

طیف‌سنج ساده بسازید

وسایل مورد نیاز

- ۱- یک حلقه سی‌دی یا دی‌وی دی
- ۲- جعبه‌ی مقوایی که بتواند سی‌دی یا دی‌وی دی را نگه‌دارد
- ۳- دو عدد تیغ
- ۴- لوله‌ی مقوایی کوچک
- ۵- نوار چسب شفاف
- ۶- (مقداری نوار چسب آلومینیومی (یا ورق آلومینیوم و چسب



طیف‌سنج ما از سه قسمت اصلی تشکیل شده‌است. یک شیار که از دو تیغ حاصل می‌شود، توری پراش که از سی‌دی بدست می‌آید و بخش رؤیت ، که از لوله‌ی کاغذی استفاده می‌شود.



برای اطمینان یافتن از اینکه این سه قسمت به درستی ردیف و در امتداد قرار گرفته‌اند، ما از سی‌دی به عنوان وسیله‌ی اندازه‌گیری استفاده می‌کنیم و محل‌هایی که شیار و قسمت دیدن در آن قرار می‌گیرد را علامت می‌زنیم.

سی‌دی را روی جعبه قرار دهید (حدود ۱ سانتی‌متر از کنار جعبه) و همانند شکل ته‌جعبه را ببندید. روی جعبه به کمک مداد، دایره‌ای هم اندازه‌ی سوراخ داخلی سی‌دی رسم کنید. این محلی است که لوله‌ی کاغذی از آن عبور می‌کند.

مطابق پیرامون لوله‌ی کاغذی روی جعبه رسم کنید حال لوله‌ی کاغذی را روی جعبه قرار دهید، و آن را با دایره‌ای که اکنون کشیدید هم مرکز کنید. دایره‌ای دیگر.



لوله را کمی روی جعبه حرکت دهید. ۱ سانتی‌متر خوب است (در تصویر زیر لوله کمی بیش‌تر در سمت راست قرار گرفته است، اما به کمک نوارچسب آلومینیومی اشتباه جبران شده‌است) دایره‌ی دیگر پیرامون لوله‌ی کاغذی رسم کنید. این دایره‌ها محل‌هایی را نشان می‌دهند که قرار است بریده شوند.



زوایای به کمک چاقوی تیز (یا کاتر) یک بیضی (منطبق به دو دایره) روی جعبه ببرید. بیضی اجازه می‌دهد لوله‌ی کاغذی تحت مختلف در جعبه قرار گیرد.



مرحله‌ی بعدی این است که شیار را درست کنیم. جعبه را یک چهارم بچرخانید به طوری که بیضی که اکنون بریده‌اید سمت راست قرار گیرد. دوباره به کمک سی‌دی، دایره‌ی کوچک دیگری نزدیک کناره‌ی چپ جعبه رسم کنید.

شیار بسیار نزدیک سمت چپ جعبه است. چهارگوش کوچکی در جعبه ببرید (ارتفاع این چهارگوش برابر دایره‌ی کوچکی است که با سی‌دی رسم نمودید). پهنای چهارگوش حدود ۱ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۵ سانتی‌متر است.



با احتیاط دو تیغ را از بسته بیرون آورید، و روی سوراخ چهارگوش قرار دهید. قسمت تیز تیغ‌ها را تقریباً در تماس با هم قرار دهید. تیغ‌ها را روی جعبه بچسبانید، دقت کنید فاصله‌ای بین تیغ‌ها وجود داشته باشد و این فاصله در بالا یا پایین پهن‌تر نشود.



سپس جعبه را رو به بالا قرار دهید، به طوری که شیار به سمت شما باشد. حال سی‌دی را روی دیوار پشتی جعبه بچسبانید. سمت رنگین‌کمانی آن باید به سمت شما باشد و سمت چاپ خورده‌ی آن به مقوا بچسبد. تصویر نشان می‌دهد که سی‌دی خیلی به سمت چپ متمایل است. سمت چپ سی‌دی باید به همان اندازه که شیار از سمت چپ جعبه فاصله دارد قرار داشته باشد.



