



# **SỰ PHONG HÓA CÁC LOẠI ĐÁ VÀ KHOÁNG CHẤT**

# **Đặc điểm các loại đá và khoáng chất**

Đá trên bề mặt vỏ quả đất được phân loại thành 3 loại: đá phun xuất (magma), đá trầm tích và đá biến tính

## **Đá phun xuất**

Được hình thành bởi sự phun trào của khối magma nóng chảy, gồm các loại đá phổ biến như đá granite và diorite, gabbro, basalt, andesite.

# Đặc điểm các loại đá và khoáng chất

## Đá trầm tích

Khi đá phún xuất bị phong hóa sẽ hình thành nên các sản phẩm mới, các sản phẩm này bị nén lại kết dính với nhau do các điều kiện địa chất thay đổi, hình thành nên đá mới là đá trầm tích

## Đá biến tính

Được hình thành do sự thay đổi tính chất của các loại đá khác, thường do các quá trình biến đổi địa chất gây nên

# Các quá trình phong hóa

## **Định nghĩa:**

Quá trình phong hóa là quá trình phân hủy đá và khoáng, đồng thời cũng là quá trình tổng hợp nên các khoáng mới

## **Tính bền vững của các loại khoáng**

Có ba nhóm khoáng rất bền với sự phong hóa là: (1) khoáng sét silicates, (2) khoáng sét oxide sắt, nhôm, (3) khoáng thạch anh

## Các quá trình phong hóa : chia thành 2 loại

**Phong hóa vật lý** (sự phân rã): là quá trình làm phân rã các đá và khoáng từ kích thước to thành các mảnh vụn, hạt có kích thước nhỏ dần

*Nhiệt độ*: Do sự thay đổi nhiệt độ giữa ngày và đêm sẽ làm vỡ các cấu trúc khoáng

*Sự bào mòn của nước, băng hà và gió*: khi di chuyển với hàm lượng chất lơ lửng cao, nước sẽ có sức bào mòn rất lớn. Điều này dễ nhận thấy trên các tảng đá bị bào mòn dưới lòng sông. Gió bụi, cát và băng hà cũng có thể bào mòn các loại đá.

*Thực vật và động vật*: rễ thực vật đôi khi cũng len lỏi vào các vết nứt của đá và tách chúng ra, nên đá bị phá vỡ

## Các quá trình phong hóa

**Phong hóa hóa học** (sự phân giải): phong hóa hóa học do tác động của nước,  $O_2$ , và các acid hữu cơ và vô cơ được giải phóng từ các hoạt động hóa sinh trong đất.

*Phản ứng thủy hợp*: Các phân tử nước kết hợp với khoáng bằng tiến trình gọi là phản ứng thủy hợp

*Phản ứng thủy phân*: phân tử nước phân ly thành  $H^+$  và  $OH^-$ .  $H^+$  và  $OH^-$  thường thay thế các cation trên cấu trúc khoáng.

*Phản ứng hòa tan*: Nước có khả năng hòa tan nhiều loại khoáng do phản ứng thủy hợp với các cation và anion cho đến khi chúng phân ly và được bao bọc bởi các phân tử nước. Ví dụ sự hòa tan thạch cao trong nước

# Các quá trình phong hóa

## Phong hóa hóa học

*Phản ứng Carbonate hóa và các phản ứng chua khác*

*Oxi hóa-khử:* Các khoáng có chứa Fe, Mn và S rất nhạy cảm với các phản ứng oxi hóa khử. Khi các đá này phơi bày ra không khí và nước, Fe sẽ dễ dàng bị oxi hóa (mất 1 điện tử) hình thành Fe(III)(ferric).

*Phản ứng tạo phức chất:* các acid hữu cơ được hình thành trong quá trình sinh học trong đất như oxalic, citric, và tartaric acid, cũng như các phân tử acid humic và fulvic

# Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hình thành đất

- ❖ Mẫu chất (vật liệu vô cơ hoặc hữu cơ hình thành đất)
- ❖ Khí hậu (chủ yếu là mưa và nhiệt độ)
- ❖ Sinh học (sinh vật, đặc biệt là thực vật tại chỗ, vi sinh vật, động vật đất, và hoạt động của con người)
- ❖ Địa hình (độ dốc, hướng dốc, và cảnh quang)
- ❖ Thời gian (giai đoạn từ khi mẫu chất bắt đầu phong hóa hình thành đất)



# Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hình thành đất

- ❖ Mẫu chất (vật liệu vô cơ hoặc hữu cơ hình thành đất)
- ❖ Khí hậu (chủ yếu là mưa và nhiệt độ)
- ❖ Sinh học (sinh vật, đặc biệt là thực vật tại chỗ, vi sinh vật, động vật đất, và hoạt động của con người)
- ❖ Địa hình (độ dốc, hướng dốc, và cảnh quang)
- ❖ Thời gian (giai đoạn từ khi mẫu chất bắt đầu phong hóa hình thành đất)

# Mẫu chất

## *Mẫu chất tại chỗ*

Được hình thành từ sự phong hóa của đá ngay bên dưới; thể hiện màu đỏ và vàng của các hợp chất Fe bị oxi hóa trên phẫu diện

