

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 5858:2017

Xuất bản lần 2

PHƯƠNG PHÁP ĐO PHỔ HẤP THỤ

Gemstones- Testing absorption spectrum

HÀ NỘI – 2017

Lời nói đầu

TCVN 5858:2017 thay thế TCVN 5858:1994.

TCVN 5858:2017 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 174, *Đồ trang sức* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Để xác định phổ hấp thụ thường sử dụng hai phương pháp:

- Quan sát chủ quan (trực quan);
- Dùng các thiết bị tự ghi.

Đối với đá quý, cho đến nay các phòng thử nghiệm trên thế giới chủ yếu dùng phương pháp quan sát chủ quan, còn phương pháp dùng thiết bị tự ghi ít được sử dụng vì phương pháp này đòi hỏi phải gia công mẫu thử khắt khe (thành những tấm song phẳng có độ dày quy định, đánh bóng hai mặt v.v...). Điều này rất khó chấp nhận vì việc kiểm định đá quý về cơ bản phải giữ nguyên hình dạng ban đầu của đá quý. Vì vậy, tiêu chuẩn này chỉ quy định phương pháp quan sát trực quan phổ hấp thụ của đá quý. Thiết bị được sử dụng để quan sát phổ hấp thụ của đá quý có tên gọi là phổ kế (spectroscope).

Đá quý - Phương pháp đo phổ hấp thụ

Gemstones - Testing absorption spectrum

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp đo phổ hấp thụ để kiểm tra các loại đá quý.

2 Bản chất phương pháp

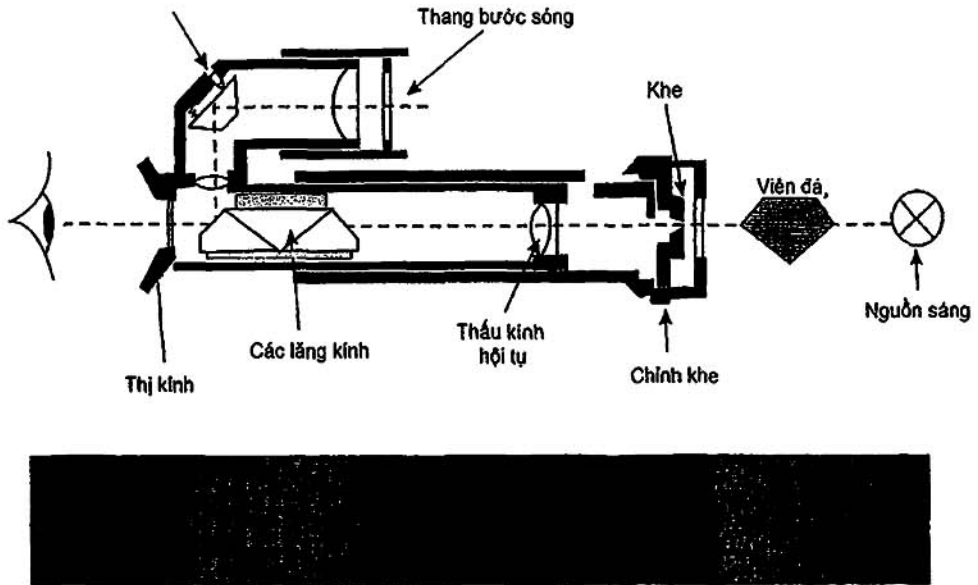
Khi chiếu một chùm ánh sáng trắng (tập hợp của các ánh sáng đơn sắc trong vùng nhìn thấy) ánh sáng sẽ bị hấp thụ với cường độ khác nhau ở những bước sóng khác nhau. Giải đồ biểu thị sự thay đổi cường độ hấp thụ ánh sáng của viên đá theo bước sóng gọi là phổ hấp thụ của viên đá. Đối với đá quý sử dụng chủ yếu phổ hấp thụ trong vùng ánh sáng nhìn thấy.

3 Thiết bị, dụng cụ

3.1 Phổ kế trực quan

Phổ kế trực quan gồm các loại sau:

- Phổ kế lăng kính (Hình 1), trong đó sử dụng hệ lăng kính (prism system) để tạo ra các ánh sáng đơn sắc.
- Phổ kế cách tử nhiễu xạ, trong đó ánh sáng đơn sắc được tạo ra bằng cách tử nhiễu xạ (diffraction grating).



Hình 1- Sơ đồ đường đi của ánh sáng trong một kính quang phổ dùng lăng kính và hình ảnh phổ hấp thụ của ruby

3.2 Nguồn sáng mạnh (100 W đến 1000 W), phải hội tụ tốt, có thể điều chỉnh được cường độ, có thể vừa dùng chế độ truyền qua, vừa dùng chế độ phản xạ. Có thể dùng các nguồn sáng lạnh (sợi quang học).

3.3 Chắn sáng thị trường, để thay đổi kích thước chùm sáng chiếu vào mẫu.

3.4 Bộ giá, để giá nguồn sáng, kính quang phổ, mẫu đá sao cho đồng thời có thể xoay được viên đá theo các phương khác nhau, thay đổi được góc chiếu và góc quan sát, khoảng cách từ mẫu đến nguồn sáng và kính quang phổ.

4 Mẫu thử

Mẫu thử phải là loại có màu đồng nhất (kể cả loại không màu). Kích thước mẫu thường không nhỏ hơn 3 mm². Mẫu phải sạch và khô.

