

UBND TỈNH ĐIỆN BIÊN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ - KỸ THUẬT ĐIỆN BIÊN

Ths. Trần Thị Hồng Hạnh

GIÁO TRÌNH
(Lưu hành nội bộ)

MÔN HỌC: ĐẤT-PHÂN BÓN
Ngành/nghề: Lâm nghiệp, Trình độ: Cao đẳng

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 1372/QĐ-CDKTKT ngày 31 tháng 12 năm 2019
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Điện Biên)*

Điện Biên, năm 2019

LỜI GIỚI THIỆU

Đối với sản xuất nông nghiệp, đất là tư liệu sản xuất cơ bản, phổ biến và quý báu nhất. Vì sản xuất nông nghiệp không thể thiếu đất để trồng trọt, mặc dù có thể trồng cây không dùng đất trong thí nghiệm nghiên cứu và trong những điều kiện sản xuất đặc biệt và đòi hỏi những đầu tư chi phí cao. Ngoài ra đất còn là môi trường để tiến hành các biện pháp kỹ thuật trồng trọt: sử dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, thuốc trừ cỏ... Để tiến hành các biện pháp kỹ thuật trồng trọt đạt hiệu quả cao, không thể thiếu sự hiểu biết đầy đủ về đất.

Đối với cây trồng, đất vừa là chỗ dựa vừa là kho cung cấp thức ăn cho cây. Để đảm bảo được vai trò làm chỗ dựa cho cây, đất cần đạt được những điều kiện nhất định về tính ổn định, cấu trúc, độ thoáng khí, độ ẩm... nghĩa là có tính chất vật lý thích hợp. Để đáp ứng được vai trò là kho dự trữ và cung cấp thức ăn cho cây, đất phải có các chất dinh dưỡng khoáng, có khả năng giữ và cung cấp các chất dinh dưỡng cho cây...

Lịch sử phát triển nông nghiệp thế giới và mỗi quốc gia đã và sẽ trải qua các hình thức phát triển nông nghiệp với việc sử dụng đất và phân bón sau:

Nông nghiệp hữu cơ là hình thức phát triển nông nghiệp của toàn thế giới trước năm 1840, còn ở Việt Nam là trước năm 1955. Trong nền nông nghiệp này, người ta chủ trương không dùng phân hoá học và thuốc bảo vệ thực vật mà dựa chủ yếu là phân chuồng và các phân hữu cơ khác, quan tâm luân canh cho đất nghỉ để tái tạo độ phì của đất và tạo điều kiện phát triển vi sinh vật đất, dựa vào đất và phân hữu cơ để cung cấp thức ăn cho cây... Nền nông nghiệp này có vẻ bền vững về mặt đất đai, nhưng không bền vững về mặt xã hội và kinh tế vì không thể đáp ứng nhu cầu lương thực, thực phẩm ngày càng cao của con người do dân số tăng. diện tích canh tác giảm, nhu cầu và đời sống ngày càng cao của xã hội...

Nông nghiệp thâm canh cao là hình thức phát triển nông nghiệp diễn ra mạnh ở các nước có nông nghiệp phát triển (Tây Âu) trong thời gian 1950 - 1974 với việc sử dụng tối đa phân hoá học và hoá chất bảo vệ thực vật nhằm đạt năng suất cây trồng cao với thu nhập lớn nhất (không sử dụng phân hữu cơ – dù có hiệu quả kinh tế thấp) dẫn đến hiện tượng suy thoái môi trường và chất lượng sản phẩm bị giảm sút sự mất cân đối giữa sử dụng phân hữu cơ và vô cơ... Vì vậy, loài người cũng thấy rằng không thể tiếp tục nền nông nghiệp thâm canh cao này.

