

Chương 6

Bề mặt Trái đất



Bề mặt Trái đất

- **Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất**
- **Sự phong hoá và tạo thành đất**
- **Xói mòn và tích tụ**

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Vỏ Trái Đất được chia thành hai kiểu chính: Vỏ lục địa và vỏ đại dương. Chúng được cấu tạo bởi các loại đá:

Đá trầm tích

Đá magma

Đá biến chất

- Khoáng vật
- Đá (Đá trầm tích, Đá magma, Đá biến chất)
- Chu trình tạo đá

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Khoáng vật

Khoáng vật là những đơn chất/
hợp chất hoá học trong thiên nhiên,
thường ở dạng vật rắn kết tinh;

Mỗi khoáng vật là tập hợp

các nguyên tử theo một trật tự nhất định;

Có thành phần và tính chất hoá - lý nhất định

Nguyên tử/ion \rightarrow hợp chất \rightarrow khoáng vật



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

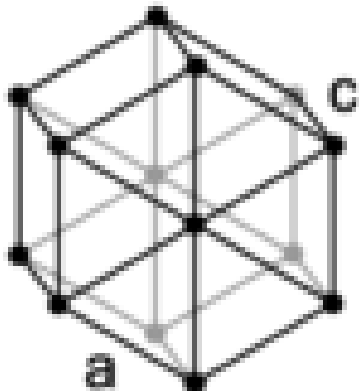
Than chì

Thành phần hoá học: C

Dạng tinh thể: Trụ sáu mặt

Độ cứng Mohs: 1-2

$a \neq c$

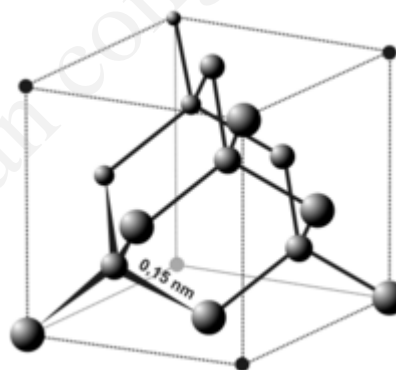


Kim Cương

Thành phần hoá học: C

Dạng tinh thể: Bát diện

Độ cứng Mohs: 10



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Tính chất vật lý của khoáng vật

- Màu sắc của khoáng vật
- Màu vết vạch
- Ánh và chiết suất
- Độ cứng
- Hình dạng tinh thể
- Cát khai
- Vết vỡ
- Tỷ trọng
- Các tính chất khác: Từ tính, tính điện năng, tính phóng xạ, độ trong suốt, tính phát quang