## *Mẫu chất vận chuyển từ nơi khác đến*

## *Mẫu chất hữu cơ*

Tích lũy trên các vùng ngập nước, trong điều kiện sự phát triển của thực vật vượt qua tốc độ phân giải các dư thừa thực vật

## *Mẫu chất vận chuyển từ nơi khác đến*

*Suòn tích:* được hình thành do sự di chuyển các mảnh đá vụn từ nơi có địa hình cao xuống nơi thấp

*Bồi tích:* hình thành ở đồng bằng trũng thấp, hạ nguồn suối, sông và châu thổ; Đồng bằng trũng: là một phần vùng trũng của khu vực sông khi bị ngập. Phù sa lơ lửng trong nước sẽ được lắng đọng trong thời gian ngập

*Bồi tích suối:* các sông, suối đều có hình rẽ quạt, hẹp trên thượng nguồn và đột ngột mở rộng ra ở hạ nguồn, làm thay đổi tốc độ chảy của dòng nước. Các vật liệu thô sẽ lắng tụ trong dòng suối, các vật liệu sẽ lắng tụ ở hạ lưu

## *Mẫu chất vận chuyển từ nơi khác đến*

*Châu thổ* Phần lớn các vật liệu mịn bị cuốn trôi bởi sông, suối không được lắng tụ trong đồng bằng trũng, mà chúng di chuyển vào trong hồ, biển..., một số vật liệu lơ lửng lắng tụ gần cửa sông, hình thành nên phù sa châu thổ

*Trầm tích biển*: Các vật liệu cuốn theo dòng nước của sông, cuối cùng cũng vào biển, cửa sông, vịnh. Các vật liệu thô sẽ lắng tụ ngay bờ biển và các hạt mịn lắng tụ ngoài xa. Theo thời gian, trầm tích được hình thành dưới đáy biển dày hàng trăm mét. Do sự biến động về địa chất, trầm tích biển được nâng cao lên hình thành các đồng bằng biển

*Mẫu chất vận chuyển do băng hà*: xảy ra trên các vùng có băng tuyết

*Mẫu chất vận chuyển do gió*: Gió có thể mang các vật liệu từ nơi này đến nơi khác; các mẫu chất này có thể là các cồn cát thô ven biển, các đụn cát mịn sâu trong đất liền

## *Mẫu chất hữu cơ*

- *Sự phân bố và tích lũy chất hữu cơ của đất hữu cơ*: thường tập trung ở vùng trũng thấp, ngập nước thường xuyên hoặc có khí hậu lạnh và chịu ảnh hưởng của băng hà
- *Các loại đất than bùn (đất hữu cơ)*:
  - Than bùn hình thành do xác bã của rong rêu trong nước
  - Than bùn hình thành do dư thừa của các loại cỏ như lau, sậy, lác
  - Than bùn hình thành do xác bã của các cây gỗ, cây bụi.
  - Than bùn trầm tích, hình thành do xác bã của các thực vật thủy sinh như tảo và chất thải của các động vật thủy sinh

# Khí hậu

## Lượng mưa:

- Nước là yếu tố quan trọng trong các phản ứng phong hóa hóa học
- Nước thấm xuyên vào mẫu chất và đá.
- Nước càng thấm sâu, lớp đất thật hình thành càng dày.

## Nhiệt độ:

- Khi nhiệt độ tăng  $10^{\circ}\text{C}$ , tốc độ các phản ứng sinh hóa tăng gấp 2 lần.
- Cả 2 yếu tố nhiệt độ và ẩm độ đều ảnh hưởng đến hàm lượng chất hữu cơ trong đất
- Nhiệt độ ẩm và ẩm độ cao, các tiến trình phong hóa, rửa trôi, và sự phát triển của thực vật đạt tối đa.

# Sinh học

## Vai trò của thực vật tự nhiên

- Sự hình thành tầng A
- Luân chuyển cation của thực vật
- Đồng cỏ hỗn hợp

## Vai trò của động vật

Động vật: rất nhiều loại động vật trong đất góp phần rất lớn trong quá trình hình thành đất thông qua các hoạt động đào bới, trộn lẫn đất... như hoạt động của giun đất, mối, ...

## Địa hình

Địa hình có thể làm gia tăng hoặc làm chậm sự tác động của yếu tố khí hậu lên quá trình hình thành đất

## Thời gian

Thời gian của sự hình thành đất được tính từ lúc mẫu chất bắt đầu tiếp xúc với môi trường nhất định và bắt đầu tiến trình phong hóa.

### *Tốc độ phong hóa*

- Chất hữu cơ sẽ tích lũy để hình thành tầng A có màu sẫm trong vòng khoảng 10-20 năm
- Tầng B hình thành trong khoảng 40 năm cho đến hàng thế kỉ



## Thời gian

### *Tính liên tục trong quá trình phong hóa*

- Người ta dùng thời gian địa chất để xác định thời gian hình thành đất
- Dùng các phương pháp gián tiếp để đo thời gian này như phương pháp  $C^{14}$

### *Tương tác với mẫu chất*

- Mẫu chất tại chỗ thường có thời gian phong hóa dài hơn so với mẫu chất vận chuyển từ nơi khác đến. Vì vậy, đất vùng cao có mẫu chất tại chỗ có thời gian phong hóa dài hơn rất nhiều so với đất phát triển trên trầm tích biển, phù sa sông.