Do yêu cầu sản xuất hiệu quả cao trên một đơn vị diện tích đất trồng trọt nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của xã hội đồng thời con người ngày càng phải dành nhiều đất để phục vụ các hoạt động kinh tế khác hiệu quả hơn sản xuất nông nghiệp. Vì vậy, sản xuất nông nghiệp vẫn phải thâm canh đạt hiệu quả cao nhưng phải bền vững. Đó chính là nông nghiệp thâm canh bền vững tổng hợp. Trong nền nông nghiệp này, cùng với giống mới và các biện pháp kỹ thuật tiên tiến, người ta sử dụng phân bón cả hoá học lẫn hữu cơ cao, hợp lý về lượng, cân đối về tỷ lệ trong một hệ thống quản lý dinh dưỡng tổng hợp (IPNS), sử dụng thuốc bảo vệ thực vật trong hệ thống quản lý dịch hại tổng hợp (IPM), nhằm đạt năng suất cây trồng cao với phẩm chất tốt đồng thời

giảm tới mức tối đa những chất phế thải và sự mất chất dinh dưỡng để không làm ô nhiễm môi trường sinh thái. Vì vậy, nền nông nghiệp này còn gọi là nền nông nghiệp sinh thái.

Nền nông nghiệp của thế giới trong thế kỷ XXI là sự kết hợp của nền nông nghiệp hữu cơ và nông nghiệp thâm canh cao. Đó là một nền nông nghiệp thâm canh bền vững tổng hợp - nông nghiệp sinh thái, nông nghiệp sạch. Do đặc điểm Việt Nam là 1 trong những nước có bình quân diện tích đất nông nghiệp/người thấp nhất (600m² đất trồng lúa/người) nên xu hướng phát triển nông nghiệp của Việt Nam chỉ có một con đường duy nhất là phát triển một nền nông nghiệp thâm canh bền vững tổng hợp. Trong đó, việc sử dụng phân bón cân đối và hợp lý đóng vai trò quyết định.

Nhằm đáp ứng nhu cầu học tập của sinh viên ngành Lâm nghiệp trong nhà trường, bộ môn Lâm nghiệp đã biên soạn giáo trình Đất – Phân bón phục vụ công tác giảng dạy của giảng viên và học tập của người học.

Nội dung cuốn sách gồm 2 phần

Phần lý thuyết: Gồm 4 chương

Chương 1: Đất và quá trình hình thành đất

Chương 2: Thành phần và tính chất của đất

Chương 3: Sử dụng các loại phân khoáng

Chương 4: Sử dụng phân hữu cơ và vôi

Phần thực hành: Gồm 3 bài

Bài thực hành 1: Nhận diện và tính lượng phân bón

Bài thực hành 2: Ủ phân chuồng

Bài thực hành 3: Mô tả đất qua phẫu diện

Mặc dù trong quá trình biên soạn, tác giả đã chọn lọc những nội dung cần thiết nhất phù hợp với thời gian môn học, điều kiện thực tế của nhà trường, tuy vậy vẫn không tránh khỏi những thiếu sót. Tác giả mong nhận được những ý kiến đóng góp của Quý đồng nghiệp và Quý bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Điện Biên, ngày 06 tháng 12 năm 2019

