

Khoáng vật học **Silicat**



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
50 NĂM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ VẬT LIỆU SILICAT

HUỲNH ĐỨC MINH

KHOÁNG VẬT HỌC

SILICAT



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Khoáng vật học silicat, với công cụ chủ yếu là kính hiển vi phân cực, chuyên nghiên cứu các khoáng trong vật liệu silicat cũng như các khoáng trong các nguyên liệu được sử dụng để sản xuất các vật liệu này.

Nghiên cứu quá trình hình thành, hình dạng và kích thước, sự phân bố cũng như hàm lượng các khoáng trong vật liệu silicat có quan hệ chặt chẽ với các tính chất kỹ thuật và sử dụng của chúng. Nói cách khác, việc nghiên cứu điều chỉnh thành phần và cấu trúc các khoáng thông qua các giải pháp công nghệ là một biện pháp quan trọng nhằm nâng cao chất lượng sử dụng các sản phẩm silicat.

Giáo trình khoáng vật học silicat cung cấp cho người đọc những kiến thức đại cương về tính chất quang học của tinh thể cũng như việc nghiên cứu, xác định các tính chất quang học nhằm nhận biết loại tinh thể khoáng. Ngoài ra, giáo trình cũng đề cập đến các khoáng tồn tại trong các nguyên liệu và các sản phẩm silicat đại diện cho nhiều chủng loại khác nhau.

Giáo trình khoáng vật học silicat chủ yếu phục vụ cho sinh viên đại học chuyên ngành công nghệ vật liệu silicat, ngoài ra còn có thể dùng tham khảo cho các cán bộ kỹ thuật trong ngành.

Tác giả

PHẦN THỨ NHẤT

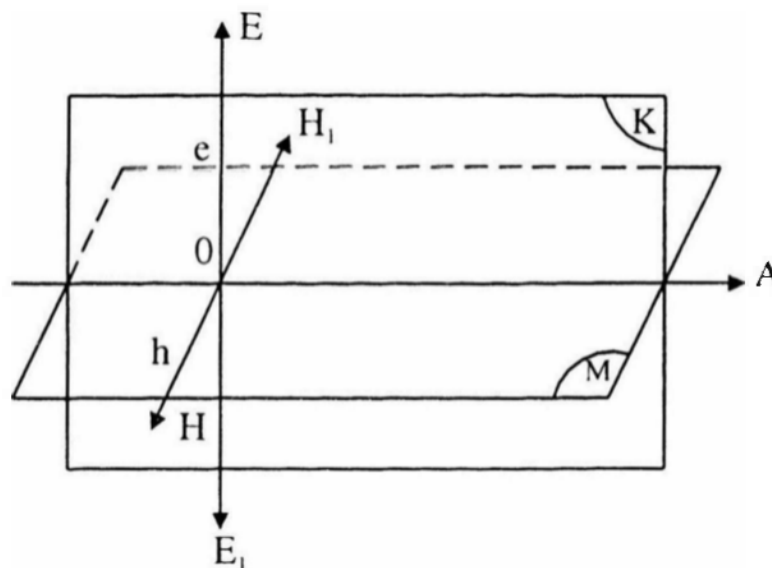
QUANG HỌC TINH THỂ²

I. PHẦN MỞ ĐẦU

1. Bản chất ánh sáng

Theo lý thuyết sóng, ánh sáng thấy được bằng mắt thường là những dao động điện từ lan rộng từ nguồn sáng ra mọi phương với vận tốc rất lớn. Sơ đồ của dao động điện từ như sau:

Trong mỗi một điểm của tia sáng lan truyền theo hướng OA (H.1) ta thấy điện thế của điện trường và từ trường có sự thay đổi chu kỳ do ảnh hưởng của nguồn sáng. Nếu như biểu diễn mỗi một điện thế bằng một vectơ thì trong một điểm bất kỳ O của tia sáng vectơ điện e tăng rất nhanh theo thời gian đến một đại lượng nhất định (thí dụ OE), sau đó nó



Hình 1. Sơ đồ dao động điện từ.

giảm dần đến 0 và một lần nữa lại tăng theo hướng ngược lại đến đại lượng $OE_1 = OE$. Vectơ từ h cũng thay đổi tương tự và cần nhớ rằng trong môi trường đẳng hướng hai vectơ này luôn luôn trực giao nhau và trực giao với phương tia sáng lan truyền.