# **HÌNH THÀNH ĐẤT – PHÁT SINH HỌC ĐẤT**

# Các tiến trình hình thành tầng phát sinh đất

## *Tiến trình chuyển dạng*

Sự phong hóa các khoáng và sự phân giải các chất hữu cơ có sự thay đổi hay bị phá hủy một số thành phần của đất, đồng thời một số thành phần khác được tổng hợp.

## *Tiến trình chuyển vị*

Là sự di chuyển các vật liệu vô cơ và hữu cơ từ tầng này sang tầng khác, từ trên xuống dưới, các vật liệu này di chuyển chủ yếu do tác động của nước và các hoạt động của sinh vật đất

# Các tiến trình hình thành tầng phát sinh đất

## *Tiến trình bổ sung các vật liệu vào đất*

Các vật liệu được bổ sung từ ngoài vào trong quá trình phát triển hình thái phẫu diện đất bao gồm bao gồm các dư thừa thực vật, bụi từ khí quyển, muối hòa tan từ nước ngầm

## *Tiến trình mất vật liệu từ đất:*

Các vật liệu có thể bị mất từ đất do rửa trôi, xói mòn, và do tác động của con người.

# Phẫu diện đất

## Các tầng phát sinh chính

### *Tầng O*

Tầng O thường hình thành trên đất rừng, đất hữu cơ, nằm bên trên mặt đất. Đất sản xuất nông nghiệp không có tầng O do quá trình xói xáo liên tục của con người

### *Tầng A*

Là tầng mặt của đất khoáng. Thường có màu sẫm do chứa nhiều chất hữu cơ hơn so với các tầng bên dưới.

# Phẫu diện đất

## Các tầng phát sinh chính

### *Tầng E*

Là tầng rửa trôi mạnh, nằm ngay dưới tầng A. Các vật liệu trong tầng E có thể bị rửa trôi như sét, các oxid Fe, Al, nên trong tầng E chỉ còn lại các khoáng bền vững như thạch anh, cát và thịt. Tầng E có màu sáng so với tầng A và tầng bên dưới (tầng B). Tầng E thường hình thành trên đất rừng và đất chịu sự rửa trôi mạnh.

### *Tầng B*

Nằm dưới tầng O và A (hay E), là tầng có các tính chất khác hẳn với mẫu chất. Nhiều vật liệu rửa trôi được tích lũy ở tầng B. Trong vùng khí hậu ẩm, tầng B thường tích lũy oxide Fe, Al, các sét silicate.

# Phẫu diện đất

## Các tầng phát sinh chính

### *Tầng C*

Là tầng mẫu chất nằm dưới phần đất thực (tầng A+ tầng E+ tầng B). Mẫu chất này có thể có cùng nguồn gốc, nhưng cũng có thể khác nguồn gốc so với mẫu chất hình thành nên lớp đất bên trên. Tầng C do nằm sâu bên dưới nên thường chịu sự tác động sinh học kém nhất, do đó mức độ phát triển luôn kém hơn tầng B ngay bên trên.

### *Tầng R*

Là tầng đá nền, chưa xảy ra quá trình phong hóa.

# Phẫu diện đất

## Các phụ tầng trong tầng phát sinh chính

Khi trong một tầng phát sinh chính hiện diện các tính chất khác nhau trên từng phần (khác nhau về màu sắc, cấu trúc), ta có thể chia thành nhiều phụ tầng như B1, B2, B3... Nếu có 2 loại mẫu chất khác nhau hiện diện trong cùng một phẫu diện, loại mẫu chất không trực tiếp hình thành nên phần đất thực phía trên, mẫu chất này được ghi số 2 phía trước. Ví dụ một phẫu diện có các tầng sau: O-A-B-2C khi tầng C là mẫu chất khác với mẫu chất hình thành nên tầng A và B phía trên.



# Phẫu diện đất

## Các tầng chuyển tiếp

Là các tầng nằm giữa các tầng phát sinh chính và có cả tính chất của 2 tầng phát sinh chính. Đặc điểm của tầng nào chiếm ưu thế sẽ được ghi tên tầng đó trước. Ký hiệu tầng chuyển tiếp có thể được dùng bằng 2 cách như sau:

- Tầng chuyển tiếp AE, EB, BE, BC.
- Tầng chuyển tiếp E/B, B/E, B/C, C/B.

## Phẫu diện đất

### Các tầng phát sinh trong một phẫu diện đất

Không phải tất cả các tầng phát sinh trên đều hiện diện trong một phẫu diện đất. Một số có thể hiện diện trên đất thoát nước tốt như Oi, Oe (hay Oa) nếu là đất rừng; A, E; Bt hay Bw; và C. Sự hình thành các tầng phụ thuộc rất lớn vào điều kiện môi trường.

