ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM

PGS.TS. NGUYỄN THẾĐẶNG (Chủ biên) PGS.TS. ĐẶNG VĂN MINH, TS. NGUYỄN THẾ HÙNG TS. HOÀNG HẢI, TS. ĐỖ THỊ LAN

Giáo trình ĐẤT TRỒNG TRỌT

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP Hà Nội - 2008

LỜI NÓI ĐẦU

*Giáo trình **Đất trồng trọt** được biên soạn trên* cơ sở *kế hoạch đào tạo hệ đại học ngành trồng trọt và một số ngành gần với ngành trồng trọt của Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Giáo trình này cung cấp cho sinh viên những kiến thức* cơ *bản nhất về nguồn gốc, thành phần, tính chất của đất và sử dụng đất trong trồng trọt.*

Trong khi biên soạn, tập thê tác giảđã bám sát phương châm giáo dục của Nhà nước Việt Nam và gắn liền lý luận với thực tiễn. Đồng thời với việc kế thừa các kiến thức khoa học hiện đại trên thế giới, các tác giảđã mạnh dạn.đưa các kết quả nghiên cứu mới nhất của Việt Nam vào trong tài liệu, đặc biệt là các kết quả nghiên cứu ở *vùng núi phía Bắc Việt Nam.*

Tham gia biên soạn giáo trình này gồm:

PGS. TS. Nguyễn Thế Đặng là chủ biên và biên soạn bài mở *đầu, chương* 1,*6 và 8.*

PGS. TS. Đặng Văn Minh biên soạn chương 2 và *3.*

TS. Nguyễn Thế Hùng biên soạn chương 4.

TS. Hoàng Hải biên soạn chương 5.

TS. Đỗ Thị Lan biên soạn chương 7.

Tập thể tác giả cảm ơn *sựđóng góp ý kiến cho việc biên soạn cuốn giáo trình này của các thầy cô giáo Khoa Tài nguyên và Môi trường, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên.*

Chúng tôi cho rằng đây là cuốn giáo trình tốt, nhưng chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy chúng tôi rất mong nhận được thêm sựđóng góp ý kiến của đồng nghiệp và các độc giả.

Xin chân thành cảm ơn.

Tập thể tác giả

MỞ ĐẦU

Khái niệm về đất

Đất là một phần của vỏ trái đất, nó là lớp phủ của lục địa mà bên dưới nó là đá và khoáng sinh ra nó, bên trên là thảm thực bì và khí quyển.

Đất là lớp mặt tơi xốp của lục địa có khả năng sản xuất ra sản phẩm của cây trồng. Như vậy khả năng sản xuất ra sản phẩm cây trồng (độ phì của đất là thuộc tính không thể thiếu được của đất (William).

Theo nguồn gốc phát sinh, tác giảĐôkutraiep định nghĩa: Đất là một vật thể tự nhiên được hình thành do sự tác động tổng hợp của năm yếu tô là: Khí hậu, đá mẹ, địa hình, sinh vật và thời gian. Đất được xem như một thể sống, nó luôn luôn vận động,biến đổi và phát triển.

Đất được cấu tạo nên bởi các chất khoáng (chủ yếu từđá mẹ) và các hợp chất hữu cơ do hoạt động sống của sinh vật cung cấp. Vì vậy sự khác nhau cơ bản giữa đất và sản phẩm vỡ vụn của đá là: Đất có độ phì nhiêu trong khi đá và khoáng lại khôngcó.

Vai trò của đất

Đối với sản xuất nông lâm nghiệp, đất là một tư liệu sản xuất vô cùng quý giá, cơ bản và không gì thay thế được. Đất là môi trường cho cây mọc trên đó, cung cấp chất dinh dưỡng và nước cho cây sinh trưởng phát triển.

Đất là một bộ phận quan trọng của hệ sinh thái. Đất được coi như một "hệ đệm", như một phễu lọc" luôn luôn làm trong sạch môi trường với tất cả các chất thải do hoạt động sống của sinh vật nói chung và con người nói riêng trên trái đất.