Tác giả

MỤC LỤC

PHẦN LÝ THUYẾT	1
CHƯƠNG 1: ĐẤT VÀ QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH ĐẤT	1
1.1. Khoáng vật và đá hình thành đất.....	1
1.1.1. Khoáng vật	1
1.1.2. Đá.....	6
1.1.3. Quá trình phong hóa đá.....	13
1.2. Đất và quá trình hình thành đất.....	16
1.2.1. Khái niệm về đất.....	16
1.2.2. Khái niệm về quá trình hình thành đất	17
1.2.3. Quá trình hình thành đất	18
1.2.4. Các yếu tố tác động tới quá trình hình thành đất	21
1.3. Cấu trúc đất và những đặc trưng của cấu trúc đất.....	24
1.3.1. Khái niệm, kích thước, ý nghĩa của cấu trúc đất.....	24
1.3.2. Các đặc trưng hình thái của cấu trúc đất.....	24
Chương 2: THÀNH PHẦN VÀ TÍNH CHẤT CỦA ĐẤT.....	28
2.1. Các đặc điểm vật lý của đất	28
2.1.1. Thành phần cơ giới đất	28
2.1.2. Kết cấu đất.....	30
2.1.3. Chế độ nước của đất	31
2.1.4. Chế độ khí của đất	32
2.1.5. Chế độ nhiệt của đất	33
2.2. Các đặc điểm hóa học của đất.....	34
2.2.1. Thành phần hóa học của đất.....	34
2.2.2. Chất hữu cơ và mùn trong đất.....	35
2.3. Các đặc điểm sinh học đất	37
2.3.1. Vi sinh vật đất.....	37
2.3.2. Độ phì nhiêu của đất	38
Chương 3: SỬ DỤNG CÁC LOẠI PHÂN KHOÁNG	42
3.1. Đạm và phân đạm.....	42
3.1.1. Vai trò của đạm đối với cây	42
3.1.2. Một số loại phân đạm phổ biến	43
3.1.3. Kỹ thuật sử dụng các loại phân đạm	46
3.2. Lân và Phân lân	49
3.2.1. Vai trò của lân đối với đời sống cây trồng	49
3.2.2. Một số loại phân lân phổ biến.....	51
3.2.3. Kỹ thuật sử dụng phân Lân	53
3.3 Kali và phân kali	54
3.3.1. Vai trò của kali đối với đời sống cây trồng	54
3.3.2. Một số loại phân kali phổ biến.....	55
3.3.3. Kỹ thuật sử dụng các loại phân Kali	56
3.4. Phân phức tạp	57
3.4.1. Khái niệm, tên gọi	57
3.4.2. Các loại phân phức tạp.....	58

3.4.3. Ưu, nhược điểm	59
3.4.4. Kỹ thuật sử dụng.....	60
3.5. Công thức phân bón.....	61
Chương 4: SỬ DỤNG PHÂN HỮU CƠ VÀ VÔI.....	63
4.1. Phân hữu cơ.....	63
4.1.1. Khái niệm	63
4.1.2. Đặc điểm	64
4.1.3. Tác dụng của phân hữu cơ	64
4.1.4. Các loại phân hữu cơ	66
4.1.5. Kỹ thuật sử dụng phân hữu cơ	74
4.2. Bón vôi cải tạo đất	75
4.2.1. Tác dụng của việc bón vôi	75
4.2.2. Các loại vôi dùng để bón	78
4.2.3. Các nguyên tắc khi bón vôi (Kỹ thuật bón vôi cải tạo đất)	79
4.3. Phương pháp bón phân cho cây trồng	80
4.3.1. Khái niệm	80
4.3.2. Phương pháp bón phân	81
PHẦN THỰC HÀNH.....	83
Bài thực hành 1: NHẬN DIỆN VÀ TÍNH LƯỢNG PHÂN BÓN.....	83
1.1. Nhận diện phân bón.....	83
1.1.1. Phương pháp.....	83
1.1.2. Thực hành.....	84
1.2. Tính lượng phân bón	85
1.2.1. Công thức chung.....	85
1.2.2. Thực hành.....	85
Bài thực hành 2: Ủ PHÂN CHUỒNG.....	87
2.1. Phương pháp ủ phân chuồng (Ủ nguội).....	87
2.2. Thực hành.....	87
Bài thực hành 3: MÔ TẢ ĐẤT QUA PHẪU DIỆN.....	89
3.1. Đào phễu diện.....	89
3.2. Mô tả phễu diện đất	90
3.3. Thực hành.....	91
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	93

