

فليم فتومتر

Flame Photometer



فلیم فتومتر

- مقدمه:

— فلیم فتومتر یک وسیله الکتریکی-زمایشگاهی است که بیشتر برای اندازه گیری عناصری چون سدیم و پتاسیم استفاده می شود.

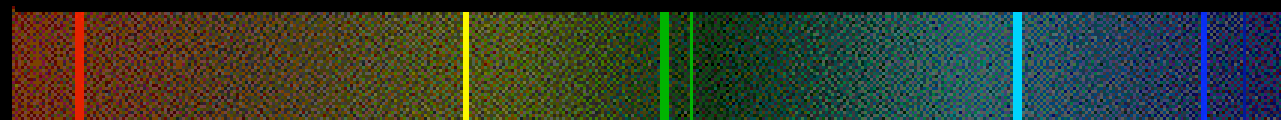
— این دستگاه همانند اسپکتروفتومتر بر اساس سنجش انرژی نورانی و طیف نوری اتمها عمل می کند.

- فلیم فتومتری بر این واقعیت استوار است که اگر اتمی توسط شعله ای برانگیخته شود و سطح انرژی ادر-ن بالاتر رود-ن اتم در برگشت به حالت اولیه انرژی از خود نوری را ساطع می کند.

فلیم فتومتر

- این نور دارای طول موج معینی است که مخصوص- ن اتم و یا عنصر مورد مطالعه است.
- مثلاً نور زرد که از سوختن سدیم ساطع می گردد طول موجی برابر با 590 نانومتر و نور صورتی حاصل از سوختن پتاسیم طول موج 765 نانومتر را دارد.
- با اندازه گیری طول موج و شدت نور ساطع شده می توانیم تعداد اتمهای تحریک شده بواسطه شعله را بدست وریم.

Emission Spectrum



فلیم فتومتر

• روش عمل:

- محلولی از نمونه مورد نظر را ماده کرده و با استفاده از یک سیستم اسپری
۱ - ن را بر روی شعله ایجاد شده می پاشند.
- شعله از سوختن گازهایی نظیر هیدروکربور اشباع نشده و هیدروژن بوجود
امی ید.
- گرمای شعله اجزاء نمونه را بخار کرده و محلول بکاررفته به اتمهای مورد نظر
برای مطالعه کاهش می یابد.
- گرمای شعله باعث برانگیخته شدن اتمها شده و اتمهای برانگیخته در
بازگشت به حالت اولیه نوری با طول موج مشخص را منتشر می کنند.

فلیم فتومتر

- با استفاده از سیستم فیلترینگ یا تکفام ساز تشعشع رخ داده شده از عنصر و یا اتم مورد مطالعه از سایر تشعشعات جدا می شود.
- با استفاده از یک سیستم اندازه گیر می توان غلظت عنصر مورد نظر را محاسبه کرد.
- فتومتر شعله ای بیشتر در مورد اتمها کاربرد دارد و مولکولها نمی توانند به طور طبیعی شعله ایجاد شده با دمای بالا را تحمل کنند.