Nhiệm vụ và nội dung của môn đất

Tuỳ từng ngành mà có nội dung nghiên cứu khác nhau. Các nhà địa chất thì quantâm đến địa tầng địa mạo, khoáng vật và nham thạch, các nhà xây dựng thì chú ý đến độ bền của nền móng và nước ngầm, các nhà hoá học thì quan tâm chuyên sâu vào phân tích thành phần và tính chất hoá học đất, các nhà nông lâm nghiệp đi sâu vào tính chất độ phì đất và hướng sử dụng cải tạo v.v... Tập hợp tất cả các nghiên cứu đó đã hình thành nên ngành khoa học đất.

Khoa học đất là một môn học cơ sở phục vụ các môn học chuyên môn khác, nó quan hệ chặt chẽ với môn hoá học, vật lý, sinh vật, khí tượng và môn nông hoá học. Vì vậy nhiệm vụ và nội dung cơ bản của môn học đất là:

Nghiên cứu về nguồn gốc của đất và các quy luật phát sinh, phát triển của nó cũng như quy luật phân bố đất đai trên lục địa...

Nghiên cứu về thành phần, cấu tạo và tính chất của đất.cũng như độ phì nhiêu của nó.

-Nghiên cứu cơ sở cho hoàn thiện các quy trình sử dụng và cải tạo từng loại đất với phương châm nâng cao độ phì đất đảm bao ổn đinh và nâng cao năng suất cây trồng.

Chương 1

NGUỒN GỐC VÀ QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH ĐẤT

1.1 KHOÁNG VẬT VÀ ĐÁ HÌNH THÀNH ĐẤT

Khoáng vật là những hợp chất trong tự nhiên, được hình thành do các quá trình lý hoá học xảy ra trong vỏ hay trên bề mặt trái đất. Khoáng vật được cấu tạo nên từ các hợp chất hoá học, chúng chủ yếu tồn tại trong đá vả một sốở trong đất.

Đá cũng là những vật thể tự nhiên được hình thành do sự tập hợp của một hay nhiều khoáng vật lại với nhau. Đá là thành phần chính tạo nên vỏ trái đất.

Dưới tác động của các yếu tố ngoại cảnh, đá và khoáng bị phá huỷ tạo thành mẫu chất và tù đó hình thành nên đất. Vì vậy, nguồn gốc của đất là từđá và khoáng.

Đa sốđá của vỏ trái đất được hình thành do sự tập hợp và kết hợp từ hai khoáng vật trở lên, vì vậy nhìn chung đá có cấu tạo phức tạp. Cũng do vậy mà vỏ trái đất được tạo thành bao gồm rất nhiều loại khoáng và đá khác nhau với tỷ lệ khác nhau *(Bảng 1.1)*.

Bảng 1.1: Thành phần đá và khoáng của vỏ trái đất

(Trọng lượng:* 2, *85. 1019 tấn)

Đá	% thể tích	Khoáng	% thể tích
Granitititith	10,4	Thạch anh	12,0
Granodiorit và Diorit	11,6	Phenpat kim	12,0
Bazan, Gabro và macma siêu	42.6	Plazokla	39,0
Cát và đá cát	1 ,7	Mịch	5,0
Sét và phiến sét	4,2	Amphibolit	5,0
Đá cacbonat	2,0	Phu	11,0
Gnai	21,4	olivin	3,0
Phiến tinh thể	5,1	Khoáng sét	4,6
Đá cẩm thạch	0,9	canxit và Dolomit	2,0
		Magnetit	1,5
		Khoáng khác	4,9

(Scheffer và Schachtschabel, 1998)

Về thành phải hoá học, vỏ trái đất bao gồm rất nhiều các nguyên tố và hợp chất hoá học *(Bảng 1. 2)*. Về cơ bản vỏ trái đất có cấu tạo đa số từ silicat. Silicat là hợp chất phức tạp chứa chủ yếu là Si và còn chứa thêm các nguyên tố khác như Al, Fe, Ca, Mg, K và Na. Xét về thành phần các nguyên tố hoá học thì ôxy đứng vị trí số một, nó chiếm tới 47,0% so với trọng lượng và 88,2% so với thể tích vỏ trái đất.