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

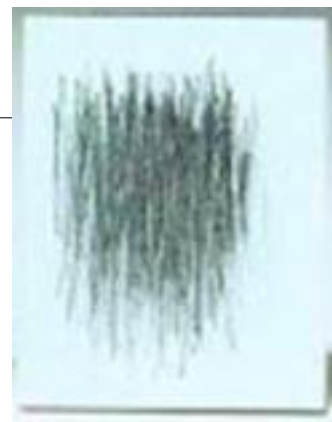
Màu vết vạch



Hematite



Pyrite



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Ảnh

Thạch anh: ánh thủy tinh

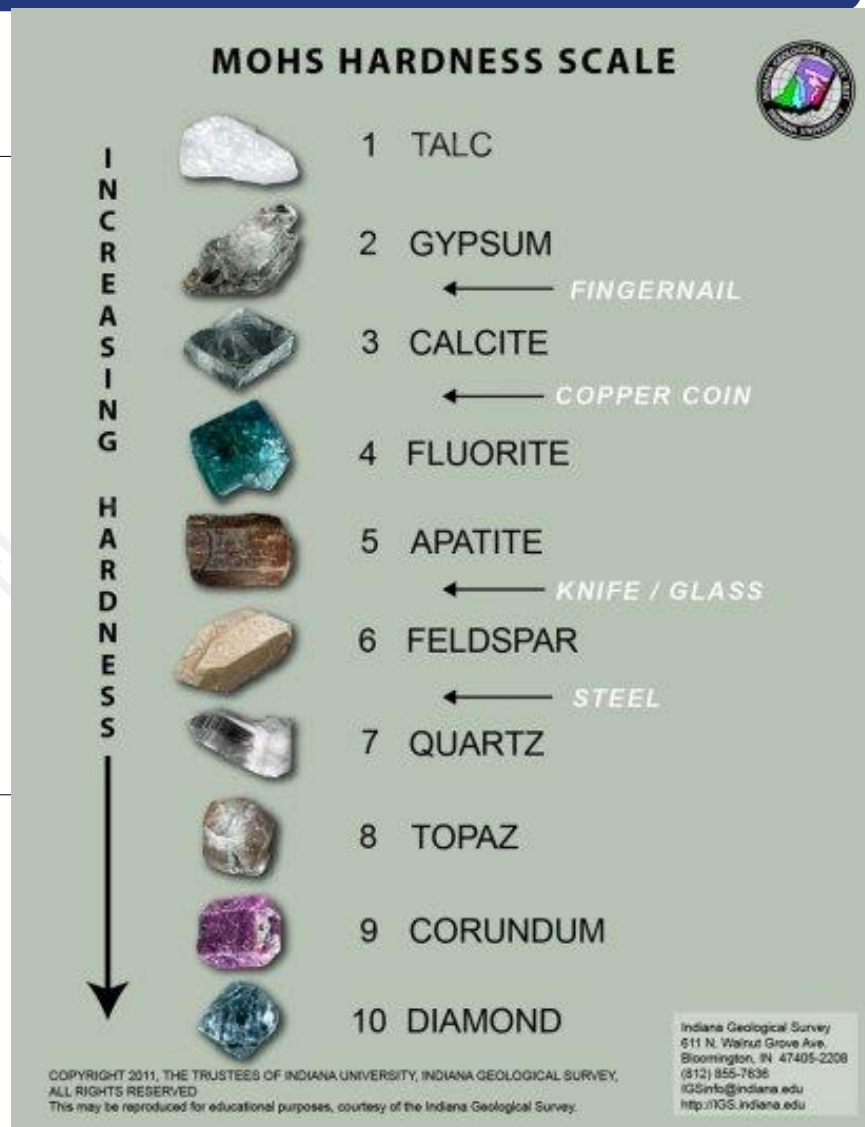


Pyrite: ánh kim



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Độ cứng:
Thang độ cứng
tương đối (Mohs)