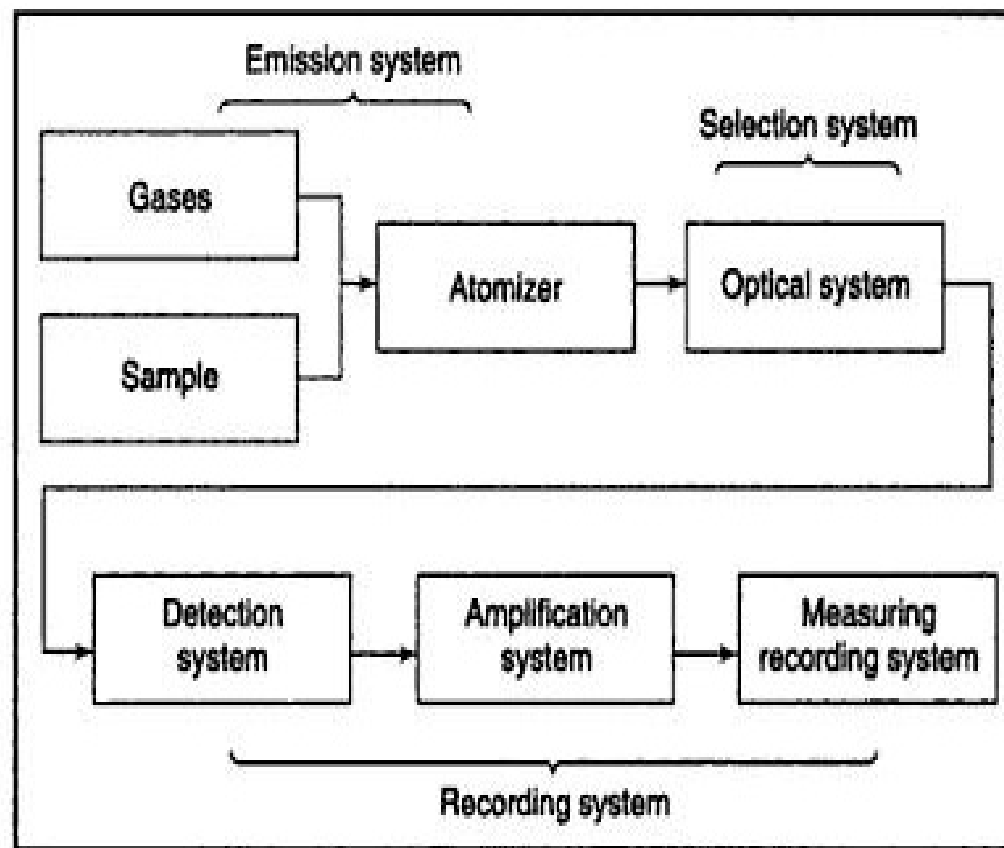
فلیم فتومتر

ساختمان فلیم فتومتر دارای سه بخش اصلی است:

□ سیستم نشر

□ سیستم فیلتر

□ سیستم ثبت



:: Essential parts of a flame photometer

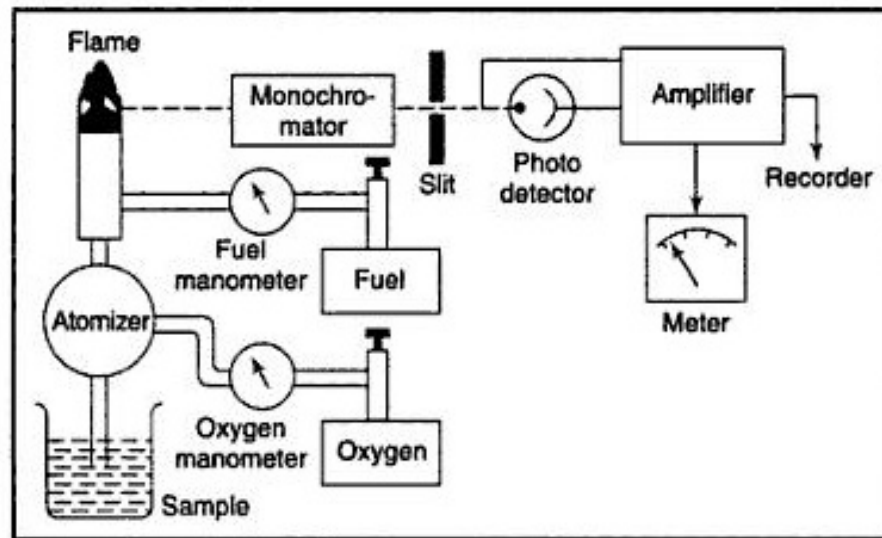
فلیم فتومتر

● سیستم نشر:

- گازهای سوختی و تنظیم کننده‌ها، ذخیره کننده سوخت، کمپرسور، تنظیم کننده فشار و درجه های تنظیم فشار
- اتمایزر که شامل سیستم پودر کننده نمونه و بخشی که نمونه را به روی شعله اسپری می کند.
- تشدان که مخلوطی از گازهای قابل احتراق را دریافت می کند.
- شعله که منبع اصلی تشعشع محسوب می گردد.