Bảng l.2: Thành phần hoá học của vỏ trái Đất

Hợp chất		Nguyên tố		
Tên	% trọng lượng	Tên	% trọng lượng	% thể tích
$Si0_2$	57,6	0	47,0	88,2
AI_2O_3	15,3	Si	26,9	0,32
Fe_20_3	2,5	Al	8,1	0,56
FeO	4,3	Fe^{3+}	1,8	0,32
MgO	3,9	Fe^{2+}	3,3	1,08
CaO	7,0	Mg	2,3	0,60
Na_20	2,9	Ca	5,0	3,42
K_20	2,3	Na	2,1	1,55
$Ti0_2$	0,8	K	1,9	3,49
$C0_2$	1,4			
H_20	1,4			
MnO	0,16			
P_2O_5	0,22			

1.1.1. Khoáng vật

Nhờ những tiến bộ khoa học kỹ thuật vật lý người ta đã biết được cấu tạo của từng loại khoáng. Đó chính là do sự bố trí các đơn vị cấu tạo trong không gian, do kích thước tương đối của chúng, do tính chất của cách nối giữa chúng với nhau và do tính chất của bản thân nguyên tử chiếm những vị trí nhất định trong nó.

Các khoáng vật tuy thành phần, cấu tạo và tính chất phức.tạp, nhưng ngoài thực địa người ta cũng có thể phân biệt chúng với nhau nhờ một số tính chất như: Độ phản. quang, độ cứng, màu sắc, vết rạn, cấu trúc, tỷ trọng.... Ví dụ: khoáng canxit có mầu trắng, trắng vàng và sủi bọt với HCl; hay khoáng vật ôlivin có màu xanh lá cây.v.v.. Có nhiều loại khoáng khác nhau trong tự nhiên, nhưng ta có thể chia khoáng vật làm hai nhóm là: khoáng vật nguyên sinh và khoáng vật thứ sinh.

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

Khoáng vật thứ sinh là do khoáng nguyên sinh bị biến đổi về thành phần, cấu tạo và tính chất. Như vậy khoáng vật thứ sinh thường gặp trong mẫu chất và .đất.

1.1.1.1 Khoáng vật nguyên sinh .

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

Lớp silicat:

Silicat chiếm xấp xỉ 75% trọng lượng vỏ trái đất. Silicat là những hợp chất phức tạp bao gồm nhiều nguyên tố hoá học, nhưng trong cấu trúc tinh thể thì thành phần cơ sở của nó là khối SiO_4 bón 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:

-*Otivin* - $(MgFe)_2SiO_4$: Còn gọi là peridot hay crysalít. 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. Ohvin thường có trong đá bazan.

-*Mica:* Khoáng mica thường được tạo thành chậm, nên chỉ có trong đá macma axit xâm nhập. Có hai loại là mica trắng và mica đen.

+ Mica trắng (muscovit) có công thức hoá học: $K.Al_2 (Si_3.AlO_{10}). (OH.F)_2$

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

+ Mica đen (biotit) có công thức hoá 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, gnai và nhiều khi gặp ở cát, sỏi của một số sông suối.

Ogit - $(Ca.Na). (Mg.Fe.Al). (Si.Al)_2O_6$: Ogit có thành phần hoá học phức tạp hơn các pyroxen khác. Hầu như bao giờ cũng thừa MgO.FeO. Cấu trúc thành khối đặc sịt có màu xanh đen, đen phớt lục, ánh thuỷ tinh. Ogit có nhiều trong đá gabrô.

Hoocnơblen - $(Ca.Na)_2. (Mg.Fe.Al.Ti)_5.(Si_4.O_{11}). (OH)_2$: Có màu xanh đen, nhưng nhạt hơn ogit, ánh thuỷ tinh và tinh thể dài.

-*Phenpat* - $Na (Al.Si_3O_8).K (Al.Si_3O_8).Ca (Al_2Si_2O_8)$, nó chính là những aluminsilicat Na - K và Ca: Trong tất cả các silicat thì phenpat là khoáng phổ biến nhất, nó chiếm khoảng 50% trọng lượng vỏ trái đất. Khoảng 60% phenpat 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 hoá học người ta chia phenpat thành 3 loại:
+ Phenpat Ca - Na: Hay là plazokla

Phenpat K - Na: Hay là octoklaz

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

Lớp ôxit.