حال هر محلی روی جعبه که نور ممکن است وارد یا خارج شود را درز گیری کنید. برای این منظور از نوار چسب آلومینیومی استفاده کنید. اگر نوار چسب آلومینیومی در اختیار ندارید می‌توانید از ورق آلومینیومی و چسب استفاده کنید.

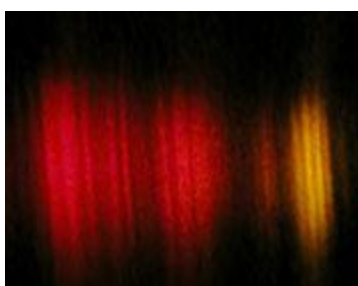


مرحله‌ی آخر استفاده از نوار چسب آلومینیومی برای چسباندن لوله‌ی کاغذی به جعبه است. نوار چسب آلومینیومی، اطراف لوله را درز گیری می‌کند تا نوری از اطراف لوله وارد نشود. برای اطمینان از اینکه زاویه لوله درست است، شیار را در مقابل نور قرار دهید و از طریق لوله نگاه کنید و لوله را آنقدر حرکت دهید تا بتوان طیف کامل نور (از بنفش تا قرمز) را دید.



طیف‌سنج اکنون آماده‌ی استفاده است.

طرز استفاده از طیف‌سنج



شیار را به سمت منبع نور (لامپی) بگیرید. لامپ رشته‌ای طیف ساده‌ای (بدون هیچ خط روشن) را نشان می‌دهد. زیرا نور آن از جسم جامد داغ ساطع می‌شود (رشته‌ی تنگستن داخل حباب لامپ).

گازهای داغ نوری را تولید می‌کنند که تنها از تعدادی رنگ تشکیل شده‌اند. طیف‌سنج این رنگ‌ها را از هم تفکیک می‌کند به طوری که می‌توان آن‌ها را جدا از هم دید.

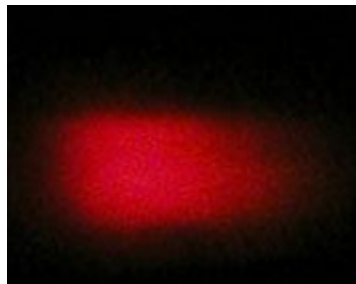
تصویر بالا نور لامپ نئون را نشان می‌دهد. می‌توان دید که "گاز نئون داغ" نوری را درست می‌کند که از چندین رنگ تشکیل شده‌است، اما اغلب آن‌ها در ناحیه‌ی قرمز و نارنجی طیف هستند.

نور مرئی از مجموعه‌ای از موج‌ها تشکیل شده‌است. طول موج‌های مختلف متناظر رنگ‌های مختلف است. نور لامپ نئون موج‌هایی با این طول موج را در بر دارد:

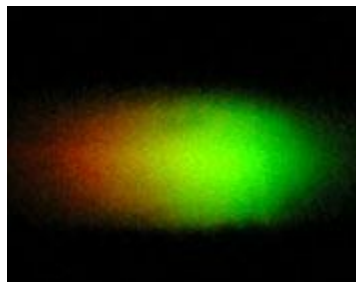
سبز کم رنگ	۵۴۰ نانومتر
زرد	۵۸۵ نانومتر
زرد	۵۸۸ نانومتر
نارنجی	۶۰۳ نانومتر
نارنجی	۶۰۷ نانومتر
نارنجی	۶۱۶ نانومتر
نارنجی-قرمز	۶۲۶ نانومتر
نارنجی-قرمز	۶۲۱ نانومتر
قرمز	۶۳۳ نانومتر
قرمز	۶۳۸ نانومتر

قرمز	نانومتر ۶۴۰
قرمز	نانومتر ۶۵۰
قرمز	نانومتر ۶۶۰
قرمز	نانومتر ۶۹۲
قرمز	نانومتر ۷۰۳

دیود نورانی قرمز رنگ می‌تواند نور تولید کند اما از آنجا که در آن گاز گرم و ملتهبی وجود ندارد، بنابراین طیف آن پیوسته است.