فلیم فتومتر

- **سیستم اپتیکی:** شامل بخشی برای انتخاب طول موج (فیلترها یا تکفام ساز)، لنزها، دیافراگم ها و شکافها و...
- **سیستم ثبت:** شامل- شکارسازهایی نظیر فتوسل ها، فتوتیوب ها، قتومالتی پلایرها، فتودیودها و... و ابزارهای الکترونیکی که اندازه گیری و ثبت نتایج را انجام می دهند.



:: Block diagram of a flame photometer

فلیم فتومتر

● سیستم انتشار:

- گازهای احتراقی و تنظیم آنها: برای بدست آوردن یک قرائت مداوم و پایدار از تشعشع ایجاد شده لازم است تا شعله ای با شرایط پایدار و عاری از لرزش داشته باشیم بنابراین برای دستیابی به این امر از **رگولاتورهای فشار** با حساسیت مناسب و بدنبال-نها از **شیرهای سوزنی** جهت کنترل جریان استفاده می شود.
- فلومترهایی نیز برای-شکارسازی انسدادهای احتمالی در فاصله بین مخزن گاز تا اتمایزر بکار گرفته می شوند.
- با کنترل نرخ شارش سوخت و اکسیژن ، کاربر می تواند نسبتهای مختلفی از مخلوط آنها را ایجاد و در نتیجه شعله هایی با شرایط متفاوت را ایجاد کند.

فليم فتومتر

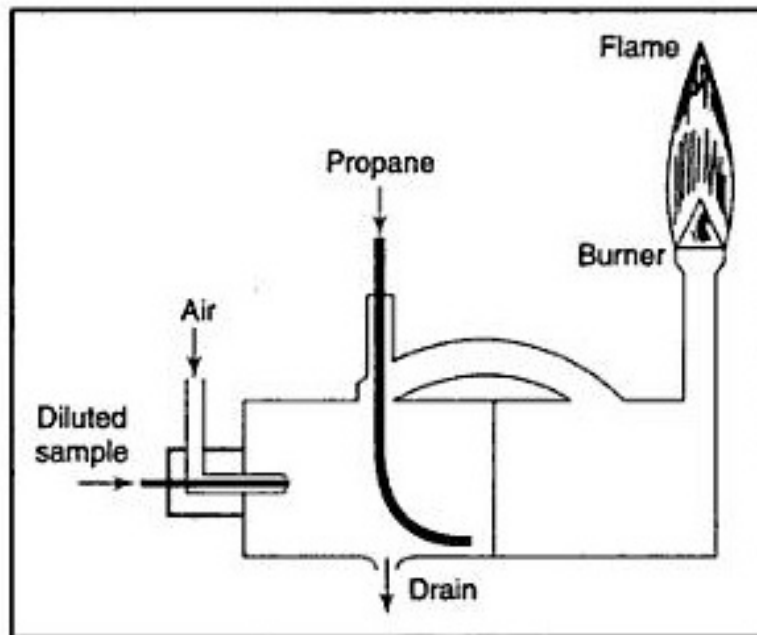
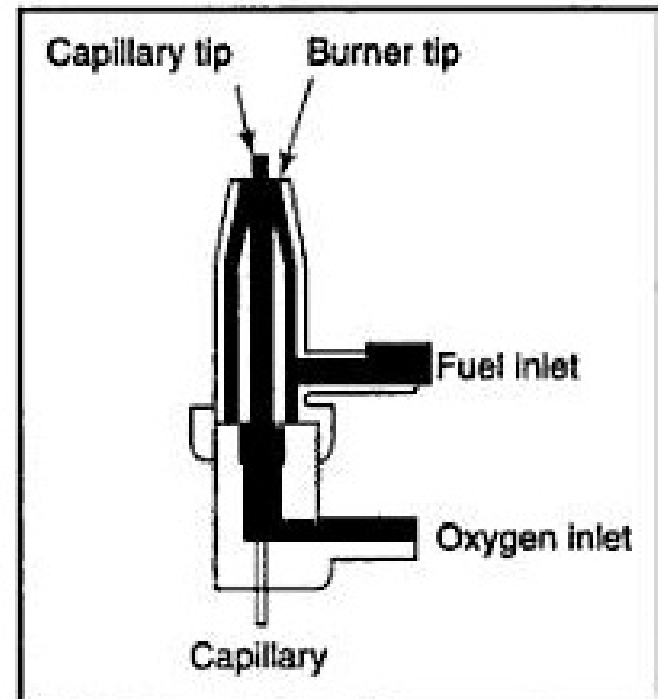