5 Cách tiến hành

Chuẩn thang bước sóng của kính quang phổ theo ánh sáng đơn sắc của đèn natri hoặc đèn thủy ngân.

Gắn mẫu, nguồn sáng, kính quang phổ trên các giá kẹp và chọn vị trí mẫu cần chiếu và phương pháp quan sát thích hợp cho chế độ truyền qua hoặc chế độ phản xạ.

Việc thử nên tiến hành trong buồng tối.

CHÚ Ý: Chế độ phản xạ có thể dùng cho mọi trường hợp, nhất là khi mẫu có màu nhạt hoặc mẫu được gắn trên đồ trang sức, còn chế độ truyền qua chỉ thích hợp cho trường hợp mẫu không bị chắn, hoặc có màu đậm. Cần xác định phổ bằng cả chế độ truyền qua và chế độ phản xạ (nếu có thể).

Điều chỉnh chấn sáng thị trường sao cho chỉ ánh sáng truyền qua hoặc phản xạ trực tiếp từ viên đá mới được đập vào khe của kính quang phổ.

Điều chỉnh độ nét của phổ sao cho rõ nhất. Do sự nhạy cảm của mắt người, độ nét của phổ ở vùng tím và vùng đỏ không như nhau.

Để thấy được những vạch hấp thụ mảnh và mờ, trong quá trình quan sát, cần thay đổi phối hợp liên tục độ mở của khe kính quang phổ, góc quan sát và vị trí mẫu cần chiếu.

6 Xử lý kết quả

Phổ hấp thụ của đá quý được ghi lại bằng số (bước sóng) tương ứng với các vạch (dải) hấp thụ từ nhỏ đến lớn trong vùng nhìn thấy, trong đó các vạch hấp thụ được ghi bằng một con số tương ứng với bước sóng hấp thụ (ví dụ 550,0 nm), các dải hấp thụ được ghi từ giá trị đầu đến cuối (ví dụ 520,0 đến 600,0 nm); các vạch (dải) mảnh và nhạt được ghi bằng số bình thường (ví dụ 450,0 nm), các vạch (dải) đậm được gạch dưới (550,0 nm hoặc 520,0 - 600,0 nm). Các giá trị này được so sánh với các giá trị chuẩn để xác định đá quý (Phụ lục A).

Phổ hấp thụ của đá quý cũng có thể được so sánh với giản đồ phổ hấp thụ của đá quý (Phụ lục B) để xác định tên đá.

Phụ lục A

(Quy định)

Phổ hấp thụ của đá quý

Bảng A.1 - Phổ hấp thụ của đá quý

Tên gọi	Các vạch, dải hấp thụ, nm
Agat	700,0 ; <u>665,0</u> ; <u>634,0</u>
Actinolit	<u>503,0</u> ; <u>431,0</u>
Alexandrit:	
theo phương màu lục	680,5 ; <u>678,5</u> ; <u>665,0</u> ; 655,0 ; <u>649,0</u> ; <u>645,0</u> ; 640,0 ; 555,0
theo phương màu đỏ	<u>680,5</u> ; <u>678,5</u> ; <u>655,0</u> ; <u>645,0</u> ; <u>605,0</u> ; <u>540,0</u> ; 472,0
Almandin	<u>617,0</u> ; 576,0 ; 527,0 ; 505,0 ; <u>462,0</u> ; <u>438,0</u> ; <u>428,0</u> ; <u>404,0</u> ; <u>393,0</u>
Amethyst	<u>550,0</u> ; <u>520,0</u>
Andalusit	<u>553,5</u> ; 550,5 ; <u>547,5</u> ; <u>525,0</u> ; <u>518,0</u> ; <u>506,0</u> ; <u>495,0</u> ; 455,0 ; <u>447,5</u> ; 436,0
Apatit lam	<u>631,0</u> ; <u>622,0</u> ; <u>525,0</u> ; 512,0 ; 507,0 ; 491,0 ; <u>464,0</u>
Apatit vàng lục	<u>605,3</u> ; <u>602,5</u> ; <u>597,5</u> ; 585,5 ; 577,2 ; 574,2 ; <u>533,5</u> ; <u>529,5</u> ; <u>527,0</u>
Aquamarin	537,0 ; <u>456,0</u> ; <u>427,0</u>
Aventurin	<u>682,0</u> ; <u>649,0</u>
Axinit	<u>532,0</u> ; 512,0 ; 492,0 ; 466,0 ; <u>440,0</u> ; <u>415,0</u>
Azurit	<u>500,0</u>
Beryl nhuộm màu lơ	<u>705,0</u> ; <u>685,0</u> ; <u>645,0</u> ; <u>625,0</u> ; <u>605,0</u> ; <u>587,0</u>
Biruza	460,0 ; 432,0 ; 422,0
Calcit	582,0
Chalcedony:	
nhuộm màu lam	<u>690,0</u> ; <u>660,0</u> ; <u>627,0</u>
nhuộm màu lục	<u>705,0</u> ; <u>670,0</u> ; <u>645,0</u>
Chrysoberyl	<u>504,0</u> ; <u>495,0</u> ; <u>485,0</u> ; 445,0
Chrysopras nhuộm màu	<u>632,0</u> ; <u>443,9</u>
Chrysopras	<u>443,9</u>
Danburit	<u>590,0</u> ; <u>586,0</u> ; 584,5 ; <u>584,0</u> ; <u>583,0</u> ; <u>582,0</u> ; <u>580,5</u> ; <u>578,0</u> ; <u>576,0</u> ; <u>573,0</u> ; <u>571,0</u>
Demantoid	701,0 ; <u>693,0</u> ; 640,0 ; 622,0 ; <u>485,0</u> ; <u>464,0</u> ; <u>443,0</u>
Diopsid (crom)	547,0 ; <u>508,0</u> ; 505,0 ; 493,0 ; <u>456,0</u>
Diopsid	<u>670,0</u> ; <u>655,0</u> ; <u>635,0</u> ; <u>508,0</u> ; <u>505,0</u> ; <u>490,0</u>
Dioptas	570,0 ; <u>560,0</u> ; <u>465,0 đến 400,0</u>
Ekanit	<u>665,1</u> ; <u>637,5</u>
Emerald	683,5 ; 680,6 ; <u>662,0</u> ; <u>646,0</u> ; 637,0 ; <u>606,0</u> ; <u>594,0</u> ; 630,0 đến 580,0
Emerald tổng hợp	<u>683,0</u> ; <u>680,5</u> ; <u>662,0</u> ; <u>646,0</u> ; 637,5 ; <u>630,0 đến 580,0</u> ; <u>606,0</u> ; <u>594,0</u> ; <u>477,4</u>

