

What's in the experiment bag?

In de experimenteerkit vind je :

- Een laseraanwijzer (violet, 405 nm) zonder batterij (gebruik 2 AAA batterijen) , de pluspool naar de bodem richten
- een diffractierooster (500 lijnen/mm)
- 3 verstuivers van 6 ml
- 25 g strontiumchloride
- Twee transparante latex ballonnen
- Een zakje polystyreenkorrels

Enkele experimenten om met het materiaal van de kit uit te voeren

Rechthoekige voortplanting van het licht

Uit de kit :

- Verstuiver
- Laseraanwijzer

Uit het lab

- Statief, klem en noot, water

Bevestig de laser op het statief en druk de schakelaar met de klem.

De laserstraal is zeer slecht te zien tot wanneer water in de straal verstoven wordt

Samenvoegen van twee lichtbundels

Samenvoegen van twee lichtbundels

Uit de kit : violette laser

Uit het lab : statief en rode laser

De violette laser vastklemmen en de violette straal door de rode lasersraal kruisen : beide stralen zetten ongehinderd hun weg voort

Interferentie van licht

Uit de kit : violette laser en het diffractierooster

Uit het lab : twee statieven met klem, een scherm, een meter en een rode laser



Bevestig het diffractiescherm verticaal en de violette laser horizontaal. Schijn de laserstraal doorheen het rooster op een muur. Meet de afstand (b) tussen de violette puntjes die op de muur ontstaan en de afstand van het rooster tot de muur (d) : b is recht evenredig met d. Door te werken met de rode laser kan men aantonen dat b evenredig is met de golflengte. Verifieer de formule van Young $\lambda = \frac{b \cdot s}{d}$ (s = afstand tussen twee roosterlijnen = $2 \cdot 10^{-6}$ m)

De brekingsindex bepalen

Uit de kit : diffractierooster, laser (violet of rood)

Verder : een doos Ferrero Rocher (rechthoekig, groot formaat), een wasknijper, een korte lat

Bevestig het rooster aan de buitenrand van de doos met de wasknijper. Plaats de laser voor het rooster en meet de afstand tussen de franjes aan de andere kant. Vul de doos met een vloeistof. Meet opnieuw de afstand tussen de franjes. De brekingsindex is gelijk aan het quotiënt van beide afstanden.

De doos Ferrero Richer blijkt zich als een rooster te gedragen. Op de hierboven beschreven wijze kan ook de afstand tussen twee macromoleculen (van het materiaal van de doos) worden bepaald en berekend.

Fluorescentie

Uit de kit : violette laser, rode laser

Van thuis: groene plant, een drankje met kinine, olijfolie, notenolie, fluoresceïne opgelost in water (alle vloeistoffen bij voorkeur in flesjes met rode bodem)

Richt de violette bundel op de fluoresceïne oplossing.

Sommige fotonen ($\lambda = 405$ nm) worden geabsorbeerd door de fluoresceïnemoleculen die daardoor tot op een hoger energie niveau gebracht worden. Na enkele nanoseconden vallen ze terug op een lager niveau en zenden hierbij een foton uit. Het maximum van de emissie is bij $\lambda = 520$ nm.

Toepassing : opsporen van ondergrondse waterstromen

Stuur violet licht doorheen een oplossing van kinine. De kleur van de lichtbundel is blauw. Sommige fotonen worden door de kinine geabsorbeerd die dan vervolgens een foton uitzenden. Maximum van de emissie is bij 450 nm. Een violette lichtbundel verlaat de kininedrank.

Denkoefening

Je hebt een rechthoekige kuvet nodig met daarin een vlakke spiegel. Breng een oplossing van fluoresceïne of kinine in de kuvet. Stuur een violette stralenbundel doorheen de oplossing . Verstuf een beetje water om de bundel zichtbaar te maken.