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: ĐẤT - PHÂN BÓN

Mã môn học: C.ĐAPB.2.211

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

- Vị trí: Là môn học trong phần kiến thức cơ sở ngành

- Tính chất: Đất - Phân bón là môn học chuyên nghiên cứu về đất, về quá trình hình thành đất, các thành phần cơ giới trong đất, kết cấu đất, các phản ứng lý hoá học của đất, một số sinh vật sống trong đất và phân loại đất theo các vùng có địa hình khác nhau từ đó đưa ra hướng tác động để nâng cao độ phì của đất và sử dụng đất một cách phù hợp nhất. Đồng thời nhận biết được các loại phân đạm, lân, ka li và cách sử dụng phân bón trong sản xuất, ủ được phân xanh, phân chuồng đúng kỹ thuật.

- Ý nghĩa và vai trò của môn học

Giúp người học tiếp cận được các kiến thức của môn học như: khái niệm về đất và quá trình hình thành đất; các yếu tố đặc trưng, cơ bản của hình thái phẫu diện đất; các đặc điểm vật lý, hoá học và sinh học của đất; đặc điểm, tính chất và kỹ thuật sử dụng của các loại phân bón vô cơ; đặc điểm, tính chất, kỹ thuật sử dụng của các loại phân bón hữu cơ và vôi; các phương pháp bón phân cho cây trồng.

Làm tài liệu giảng dạy cho giảng viên và tài liệu học tập cho sinh viên.

Mục tiêu môn học:

Về kiến thức:

- Trình bày được khái niệm về đất và quá trình hình thành đất.

- Nêu được quá trình hình thành đất và các yếu tố ảnh hưởng.

- Nêu được các yếu tố đặc trưng, cơ bản của hình thái phẫu diện đất

Nêu được các đặc điểm vật lý, hoá học và sinh học của đất

- Nêu được đặc điểm, tính chất, kỹ thuật sử dụng các loại phân bón vô cơ.

- Trình bày được công thức phân bón áp dụng trong trồng trọt

- Nêu được đặc điểm, tính chất và kỹ thuật sử dụng của các loại phân bón hữu cơ và vôi.

- Trình bày được nội dung các phương pháp bón phân cho cây trồng

Về kỹ năng:

- Có biện pháp bảo vệ đất phù hợp trong quá trình canh tác

- Xác định được phẫu diện đất của vùng đất đặc trưng và các yếu tố đặc trưng cơ bản của hình thái phẫu diện đất.

- Phân biệt được 3 loại đất chính theo thành phần cơ giới trong thực tế.

- Thực hiện được các biện pháp làm tăng độ phì nhiêu của đất.

- Sử dụng các loại phân bón vô cơ phù hợp với yêu cầu kỹ thuật trồng trọt

- Áp dụng được công thức phân bón để tính ra lượng phân đơn cần sử dụng.

- Sử dụng các loại phân bón hữu cơ và vôi phù hợp với yêu cầu kỹ thuật trồng trọt

- Nhận biết, sử dụng được một số cây phân xanh để làm phân bón trong trồng trọt.

- Áp dụng được các phương pháp bón phân cho cây trồng

Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Trung thực và có tính kỷ luật cao, có khả năng làm việc độc lập.

- Tham gia làm việc theo nhóm (tổ) và ứng dụng kiến thức vào thực tế sản xuất.

Nội dung của môn học

PHẦN LÝ THUYẾT

CHƯƠNG 1: ĐẤT VÀ QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH ĐẤT

Giới thiệu: Trang bị các kiến thức khái niệm về đất; quá trình hình thành đất và các yếu tố ảnh hưởng; các yếu tố đặc trưng, cơ bản của hình thái phẫu diện đất

Mục tiêu

- Kiến thức:

- Trình bày được khái niệm về đất và quá trình hình thành đất.
- Nêu được quá trình hình thành đất và các yếu tố ảnh hưởng.
- Nêu được các yếu tố đặc trưng, cơ bản của hình thái phẫu diện đất

- Kỹ năng:

- Có biện pháp bảo vệ đất phù hợp trong quá trình canh tác
- Xác định được phẫu diện đất của vùng đất đặc trưng và các yếu tố đặc trưng cơ bản của hình thái phẫu diện đất.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Trung thực và có tính kỷ luật cao, có khả năng làm việc độc lập.
- Tham gia làm việc theo nhóm (tổ) và ứng dụng kiến thức vào thực tế sản xuất.