Bảng A.1 - Tiếp theo

Tên gọi	Các vạch, dải hấp thụ, nm
Enstatit	<u>547,5</u> ; <u>509,0</u> ; 505,8 ; <u>502,5</u> ; <u>483,0</u> ; <u>472,0</u> ; <u>459,0</u> ; <u>449,0</u> ; <u>425,0</u>
Enstatit (crom)	<u>688,0</u> ; <u>669,0</u> ; <u>506,0</u>
Epidot	<u>750,0</u> ; 455,0 ; <u>435,0</u>
Euclas	706,5 ; 704,0 ; <u>695,0</u> ; <u>688,0</u> ; <u>660,0</u> ; 650,0 ; 639,0 ; <u>468,0</u> ; <u>455,0</u>
Fluorit lục	<u>640,0</u> ; <u>600,6</u> ; 585,0 ; <u>570,0</u> ; <u>553,0</u> ; <u>550,0</u> ; <u>452,0</u> ; <u>435,0</u>
Fluorit vàng	<u>545,0</u> ; <u>515,0</u> ; 490,0 ; <u>470,0</u> ; <u>452,0</u>
Gahnit	632,0 ; <u>592,0</u> ; <u>577,0</u> ; <u>552,0</u> ; <u>508,0</u> ; 480,0 ; 459,0 ; <u>443,0</u> ; <u>433,0</u>
Grosular	<u>630,0</u>
Hematit	700,0 ; 640,0 ; 595,0 ; 570,0 ; 480,0 ; 450,0 ; 425,0 ; 400,0
Hesonit	<u>547,0</u> ; <u>490,0</u> ; <u>454,5</u> ; <u>435,0</u>
Hidenit	690,5 ; 686,0 ; <u>669,0</u> ; <u>646,0</u> ; 620,0 ; 437,5 ; <u>433,0</u>
Hypersthen	<u>551,0</u> ; 547,5 ; 505,8 ; <u>482,0</u> ; <u>448,5</u>
Idocras lục	<u>530,0</u> ; <u>487,0</u> ; 461,0
Idocras nâu	<u>591,0</u> ; <u>588,0</u> ; 584,5 ; 582,0 ; 577,5 ; <u>574,5</u>
Idocras vàng lục	465,0
Iolit	<u>645,0</u> ; <u>593,0</u> ; <u>585,0</u> ; <u>535,0</u> ; 492,0 ; 456,0 ; <u>436,0</u> ; <u>426,0</u>
Jadeit màu lục tự nhiên	691,5 ; <u>655,0</u> ; <u>630,0</u> ; <u>495,0</u> ; <u>450,0</u> ; 437,5 ; <u>433,0</u>
Jadeit màu lục nhân tạo	<u>665,0</u> ; <u>655,0</u> ; <u>645,0</u>
Kim cương không màu đến vàng	478,0 ; <u>465,0</u> ; <u>451,0</u> ; <u>435,0</u> ; <u>423,0</u> ; 415,5 ; <u>401,5</u> ; <u>390,0</u>
Kim cương nâu - lục	<u>537,0</u> ; 504,0 ; <u>498,0</u>
Kim cương vàng nâu	<u>576,0</u> ; <u>569,0</u> ; <u>564,0</u> ; <u>558,0</u> ; <u>550,0</u> ; <u>548,0</u> ; <u>523,0</u> ; <u>493,5</u> ; <u>480,0</u> ; 460,0
Kim cương có màu vàng nhân tạo	594,0 ; <u>504,0</u> ; 498,0 ; <u>478,0</u> ; <u>465,0</u> ; <u>451,0</u> ; <u>435,0</u> ; <u>423,0</u> ; <u>415,5</u>
Kim cương màu lục nhân tạo	741,0 ; 504,0 ; <u>498,0</u> ; <u>465,0</u> ; <u>451,0</u> ; <u>435,0</u> ; <u>423,0</u> ; <u>415,5</u>
Kim cương có màu nâu nhân tạo	741,0 ; <u>594,0</u> ; 504,0 ; 498,0 ; <u>478,0</u> ; <u>465,0</u> ; <u>451,0</u> ; <u>435,0</u> ; <u>423,0</u> ; <u>415,5</u>
Kornerupin	<u>540,0</u> ; 508,0 ; <u>463,0</u> ; 446,0 ; 430,0
Kyanit	<u>706,0</u> ; <u>689,0</u> ; <u>671,0</u> ; 446,0 ; <u>433,0</u>
Nephrit	<u>689,0</u> ; 509,0 ; <u>490,0</u> ; <u>460,0</u>
Obsidian	680,0 ; 670,0 ; 660,0 ; 650,0 ; 635,0 ; 595,0 ; 555,0 ; 500,0
Opal lửa	<u>700,0-640,0</u> ; <u>590,0 đến 400,0</u>
Orthoclas	448,0 ; 420,0
Peridot	<u>653,0</u> ; <u>553,0</u> ; <u>529,0</u> ; 497,0 ; 495,0 ; 493,0 ; 473,0 ; <u>453,0</u>
Petalit	<u>454,0</u>
Pyrop	687,0 ; 685,0 ; <u>671,0</u> ; <u>650,0</u> ; 620,0 đến 520,0 ; <u>505,0</u>

