**بسم الله الرحمن الرحیم**

پیش گزارش آزمایشگاه فیزیک 4 – دکتر ایرجی زاد

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

آزمایش ششم

آزمایش پراش الکترون

حسین محمدی

۹۶۱۰۱۰۳۵

* **1- هدف آزمایش چیست؟**
* در این آزمایش به سراغ اولین آزمایش هایی که برای تایید فرضیه دوبروی صورت گرفت می رویم و پراش الکترون از کریستال ها با ساختار خاص را بررسی می کنیم.
* به طور دقیق تر هدف ما این ها هستند:
* مشاهده طرح پراش از نمونه گرافیت پلی کریستالی
* اندازه گیری طول موج وابسته به الکترون ها ( طول موج دوبروی)
* اندازه گیری ثابت شبکه گرافیت

**۲- فرض دوربروی چیست؟**

در سال 1924، لوئي دوبروی، حدس زد که یک ذره به خاطر تقارن طبیعت، علاوه بر خواص ذره ای، باید خواص موجی نیز از خود نشان دهد. (این حدس او با توجه به کارهایی که در مورد موجهای الکترومغناطیسی و فوتون صورت گرفته بود، قابل فهم و درک است.)

همچنین ایشان رابطه ی زیر را برای طول موج یک ذره معرفی کرد:

که در آن p اندازه ی تکانه خطی ذره است و h همان ثابت پلانک است.

**۳- چرا طبیعت موجی ماده در مشاهدات روزمره مشهود نیست؟**

مطابق رابطه دوبروی، طول موج یک ذره با تکانه آن رابطه عکس دارد، پس بایستی تکانه های کوچکتر را نگاه کنیم تا بتوانیم تا طول موج متناظر با آن بزرگ تر باشد و رفتار موجی آن راحت تر دیده شود.

اما ثابت پلانک از مرتبه ی است و این یعنی که برای اجسام با جرم های بسیار کم و سرعت های نسبتا کم (در دنیای زیراتمی) این رفتار قابل مشاهده است و جرم ها در مشاهدات روزمره ما قابل دیدن نیستند. یعنی اگر دنیایی داشتیم که ثابت پلانک ان مثلا برابر واحد بود، می توانستیم از جسمی یک کیلوگرمی هم انتظار رفتار کوانتومی داشته باشیم.

**۴- ذره مورد آزمایش چیست؟ چه طول موجی دارد؟**

در این آزمایش الکترون هائي را که در لامپ خلا تولید شده است، به شبکه بلوری می تابانیم.

طول موج الکترون کاملا بستگی به سرعت آن دارد؛ در لامپ خلا، سرعت الکترون های بسیار بالاست و حدود سرعت نور است و می توان از رابطه دوبروی طول موج متناظرش را حساب کرد.

از آن جا که مطابق دستور کار، ولتاژ kV 5 بر لامپ اشعه کاتدی اعمال میشود پس انرژی جنبشی الکترون ها هنگام خروج از لامپ کاتدی برابر با keV 5 است و چون در رژیم فوق نسبیتی هستیم، می توان از جرم سکون الکترون چشم پوشی کرد و نوشت:

پس می بینیم که طول موج الکترون های از مرتبه آنگستروم است که برای پراش از بلور که فاصله اتم های آن در مرتبه نانومتر است، بسیار مناسب و خوب است.

**۵- چگونه پرتو الکترون ساخته می شود و چرا پرتو را در خلا می سازیم؟**

به کمک لامپ اشعه کاتدی، جریانی از الکترون ها را می سازیم. یک منبع ولتاژ قوی به لامپ وصل است و بعد از گرم شدن فیلامان، الکترون ها از کاتد به آند گسیل می شوند.

علت این که کل این آزمایش در خلا صورت می گیرد این است که: «تا الکترون ها پیش از رسیدن به نمونه بلوری و پس از پراش، با مولکول های هوا و با یکدیگر برخورد نکنند و انرژی و طول موج متناظر با آن ها کم نشود.»

**۶- نمونه مورد آزمایش برای مشاهده طرح پراش چیست و چه ساختاری دارد؟**

نمونه مورد آزمایش گرافیت پلی کریستالی است؛ یعنی گرافیتی که بلورهای آن جهت گیری های مختلفی دارند. گرافیت دارای ساختار هگزاگونال یا شش ضلعی است و لایه های مختلف گرافیت با پیوند ضعیفی به یک دیگر وصل می شوند. در این آزمایش ما یک لایه ی پلی کریستالی از گرافیت را تحت تابش اشعه کاتدی قرار می دهیم.

**۷- کاربردهای این آزمایش را ذکر کنید؟**

یکی از کاربردهای پراش الکترون را در همین آزمایش بود: یعنی شناسایی ساختار بلور ها و یافتن فاصله ی بین اتم ها در یک بلور.

همچنین این رابطه، تایید تجربی خوبی بر فرضیه ی دوبروی بود. ( کاربرد تئوریک)

در ساخت میکروسکوپ الکترونی از پراش الکترون استفاده می شود ( چون طول موج دوبروی آن از فوتون کمتر است؛ تصویربرداری بهتری را می توان به کمک این میکروسکوپ انجام داد.)(میکروسکوپ های TEM)