Nội dung chính

1.1. Khoáng vật và đá hình thành đất

Vỏ Trái Đất được cấu tạo bởi các loại đá khác nhau, một loại đá thường được cấu tạo bởi một số khoáng vật nhất định. Đá và khoáng vật ở lớp ngoài cùng của vỏ Trái Đất bị phá huỷ tạo thành mẫu chất, do tác động của sinh vật mẫu chất biến đổi tạo thành đất. Vậy khoáng vật và đá là cơ sở vật chất để hình thành nên đất

1.1.1. Khoáng vật

1.1.1.1. Khái niệm:

Theo địa chất học: khoáng vật là sản phẩm tự nhiên của các quá trình hoá lý và các quá trình địa chất diễn ra trong vỏ Trái Đất, có thành phần tương đối đồng nhất và có những tính chất vật lý, hoá học nhất định.

Khoáng vật tồn tại ở 3 thể: rắn, lỏng và khí, trong đó chủ yếu ở thể rắn. Khoáng vật thể rắn hình thành và tồn tại ở 2 dạng cơ bản là kết tinh tạo thành các tinh thể và vô định hình, hầu hết khoáng vật ở dạng tinh thể. Hình dạng tinh thể do sự liên kết theo quy luật của các nguyên tử, ion hoặc phân tử tạo nên các mạng lưới tinh thể.

Các khoáng vật khác nhau có: hình dạng, kích thước, độ cứng, tỷ trọng, màu sắc, cát khai, vết vỡ, thành phần hoá học... rất khác nhau, đây cũng là những dấu hiệu để nhận biết và phân loại khoáng vật trong tự nhiên.

Tùy điều kiện hình thành mà một khoáng vật có kích thước khác nhau. Ví dụ: Khoáng vật mica là những tấm mỏng có kích thước từ vài mm^2 đến hàng m^2 .

Một số khoáng vật có cùng thành phần nhưng kết tinh ở mạng lưới tinh thể khác nhau tạo nên khoáng vật có tính chất vật lý khác xa nhau.

Ví dụ: Than chì và kim cương có cùng thành phần hoá học là C nhưng kết tinh ở mạng tinh thể khác nhau mà than chì có độ cứng 1, kim cương có độ cứng 10.

Hiện nay đã xác định được trên 3000 loại khoáng vật có trong vỏ Trái Đất. Theo Chetvericóp, toàn bộ khoáng vật có trong vỏ Trái Đất nằm trong 10 lớp: - Silicat - Cacbonát - Oxyt - Hydroxyt - Sunphua - Sunphat - Haloit - Phosphat - Vonfranat - Nguyên tố tự nhiên.

Một số tác giả đề nghị ghép lớp Sunphua với Sunphát thành lớp khoáng vật có lưu huỳnh... Dựa vào nguồn gốc thành tạo, các khoáng vật nằm trong 2 nhóm lớn là khoáng vật nội sinh và khoáng vật ngoại sinh. Có khoảng 50 khoáng vật chiếm tỷ lệ lớn trong các loại đá ở vỏ Trái Đất được gọi là khoáng vật chính tạo đá.

1.1.1.2. Phân loại

Trong thổ nhưỡng học, khoáng vật được chia làm 2 nhóm: khoáng vật nguyên sinh và khoáng vật thứ sinh. Khoáng vật nguyên sinh được hình thành đồng thời với sự hình thành đá. Ví dụ: thạch anh, Fenspat, mica trong đá Granít là các khoáng vật nguyên sinh. Khoáng vật thứ sinh được hình thành do quá trình biến đổi như các quá trình phong hoá, các hoạt động địa chất.v.v. Do vậy khoáng vật thứ sinh gặp nhiều trong mẫu chất và đất như oxyt, hydroxit, các keo sét.v.v.