Bảng A.1 - Kết thúc

Tên gọi	Các vạch, dải hấp thụ, nm
Rhodocrosit	<u>551,0</u> ; <u>454,5</u> ; 410,0; 391,0; 383,0; 378,0; 363,0
Rhodonit	548,0; 503,0; 455,0; 412,0; 408,0
Ruby	694,2; 692,8; <u>668,0</u> ; <u>659,2</u> ; <u>610,0 đến 500,0</u> ; <u>476,5</u> ; <u>475,0</u> ; 468,5
Saphir lam	<u>471,0</u> ; <u>460,0</u> ; <u>455,0</u> ; 450,0
Saphir vàng	471,0; 460,0; 450,0
Saphir lục	<u>471,0</u> ; <u>460,0 đến 450,0</u>
Scheelit	584,0
Serpentin	<u>497,0</u> ; <u>464,0</u>
Silimanit	<u>462,0</u> ; <u>441,0</u> ; 410,0
Sinhalit	<u>526,0</u> ; <u>492,5</u> ; <u>476,0</u> ; 463,0; <u>452,0</u> ; <u>435,5</u>
Scapolit hồng	<u>663,0</u> ; <u>652,0</u>
Spesartin	<u>495,0</u> ; 484,5; <u>481,0</u> ; <u>475,0</u> ; 462,0; <u>457,0</u> ; <u>455,0</u> ; <u>440,0</u> ; <u>435,0</u> ; <u>432,0</u> ; <u>424,0</u> ; <u>412,0</u> ; <u>406,0</u> ; <u>394,0</u>
Sphalerit	<u>690,0</u> ; <u>665,0</u> ; 651,0
Sphen	590,0; 586,0; 582,0; <u>580,0</u> ; <u>575,0</u> ; <u>534,0</u> ; <u>530,0</u> ; <u>528,0</u>
Spinel đỏ	685,5; <u>684,0</u> ; 675,0; 665,0; <u>656,0</u> ; <u>650,0</u> ; <u>642,0</u> ; <u>632,0</u> ; 595,0-490,0; <u>465,0</u> ; <u>455,0</u>
Spinel lam	635,0; 585,0; 555,0; <u>508,0</u> ; 478,0; 458,0; <u>443,0</u> ; <u>433,0</u>
Spinel lam tổng hợp	<u>634,0</u> ; <u>580,0</u> ; <u>544,0</u> ; <u>485,0</u> ; <u>449,0</u>
Spinel lục tổng hợp	<u>620,0</u> ; <u>580,0</u> ; <u>570,0</u> ; <u>550,0</u> ; <u>540,0</u>
Taaffeit	<u>558,0</u> ; <u>553,0</u> ; <u>478,0</u>
Tanzanit	<u>710,0</u> ; <u>691,0</u> ; 595,0; <u>528,0</u> ; <u>455,0</u>
Thạch anh màu lơ nhân tạo	<u>645,0</u> ; <u>585,0</u> ; <u>540,0</u> ; 500,0 đến 490,0
Topaz hồng	682,8
Tremolit	684,0; <u>650,0</u> ; <u>628,0</u>
Tourmalin đỏ	<u>555,0</u> ; <u>537,0</u> ; 525,0 đến 461,0; 456,0; 451,0; <u>428,0</u>
Tourmalin lục	497,0; 461,0; <u>415,0</u>
Variscit	<u>688,0</u> ; <u>650,0</u>
Willemitt	<u>583,0</u> ; <u>540,0</u> ; <u>490,0</u> ; <u>442,5</u> ; <u>431,5</u> ; 421,0
Zircon thường	<u>691,0</u> ; <u>689,0</u> ; <u>662,5</u> ; <u>660,5</u> ; 653,5; <u>621,0</u> ; <u>615,0</u> ; <u>589,5</u> ; <u>562,0</u> ; <u>537,5</u> <u>516,0</u> ; <u>484,0</u> ; <u>460,0</u> ; <u>432,0</u>
Zircon thấp	653,0; <u>520,0</u>

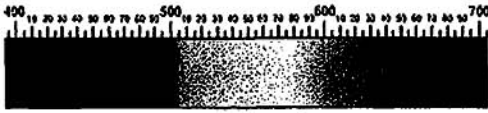
CHÚ THÍCH: Các vạch, dải gạch dưới là các vạch, dải hấp thụ mạnh.

