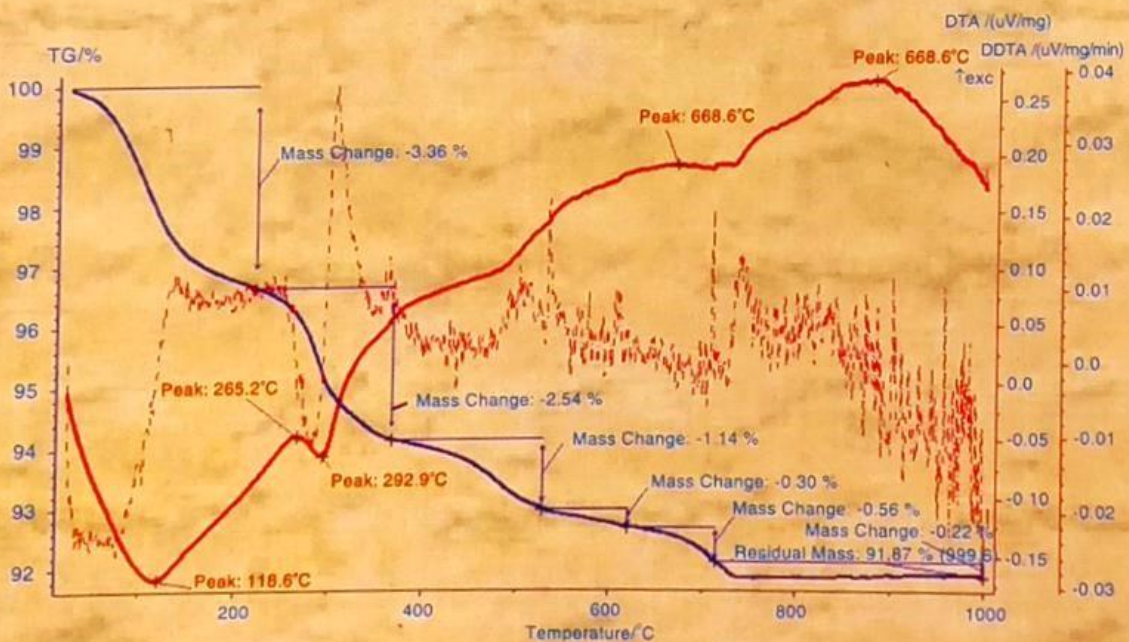


ĐỖ QUANG MINH

HÓA LÝ SILICÁT

(Giáo trình cho sinh viên ngành Công nghệ Silicát)



NHÀ XUẤT BẢN

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**

Đỗ Quang Minh

HÓA LÝ SILICÁT

(Giáo trình cho sinh viên ngành Công nghệ Silicát)

(Tái bản lần thứ nhất, có sửa chữa và bổ sung)



**NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA
TP HỒ CHÍ MINH - 2018**

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	7
Chương 1 SILICÁT Ở TRẠNG THÁI TINH THỂ	9
1.1 Đặc trưng cơ bản của vật chất ở trạng thái tinh thể	9
1.2 Cách sắp xếp các phần tử trong tinh thể, bán kính ion, số phối trí	13
1.3 Đơn vị cấu trúc cơ bản của các silicát là tứ diện $[\text{SiO}_4]^{4-}$	21
Chương 2 CÁC SILICÁT Ở TRẠNG THÁI VÔ ĐỊNH HÌNH	38
2.1 Silicát ở trạng thái lỏng	38
2.2 Các silicát ở trạng thái thủy tinh	41
2.3 Các giả thuyết về cấu trúc thủy tinh	43
2.4 Xu hướng kết tinh từ pha thủy tinh	48
2.5 Các tính chất của thủy tinh silicát ở trạng thái lỏng	62
Chương 3 CÁC SILICÁT Ở TRẠNG THÁI PHÂN TÁN CAO	89
3.1 Phân loại hệ phân tán	89
3.2 Các hiện tượng hóa keo trong hệ đất sét – nước	90
3.3 Các tính chất cơ lý của hệ phân tán	106
3.4 Các hiện tượng hóa keo khi đóng rắn chất kết dính	110
3.5 Bột màu (pigment) trong công nghệ silicát	112
Chương 4 CƠ SỞ LÝ THUYẾT QUÁ TRÌNH NHIỆT ĐỘ CAO	117
4.1 Hiện tượng khuếch tán	117
4.2 Mô hình “giả hóa học” hay “mạng phẳng”	130
4.3 Khái niệm phản ứng pha rắn	132
4.4 Tính biến đổi liên tục của phản ứng pha rắn	135
4.5 Kết khối	139
4.6 Kết khối trong hệ thực	156
4.7 Liên quan giữa cấu trúc vi mô và tính chất cơ học của vật liệu	169
Chương 5 BIỂU ĐỒ PHA HỆ MỘT CẤU TỬ	177
5.1 Biểu đồ pha	177
5.2 Quy tắc pha Gibbs	177