Theo sơ đồ trên, thấy rằng lý thuyết dao động cơ học cổ điển của các hạt ánh sáng chỉ đúng trong trường hợp nếu như ánh sáng có chuyển động dao động trực giao. Cho nên sau này đôi khi chúng ta sẽ nói đến chuyển động dao động của các hạt cho dễ tưởng tượng, mặc dù thực chất không phải là sự chuyển dịch của chúng mà là sự thay đổi đại lượng các vectơ điện thế của điện trường và từ trường tại mỗi một điểm của tia sáng.

Mặt phẳng dao động của các hạt hay các điểm của tia sáng tương ứng với mặt phẳng dao động của vectơ điện (mặt phẳng K), còn mặt phẳng phân cực trùng với mặt phẳng dao động của vectơ từ (mặt M).

2. Sự lan truyền các dao động điều hoà trực giao dọc theo đường thẳng

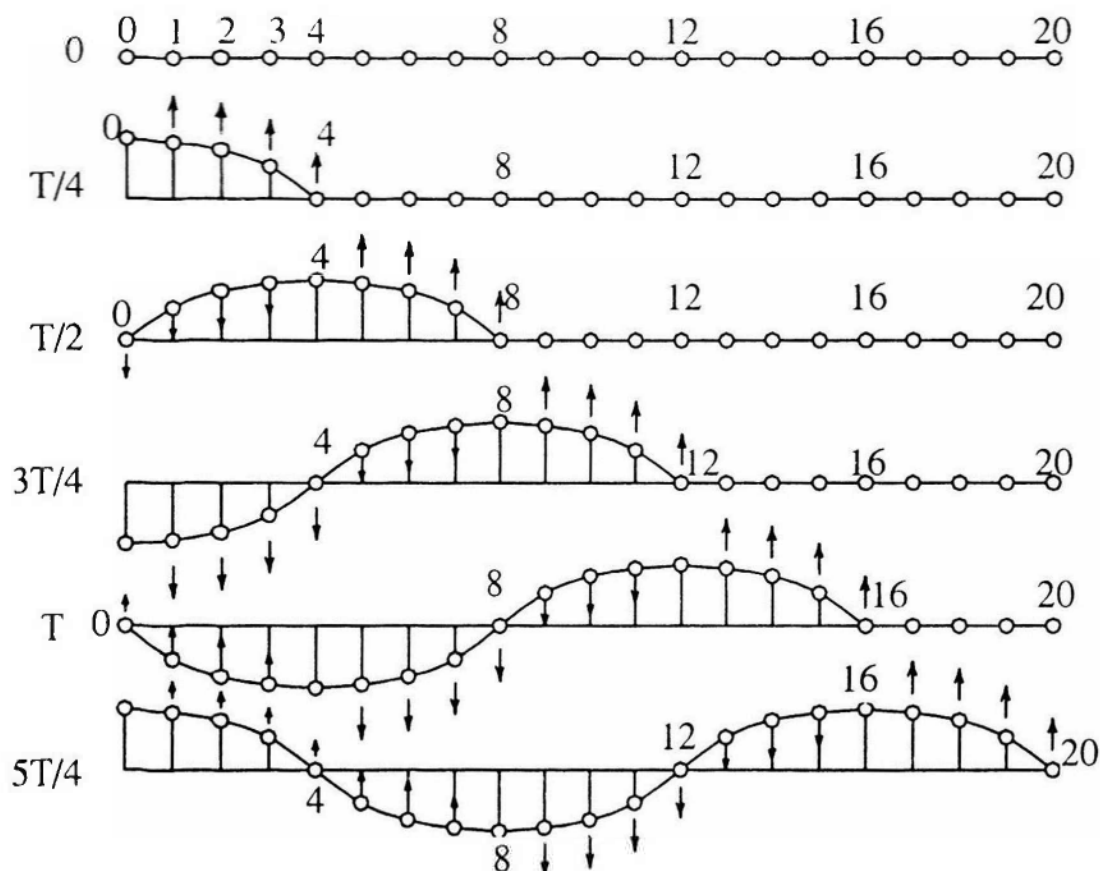
Có các điểm hoặc hạt 0, 1, 2, 3... (H.2) liên hệ với nhau bằng các lực đàn hồi và đứng yên ở trạng thái tĩnh. Ta giả thiết điểm 0 bị kích động và dịch chuyển theo hướng trực giao với đường thẳng chứa dãy hạt. Chuyển động của điểm 0 buộc các điểm 1, 2, 3... chuyển dịch theo. Mỗi một điểm đứng sau dịch chuyển muộn hơn so với điểm đứng trước và cứ như thế các điểm được dịch chuyển như các vị trí $T/4, T/2, 3T/4, T, 5T/4$.