Phụ lục B

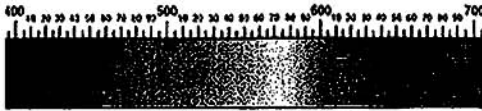
(Tham khảo)

**Giản đồ phổ hấp thụ của một số đá quý thông dụng và vật liệu liên quan
theo thứ tự alphabet**

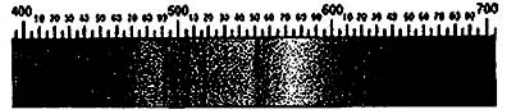
- * : Rất khó quan sát
** : Hơi khó quan sát
*** : Dễ quan sát.

Actinolit

Trong suốt

Andalusit

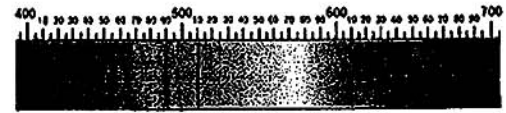
Màu lục nâu*



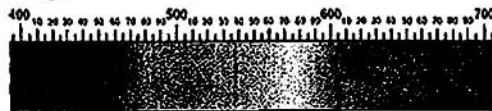
Màu lục (phổ đất hiếm)

Apatit

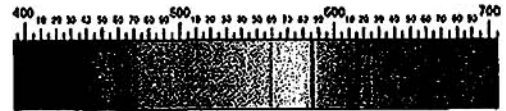
Màu vàng**, lục* và không màu***

Axinlit

Trong suốt

Beryl

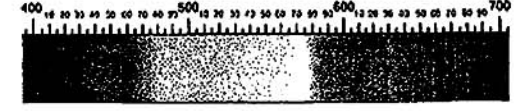
Màu lục vàng**



Maxix xanh dương**

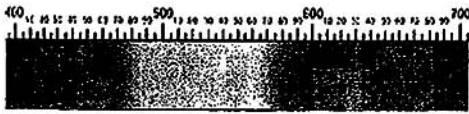
Aquamarin

Màu xanh dương đậm

Emerald

Theo hướng trục quang***

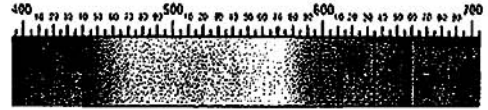
Emerald



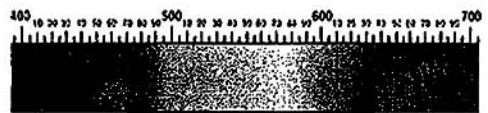
Theo tia thường***



Màu lục vừa (hướng bất kỳ)***



Theo tia bất thường***



Màu lục nhạt (hướng bất kỳ)*

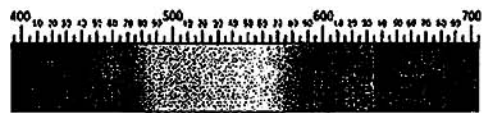
Emerald tổng hợp



Nhìn theo hướng trực quang***

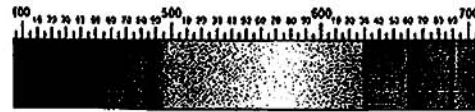


Theo tia bất thường***

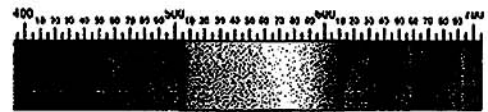


Theo tia bình thường***

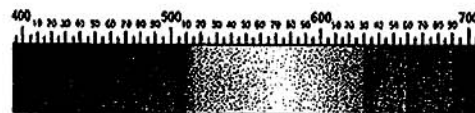
Cẩm thạch (Jadeit)