5.3	Biến đổi pha xét theo vi phân thể hóa	179
5.4	Biểu đồ pha hệ một cấu tử	183
5.5	SiO ₂ vô định hình và gel SiO ₂ .nH ₂ O	189
5.6	Một số vật liệu từ SiO ₂	190
5.7	Biểu đồ pha hệ sillimanite	195
5.8	Phân biệt chất khoáng hóa và chất xúc tác	196
Chương 6 BIỂU ĐỒ PHA HỆ HAI CẤU TỬ		198
6.1	Quy tắc pha Gibbs	198
6.2	Cách lập biểu đồ	198
6.3	Các hệ hai cấu tử điển hình	202
6.4	Một số hệ hai cấu tử điển hình trong thực tế	216
Chương 7 BIỂU ĐỒ PHA HỆ BA CẤU TỬ		247
7.1	Quy tắc pha Gibbs	247
7.2	Phương pháp dựng biểu đồ	247
7.3	Các dạng biểu đồ đơn giản của hệ ba cấu tử	252
7.4	Biểu đồ pha hệ ba cấu tử tạo hợp chất kép chuyển từ bị phân hủy khi nóng chảy sang không bị phân hủy khi nóng chảy	263
7.5	Hệ có hợp chất kép phân hủy ở trạng thái rắn khi đốt nóng hoặc làm nguội	266
7.6	Hệ ba cấu tử tạo hợp chất ba bên	268
7.7	Hệ ba cấu tử tạo hợp chất ba không bên	268
7.8	Hệ ba cấu tử có vùng phân lớp lỏng (thiên tích)	270
7.9	Hệ tạo dung dịch rắn	272
7.10	Hệ CaO – Al ₂ O ₃ – SiO ₂	276
7.11	Hệ Na ₂ O – CaO – SiO ₂	279
7.12	Hệ K ₂ O – Al ₂ O ₃ – SiO ₂	287
7.13	Hệ Li ₂ O – Al ₂ O ₃ – SiO ₂	290
7.14	Hệ MgO – Al ₂ O ₃ – SiO ₂	295
7.15	Hệ MgO – Al ₂ O ₃ – SiO ₂	300

Chương 8 HỆ BỐN CẤU TỬ	305
8.1 Phương pháp xây dựng biểu đồ hệ bốn cấu tử	305
8.2 Xét quá trình kết tinh của hệ bốn cấu tử trong không gian	306
8.3 Đưa hệ bốn cấu tử về hệ ba cấu tử bằng cách cố định thành phần của một cấu tử	307
8.4 Hệ bốn cấu tử $\text{CaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$	310
Chương 9 CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	316
9.1 Phương pháp nhiễu xạ Rơn ghen	316
9.2 Phổ hồng ngoại (IR - Infrared Spectroscopy)	326
9.3 Phân tích cấu trúc vi mô bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM - Scanning Electron Microscope)	335
9.4 Phân tích nhiệt vi sai (DTA - Differential Thermal Analysis)	340
TÀI LIỆU THAM KHẢO	349

LỜI NÓI ĐẦU

Các hợp chất silicat chiếm tới 70% khối lượng vỏ trái đất. Vì vậy, từ lâu việc nghiên cứu và sản xuất các vật liệu silicat luôn có vị trí quan trọng trong khoa học và công nghệ. Các sản phẩm chính của công nghệ vật liệu silicat truyền thống bao gồm các sản phẩm gốm sứ từ đất sét và tràng thạch, xi măng Poóc-lăng, thủy tinh silicat và vật liệu chịu lửa. Các sản phẩm công nghệ silicat luôn chiếm tỷ lệ quan trọng trong nền kinh tế quốc dân.

"Hóa lý silicat" là môn học cơ sở của ngành sản xuất vật liệu silicat. Việc biên soạn tài liệu cho môn học là cố gắng của Bộ môn Silicat trong việc nâng cao chất lượng giảng dạy và học tập. Với nội dung phù hợp chương trình đào tạo sinh viên ngành Công nghệ Vật liệu Silicat của Trường Đại học Bách khoa – Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh, mong rằng tài liệu sẽ giúp đỡ nhiều cho công tác giảng dạy và học tập của cán bộ, sinh viên Bộ môn Silicat cũng như các ngành liên quan.

Tôi xin chân thành cảm ơn các cán bộ Bộ môn Silicat đã đọc và đóng góp nhiều ý kiến cho nội dung cuốn sách trong quá trình biên soạn. Tôi cũng xin cảm ơn tới những sinh viên và bạn đọc sẽ sử dụng tài liệu này trong công việc của mình.

Những góp ý của bạn đọc xin gửi về: Bộ môn Silicat, Nhà C₄, Trường Đại học Bách khoa – Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh, 268 Lý Thường Kiệt, Phường 14, Q.10, TP Hồ Chí Minh.

Tác giả

PGS.TS Đỗ Quang Minh