

www.mientay.vn.com

Chương 2: THIẾT BỊ VÀ KỸ THUẬT THỰC HÀNH

Nội dung

2.1 .Các bộ phận chủ yếu của quang phổ kế Raman.

2.2 .Các nguồn kích thích của phổ kế Raman.

2.3. Kích thích mẫu.

2.4. Máy đo.

2.5. Hệ thống thu nhận tín hiệu Raman

2.1. Các bộ phận chủ yếu của phổ kế Raman

- Phổ kế Raman gồm 5 bộ phận chủ yếu:
 - ❖ Nguồn kích thích phổ Raman, thường là Laser liên tục (CW).
 - ❖ Hệ thống chiếu chùm và hệ thống thu nhận các ánh sáng tán xạ.
 - ❖ Bộ phận ghi mẫu.
 - ❖ Máy nhiễu xạ cho các máy quang phổ.
 - ❖ Hệ thống bao gồm detector, máy khuếch đại và thiết bị hiển thị tín hiệu.

Hình 2.1: S c a h th ng tán x Ramann

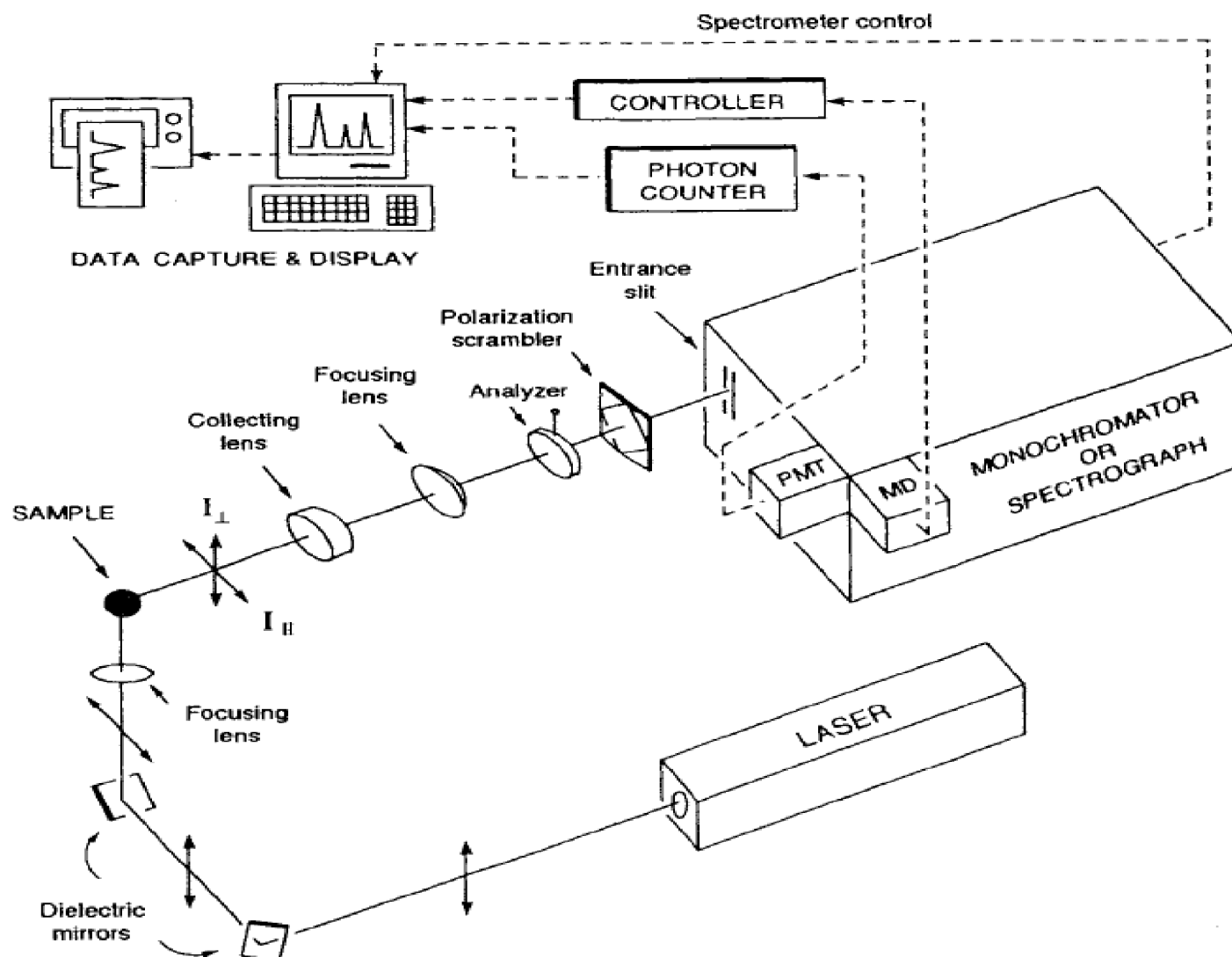


Figure 2-1 Schematic diagram of the major components in a Raman Spectrometer. (Reproduced with permission from Ref. 1.)