Biên độ (A): là khoảng cách lớn nhất của điểm dao động so với vị trí cân bằng.

- **Chu kỳ dao động (T):** là khoảng thời gian mà điểm hoàn thành một dao động toàn phần, nghĩa là điểm đi lên đến vị trí cực đại, đi trở lại, sau đó đi đến vị trí cực đại thứ hai và một lần nữa trở về vị trí ban đầu. Do đó, chu kỳ là khoảng thời gian mà điểm đi được một đoạn đường bằng $4A$.

- **Tần số dao động (ν):** là số lần dao động toàn phần trong một giây. Tần số liên quan với chu kỳ dao động bằng tỷ số: $\nu = \frac{1}{T}$ hay $T = \frac{1}{\nu}$

- **Pha (φ):** là trạng thái dao động của một điểm cho trước ở một thời điểm xác định.



Hình 2. Lan truyền của các dao động điều hoà trực giao dọc theo đường thẳng.

* Một vài yếu tố của sự lan truyền các dao động điều hoà

Các điểm dao động cùng pha nếu như chúng phân bố cùng một phía với cự ly tương tự nhau so với vị trí cân bằng và dao động cùng chiều nhau.

Các điểm dao động ngược pha nếu như chúng phân bố ở hai phía với cự ly tương tự nhau so với vị trí cân bằng và dao động ngược chiều nhau.

Trên hình 2, $5T/4$, các điểm 0 và 16, 2 và 18, 4 và 20 có dao động cùng pha. Các điểm 0 và 8, 4 và 12, 2 và 10 có dao động ngược pha.

- **Chiều dài sóng (λ):** là khoảng cách lan truyền của chuyển động dao động sau một chu kỳ ($H.2, T$). Nói cách khác, chiều dài sóng là khoảng cách giữa các điểm gần nhất cùng pha (thí dụ giữa các điểm C và 16 hoặc 4 và 20 trên H.2, $5T/4$).

Tốc độ lan truyền của dao động điện từ trong chân không - v , vào khoảng 300.000 km/s. Dao động điện từ với chiều dài sóng từ 380 ÷ 780 nm thuộc vào vùng ánh sáng thấy được. Thấp hơn 380 nm chỉ có các tia tử ngoại không thấy được và lớn 780 nm thuộc vùng các tia hồng ngoại cũng không thấy được.

Ánh sáng trắng thực tế là một hỗn hợp của mọi dao động ánh sáng với các chiều dài sóng có thể (khoảng 380 ÷ 780nm). Nếu do một nguyên nhân nào đó mà một phần của các chiều dài sóng nằm trong thành phần của ánh sáng trắng được tăng cường hoặc giảm đi thì thấy ánh sáng có màu sắc.

Ánh sáng có cùng chiều dài sóng như nhau gọi là ánh sáng đơn sắc. Mỗi một màu nhất định ứng với một bức xạ đơn sắc nhất định.

Cường độ ánh sáng được xác định bằng năng lượng của dao động ánh sáng và tỷ lệ thuận với biên độ bình phương.

3. Ánh sáng tự nhiên và ánh sáng phân cực

Ánh sáng tự nhiên là ánh sáng được đặc trưng bằng những tính chất sau đây:

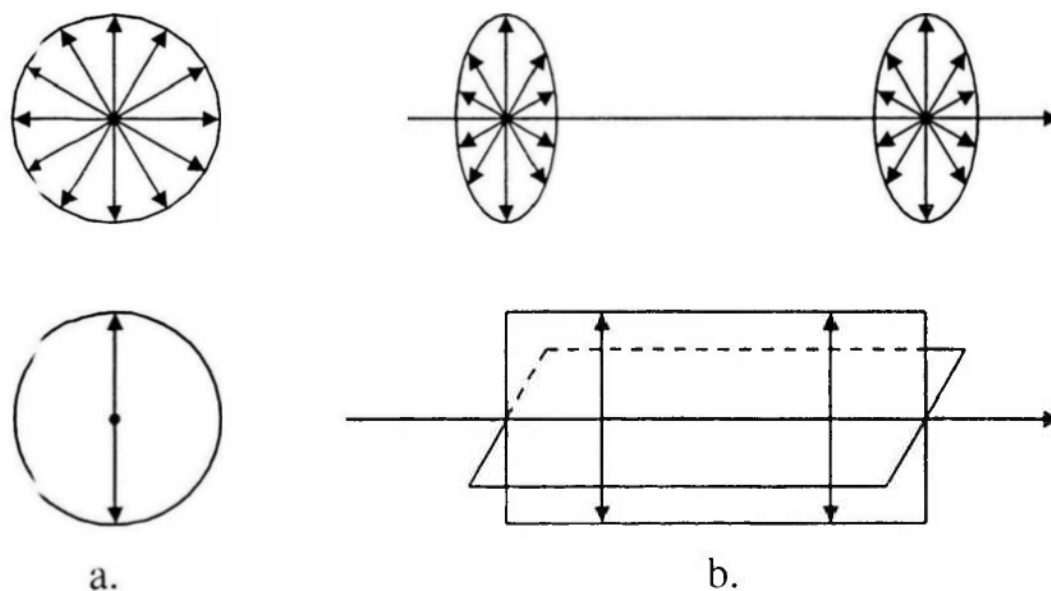
a- Tại mỗi một thời điểm các phương dao động tại những điểm khác nhau của tia đều khác nhau.

b- Trong mỗi một điểm của tia, các phương dao động tại các thời điểm khác nhau đều khác nhau (phương dao động thay đổi nhanh chóng theo thời gian).

c- Biên độ dao động theo các phương khác nhau của tia sáng tự nhiên đều bằng nhau.

Nếu như biên độ dao động khác nhau theo các phương khác nhau thì ánh sáng được gọi là ánh sáng phân cực. Nếu tất cả dao động thực hiện trong cùng một phương (biên độ theo các phương còn lại bằng không), ánh sáng được gọi là phân cực thẳng và quen gọi là ánh sáng phân cực.

Mặt phẳng dao động là mặt chứa phương dao động của mọi điểm trong tia phân cực. Mặt phẳng phân cực là mặt phẳng trực giao với mặt phẳng dao động. Ký hiệu dao động của tia sáng tự nhiên và tia phân cực như H.3.



Hình 3. Ký hiệu phương dao động của tia sáng tự nhiên (trên) và của tia sáng phân cực thẳng (dưới)
a- Tia sáng trực giao mặt hình vẽ;
b- Tia sáng lan truyền trong mặt hình vẽ.

4. Chỉ số chiết suất

Có hai môi trường (I) và (II) và mặt phẳng phân giới giữa chúng là PP_1 (H.4).

Giả sử có chùm tia sáng AB rơi vào mặt PP_1 dưới một góc nào đấy. Ký hiệu tốc độ ánh sáng trong môi trường (I) là v_1 và (II) là v_2 . Chùm tia AB đi vào mặt PP_1 bắt đầu ở A và kết thúc ở C.