**Optisk gitter og Rydbergformlen**

I denne øvelse skal spektrallinierne i brint udmåles, for at eftervise Rydbergs formel (mht Balmerserien) og for at bestemme Rydbergskonstant. Bølgelængder skal bestemmes ved udmåling afbøjningsvinklerne i et optisk gitter på et goniometerbord. Derefter skal spektrene for kviksølv (Hg) og en lavenergilampe undersøges, med et spektrometer.

*Teori*: Gitterformlen  udtrykker den sammenhæng der er mellem

 afbøjningsvinklen *ϕ* for den n´te orden**bølgelængden ** og gitterkonstanten *d*.

*Opstilling*: Når lyskilden er varmet op sendes lyset igennem en *kollimator* for at få et parallelt strålebundt. Derefter sendes lysstrålen vinkelret ind mod et *gitter*, der spreder lyset i forskellige vinkler afhængig af *bølgelængden*, og de forskellige *afbøjningvinkler*findes vha. et *kikkertsigte*. *Kollimator* og  *kikkertsigte* er monteret på et *goniometerbord*



*ϕ*

Vinklen *ϕ* kan aflæses på goniometerbordet´s gradskala.

*Nulstilling:* I første del af øvelsen placeres en lampe med kendt bølgelængde foran kollimatoren, for at bestemme gitterkonstanten. I skal stille gitteret sådan at det står vinkelret på lysstrålens retning. Goniometerbordet nulstilles ved at rette kikkertsigtet direkte mod lampen. Gør spalteåbningen så smal som mulig og stil kikkertsigtet skarpt på linien i 0´te orden. Nu kan gradskalaen justeres til 0,0o.

Natrium-lampen. Bestemmelse af gitterkonstanten.

Na-lampen stilles foran kollimatoren. Na udsender gult lys med en bølgelængde =589,3 nm*. (Faktisk består denne linie af to tætliggende linier, der ses som én*.) Nu drejes kikkerten først til venstre indtil den første gule linie ses, og vinklen aflæses og noteres i nedenstående skema. Bestem også afbøjnings-vinklen til højre. Den første linie er første ordenens linien. Find således afbøjningsvinklerne for alle de ordener I kan få øje på.

Aflæs antal streger pr mm på det anvendte gitter:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Na-lampe

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *n* | *ϕ*venstre | *ϕ*højre | *ϕ*gennemsnit |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

 *I rapporten beregnes gitterkonstanten ved hjælp af målingerne for alle de målte ordner. Find gennemsnittet og beregn antal streger pr. mm og sammenlign med den på gitteret angivne værdi.*

*Bestem den teoretisk højeste orden og kontroller at det passer med forsøget.*

Brintøret. Når brintrøret er placeret foran kollimatoren måles afbøjningsvinklerne for linierne (der skal måles 4) både til højre og venstre i første orden.

H-udladningsrør

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Farve | *ϕ*venstre | *ϕ*højre | *ϕ*gennemsnit |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*I rapporten beregnes bølgelængderne ud fra den gennemsnitlige afbøjningsvinkel.Gør rede for at Rydbergs formel for Balmerserien er opfyldt:*

**

*Bestem også en eksperimentel værdi for Rydbergs konstant R*

Kviksølv-lampen. Bølgelængderne i Hg bestemmes med et spektrometer. Forbind spektrometeret med det tilhørende lyslederkabel og ret den anden ende af kablet med kviksølvlampen. Tilslut Red Tide usb 650 spektrometeret til en PC med et USB-kabel og start programmet ”LoggerPro”. Brug kurseren til at markere linierne og bestem den nøjagtige bølgelænge ved at aflæse i tabellen til venstre.

Aflæs også den relative intensitet.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

*Hg-lampe*

|  |  |
| --- | --- |
| Red Tide | Databog |
|  λ / nm | Rel. Intensitet  |  λ / nm | Rel. Intensitet  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Lavenergi-lampen

Kviksølvlampen erstattes nu med en lavenergilampe. Det skal dokumenteres at en del af lyset fra lavenergilampen stammer fra overgange i kviksølv. Bestem bølgelængden af et passende antal linier i spektret fra lavenergilampen. Udfyld en tabel som nedenstående og gør rede for at lampen indeholder kviksølv. Prøv også at bestemme hvilke andre stoffer der ses i spektret fra lavenergilampen.

|  |  |
| --- | --- |
| Red Tide | Databog |
|  λ / nm | Rel. Intensitet  |  λ / nm | Rel. Intensitet  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |