



Kuva 1

Tutkitaan eri valolähteiden lähettämiä spektrejä digitaalisella spektrometrillä.

Spektrometrin pääasiallinen käyttö on spektriviivojen piikkien aallonpituuksien määrittäminen. Spektrometri käyttää 8-bittistä analogi-digitaalimuunninta, siitä johtuu intensiteettiskaalaus 0-255.

Peruskäsitteet

Valoa voidaan tuottaa esim. hehkulangan avulla, sähköpurkauksen avulla ja esim. puolijohdediodeissa emittoituu valoa. Tällöin puhutaan emissiospektreistä. Spektrit voivat olla jatkuvia tai diskreettejä eli viivaspektrejä. Jatkuva spektri sisältää kaikki värit eli aallonpituudet ja ne muuttuvat jatkuvasti. Hehkulangan ja auringonvalon spektrit ovat jatkuvia. Diskreetit spektrit sisältävät valoisia viivoja. Valo tuotetaan ”elektronihypyjen” kautta energiatasolta toiselle. Tällöin emittoituu valoa, jolla on määrätty aallonpituus.

Diskreetit spektrit ovat tyypillisiä esim. purkausputkille ja ledeille. Spektri nähdään, jos valoa katsotaan spektroskoopin läpi. Spektroskoopissa on hila, jossa valo taipuu.

Välineet

39272 Spectral plus, demosarja

44001B Spektrometri, digitaalinen

Lisäksi tarvitaan

Hehkulamppu, jonka tehoa voidaan säätää.

Demonstraatiosarja sisältää hehkulampun, neonputken, elohopealampun, valkoista valoa lähettävän ledin ja punaiset, vihreät ja siniset ledit.

HUOM! Sarjassa olevan hehkulampun tehoa ei voi säätää.

Tehtäviä

1. a) Sääda hehkulangan jännite siten, että hehkulanka on punertava.
b) Sääda hehkulangan jännite siten, että hehkulanka näyttää valkoiselta. Mittaa molemmat spektrit. Vertaa niitä toisiinsa. Mitä eroa huomaat?
2. Mittaa valkoista valoa lähettävän ledin spektri. Johtopäätökset?
3. Mittaa loisteputken spektri (fluorescent tube). Johtopäätökset?
4. Mittaa ledilamppujen spektrit. Johtopäätökset?
5. Tutki induktiokokeessa 53.7.8.4.3.3 hehkuvan rautanaulan eri lämpötiloissa muodostunutta spektriä.
6. Mittaa auringonvalon spektri. Johtopäätökset?
7. Mittaa neonlampun spektri. Johtopäätökset?

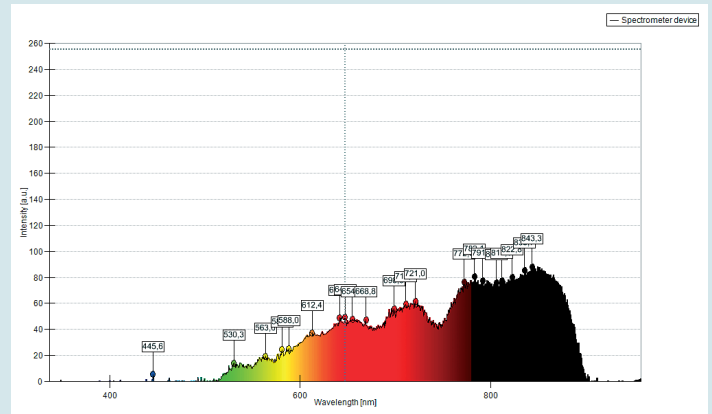
Koulun ulkopuolella tehtäviä spektritutkimuksia.

8. Katulamppujen spektrit.
9. Erialaisten mainosvalojen spektrit.
10. Kuusta heijastuvan valon spektri.

Tehtävissä 8-10 on anturin ympärille hyvä laittaa suuntaava putki (hajavallo voidaan poistaa).

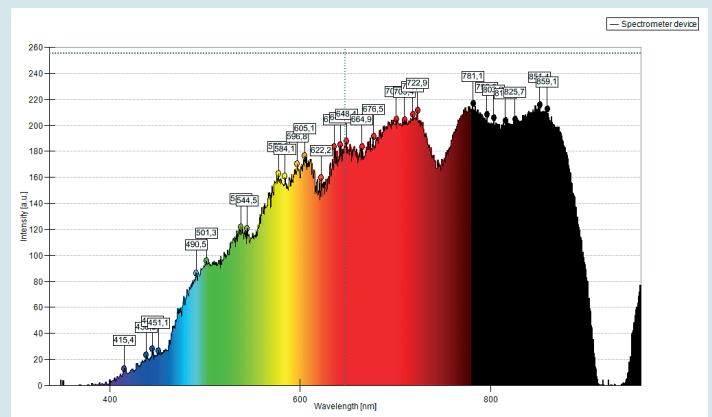
Tehtävien vastauksia

1. a) Hehkulamppu, kirkkaus pieni



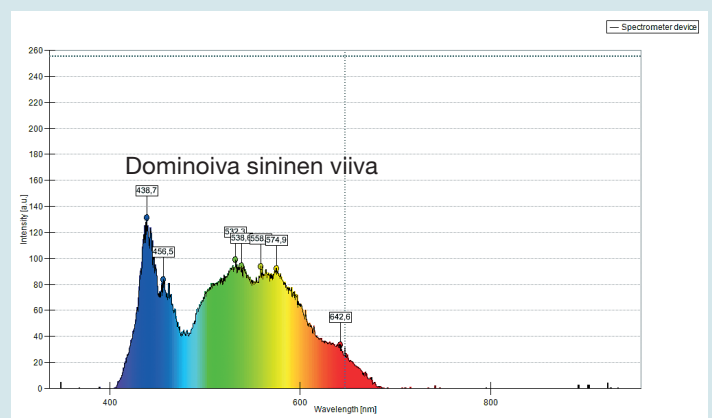
Hehkulanka näyttää punertavalta. Spektristä puuttuu sininen pää kokonaan. Jatkuva spektri.

