**بسم الله الرحمن الرحیم**

پیش گزارش آزمایشگاه فیزیک 4 – دکتر ایرجی زاد

گروه اول – چهارشنبه از ساعت 10:00 الی 14:00

آزمایش نهم

آزمایش پراش اشعه X و اثر کامپتون

حسین محمدی

۹۶۱۰۱۰۳۵

**1- علت استفاده از بلور در اندازه گیری طول موج اشعه ایکس چیست؟ از کدام بلور در این آزمایش استفاده می شود؟**

علی الاصول، روش آزمایشگاهی برای یافتن ساختار و پی بردن به ماهیت اتم های سازنده یک ماده، یا ماهیت اشعه ی تابنده، پراکندگی است. ولی سوال این است که چرا از بلور استفاده شده و مثلا از توری پراش یا هسته اتم پراکندگی را مشاهده نمی کنیم.

دلیل این است که فقط در صورتی پدیده ی تداخل رخ می دهد که طول موج دوبروی با ثابت ساختار آن جسمی پراکنده کننده هم مرتبه باشند. یعنی طول موج اشعه ایکس در حد آنگستروم است و ما هم از بلور ها استفاده می کنیم که طول موج ثابت شبکه آن در حد آنگستروم است.

استفاده از هسته اتم به دلیل کوچک بودن بیش از حد آن و استفاده از توری پراش به دلیل فاصله زیاد بین حفره های توری، منجر به نتیجه خوبی نمی شود و اثر پراش و تداخل به خوبی مشاهده نمی شود.

بلور استفاده شده در این آزمایش LiF یا لیتیم فلوئورید است.

**2- اثر کامپتون چیست؟ آیا با فیزیک کلاسیک قابل توجیه است؟ توضیح دهید.**

در سال 1920 کامپتون، برخورد اشعه X با سایر مواد را مورد مطالعه قرار داد و دریافت که پس از پراکنده شدن از مواد، طول موج فوتون اشعه ایکس زیاد می شود. به برهمکنش فوتون با الکترون ( یا یک ذره دیگر) پراکندگی کامپتون گفته می شود.

توجه شود که مطابق تئوری الکترومغناطیس، اشعه ایکس یک موج الکترومغناطیس است و این که چرا پس از پراکندگی طول موج اشعه ایکس زیاد می شود، به کمک همین تئوری قابل توضیح نیست، اما اگر اشعه ایکس را متشکل از فوتون های با مومنتوم بالا (که از رابطه دوبروی حاصل می شود.) در نظر بگیریم و با آن مانند برخورد دو گوی رفتار کنیم، به سادگی می توانیم رابطه ی انرژی و تکانه فوتون خروجی را توجیه کنیم.

**3- چرا در این آزمایش از ورقۀ زیرکونیم به عنوان فیلتر استفاده می شود؟**

اما نکته ای وجود دارد و آن این است که طیف پرتو ایکس خروجی از روش تابش ترمزی، پیوسته است و ما احتیاج به فوتون تک فام یا تک فرکانس داریم تا بتوانیم این پدیده را به درستی بررسی کنیم (اگر پراکندگی از بلور را با فرکانس های مختلف ببینیم، پرده نمایش کاملا روشن است و نمی توان تشخیص داد که نوارهای تاریک و روشن کجا هستند.)

برای این کار از روقه زیرکونیم استفاده می کنیم. این ورقه عمل فیلتر کردن اشعه ایکس ورودی را به عهده دارد. جذب این اشعه در طول موج های کم بسیار بالا است (در آزمایش قبلی هم از آن برای حذف کردن فوتون های پرانرژی طول موج ایکس استفاده می کردیم) و به این طریق پس از فیلترکردن، فقط طول موج های 0.71 آنگستروم وارد آزمایش می شوند (توزیع آن در این طول موج بیشینه دارد.) و طول موج های کمتر حذف می شوند.(در توزیع سهم کمتری دارند.)

**4- ورقه مسی در مشاهده اثر کامپتون چه کاربردی دارد؟ توضیح دهید.**

پس از برخورد فوتون اشعه ایکس به بلور، بایستی مشخص کنیم که پراکندگی تامسون (یعنی کشسان رخ داده) یا پراکندگی کامپتون ( غیرکشسان). همچنین توجه کنید که احتمال هر دو پراکندگی در هر زاویه ای یکسان است. از ورقه مسی به این منظور استفاده می شود.

خوشبختانه منحنی جذب اشعه ایکس برای ورقه ی مسی، حساسیت شدیدی به طول موج های اشعه ایکس دارد.

با اندازه گیری درصد عبور هر طول موج و رسم نمودار درصد عبور بر حسب طول موج و انتقال آن بر روی منحنی اصلی درصد عبور ورقه مسی، می توانیم طول موج فوتون پراکنده شده از فرآیند کامپتون را به دست بیاوریم.