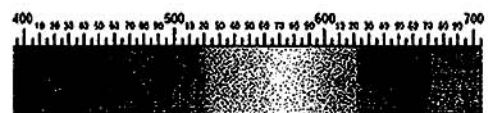
Màu lục emerald***



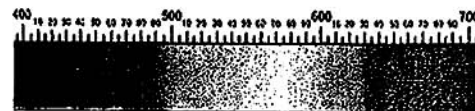
Màu lục rất đậm**



Màu lục vừa do chrom**



Màu lục do nhuộm**



Màu lục do nhuộm, rất nhạt đến nhạt
đến xanh dương phớt lục**



Màu tím do nhuộm, phát quang màu hồng**

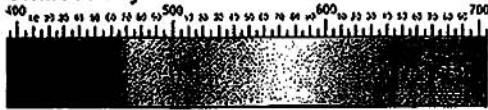


Những màu trong mờ ngoài màu lục**



Jade "Yunnan" màu rất đậm, gờ mỏng

Chalcedony



Nhuộm màu lục***

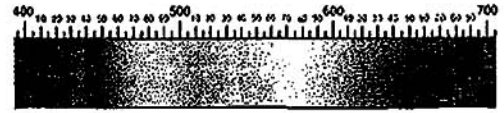


Màu lục tự nhiên**

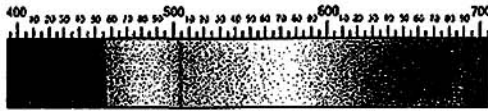
Chrysoberyl



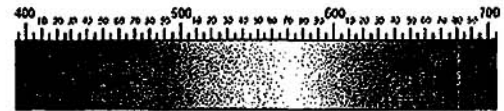
Màu vàng nhạt***



Màu lục vàng***



Màu nâu đậm**



Màu lục rất nhạt

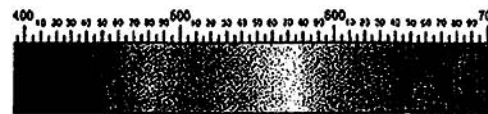
Alexandrit



Màu đỏ***

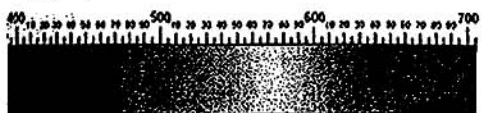


Màu lục***



Hiệu ứng đổi màu đổi yếu*

Diopsid



Màu lục và nâu*



Màu do chrom**

Dioptas

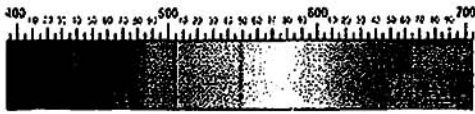


Màu lục phớt lam*

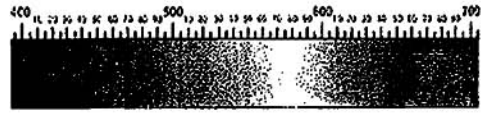


Màu vàng**

Enstatit

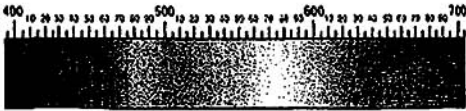


Màu nâu***



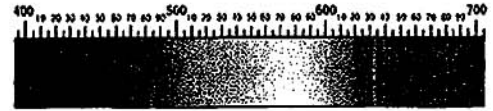
Màu lục***

Epidot



Màu lục phớt vàng**

Euclax

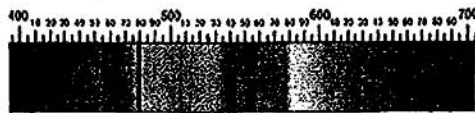


Màu xanh dương phớt lục**

Fluorit



Gahnospinel



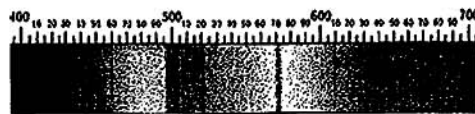
Màu xanh dương đậm***



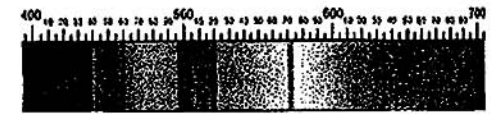
Gahnit***

Garnet (nhóm Garnet)

Almandin



Màu đậm***



Màu nhạt*

Andradit



Màu lục phớt vàng demantoid bình thường***



Màu lục đậm demantoid***

Grossular

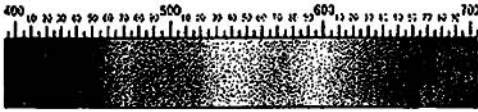


Màu lục, chiết suất 1.72 hoặc cao hơn**

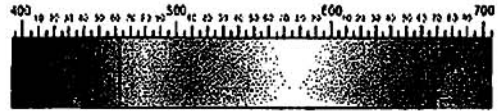


Hessonit*

Hydrogrossular

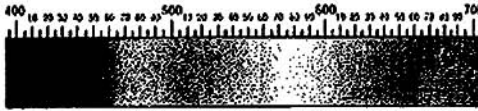


Hồng*



Hồng (lẫn một ít idocras)

Hydrogrossular



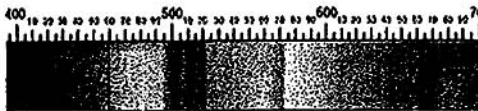
Màu lục, chiết suất dưới 1.72 (lẫn một ít idocras)**

Pyrop



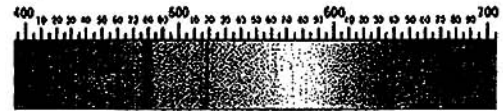
Màu do chrom**

Rhodolit



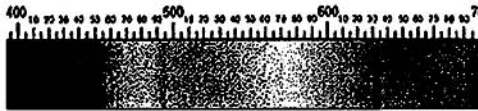
Almandit – Rhodolit

Spesartin



Màu cam nhạt***

Iolit (Cordierit)



Đá mài giác nhỏ*



Tinh thể lớn (tia tím)*

Idocras (Vesuvianit)

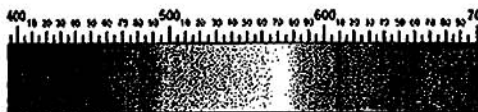


Tinh thể lớn (tia vàng)*

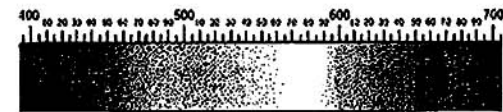


Californit***

YAG



Màu lục***

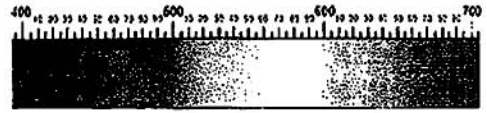


Màu lục phát xanh dương nhạt***

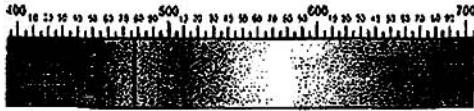
Kim cương



Màu vàng sáng tự nhiên, phát quang lục vàng**



Màu nâu phốt lục đậm, cam phát quang dưới sóng ngắn**



Màu vàng nhạt**



Màu vàng**



Màu nâu (lục khí rọi sáng xuyên thấu)*



Màu hồng do xử lý (phát quang màu cam vạch 570nm là vạch phát quang***)