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Hình dạng tinh thể:



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Cát khai:

Mica



Calcite



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Vết vỡ:

Thạch anh: vết vỡ vỏ sò



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

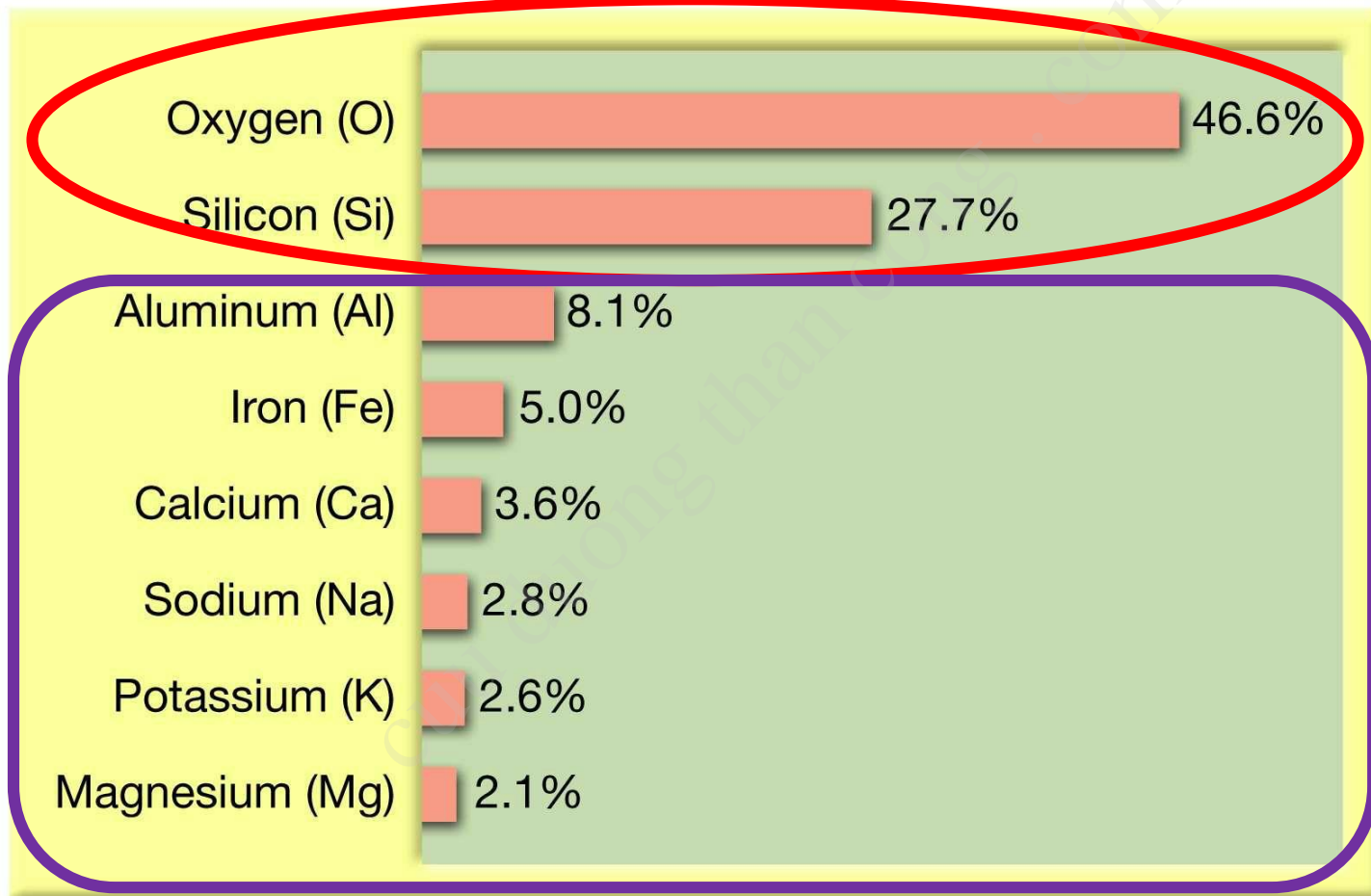
Tỷ trọng: (g/cm^3 ; kg/dm^3 ; T/m^3)