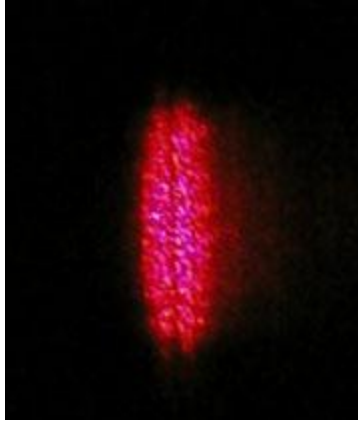
دیود نورانی قرمز



دیود نورانی

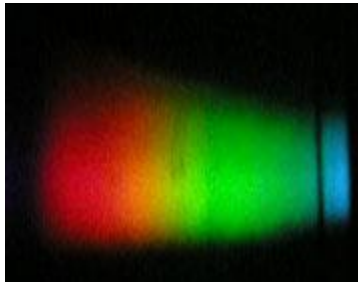
برخی دیودهای سبز خیلی سبز به نظر می‌رسند. بعضی از آن‌ها بیش‌تر سبز-زردفام به نظر می‌رسند. اگر به کمک طیف سنج به آن‌ها نگاه کنیم، (شکل مقابل) می‌بینیم که دیودهای نورانی سبز-زرد، مقدار زیادی سبز دارند اما مقداری زرد، نارنجی و قرمز نیز در نور آن وجود دارد.

دیودهای نورانی که دیده‌ایم طیف گسترده داشتند و نور آن‌ها از طول موج‌های مختلف تشکیل می‌شود. "لیزر دیود قرمز" طیف بسیار باریکی دارد. آن‌ها فقط چند طول موج دارند و به همین علت به آن‌ها تک فام (به معنی تک رنگ) گفته می‌شود.



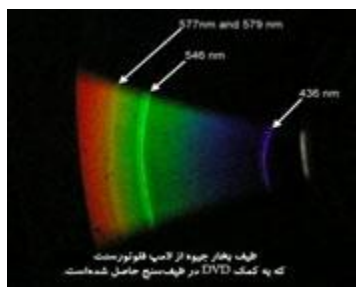
لیزر دیود قرمز

دیود نورانی سفید در واقع دیود نورانی آبی است که جداره‌ی روی آن فسفر است. این دیود نورانی تقریباً شبیه لامپ فلوروسنت کار می‌کند، به‌طوری که آبی، فسفرها را تحریک کرده تا نور سفید تابش کنند.



دیود نورانی سفید

ما می‌توانیم طیف گسترده آن را در طیف‌سنج ببینیم. ناحیه تاریک در عکس قسمت شفاف روی سی‌دی (نزدیک به مرکز است). طیف به حدی گسترده است که تمام سطح سی‌دی را پوشانده است.



طیف بخار جیوه در نور فلوروسنت

تصویر بالا به کمک طیف‌سنجی (که با سی‌دی صدا ساخته شده) گرفته شده است. تصویر مقابل به کمک طیف‌سنجی که در آن دی‌وی‌دی به کار رفته گرفته شده است. خطوط در این تصویر خیلی به هم نزدیک‌تراند. خطوط نزدیک باعث می‌شود طیف کمی بیش‌تر گسترش یابد.

طیف به طور کامل و کافی گسترده نیست تا دو خط نارنجی را به صورت دو خط مجزا نشان دهد. توری پراش با خطوط نازکتر تفکیک بهتری را نشان می‌دهد که به ما اجازه می‌دهد عناصر را بهتر متمایز کنیم.

-