

آزمایش شماره ۸:

آشنایی با پدیده فلورسانس و فسفرسانس

هدف:

مشاهده رخشانی مواد بر اثر تابش UV و باریکه الکترونی و اثر تابش مادون قرمز بر خاصیت آنها.

وسایل آزمایش:

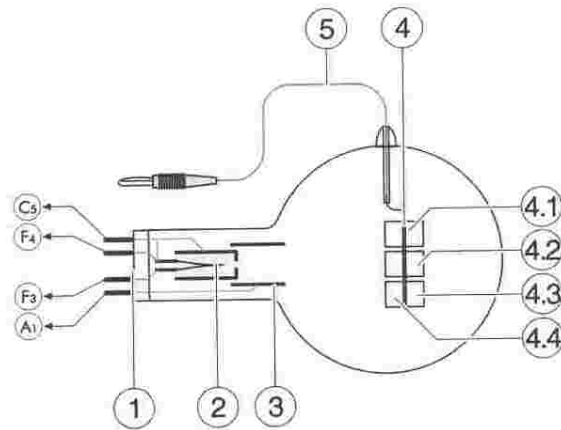
لامپ لومینوسانس و پایه، لامپ جیوه و پایه آن، فیلتر ماوراء بنفش، فیلتر مادون قرمز، لامپ ۶ ولتی ۳۰ واتی و منبع آن، منبع تغذیه HV و سیمهای HV، طیفسنجی جیبی و مولتی متر

توجه به نکات ایمنی:

- نگهدارنده لامپ جیوه در زمان روشن بودن لامپ بسیار گرم می شود.
- برای اتصالات الکتریکی حتماً از سیمهای مخصوص HV استفاده شود و اتصالات مطابق شکل بوده قبل از روشن کردن آنرا به مسئول آزمایشگاه نشان دهید.
- هرگز بطور مستقیم به لامپ جیوه نگاه نکنید.

مشخصات لامپ لومینوسانس:

- ۱- سوکت پین دار اتصالات الکتریکی
- ۲- کاتد گرمائی ۶/۳ ولت جریان A^0 ۱/۶
- ۳- آند با ولتاژ ماکزیمم ۵ KV
($I=0.16MA$, $U_A=4kV$, $V_p=6/3V$)
- ۴- صفحه رخشان
- ۵- سیم برای اتصال صفحات رخشان

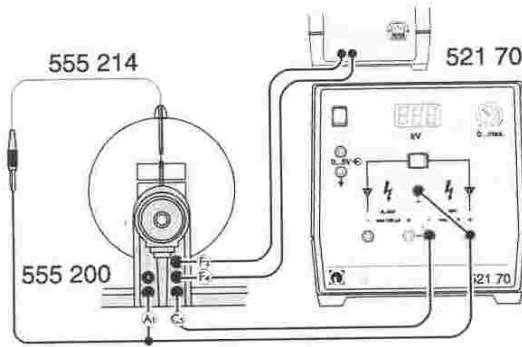


- ① Pin socket for electrical connection of tube in universal stand P (555 200)
- ② Directly heated cathode
heating voltage U_F : 6 V - 8 V
6.3 V recommended
heating current I_F : 1.65 A at 6.3 V
- ③ Cylindrical anode
Anode voltage U_A : 5 kV max.
Anode current I_A : approx. 0.16 mA for $U_F = 6.3$ V, $U_A = 4$ kV
- ④ Luminescent screen
 - (4.1) Yttrium vanadate, activated with europium, fluorescent red, approx. 625 nm, medium short decay time
 - (4.2) Zinc sulfide, activated with silver, fluorescent blue, approx. 450 nm, medium decay time
 - (4.3) Zinc sulfide, activated with silver and cobalt, fluorescent green,
510 nm fluorescent,
515 nm phosphorescent, long decay time
 - (4.4) as (4.3) but graphite-coated back to prevent heat radiation
- ⑤ Lead with permanently mounted 4-mm plug for electrical contacting of luminescent screen

شكل (١)

آزمایش ۱: مشاهده اثر رخشانی ناشی از تابش باریکه الکترونی

در حالیکه همه دستگاهها خاموش هستند مدار زیر بسته شود: پیچ تنظیم دستگاهها حتماً روی مقدار صفر باشد. قطب مثبت HV به زمین متصل شود.