Sự phân biệt khoáng vật nguyên sinh với thứ sinh có tính chất tương đối. Thạch anh trong đá Granít là nguyên sinh, khi granít bị phong hoá cho ra thạch anh là khoáng vật thứ sinh, nhưng thạch anh thứ sinh lại là thành phần chính tạo đá trầm tích là cát kết nên nó cũng là khoáng vật nguyên sinh trong đá cát... Các khoáng vật có thể tồn tại độc lập hoặc liên kết với nhau trong những quá trình địa chất nào đó để tạo thành đá. Vì vậy khoáng vật là thành phần vật chất cơ bản cấu tạo nên vỏ Trái Đất. Nhiều khoáng vật là nguồn tài nguyên khoáng sản rất có giá trị đối với con người.

* Khoáng vật nguyên sinh

Khoáng vật nguyên sinh là những khoáng vật được hình thành nên đồng thời với đá và hầu như chưa biến đổi về thành phần và cấu tạo. Như vậy khoáng vật nguyên sinh thường có trong đá chưa bị phá hủy, hay là những loại khoáng bền vững trong đất như thạch anh.

Căn cứ vào thành phần hóa học và cấu trúc, khoáng vật nguyên sinh được chia thành 6 lớp sau:

- Lớp silicat:

Silicat là lớp khoáng vật gặp nhiều nhất trong vỏ Trái đất, có khoảng 1.500 loại khoáng vật của vỏ Trái đất nằm ở lớp này.

Silicat là những hợp chất phức tạp bao gồm nhiều nguyên tố hóa học, nhưng trong cấu trúc tinh thể thì thành phần cơ sở của nó là khối SiO₄ bốn mặt, Si nằm ở giữa và 4 đỉnh của khối tứ diện là 4 ôxy. Sự liên kết giữa ôxy và Si là rất chặt chẽ và chặt chẽ hơn cả với các kim loại khác trong kiến trúc tinh thể silicat.

Trong tự nhiên ta hay gặp một số khoáng vật trong lớp silicat sau:

Olivin - (MgFe)₂SiO₄: Còn gọi là peridot hay cystalit. Olivin thường kết tinh thành khối hạt nhỏ. Màu sắc biến đổi từ màu phớt lục (xanh lá cây) hơi vàng sang màu lục, hoặc không màu trong suốt. Olivin rất phổ biến trong đá

macma siêu bazơ, bazơ. Olivin được sử dụng làm đồ trang sức, loại chứa nhiều Mg (45 - 50% MgO) dùng sản xuất gạch chịu lửa. Ở Việt Nam, Olivin gặp ở Tri Nặng (Thanh Hóa), Phú Quý (Nghệ An), Tây Nguyên, Quảng Nam... –

Mica: Các khoáng mica kết tinh ở dạng dẹt, tấm, vảy. Có ánh thủy tinh, dễ tách thành tấm mỏng; màu sắc thay đổi từ trắng đến vàng, xám và đen. Mica được phân bố rộng rãi và có mặt trong các đá macma, đá biến chất và đá trầm tích. Mica có nhiều ở các mỏ cao lanh - fenspat tại Phú Thọ. Có hai loại là Mica trắng và Mica đen.

+ Mica trắng (muscovit) có công thức hóa học: $K.Al_2(Si_3AlO_{10})(OH.F)_2$.

Mica trắng có cấu trúc dẹt hay tấm, tập hợp cũng có thể thấy khối hạt lá hoặc vảy đặc sít. Màu sắc hầu hết có màu trắng, có khi màu vàng đục, ánh thủy tinh. Mica trắng gặp nhiều trong đá granit, diệp thạch mica hoặc gnei.

