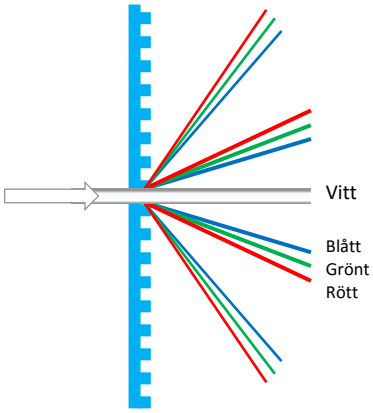
7.3 Den vita färgen

Grattis, du har precis byggt din egen spektrometer! Spektrometri är ett av de viktigaste verktygen inom flera vetenskapsområden – fysik, kemi, biologi, medicin och många mer. Därför har flera hundra olika typer av spektrometrar utvecklats och används varje dag. Men nästan alla av dem bygger på samma fysikaliska grundkoncept som din spektrometer.

Bra att komma ihåg

- Gitterdiffraktion används ofta för att separera olika våglängder i olika riktningar. Den fysikaliska effekten är grunden för nästan alla spektrometrar.
- Längre våglängder (t.ex. rött) diffrakterar mer än kortare våglängder (t.ex. blått). Dvs, ju längre våglängder, desto större vinkel för diffraktionsordningarna.
- Diffraktionsordningsvinklarna för ett gitter beräknas på precis samma sätt som för en dubbelspalt.
- I jämförelse med dubbelspalten är diffraktionsordningarna från ett gitter mer separerade och mer avgränsade.
- Diffraktion är möjligt, både genom transmission och reflektion.
- Våglängderna för synligt ljus är mellan ca 0,4 µm (blått) och 0,7 µm (rött).

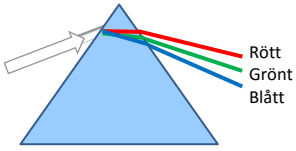


Diffraktion från ett

Gitter versus prisma

Du har troligtvis sett när ljus passerar igenom en prisma, så händer något som liknar gitterdiffraktion, olika våglängder lämnar prisman i skilda vinklar. Men den fysikaliska effekten inte densamma i båda fallen. Medan gitter separerar våglängder med *diffraktion*, så gör en prisma det med *refraktion* och dispersion.

I ett prisma färdas varje våglängd genom glaset med en liten skillnad i hastighet. Med andra ord, brytningsindex för glas beror på våglängden. Det här kallas för dispersion och skapar skillnader i refraktionsvinklar för prismats två ytor och resulterar därför i vinkel-separationer för våglängderna.



Refraktion från en prisma

Diffraktionsgitter i aktion

”Vi har nu möjligheten att se tio tusen gånger djupare in i materians struktur, den som bygger upp vårt universum”, sa William Henry Bragg, uppfinnaren av ett speciellt effektivt diffraktionsgitter. Och fakta visar att han har rätt, varje grundämne och molekyl har sitt eget spektrala fingeravtryck. Med spektrometrar kan vi därför identifera vad något är uppbyggt av – oavsett om det är en stjärna ljusår ifrån oss eller ett litet substansprov taget från en brottsplats. Från den här informationen kan forskare dra alla slags slutsatser t.ex. om en skog är i ett hälsosamt tillstånd utifrån satellitbilder, om mat eller dricksvatten innehåller farliga kemilkalier eller bakterier och om planeter i fjärran har vatten precis som jorden. Ingen kan göra en lista på alla tillämpningar som spektroskopin har gett upphov till och det finns fortfarande många fler att upptäcka …