Figure 4.11 :: Flame spray chamber and burner of KLiNa flame photometer (Courtesy M/S Beckman Instruments, USA)



:: Integral burner-atomizer

فلیم فتومتر

● **شعله:** مهمترین بخش از فتومتر شعله ای است.

- اجزاء اصلی نمونه مورد آزمایش را از حالت جامد و یا مایع به حالت گاز تبدیل می کند.
- این اجزاء اصلی را به اتمها و یا مولکولهای ساده تجزیه می کند.
- مولکولها یا اتمهای نتیجه شده را برانگیخته می کند تا نور منتشر کنند.
- برای دستیابی به نتایج دقیق ، شعله بایستی شرایط پایداری داشته باشد.

فلیم فتومتر

- سیستم اپتیکی:

- بدلیل وجود چند عنصر در محلول موارد زمایش نور منتشره دارای طول موجهای متفاوتی خواهد بود.
- سیستم اپتیکی نور مورد نظر را انتخاب می کند و ن را روی شکارساز متمرکز می کند.
- نور از پایدارترین بخش شعله جمع وری می شود.
- یک ینه مقعر پشت شعله جای داده میشود که مرکز انحنای ن در شعله قرار می گیرد که باعث می شود شدت نور منتشره تقریباً دو برابر شود.

فلیم فتومتر

- سیستم اپتیکی:

- از نجائیکه طیف ایجاد شده در فتومتری شعله ای به صورت ناپیوسته می باشد می توان با استفاده از فیلترهای نوری یا تکفام سازها طول موج بخصوصی را انتخاب کرد.
- لنزهای متراکم کننده و انکساری برای تمرکز نور و ایجاد مسیر موازی بکار گرفته می شوند.

فلیم فتومتر

۹ - شکارسازهای حساس به نور:

— بعد از جداسازی خطوط یا باندهای طیفی منتشره از عناصر مورد مطالعه توسط سیستم اپتیکی شدت نورهای منتشره بایستی به صورت کمی اندازه گیری شوند.