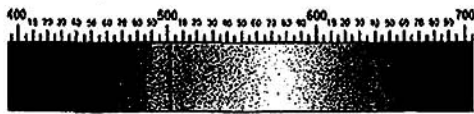


Màu vàng, lục vàng, nâu nhạt và xanh dương do xử lý***



Màu nâu vàng, vàng, đen***

Kornerupin



Đá màu nâu nguồn gốc Myanmar (tia γ)**



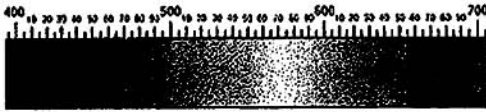
Đá màu nâu nguồn gốc Myanmar (tia β)**

Kyanit



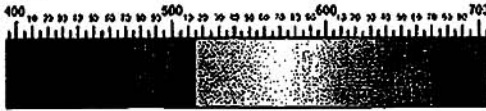
Màu lục và xanh dương**

Nephrit

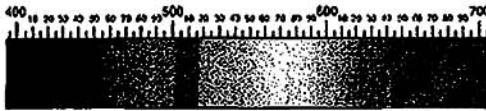


Màu lục, mẫu mỏng (ánh sáng xuyên thấu)*

Ngọc trai



Màu nâu đỏ đến đen (Pinctada Martensi)



Màu xám trắng đến đen, phát quang màu hồng**

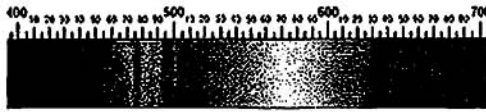


Màu nâu đỏ đến đen (loài tạo ngọc trai đen)

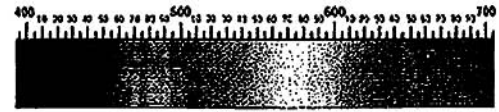


Ngọc trai đen phát quang màu đỏ**

Peridot (Olivin)