1. b) Kirkas hehkulamppu



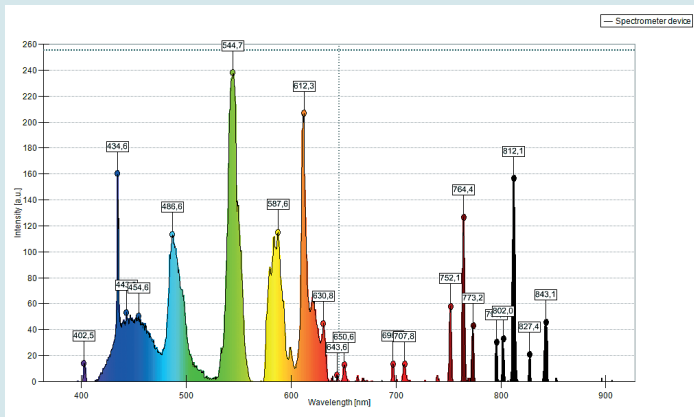
Hehkulanka näyttää valkoiselta. Spektriin on tullut sininen ja violetti alue mukaan. Jatkuva spektri.

2. Valkoista valoa lähettävä ledi



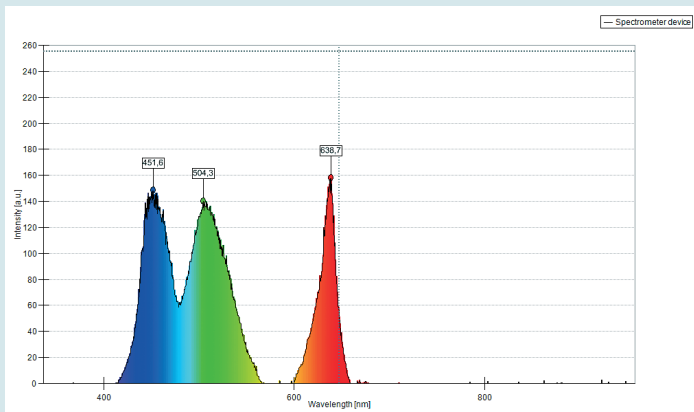
Ledi lähettää sinistä valoa spektrissä näkyy sininen dominoiva viiva. "Luminenssin" sisäpuolelle on laitettu fosfori. Kun fosfori valaistuu sinisellä valolla, se absorboi osan valosta ja emittoi laajan alueen eri aallonpituuksia. Nämä aallonpituudet sekoittuvat ja antavat valkoista valoa eli saadaan jatkuva spektri.

3. Loisteputki (fluorescent tube)



Putki sisältää elohopeahöyryä ja on päällystetty sisäosalta fosforijauheella. Oranssi, vihreä ja sininen viiva ovat tyypillisiä elohopealle. Putki lähettää myös säteilyä, joitten aallonpituudet ovat UV-alueella. Spektrissä on myös jatkuva osa, joka johtuu putken sisäosassa olevasta fosforista. Se muuttaa näkymättömän UV-säteilyn näkyväksi valoksi.

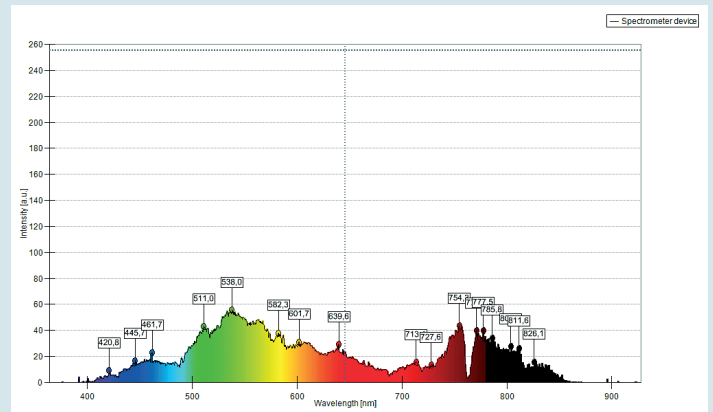
4. Ledi-lamput



Saadaan diskreettejä aallonpituuksia eli viivaspektri.

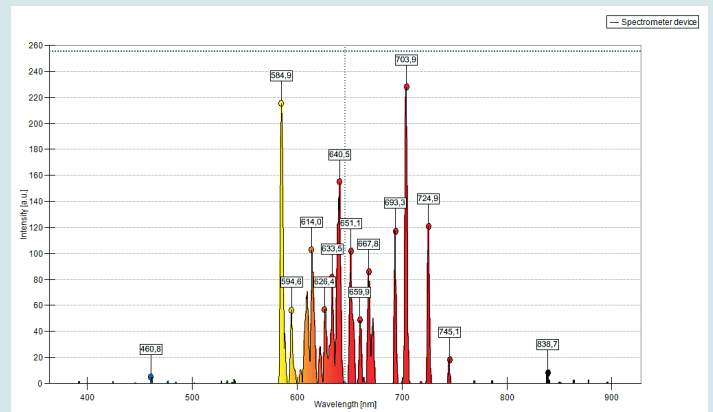
5. Saadaan kohtien 1a) ja 1b) mukaiset tulokset.

6. Auringonvalon spektri.



Saadaan jatkuva spektri.

7. Neonlamppu



Saadaan viivaspektri.

Neonlamppu on kaasun purkauslamppu, joka sisältää neonkaasua matalassa paineessa. Saadaan viivaspektri.