Tương đối phổ biến trong tự nhiên, nó bao gồm ôxit đơn giản và ôxit phức tạp, không chưa OII. Thường gặp các khoáng sau:

-*Thạch anh -SiO_2:* 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 mầu hồng, nâu hoặc đen, rất cứng, thạch anh là thành phần chính của cát sỏi.

-*Hêmatit -Fe_2O_3:* Cấu trúc dạng khối phiếu dày. Màu đen đến xám thép, vết vạch nâu đỏ, hình thành ở môi trường ôxit hoá. Thường gặp ở các mỏ lớn nhiệt dịch.

-*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 hêmatit, tạo thành ở môi trường khối trội hơn hêmatit và từ nhiều nguồn gốc khác nhau.

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 từđá khác và sản phẩm vỡ vụn khác.

-*Dolomit -$Ca.Mg\ (CO_3)_2$:* dạng khối bột, màu xám.trắng, đôi khi hơi vàng, nâu nhạt, lục nhạt, ánh thuỷ tinh. Dolomit là khoáng tạo đá rất phổ biến, với tác dụng của nhiệt dịch, đá vôi dolomit sẽ tạo thành khối dolomit lớn cộng sinh với manhê. Khôi dolomit có liên quan đến các lớp trầm tích cacbonat. Trong các địa tầng đó dolomit tạo thành khối xen kẽ với $CaCO_3$. Những đá vôi biến chất ở Việt Nam thường chứa dolomit. 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. Mầu phớt vàng, xám, đôi khi nâu, ánh thuỷ 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 - $Ca_5(PO_4)_3F$ và Clorapatit - $Ca_5(PO_4)_3.Cl$.

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

Photphorit -$Ca_5(PO_4)_3$: 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 hoá 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, sunfat:

Do đặc điểm địa hoá học của S không giống bất kỳ nguyên tố hoá 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 $(S_2)^{2-}$ 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 hoá, S có thể cho ta các hợp chất phân tử SO_2. Trong dung dịch thì cho anion phức tạp $(SO_3)^{2-}$, trong trường hợp oxy hoá mạnh nữa thì cho $(SO_4)^{2-}$, 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 tụ nhiên) và sunfat rất phổ biến trong tự nhiên. Như vậy sự tạo thành các muối

sunfat của các kim loại có thể phát sinh trong điều kiện nâng cao nồng độ oxy trong môi trường ở nhiệt độ thấp. Điều đó được thực hiện ngay trên vỏ trái đất. Thường gặp một số khoáng vật trong lớp sunfua, sunfat sau:

-*Pyrit -FeS_2:* (còn gọi là vàng sống): tinh thể vuông, màu vàng, ánh kim. Pyrit có thể có 2 nguồn gốc: Một là do núi lửa phun ra, hai là do những đất đầm lầy giàu chất hữu cơ, yếm khí. Pyrit có rải rác ở nhiều nơi nhưng không tập trung thành mỏ lớn.

-*Thạch cao -$CaSO_4.2H_2O$:* là dạng hỗn hợp cơ học gồm chất sét, chất hữu cơ, cát.

Dạng tinh thể lăng trụ dài, cột, tấm, ở trong khe gặp dạng sợi. Màu trắng, cũng có màu xám vàng đồng đỏ, nâu, đen. ánh thuỷ tinh đến xà cừ. Khi nung nước bốc hơi đi còn lại dạng bột trắng như vôi. Ở Việt Nam có thể gặp Ở hang núi đá vôi vùng Đồng Văn (Hà Giang), có lẫn $CaCO_3$ hay ở dưới đất ngập mặn ven biển. Thạch CaO là nguyên liệu nặn tượng và bón ruộng.

Alonit -$K.Al_3(SO_4).(OH)$: thường là khối hạt nhỏ, Sợi bé, hay khối đất màu trắng có sắc xám vàng hoặc đỏ ánh thuỷ tinh. Nó thành khối tản mạn trong đá macma giàu kiềm sienit. Hay gặp trong các mạch nhiệt dịch, cát, đất sét, bocxit, là nguyên liệu chế tạo phèn và sunfat alumin.