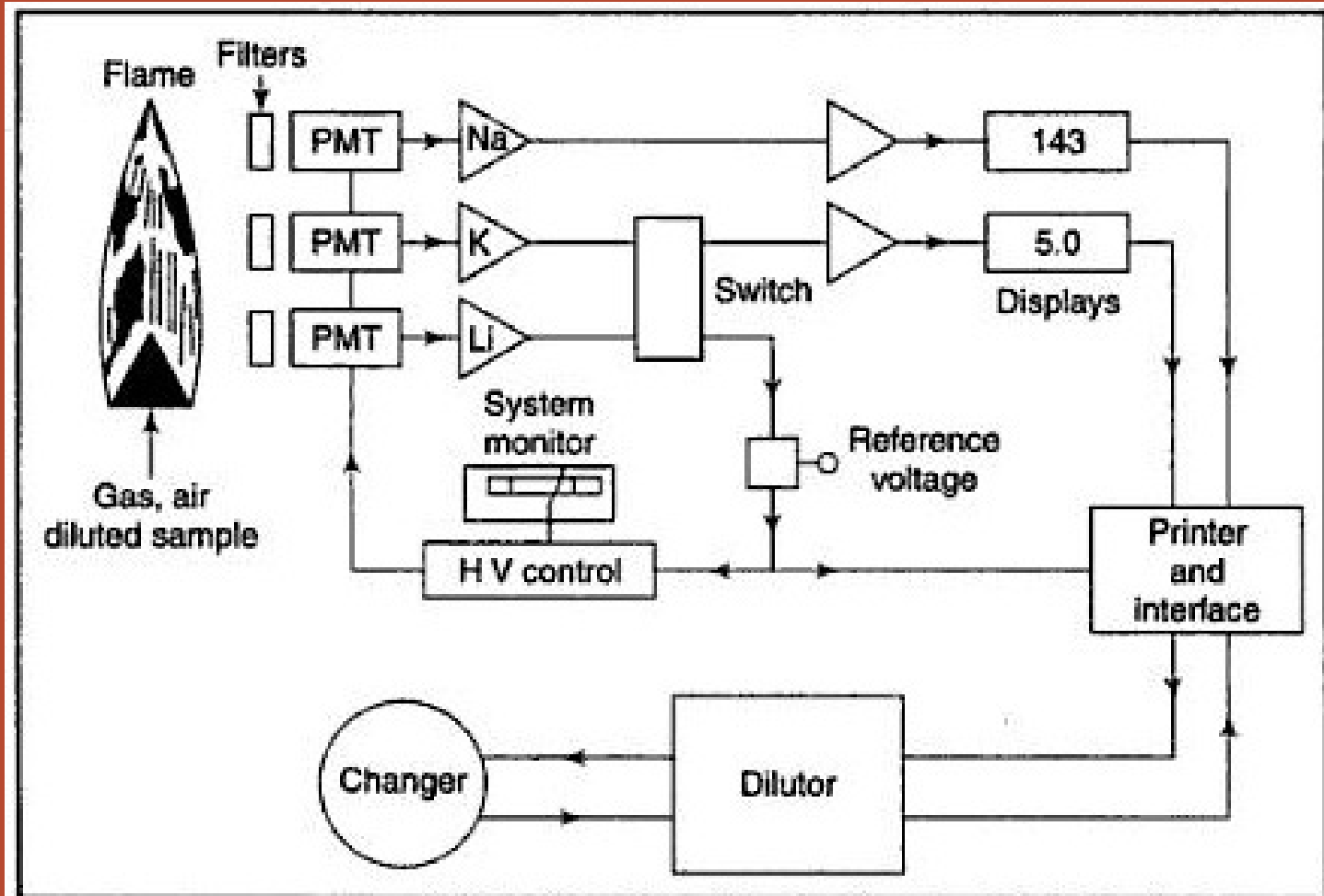
— شکارسازهای نوری نظیر فتوسل ها ، فتودیودها و فتومالٹی پلایرها بسته به شدت نوری که ابه نها برخورد می کند از خود جریانی تولید میکنند و این جریان با استفاده از گالوانومترها اندازه گیری می شود.

فلیم فتومتر

- سیستم ثبت:

- جریان ایجاد شده در فتوتیوبها خیلی کوچک هستند لذا برای اینکه براحتی بتوان نتایج بدست مده را ثبت کرد بایستی از تقویت کننده ها استفاده کرد.
- تقویت کننده ها با استفاده از مدارهای مجتمع الکترونیکی و با بهره مناسب جریان ایجاد شده را تقویت می کنند.

فليم فتومتر



:: Schematic diagram of Beckman KLiNa flame photometer

فلیم فتومتر

● روشهای اندازه گیری در فلیم فتومتر:

— **روش مستقیم:** نوری را که از عنصر مورد نظر ساطع می گردد به وسیله نوریسنج و الکترونیک سنج اندازه گیری می کنند و با در دست داشتن منحنی استاندارد مقدار عنصر مورد نظر را تعیین می کنند.

— **روش مقایسه ای:** در این روش نور ایجاد شده از نمونه با نور ایجاد شده از محلول استاندارد مقایسه می شود در نتیجه تغییرات حرارت و شعله و اتمایزر و تغییرات فشار گازها و نوسانات ولتاژ برای هر دو عنصر یکسان خواهد بود.

فليم فتومتر



فليم فتومتر



**:: Flame photometer
(Courtesy M/s Spectro
Lab Analytical Ltd., UK)**