteenkään putkessa olevaan elohopea-atomiin, niiden liike-energia voi olla riittävän suuri potkaistaakseen pois yhden atomissa olevista elektroneista. Vapautunut tila täyttyy pian uudella (tai samalla) elektronilla ja tässä uudelleenjärjestäytymisessä vapautunut energia säteilee fotonina.



Kuitenkin, näin vapautunut fotonien energia ja valon taajuus ovat liian korkeita jotta ihmissilmä voisi niitä havaita. Itseasiassa, tällä tavalla tuotettu ultraviolettivalo voi olla vaarallista silmillemme. Sen vuoksi loisteputken pinta on päällystetty erikoisjauheella jossa on ultraviolettivaloa absorboivaa fosforia. Ultravioletit fotonit virittävät fosforin elektronit korkeammalle energiatasolle. Fosforin tyypistä riippuen nämä viritetyt elektronit palaavat takaisin perustilalleen kahden tai kolmen pienemmän askeleen kautta. Jossakin näissä askeleissa fotonit emittoituvat näkyvän aallonpituuskaistan alueella. Fosforiseoksesta riippuu minkä väristä valoa loisteputkesta saadaan.