2.2 Các nguồn kích thích:

Các tính chất yêu cầu chùm tia Laser:

- **Công suất lớn**
- **Chùm laser có độ đơn sắc cao.**
- **Chùm tia laser thì có độ hội tụ cao**
- **Chùm tia laser thì hướng là phân bố đồng đều**
- **Laser có thể tạo chùm sáng có khả năng bức xạ đơn sắc.**

2.2.1. Laser liên tục:

- Các laser khí hoạt động chủ yếu trong vùng phổ khả kiến

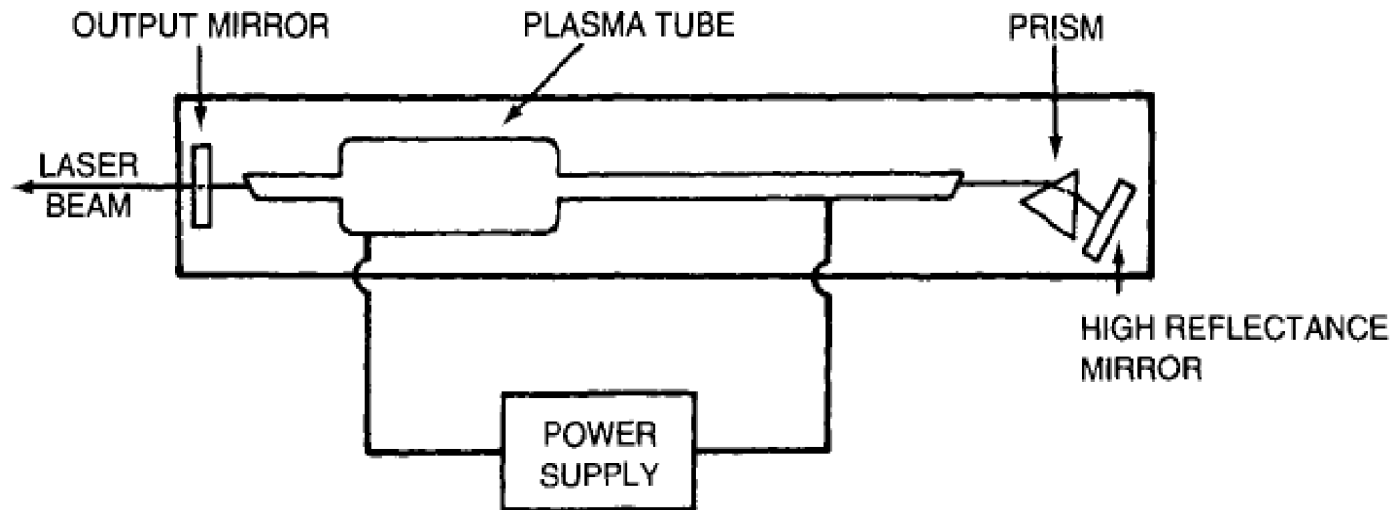


Figure 2-2 Schematic of a typical gas CW laser.

Hình 2.2: Schematic của laser khí liên tục

Bảng 2.1 Các laser khí hiếm trong vùng khả kiến

Laser	Wavelength in Air (nm)	Wavenumber in Air (cm^{-1})	Typical Power (mW)
Ar-ion ^a	351.1–363.8 (UV)	28,481.9–27,487.6	100–400
	454.4 (blue-violet)	22,002.1	120
	457.9 (blue-violet)	21,838.8	350
	465.8 (blue)	21,468.4	200
	472.7 (blue)	21,155.1	300
	476.5 (blue)	20,986.4	750
	488.0 (blue)	20,491.8	1,500
	496.5 (blue-green)	20,141.0	700
	501.7 (green)	19,932.2	400
	514.5 (green)	19,436.3	2,000
	337.4 (UV)	29,638.4	200
	350.7 (UV)	28,514.4	1,200
	356.4 (UV)	28,058.4	600
	Kr-ion ^b	406.7 (violet)	24,588.1
413.1 (violet)		24,207.2	1,800
415.4 (violet)		24,073.2	275
468.0 (blue)		21,367.5	500
476.2 (blue)		20,999.6	400
482.5 (blue)		20,725.4	400
520.8 (green-yellow)		19,201.2	700
530.9 (green-yellow)		18,835.9	1,500
568.2 (yellow)		17,599.4	1,100
647.1 (red)		15,453.6	3,500
676.4 (red)		14,784.2	900
He-Ne ^c	752.5 (near-IR)	13,289.0	1,200
	799.3 (near-IR)	12,510.9	300
He-Cd ^d	632.8 (red)	15,802.8	50
	441.6 (blue-violet)	22,644.9	40
	325.0 (UV)	30,769.2	10