Lớp nguyên tố tự sinh:

Là những khoáng vật nằm ở dạng đơn chất. Ta thương gặp:

-*Lưu huỳnh -S:* có ở những nơi gần núi lửa. Tinh thể hình chóp. Thường thành khối mịn hay khối dạng đất. ánh kim loại, màu vàng.

-*Than chì -C:* có màu đen bóng, mềm, thường gặp trong các đá biến chất ở Phú Thọ, Yên Bái, Lào Cai.

1.1.1.2. Khoáng vật thứ sinh

Khoáng vật thứ sinh là do sự phá huỷ các khoáng vật nguyên sinh tạo thành. Vì vậy nó đã biến đổi về thành phần, cấu trúc. Đa số các khoáng vật thứ sinh đều có kích thước nhỏ, khó phân biệt ngoài trời. Căn cứ theo thành phần hoá học người ta chia ra 3 lớp.

Lớp *Alumin -silicat:*

Thường do khoáng vật nguyên sinh alumin - silicat phá huỷ thành, thường ngậm thêm nước và dễ tiếp tục phá huỷ tạo thành khoáng sét. Ta gặp trong lớp biotit, mầu trắng, nâu, nâu.phớt vàng vàng kim vàng đồng, đôi khi phớt lục.

-*Hydro-mica:* là khoáng mica ngậm thêm nước. Thành phần hoá học không cố định tuỳ thuộc số phân tử nước. Ta thường gặp loại này ở dạng tấm mỏng giả hình biotit, màu trắng, nâu, nâu phớt vàng vàng kim vàng đồng, đôi khi phớt lục.

-*Secpentin -$Mg_6.(SiO_4).(OH)_8$:* thường ở dạng tập hợp khối đặc sịt, màu lục sẫm, trong những mảnh mỏng với sắc lục vỏ chai tới lục đen, đôi khi lục nâu, ánh thuỷ tinh đến mờ, ánh sáp. Secpentin được tạo nên do nhiệt. Các siêu bazơ và một số khoáng như olivin bị biến đổi tạo thành secpentin. Ở Việt Nam ta thấy núi Nưa (Thanh Hoá) là núi đá secpentin.

-*Khoáng sét:* ta thường gặp trong khoáng vật nảy *2* loại điển hình là:

+ *Khoáng kaolinit -$Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$:* thường hình thành trong môi trường chua nên rất điển hình ở Việt Nam.

+ *Khoáng montmorilonit -$Al_2O_3.4SiO_2.nH_2O$:* Có khả năng giãn nở lớn hơn kaolinit nên dung tích hấp thu cao hơn. Thường được hình thành trong môi trường ít chua.

Lớp oxit* và *hydroxit:

Rất dễ gặp trong điều kiện nhiệt đới nóng ẩm. Có các khoáng vật điển hình là:

-*Oxít và hydroxit Al:* có hai loại là diaspo ($HAlO_2$) và gipxit ($Al(OH)_3$). Hai loại này gồm hỗn hợp với nhau tạo nên boxit, ở Lạng Sơn vùng từ Kỳ Lừa đến Đồng Đăng hay gặp loại này.

-*Hydroxít Mn* có màu đen, mềm, thường kết tủa thành những hạt tròn nhỏ trong đất phù sa và đất đá vôi. Ví dụ 2 loại là: manganit ($Mn_2O_3.H_2O$) và psidomelan ($mMnO.nMnO_2.XH_2O$).

Hydroxit Fe: nặng, có mầu từ nâu, nâu đỏ vàng đến đen. Nói chung các loại khoáng vật chứa sắt đều có khả năng biến thành hydroxit Fe. Đây là loại có nhiều trong đất đỏ ở Việt Nam. Điển hình là: gơtit ($HFeO_2$) và limonit ($2Fe_2O_3.H_2O$).

Hydroxit Si: điển hình là ôpan ($SiO_2.nH_2O$). Màu trắng, xám, trong mờ như thạch.

Do các silicat bị phá huỷ tách silic ra tạo thành.