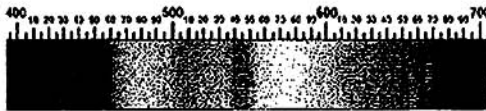


Những viên lớn hoặc rất đậm màu***



Những đá nhỏ hoặc nhạt màu**

Rhodochrosit



Đá trong mờ



Đá bán trong mờ

Rutil tổng hợp



Màu vàng và xanh dương**

Ruby



Ánh sáng xuyên thấu tốt***



Ánh sáng xuyên thấu không đều***

Ruby tổng hợp

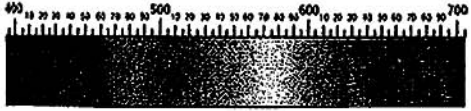


Ánh sáng xuyên thấu tốt***

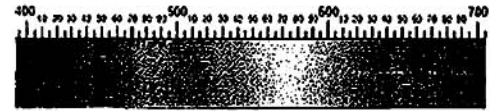


Ánh sáng xuyên thấu không đều***

Saphir



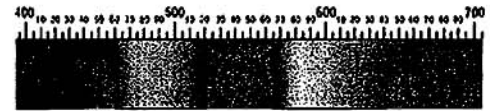
Màu xanh dương**



Màu xanh dương đậm***



Màu lục và vàng Úc***



Màu cam, tía**



Padparadscha đậm, ánh sáng xuyên thấu không đều***



Padparadscha đậm, ánh sáng xuyên thấu tốt***

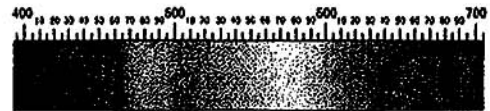


Màu hồng nhạt, cam tím, xanh tím và màu nhạt do chrom**

Saphir tổng hợp



Màu cam, tía**



Màu nhạt do chrom***

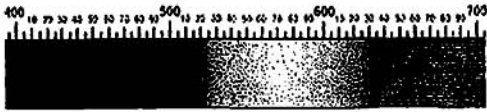


Đổi màu*



Màu lục emerald

Serpentin

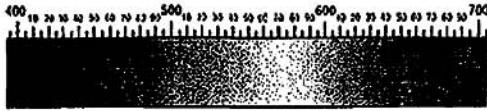


Màu lục do nhuộm**

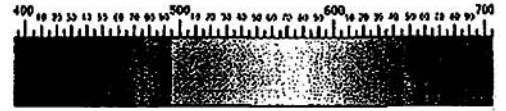


Bowenit, chrom, lục sáng**

Sinhalit

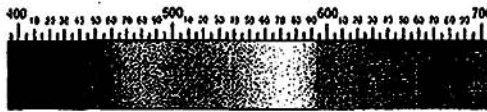


Màu lục đậm trong mờ (chứa tinh thể 8 mặt chromit màu đen)*



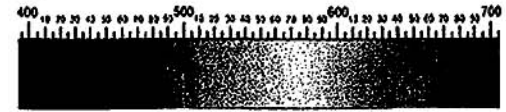
Màu vàng nhạt**

Sodalit



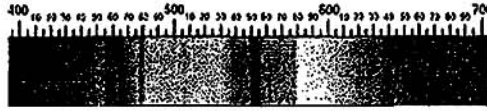
Chỉ những loại ánh sáng xuyên thấu tốt*

Sphalerit



Màu phớt lục**

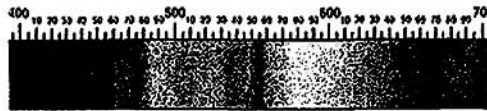
Spinel



Màu xanh dương đậm***



Màu đỏ, hồng và cam phát quang mạnh**



Màu xanh dương nhạt và tím**



Màu đỏ phớt nâu không phát quang**

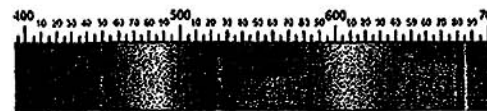
Spinel tổng hợp



Màu đỏ, mẫu nhỏ (Verneuil)**



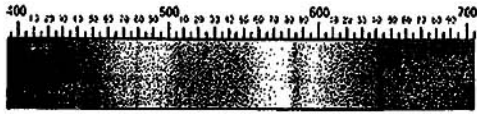
Màu đỏ, mẫu lớn (Verneuil)**



Màu đỏ (Thủy nhiệt)



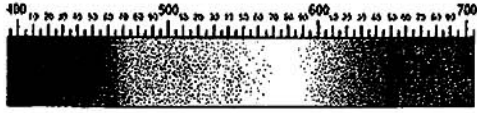
Đổi màu



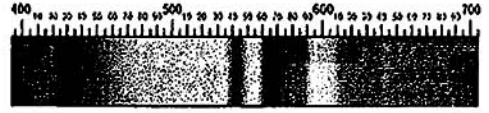
Màu lazurit**



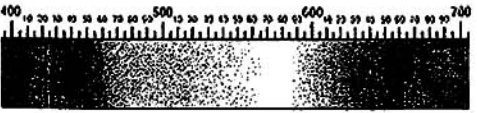
Màu xanh dương nhạt (không có Mn) *



Màu hồng*



Màu xanh dương đậm***

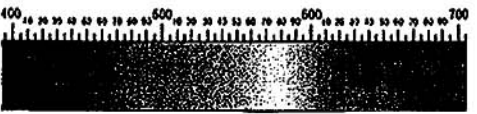


Lục, phát quang màu vàng**



Xanh dương phát lục**

Spodumen



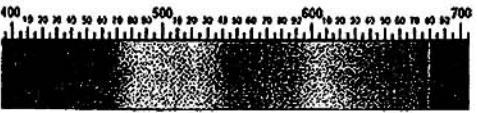
Màu lục vàng**

Thạch anh



Aventurin**

Topaz



Màu hồng đậm

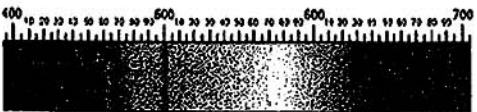
Tourmalin



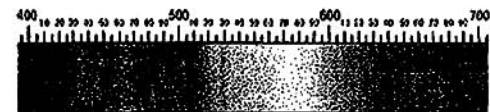
Màu đỏ tía đậm (tía cam)**



Màu đỏ tía đậm (tía tía)**



Lục đậm và xanh dương (tía bất thường)**



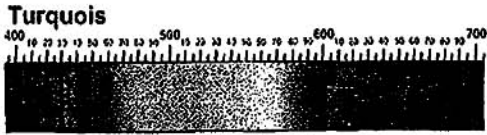
Đỏ, nâu đỏ và hồng đậm**



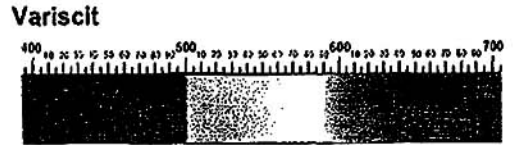
Màu hồng nhạt*



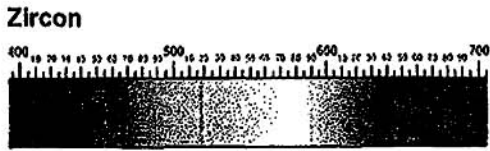
Nâu Sri Lanka và tía bình thường của màu lục đậm và xanh dương đậm*



Màu đẹp**



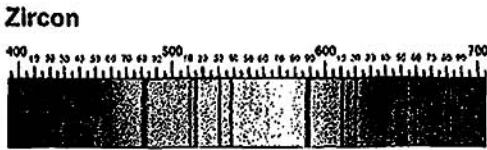
Màu lục trong mờ



Loại thấp bình thường**



Loại Sri Lanka (hướng bất kỳ)**



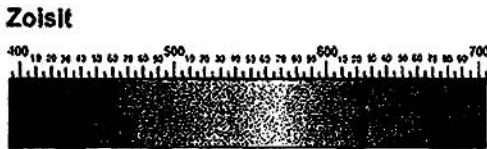
Myanmar (tía bất thường)**



Myanmar (tía thường)**



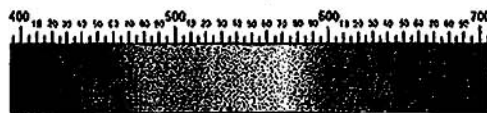
Màu xanh dương và không màu do xử lý nhiệt*



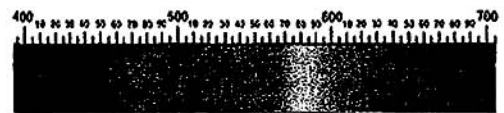
Xanh dương trong suốt thuần**



Xanh dương trong suốt không thuần**



Màu vàng***



Thulit đỏ nhạt sáng màu*