+ Mica đen (biotit) có công thức hóa học: $K(Mg.Fe)_3.(Si_3AlO_{10})(OH.F)_2$
Cấu trúc giống như Mica trắng, nhưng màu đen. Mica đen gặp nhiều trong đá granit, diệp thạch mica, gnei và nhiều khi gặp ở cát, sỏi của một số sông suối.

Ogit - (Ca.Na).(Mg.Fe.Al).(Si.Al)₂O₆: Ogit có thành phần hóa học phức tạp hơn các pyroxen khác. Hầu như bao giờ cũng thừa MgO.FeO. Cấu trúc thành khối đặc sít có màu xanh đen, đen phớt lục, ánh thủy tinh. Ogit có nhiều trong đá gabro.

Hoocnơblen - (Ca.Na)₂.(Mg.Fe.Al.Ti)₅.(Si₄O₁₁).(OH)₂: Có màu xanh đen, nhưng nhạt hơn Ôgit, ánh thủy tinh và tinh thể dài.

Fenspat: Fenspat K có công thức là $K(Al.Si_3O_8)$ và fenspat Ca-Na có công thức là $Na(Al.Si_3O_8).(100-n)Ca(Al_2Si_2O_8)$, nó chính là những aluminosilicat Na-K và Ca: Trong tất cả các silicat thì fenspat là khoáng phổ biến nhất, nó chiếm khoảng 50% trọng lượng vỏ Trái đất. Khoảng 60% fenspat ở trong đá macma, 30% trong đá biến chất (nhất là trong tinh thể phiến thạch) còn khoảng 10% trong trầm tích sa thạch và cuội kết. Theo thành phần hóa học người ta chia fenspat thành 3 loại:

+ Fenspat Ca - Na: Hay là plazokla

+ Fenspat K - Na: Hay là octoklaz

+ Fenspat K - Ba: Hay là hialophan (ít gặp).

- Lớp oxit: Tương đối phổ biến trong tự nhiên, nó bao gồm oxit đơn giản và oxit phức tạp, không chứa OH. Thường gặp các khoáng sau:

Thạch anh - SiO₂: Là một trong số những khoáng vật phổ biến trên Trái đất. Thạch anh có cấu trúc tinh thể hình lục lăng, 2 đầu là khối chóp nón. Màu trắng đục, nếu có tạp chất lẫn vào thì sẽ có màu hồng, nâu hoặc đen, rất cứng. Thạch anh rất phổ biến trong đá macma axit, siêu axit, đá biến chất và đá trầm tích. Thạch anh là thành phần chính của cát sỏi. Là khoáng vật bền, rất khó bị phong hóa hóa học.

Hematit - Fe₂O₃: Thường thành khối ẩn tinh đặc sít, thành tập hợp dạng lá hay dạng vảy, cấu trúc dạng khối phiến dày. Hematit là khoáng vật có màu đen đến xám thép hoặc xám bạc, nâu đến nâu đỏ, hoặc đỏ. Hematit thành tạo trong điều kiện ôxy hóa với nhiều kiểu khoáng sản khác nhau như nhiệt dịch, bốc hơi núi lửa. Ngoài ra còn thấy trong quá trình biến chất khu vực.

Manhêtit - Fe_3O_4 : Ít bị tạp nhiễm. Tinh thể hình khối 8 mặt. Thường thấy ở dạng khối hạt màu đen, ngoại hình giống hematit, tạo thành ở môi trường khối trội hơn hematit. Nguồn gốc là macma, pecmatit, nhiệt dịch, biến chất tiếp xúc trao đổi, biến chất khu vực, còn gặp trong thiên thạch và sa khoáng. Manhêtit là khoáng vật quan trọng của quặng sắt. Ở Việt Nam, gặp nhiều nơi như trong quặng sắt Thái Nguyên, Cao Bằng, Lào Cai, Thạch Khê (Hà Tĩnh).