Lớp cacbonat, sunfat, clorua:

Dưới tác dụng của điều kiện ngoại cảnh, một số kim loại kiềm và kiềm thổ có chứa trong khoáng vật thành phần phức tạp có thể bị tách ra dưới dạng những muối dễ tan như canxit ($CaCO_3$), manhetit ($MgCO_3$), halít (NaCl) hay thạch cao ($CaSO_4.2H_2O$).

1.1.2. Đá

Trong tự nhiên, theo nguồn gốc hình thành người ta chia đá làm 3 nhóm chính là:

Nhóm đá macma

Nhóm đá trầm tích

Nhóm đá biến chất

1.1 2.1. Đá macma

Nguồn gốc hình thành:

Macma được hình thành do khối alumin - silicat nửa lỏng nửa đặc (còn gọi là khối macma) nóng chảy từ trong lòng trái đất dâng lên chỗ nông hoặc ngoài vỏ trái đất đông đặc lại Khi nguội đi, nếu ở sâu trong lòng vỏ trái đất gọi là macma xâm nhập, nếu phun trào ra ngoài mặt vỏ trái đất, đông đặc lại (nguội) gọi là macma phún xuất.

Macma được phân bố rộng nhất trong vỏ trái đất. Do việc hình thành trong điều kiện nhiệt độ cao (900 - 1.200 ^{0}C), áp suất cao nên thường kết tinh thành khối, không phân lớp. Macma xâm nhập và macma phún xuất khác nhau, vì tốc độ nguội của khối macma khác nhau. Đá xâm nhập do được hình thành trong các khe rãnh trong vỏ trái đất, nó chịu một lực ép lớp từ ngoài vào nên tản nhiệt chậm, các khoáng vật có đủ thời gian để hình thành những tinh thể lớn, nên thường có kiến trúc hạt thô. Đá phún xuất thì hoàn toàn ngược lại, vì khi macma phun trào ra khỏi bề mặt vỏ trái đất nó nguội rất nhanh, vì vậy thường có kiến trúc hạt nhỏ và nếu nguội đột ngột sẽ tạo đá có kiến trúc vi tính, thuỷ tinh. Ngoài ra phún xuất còn gặp loại đá bọt nhẹ xốp.

Tính chất hoá học chủ yếu của macma là từ khối dung dịch alumin silicat nóng chảy nên chứa chủ yếu SiO_2, có thể có một ít sunfit và một ít thành phần bay hơi. Trong đá macma có thể gặp tất cả các nguyên tố hoá học có trong tự nhiên, nhưng chủ yếu là những hợp chất sau: SiO_2, Al_2O_3, CaO, Na_2O, K_2O, Fe_2O_3.

Những căn cứ để phân loại đá macma.

Ta có thể phân loại đá macma dựa vào căn cứ cơ bản là thế nằm, kiến trúc, thành phần khoáng vật và tỷ lệ SiO_2 có trong đá macma.

Thế nằm:

Thường thấy ở 4 thế:

+ Dạng nền hay vòm phủ: Đá chồng chất lên nhau tạo thành các núi lớn khá dốc.

Dạng lớp phủ: Đá phân bố theo địa bàn rộng, tương đối bằng phẳng và tạo nên các cao nguyên.

Dạng mạch hay dòng chảy: Đá lấp vào các khe nứt của vỏ trái đất, hay khe suối tạo thành các dải đá dài.

+ Dạng vách hay tường: Đá xếp theo dạng thẳng đứng. *Kiến trúc:*

Chỉ hình dạng, trạng thái, cấu tạo của khoáng vật trên mặt đá. Gồm 4 dạng kiến trúc:

Kiến trúc thuỷ tinh: Nhẵn bóng như thuỷ tinh không nhìn thấy hạt.

Kiến trúc vi tinh: Là kiến trúc hạt nhỏ, mắt thường khó phân biệt, nhẵn và mịn.

+ Kiến trúc hạt: Khoáng vật kết tinh trong đá thành các hạt to nhỏ khác nhau. Nếu đường kính hạt > 5mm là hạt lớn, từ 1 - 5 mm là hạt trung bình và < 1 mm là hạt nhỏ.

+ Kiến trúc poocfia: Trên nền thuỷ tinh hay vi tính nổi lên những hạt lớn.