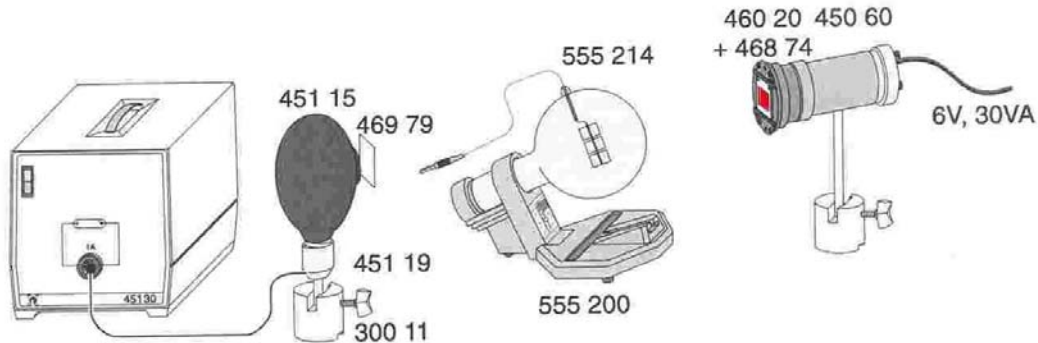


شکل (۲)

دو سیم مربوط به فیلامان به خروجی ۶/۳V پشت منبع HV وصل شود.
سیم‌هایی که به نمونه‌های لومینوسانس متصل است به قطب مثبت HV وصل شود. حتماً پیش از روشن کردن دستگاهها، مدار را به کمک مسئول آزمایشگاه چک کنید.
منبع HV را روشن کنید. و به آرامی ولتاژ را افزایش دهید. بوسیله میکروآمپر متر جریان الکترونی را اندازه‌گیری کنید. توجه جریان الکترونی نباید از $300 \mu A$ تجاوز کند.
توجه: در هر صورت نباید جریان فیلامان از $1/5 A$ یا ولتاژ دو سر آن از ۷V تجاوز کند.
به آرامی ولتاژ فیلامان را از صفر افزایش دهید و همزمان متوجه درخشندگی نمونه‌های لومینوسانس و جریان الکترونی کاتد-آند باشد.
ویژگی نور فلورسانس نمونه‌ها را ثبت کنید و با طیف سنج جیبی یا توری طیف نور تابشی را بررسی کنید. با قطع جریان فیلامان تفنگ در محیط کاملاً تاریک، اثر فسفرسانس نمونه‌ها را بررسی کنید.

آزمایش ۲: مشاهده اثر رخشانی ناشی از تابش UV

وسایل را مطابق شکل زیر ببندید.



شکل (۳)

فیلتر B را در جلو لامپ مرئی و فیلتر UV را در جلوی لامپ جیوه قرار دهید. پس از تاریک کردن محیط، نمونه‌ها را تحت تابش UV قرار داده، آن‌گاه رنگ نمونه‌ها را با دقت مشاهده و ثبت کنید. سپس لامپ جیوه (UV) را خاموش کرده و تغییرات رخشانی نمونه‌ها را مشاهده و یادداشت کنید. دوباره لامپ جیوه را روشن کرده و بلافاصله پس از خاموش کردن لامپ جیوه، لامپ ۶ ولتی را که فیلتر مادون قرمز در جلوی آن قرار داده شده روشن و نمونه‌ها را از پشت مورد تابش قرار دهید. اثر حرارت بر رخشانی نمونه‌ها را مشاهده و ثبت کنید.

بررسی نتایج و سئوالات

۱. اصول فیزیک مشاهدات را تشریح کنید.
۲. چه موادی خاصیت فلورسنت و فسفرسانس دارند.
۳. چگونه می‌توان طیف رخشانی را اندازه‌گیری کرد.
۴. کاربردهای پدیده فلورسنت و فسفرسانس را ذکر کنید.