Table 2-2 Some Plasma Lines from a Detuned Argon-Ion Laser

Line	Wavelength in Air (\AA)	Wavenumber in Air (cm^{-1})	Reference
1	4,545.05	22,001.96	<i>a</i>
2	4,579.35	21,837.16	<i>a</i>
3	4,589.93	21,786.82	<i>b</i>
4	4,609.56	21,694.04	<i>a</i>
5	?	?	—
6	4,657.89	21,468.95	<i>a</i>
7	4,726.86	21,155.69	<i>a</i>
8	4,735.93	21,115.18	<i>b</i>
9	4,764.89	20,986.84	<i>b</i>
10	4,806.07	20,807.02	<i>b</i>
11	4,847.90	20,627.49	<i>b</i>
12	4,879.86	20,492.39	<i>c</i>
13	4,889.03	20,453.96	<i>c</i>
14	4,904.75	20,388.40	<i>c</i>
15	4,933.21	20,270.78	<i>c</i>
16	4,965.07	20,140.70	<i>c</i>
17	4,972.16	20,111.98	<i>c</i>
18	5,009.33	19,962.75	<i>c</i>
19	5,017.16	19,931.59	<i>c</i>
20	5,062.04	19,754.88	<i>c</i>
21	5,141.79	19,448.48	<i>c</i>
22	5,145.32	19,435.14	<i>c</i>

Bảng 2.2. Các vạch plasma của Laser khí Ar-Ion không điều chỉnh

Table 2-3 Some Plasma Lines from a Krypton-Ion Laser^a

Wavelength in Air (nm)	Relative Intensity	Wavelength in Air (nm)	Relative Intensity
522.95	600	587.09	750
530.87	2,300	599.22	1,000
533.24	2,000	624.02	700
544.63	900	657.01	1,000
546.82	1,100	721.31	600
552.29	1,050	728.98	900
556.86	1,000	740.70	800
557.03	550	752.45	600
563.50	1,400	758.74	550
567.28	570	760.15	600
568.19	3,500	784.07	520
569.03	2,000	785.48	500
575.30	1,000	799.32	700
577.14	1,700	805.95	600

Table 2-4 Principal Plasma Lines from a He-Ne Laser^a

Wavelength in Air (nm)	Relative Intensity	Wavelength in Air (nm)	Relative Intensity
638.299	53	706.519	31
640.108	>100	717.394	4
640.975	31	724.517	5
644.472	30	728.135	11
650.653	50	748.887	0.5
659.895	41	753.577	0.4
667.815	91	754.405	0.3
667.828		777.730	5
671.704	36	794.318	0.1
692.947	19	813.641	0.2

2.2.2. Laser màu (*TUNABLE LASERS, DYES LASER*)

- Laser màu có dùng m r ng kh ang b c sóng kích thích Ramann.
- Về c b n, có ba lo i laser màu:
 - Laser c b m b i laser liên t c.
 - lasers c b m b ng laser xung.
 - lasers c b m b ng èn flash.

Hình 2.3: Công suất bức xạ sóng của laser màu cửu m b n g Laser Argon-ion và Krypton- ion

