

Emission og gitterligningen

Bølgelængden af en lysstråle kan findes ved hjælp af gitterligningen. Hvis lysstrålen består af flere forskellige farver på samme tid, vil hver enkelt bølgelængde afbøjes, som resultat af interferensen skabt af det optiske gitter. Det betyder, at vi kan finde alle de farver en lysstråle består af og på den måde finde en slags fysisk fingeraftryk for hvilke grundstoffer, der emitterer lyset. I denne opgave skal du bestemme hvilket grundstof en spektrallampe er baseret på, ved hjælp af netop denne metode.

Materialeliste

Spektrallampe
Spektrometer
Optisk gitter



Fremgangsmåde

1. Placér det optiske gitter i spektromeret
2. Placér spektrallampen ved indgangen til spektromeret
3. Flyt spektromeretets anden arm til en vinkel på 0 grader.
4. Scan langsomt gennem vinklerne og notér alle de steder, hvor du ser et lys og farven på det

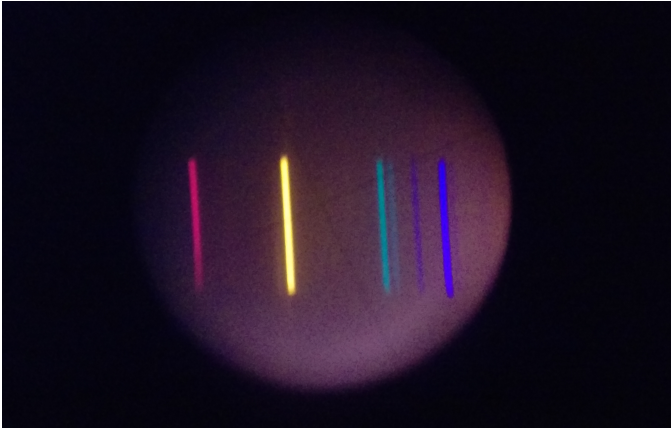
Resultatbehandling

Spektrallampen udsender lys med forskellige farver. Hver farve vil følge gitterligningen. Du kan aflæse direkte på spektromeret, hvilken vinkel lyset afbøjes i. Da denne vinkel afhænger af gitterkonstanten og lysets bølgelængde kan du beregne lysets bølgelængde. Ved at beregne bølgelængderne for alle spektrallampens farver kan du finde dens emissionsspektrum. Ved at sammenligne med databogen kan du afgøre hvilken type spektrallampe, der er tale om.

Perspektiv

Denne metode til bestemmelse af en lyskildes bestanddele er utroligt anvendt både i fysik og kemi. Ved at sætte en fotosensor ind i stedet for dit øje kan man også måle, hvor meget intensiteten afhænger af bølgelængden. Dette gør man bl.a. ved analyser af kemiske prøver, men også i forbindelse med undersøgelser af hvilke grundstoffer fjerne galakser består af. Da vi ved at stjerner primært består af brint kan vi også bruge absorptionsspektret fra stjernerne til at afgøre hvor hurtigt de bevæger sig ved at undersøge deres rødforskydning.

Emissionslinjer



Opgaverne på denne side handler om forsøget med emissionslinjer målt ved hjælp af gitterligningen.

Spørgsmålene i boksen nedenfor svarer til de beregninger du skal lave med dine egne resultater.

Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste om du har forstået teorien.

Opgaver med datamateriale

1. Ved udførelse af forsøget er der blevet målt på en natrium-helium lampe med et gitter på 100 linjer pr mm. Der er blevet observeret gul-orange linjer ved 3,3, 6,7, 10,1, 13,6 og 17,1 graders afbøjning. Hvilke bølgelængder svarer dette til? Passer det med spektret for natrium-helium?
2. Ved samme forsøg er der observeret en rød linje ved 3,8 og 7,6 graders afbøjning. Hvilke bølgelængder svarer dette til? Passer det med spektret for natrium-helium?
3. Der er også observeret grønne linjer ved 2,8 og 5,7 graders afbøjning. Hvilke bølgelængder svarer dette til? Passer det med spektret for natrium-helium?
4. Endelig er der også observeret blå linjer ved 2,5 og 5,1 graders afbøjning. Hvilke bølgelængder svarer dette til? Passer det med spektret for natrium-helium?
5. Umiddelbart lader det til at nøjagtigheden af målingerne er størst for en bestemt type målinger. Hvilke og hvorfor?

Forståelsesspørgsmål

1. Hvorfor gentager farverne sig?
2. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
3. Hvordan kunne man have minimeret de fejlkilder, du beskrev ovenfor?
4. Hvor stor en nøjagtighed vil du vurdere, der er i dette forsøg?

Hverdags perspektiv

Når du ser en regnbue, er det fordi det hvide lys fra en lyskilde er blevet afbøjet, typisk gennem et stykke glas. Hvor meget lyset afbøjes afhænger af bølgelængden og dermed farven af lyset. Ved at lyse med en spektrallampe gennem et stykke glas kan man derfor også få en slags regnbue frem. Den vil dog være noget fattigere på farver.

På samme vis ville man kunne lave forsøget her med et stykke glas i stedet for gitteret. Det ville dog gøre beregningerne en smule mere besværlige, da man så skulle vide, hvor meget hver farve afbøjes i glasset.