**بسم الله الرحمن الرحیم**

پیش گزارش آزمایشگاه فیزیک 4 – دکتر ایرجی زاد

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

آزمایش چهارم

آزمایش اثر فوتوالکتریک

حسین محمدی

۹۶۱۰۱۰۳۵

**1- نتیجۀ فیزیکی مهمی که از پدیدۀ فوتوالکتریک به دست آمده است را بیان کنید.**

این آزمایش رفتار ذره ای موج را نشان می دهد؛ چرا که با کمک ایده موج بودن نور که توسط یانگ این ایده پررنگ تر شده بود، این آزمایش قابل توجیه نیست. ثانیا این آزمایش جزء اولین آزمایش هایی بود که با فرض کوانتیده بودن انرژی میدان الکترومغناطیسی ثابت می شد و پس از کار پلانک که مسئله تابش جسم سیاه را با همین ایده حل کرد، دیگر به این ایده که «انرژی تابش موجهای الکترومغناطیسی گسسته است» کسی توجهی نکرد و به معنایی این تفسیر از آزمایش احیاگر کوانتوم است.

خلاصه کلام این که توجیه ذره ای بودن نور و گسسته بودن انرژی آن از پیامدهای این آزمایش بود.

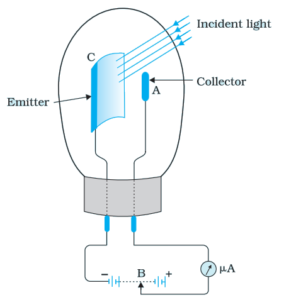
**2- در اثر فوتوالکتریک چه مواردی با فیزیک کلاسیک قابل توضیح هستند؟ کدام موارد قابل توضیح نیستند؟**

اولا این که در اثر تابش یک موج الکترومغناطیس بر سطح یک فلز، بتوان از آن الکترود کند، قابل توجیه است چرا که یک موج الکترومغناطیس دارای مولفه ی الکتریکی است که باعث شتاب دادن و انرژی دادن به الکترون می شود و الکترون می تواند از دام پتانسیل فلز فرار کند و آزاد شود.

اما فیزیک کلاسیک در موارد زیر نمی تواند توجیهی داشته باشد:

* در آزمایش می بینیم که کنده شدن الکترون از فلز، بستگی به فرکانس دارد و به ازای فرکانس های پایین تر از فرکانس قطع، کنده شدن الکترون رخ نمی دهد. این با فیزیک کلاسیک موج همخوانی ندارد چرا که انرژی متناسب با شدت آن است و هرچه شدت موج را افزایش دهیم، انرژی منتقل شده به الکترون های در دام افتاده افزایش می یابد؛ پس انتظار داریم که در فرکانس های پایین فرکانس قطع، باز هم کنده شدن الکترون رخ بدهد(اگر شدت به حد کافی باشد) ولی این اتفاق نمی افتد. پس فیزیک کلاسیک به طور کلی پدیده ی فرکانس قطع را توضیح نمی دهد.
* مسئله دیگر مسئله ولتاژ قطع است، ولتاژ قطع ولتاژی است که در آن جریان الکترون ها صفر می شود و در آزمایش مشاهده شده که این ولتاژ به شدت بستگی ندارد، اما تعبیر فیزیک کلاسیک این است که با افزایش شدت، انرژی منتقل شده به الکترون هم زیاد می شود و اگر می توانیم انرژی الکترون را به دلخواه زیاد کنیم، پس می توانیم آن را از هر ولتاژی عبور دهیم که این مخالف نتایج آزمایشگاهی بود.
* در فیزیک کلاسیک، شدت جریان متناسب با شدت موج در نظر گرفته می شود اما در پایین فرکانس قطع این گزاره درست نیست.

**3- ساختار سلول فوتوالکتریک چگونه است؟**



تصویر ۱ : ساختار سلول فوتو الکتریک

ساختار سلول فوتوالکتریک بسیار ساده است، یک ورقه ای از جنس فلزی که تابع کار کم دارد را در معرض نور قرار می دهد تا گسیل الکترون ها را صورت دهد و در طرف دیگر یک جمع کننده است که الکترون های گسیل شده را جمع می کند. بین ورقه و جمع کننده یک ولتاژ اعمال می شود که با پایانه هایی که در شکل شماره ۱ هستند مشخص شده است و با داشتن این سلول فوتو الکتریک می توان آزمایش ها را انجام داد.

سلول های بسیار ریز فوتوسل که کاربردهای آن را در پایین خواهیم دید دقیقا همین طور کار می کنند.

**۴- چگونه طول موج های مختلف ایجاد می شود؟**

در ست آپ آزمایشی ما از لامپ جیوه برای تولید طول موج های مختلف استفاده می شود، و سپس به کمک قطعات اپتیکی ای که در جعبه سیاه قرار گرفته شده بود، طول موج های مختلف تفکیک می شوند و هر کدام در آزمایش مورد استفاده قرار می گیرد. در یک نگاه کلی ما با رنگ هایی که از طیف جیوه حاصل می شود آزمایش می کنیم.

**۵- سلول های فوتوالکتریک چه کاربردهایی دارند؟**

* چشم های الکتریکی و آلارم های دزدگیر ها دقیقا یک فوتوسل هستند که با این پدیده کار می کنند.
* در نور سنجی می توان از پدیده فوتو الکتریک بهره برد، نورسنج هایی که روی فرکانس خاصی کار می کنند از پدیده فوتوالکتریک بهره می برند.
* سلول های خورشیدی فرایندی مشابه با فوتوالکتریک را طی می کنند.
* چراغهای ساختمانی که با تاریک شدن هوا روشن می شوند بر اساس این پدیده بنا شده اند.