

Wallenbergs fysikpris experimentfinal

15 mars 2018

Uppgift 2: Plancks konstant



I början av 1900-talet formulerades kvanthypotesen och modellen med ljus bestående av energikvanta kallade fotoner togs fram. Med hjälp av denna modell kunde man exempelvis lösa problemet att ge en teoretisk beskrivning av svartkroppstrålning och fotoelektrisk effekt. Energin för fotonen beror på fotonens våglängd enligt $E_{\text{foton}} = hc/\lambda$, där h är Plancks konstant. I detta experiment ska denna konstant bestämmas med hjälp av lysdioder.

Likt vanliga dioder leder lysdioder endast ström i en riktning. Därför måste det långa benet kopplas till plus och det kortare till minus. Även i framriktningen behöver spänningen över lysdioden överstiga en viss gränsspänning för att det ska gå någon ström genom lysdioden. Dock får strömmen inte bli för stark, vanligen $< 20 \text{ mA}$, för då kan lysdioden gå sönder. Därför seriekopplas dioden med en lämplig resistor. För lysdioder gäller vidare att energin hos fotonerna som strålas ut är lika med energin en elektron får då den accelereras över gränsspänningen. Ljuset är inte helt monokromatiskt utan ligger inom ett smalt våglängdsområde men sambandet mellan gränsspänning och fotonenergi stämmer väl för den starkast lysande våglängden. Var därför noggrann då du mäter våglängden för lysdioderna. Ta inte bort resistorn från kopplingsblecket!

Ledning: Våglängden för den mörkaste blåaktiga lysdioden ligger i det infraröda området vilket vi inte förväntar oss att ni ska kunna mäta. Därför får ni givet att våglängden på ljuset den strålar ut är 940 nm . Andra konstantvärden ni kan ha nytta av är elementarladdningen $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ och ljusfarten $c = 299\,792\,458 \text{ m/s}$.

Elledning: Notera att du måste trycka på *Output on* för att spänningsaggregatet ska leverera en spänning.

Materiel

- Kopplingsbleck med en lysdiod och en resistor inkopplade
- Ytterligare fyra lysdioder i olika färger
- Spänningsaggregat
- Kablar
- Multimeter
- Gitter med känd gitterkonstant och fästeanordning
- Linjal
- Millimeterpapper