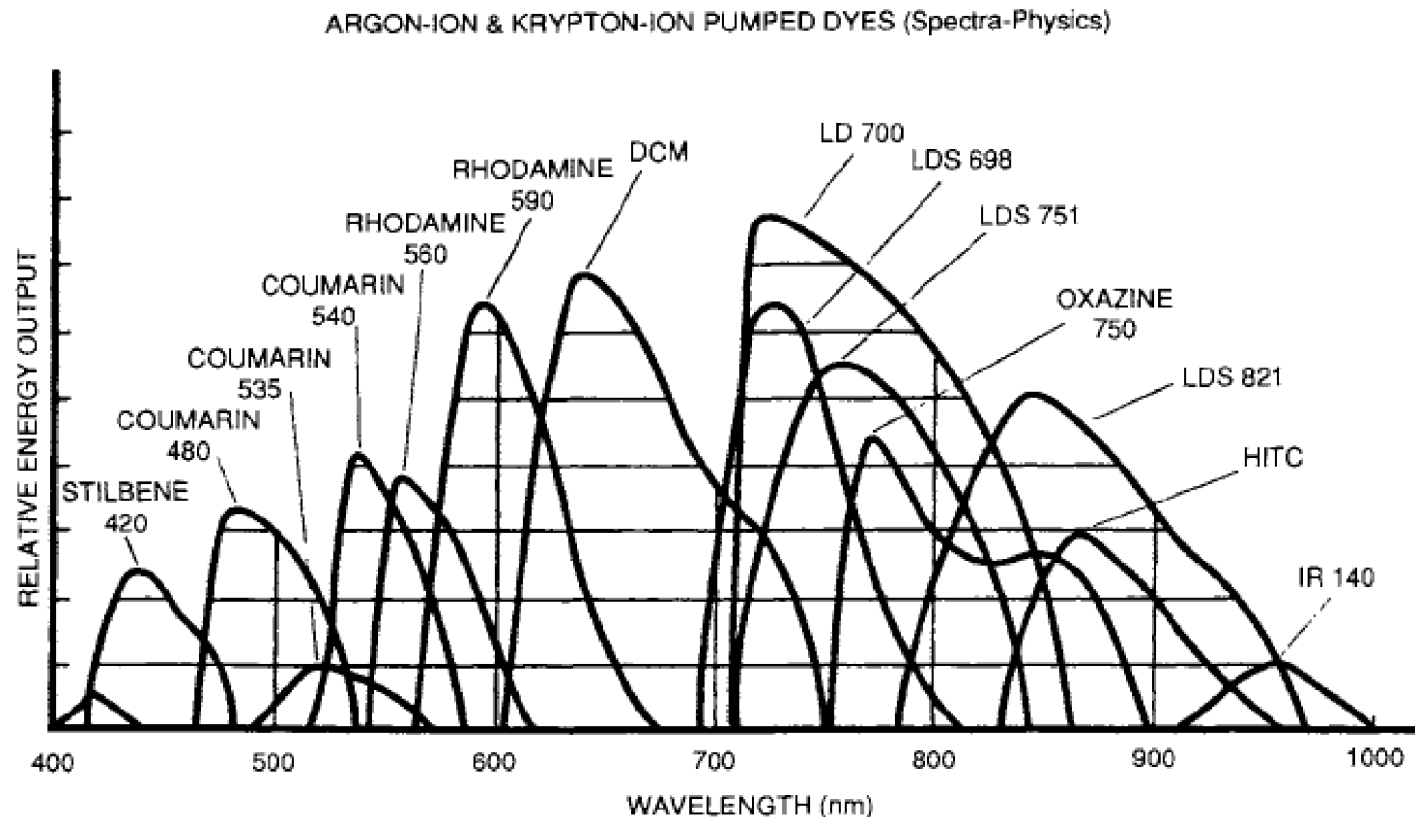


Figure 2-3 Output powers and wavelengths obtainable from a Spectra Physics Model 375 dye laser pumped with Ar-ion and Kr-ion lasers. (Reproduced with permission.)

2.2.3. Các laser khác

a/ Laser Nd-YAG:

- ✓ Là laser r n, làm vi c d ng sóng liên t c hay xung.
- ✓ B c sóng h at ng chính là 1.064nm.
- ✓ Lí t ng cho h FT-Raman, ho t ng trong vùng h ng ng ai g n. Công su t có th t n 10W.
- ✓ có th c dùng trong quang ph Ramann c ng h ng trong vùng t ngo i và ph Raman dùng phân gi i th i gian

b/ các laser khác

Laser diode, Laser excimer, laser nit

Bảng 2.5. Các tính chất của các laser

Table 2-5 Other Laser Lines

Laser	Wavelength	Type and Typical Power
Solid State Laser		
Ruby	694.3 nm	Pulsed, up to 100 MW
Nd:YAG ^a	1,064 nm (near IR)	CW/pulsed, up to 100 MW
Diode	3,500–380 cm ⁻¹ (IR)	CW/pulsed, up to 25 W
Gas Laser		
Nitrogen	337.1 nm (UV)	Pulsed, 100–1,000 kW
Carbon dioxide	9–11 μm (IR)	CW/pulsed, up to 10 MW
Excimer (XeCl) ^a	308 nm (UV)	Pulsed, up to 40 MW