- Lớp cacbonat: Phổ biến trong tự nhiên. Đặc điểm cơ bản là dễ sủi bọt với HCl. Ta thường gặp một số khoáng sau:

Canxit - CaCO_3 : Dạng tinh thể, khối hình bình hành lệch, thành tấm. Màu sắc thường trắng đục chuyển vàng nâu do nhiều tạp chất. Tinh thể của Canxit rất óng ánh. Thường gặp ở vùng núi đá vôi do sự kết đọng lại từ đá khác và sản phẩm vỡ vụn khác. Canxit là nguyên liệu để sản xuất vôi, xi măng, làm chất cải tạo phản ứng chua cho đất.

Dolomit - $\text{Ca.Mg}(\text{CO}_3)_2$: Dạng khối bột, màu xám trắng, đôi khi hơi vàng, nâu nhạt, lục nhạt, ánh thủy tinh. Dolomit là khoáng tạo đá rất phổ biến, với tác dụng của nhiệt dịch, đá vôi đolômit sẽ tạo thành khối đolômit lớn cộng sinh với manhê. Khối đolômit có liên quan đến các lớp trầm tích cacbonat. Trong các địa tầng đá đolômit tạo thành khối xen kẽ với CaCO_3 . Những đá vôi biến chất ở Việt Nam thường chứa đolômit. Dolomit có nhiều công dụng trong công nghiệp và nông nghiệp như chế biến phân bón.

Siderit - FeCO_3 : Kiến trúc tinh thể giống Canxit. Màu phớt vàng, xám, đôi khi nâu, ánh thủy tinh.

- Lớp photphat: Lớp này có nhiều khoáng vật, nhưng tỷ lệ trọng lượng của chúng trong vỏ Trái đất tương đối thấp. Có các khoáng vật sau:

Apatit: Có 2 loại: Fluorapatit - $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ và Clorapatit - $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$.

Tập hợp khá phổ biến ở dạng khối hạt đậu, sít, tinh thể nhỏ, đôi khi dạng mạch không màu, màu trắng, vàng nâu. ánh thủy tinh đến ánh mờ. Ở Việt Nam, apatit có nguồn gốc từ trầm tích như ở Lào Cai có dải trầm tích apatit dài 70km rộng 5km, ở đó chúng xen với các đá đolômit, đá vôi diệp thạch. Apatit là loại khoáng dùng làm phân bón vì có chứa lân.

Photphorit - $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3$: Chính là một dạng của apatit có nguồn gốc trầm tích, thường gặp ở dạng mạch hay dạng khối. Chúng thường chứa lẫn cát, đất và các chất khác. Thực ra là do quá trình phong hóa đá vôi giàu photpho trong các lỗ hổng tạo nên những tích tụ photphorit này. Ở Việt Nam, mỏ photphorit thường được gặp trong các hang núi đá vôi, là nguyên liệu chế photphorit để bón ruộng.

- Lớp sunfua, sunphat: Do đặc điểm địa hóa học của S không giống bất kỳ nguyên tố hóa học nào khác, như là ngoài việc S cho ta một phân tử có 8 nguyên tử, nó lại có khả năng tạo ra nhiều ion dương và âm khác nhau. Các ion S^{2-} (giống O^{2-}) và $(\text{S}_2)^{2-}$ là sản phẩm của sự phân ly H_2S . Các ion này có liên quan đến sự hình thành các sunfua. Trong trường hợp oxy hóa, S có thể cho ta các hợp chất phân tử SO_2 . Trong dung dịch thì cho anion phức tạp $(\text{SO}_3)^{2-}$, trong trường hợp oxy hóa mạnh nữa thì cho $(\text{SO}_4)^{2-}$, trong đó có cation S^{4+} và S^{6+} . Các hợp chất kết tinh của các anion đó với kim loại gọi là sunfit (không có trong