Vraag aan de leerlingen om de gang van de lichtbundel te verklaren (breking, voortplanting, terugkaatsing op de spiegel,...) . Welke is de kleur van de bundel na doortocht door de oplossing. Wat gebeurt er als de invalshoek verandert ?

Toepassing : kinine wordt gebruikt om heroïne te verdunnen. Men gebruikt een bundel uit het nabije violet om er een urinestaal mee te belichten. Tot na twee van het met kinine verdund heroïnegruik kan me zo heroïne in urine detecteren.

Stuur de laserbundel doorheen een groen blad. Het chlorofyl absorbeert invallende fotonen en stuurt terug fotonen uit met een maximum emissie bij 670 nm (rood licht)

Breng op een zwart blad enkele strepen met fluostiften van verschillende kleuren. Verlicht deze strepen met rood laserlicht. Je ziet een rood punt waar de bundel op het blad valt. De energie van de fotonen is onvoldoende om fluorescentie te veroorzaken.

Phosphorescence

Uit de kit : violette laser

Zorg voor een stuk calciëet waarin enkele calciumionen door mangaanionen zijn vervangen

Belicht het calciëet kort met de violette laser. Gedurende korte tijd zendt het mineraal rood licht uit (tussen 610 en 630 nm)

Gekleurde vlammen

Uit de kit :

- Verstuffers van 6 ml
- Strontiumchloride
- rooster

Uit het lab :

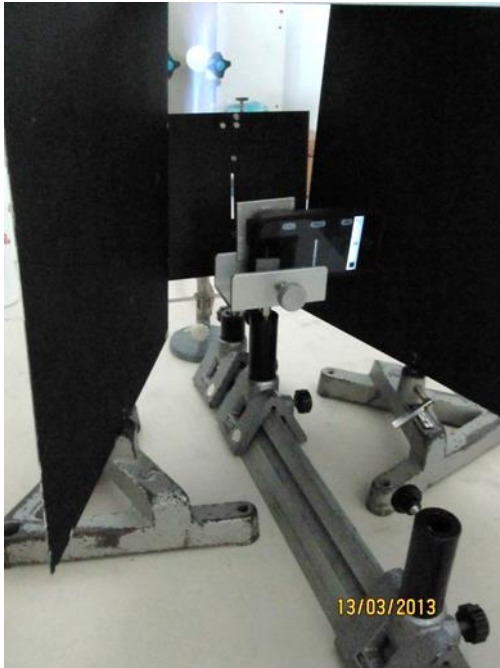
- Andere chloriden (natrium, lithium, kalium,...)
- Gedesioniseerd water
- Bunsenbrander

Van thuis : manueel regelbaar fototoestel (iPod, webcam met pc)

Los een beetje van het zout op in water en vul er de verstuivers mee. Gebruik een kwart van een spatelpunt.

Verstuif de oplossing in de bunsenvlam en bekijk de vlam doorheen het rooster.

Neem foto's van de spectra en vergelijk ze.



Enkele spectra



Elektrisering

Elektrisering

Uit de kit : twee latex ballonnen, zakje met polystyreenparels

We tonen het belang aan van droge lucht voor elektrostatische experimenten.

Breng in elke ballon een handvol polystyreenkorrels. Blaas één van beide ballonnen met de mond op en de andere met een pomp.

In de ballon die met droge lucht gevuld is (pomp) verspreiden de korrels zich over de wand van de ballon. Ze zijn elektrisch geladen en stoten elkaar af.

In de andere ballon, opgeblazen met de mond, is de lucht vochtig en verliezen de korrels hun lading. De korrels vallen op de bodem van de ballon.

Met de ballon met droge lucht kunnen nog andere experimenten worden uitgevoerd. De korrels kunnen bijvoorbeeld aangetrokken worden door een elektrisch geladen staaf en door een andere geladen ballon.

Suggestie : de ballonnen kunnen ook afgesloten worden met een stop met hefboom weking die gemakkelijk kan geopend of gesloten worden. Zo kunnen de ballonnen meerdere keren gebruikt worden.