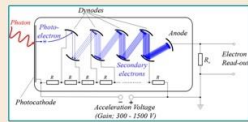




مقدمه ای بر اسپکتروسکوپی لیزری



تألیف
دکتر داود جعفری
معاونت علمی دانشکده فیزیک

یکشنبه 09 اردیبهشت 1397 - 16:30

مقدمه ای بر اسپکتروسکوپی لیزری

نویسنده: دکتر داود جعفری

اسپکتروسکوپی یکی از شاخه های فیزیک است که به مطالعه تابش جذب شده، گسیلی، انعکاسی و پراکنده شده از اجسام می­پردازد. هر چند، به بیان دقیق، عبارت تابش فقط با فوتون­ها سروکار دارد، همچنین اسپکتروسکوپی شامل اندرکنش انواع دیگر ذرات است که برای مطالعه مواد استفاده می­شود. نام­گذاری روش­های مختلف اسپکتروسکوپی براساس طیف فرکانسی و شرایط خاص آن است. در این کتاب ابتدا به معرفی اسپکتروسکوپی می پردازیم سپس به معرفی چندین نوع منابع نوری می پردازیم. در مورد روش های اسپکتروسکوپی لیزری برای غلبه به پهن شدگی دوپلری در سیستم های گازی می پردازیم. این کتاب برای دانشجویان مهندسی اپتیک و لیزر و دانشجویان فیزیک طراحی شده است و برای علاقه مندان به اسپکتروسکوپی لیزری یک کتاب مفید باشد.

فهرست

منشاء اسپکتروسکوپی

طیف الکترومغناطیسی و اسپکتروسکوپی اپتیک

منابع نوری

مقدمه

تابش گرمایی و قانون پلانک

لامپ ها

لامپ های تنگستن و هالوژن کوآرتز

لامپ های طیفی

لامپ های فلورسانس

لامپ های تخلیه الکتریکی با فشار بالا

لامپ های کم مصرف

لامپ های حالت جامد

لیزر

لیزرها بعنوان منابع نوری در اسپکتروسکوپی

اصول اساسی لیزر

آشکارساز

آشکارساز

پارامتر های اساسی

انواع آشکارسازها

آشکارساز های حرارتی

آشکارساز های فتو الکتریک

آشکارساز های فتورسانا

فتومالٹی پلایر

اصول کار فتومالٹی پلایر

نویز در فتومالٹی پلایر ها

اسیلوسکوپ های دیجیتالی

جعبه کار جمع کننده

موضوعات پیشرفته : دوربین شتابنده و خود سازگار

دوربین شتابنده

اسپكتروسکوپي غير خطي

اشباع در شکل خطی غیر همگن

دره لمپ

طرح آزمایشگاهی

اسپکتروسکوپی اشباع در داخل کاواک

ایده اساسی

اسیکٹروسکوپی چند فوتونی

اسپیکٹروسکوپي دو فوتوني بدون ډوپلر:

اثرات کانون کردن در بزرگی سیگنال دو فوتونی

اسپکٹروسکوپی چند فوتونی

روش اسپکتروسکوپی رامان

مقدمه

پراکندگی

ملاحظات اولیه

تکنیک‌های آزمایشگاهی طیف سنجی رامان لیزری خطی

طیف سنجی رامان غیر خطی

پراکندگی رامن القا شده

اسپکتروسکوپی یکی از شاخه های فیزیک است که به مطالعه تابش جذب شده، گسیلی، انعکاسی و پراکنده شده از اجسام می­پردازد. هر چند، به بیان دقیق، عبارت تابش فقط با فوتون­ها (تابش الکترومغناطیسی) سروکار دارد، همچنین اسپکتروسکوپی شامل اندرکنش انواع دیگر ذرات مانند نوترون، الکترون و پروتون است که برای مطالعه مواد استفاده می شود.

طبقه بندی اسپکتروسکوپی بسیار ساده است، تعداد طبقه بندی‌های $shy\&$ ها متناظر با تعداد روش‌های $shy\&$ های اندرکنش تابش با ماده (جامد، مایع و گاز) است. توسعه فوق العاده ای تکنیک های تجربی جدید، و همچنین تحریف های که در حال حاضر وجود دارد، در حال حاضر به پیدایش تکنیک های طیف سنجی جدید زیادی منجر شده است. با وجود این، اسپکتروسکوپی مختلف و روش های طیف سنجی در یک پدیده اساسی ریشه دارد: جذب، انعکاس، انتشار، و یا پراکندگی تابش به وسیله ماده در یک طیف فرکانس و تحت شرایط خاصی.

از نقطه نظر تاریخی، اسپکتروسکوپی در قرن 17 و 18 م بعد از آزمایش مشهور اسحاق نیوتن که در 1679 و 1687 م منتشر شد به شایع و وجود آمد. در این آزمایش نیوتن مشاهده کرد که نور خورشید شامل تمام رنگ های رنگین کمان است، با طول موج های مختلف؛ و این رنگین کمان را طیف نامید. در شروع قرن نوزدهم، رنج طیفی که به وسیله نیوتن ایجاد شد، با کشف نوع جدید تابش الکترومغناطیسی که مرئی نبود، تابش مادون قرمز و به وسیله هرشل (1800) با طول موج های بزرگ و تابش ماورای بنفش و به وسیله ریتر (1801) با طول موج های کوچک گسترش یافت. هر دو رنج طیفی در زمینه های مختلف همچون علوم زیست شناسی و مخابرات بسیار مهم و شایع است.

گسترش وسیع طیف سنجی اپتیک در طول نیمه اول قرن نوزدهم سبب شد که طیف وسیعی ثبت شود. بعنوان مثال رنگ شعله ها، طیف خطی قوی که از تخلیه الکتریکی در گازها اتمی حاصل می‌شود. با رشد اخیر در توری های پراش، طیف جمع آوری شده از گاز های مولکولی بطور دقیق تحلیل شد. بنابراین سری های خط طیفی متعدد نیز ساختار های ریز مربوط به آنها مورد بررسی قرار گرفت و این گام بسیار کیفی در طیف نگاری اپتیک ایجاد کرد.

برای زمان طولانی، تعداد زیادی طیف ثبت شد. اما علت آنها بطور واضح بیان نشد. در سال 1913، نیل بوهر تئوری ساده ای را ارائه کرد که طیف اتمی هیدروژن را شرح می‌داد که قبلاً به وسیله بالمر بیان شده بود.

نوبت چاپ: اول

قیمت روی جلد: 150000 ریال