- ❖ **Loại nhẹ:** $< 2,5 \text{ kg/dm}^3$ (Nước cất: 1; nước đá: 0,9; graphit: 2,1)
- ❖ **Loại vừa:** $2,5 - 4 \text{ kg/dm}^3$ (Topaz: 3,5; kim cương: 3,52; Corundum: 3,95-4,05)
- ❖ **Loại nặng:** $> 4 \text{ kg/dm}^3$ (Zircon: 3,9-4,7; CZ: 5,6-6; kẽm: 7; thủy ngân: 13,6; Vàng: 19,4)

Thạch anh: 2.67; Chì: 7.5; vàng 19.4

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Các nhóm khoáng vật



Silica
(SiO₄)⁴⁻

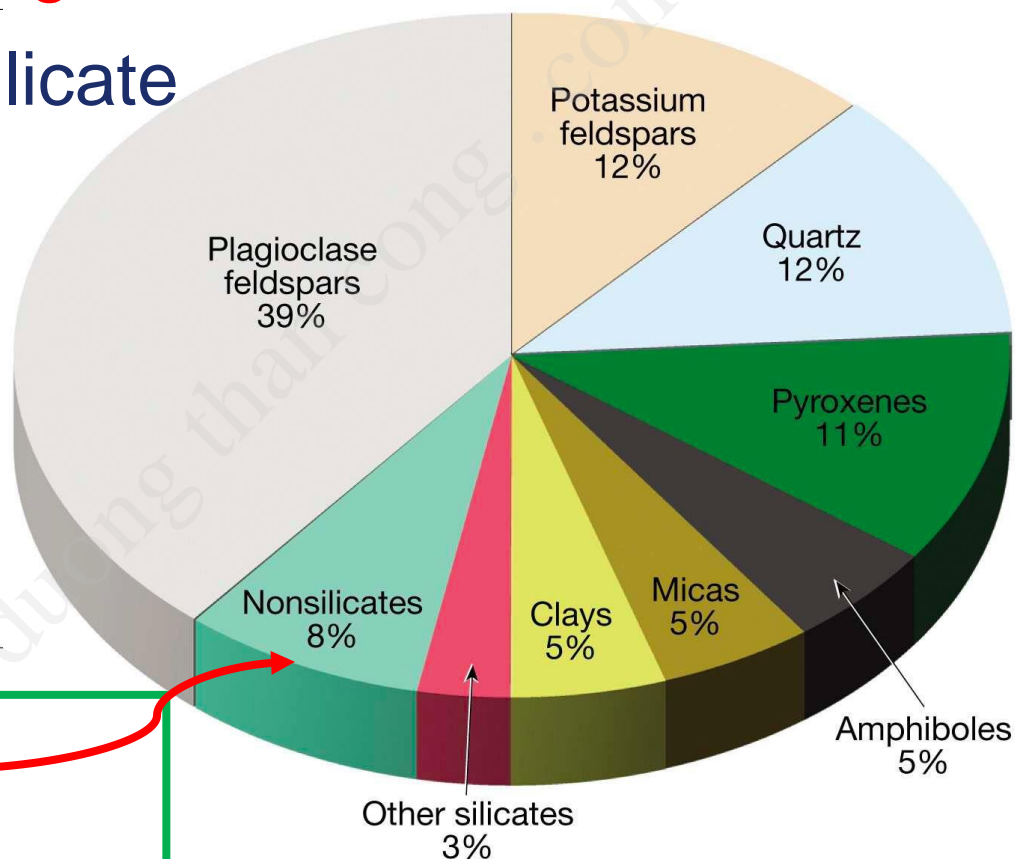
Cation

Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Các nhóm khoáng vật

Nhóm khoáng silicate



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

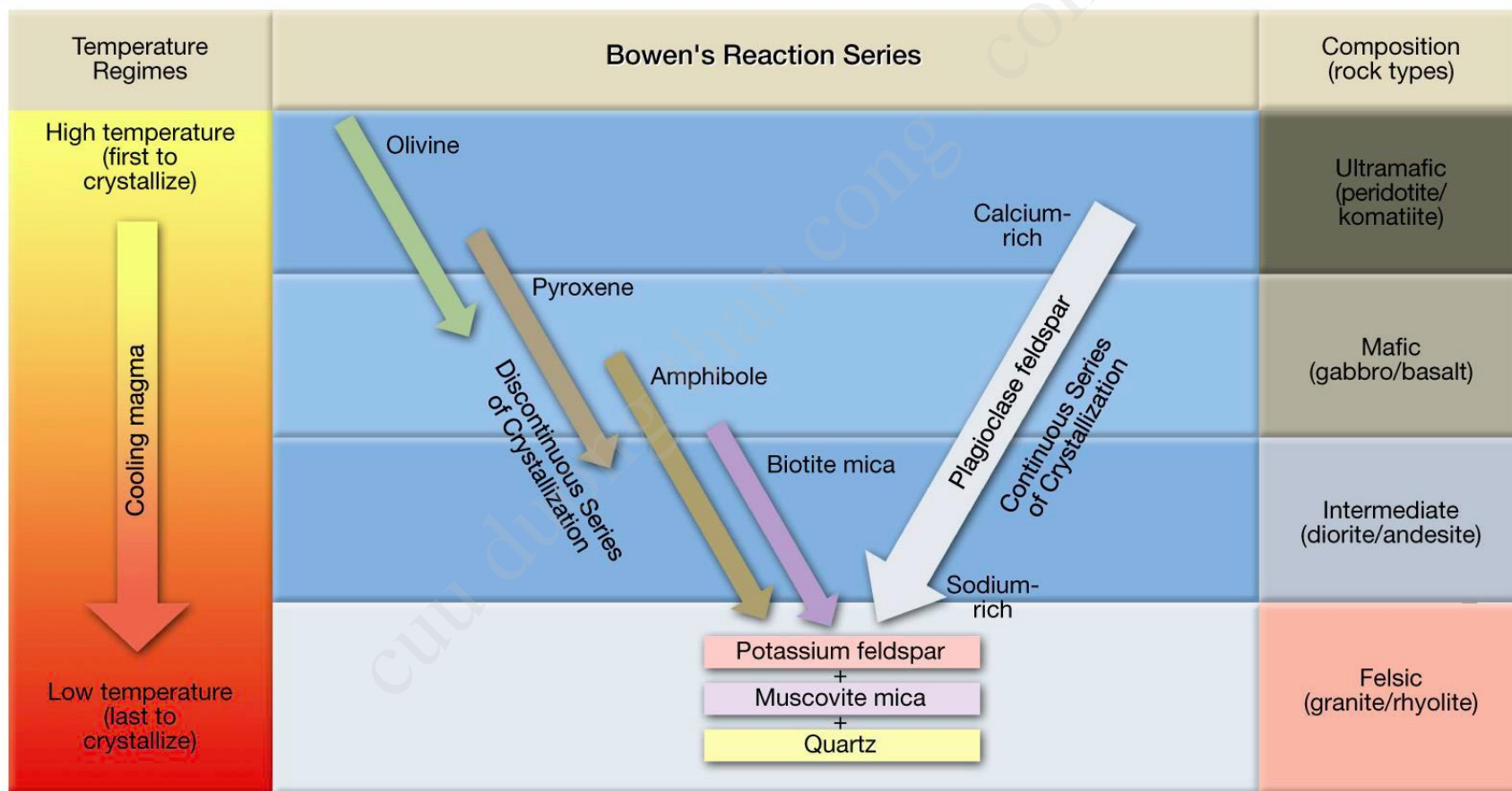
Nhóm oxyt

Nhóm sulfur

Nhóm carbonate và sulfat

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Chuỗi kết tinh khoáng vật



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Nhóm khoáng vật khác



Nhóm khoáng sulfur:
Pyrit (FeS_2)



Nhóm khoáng oxyt:
Corrundum (Al_2O_3)

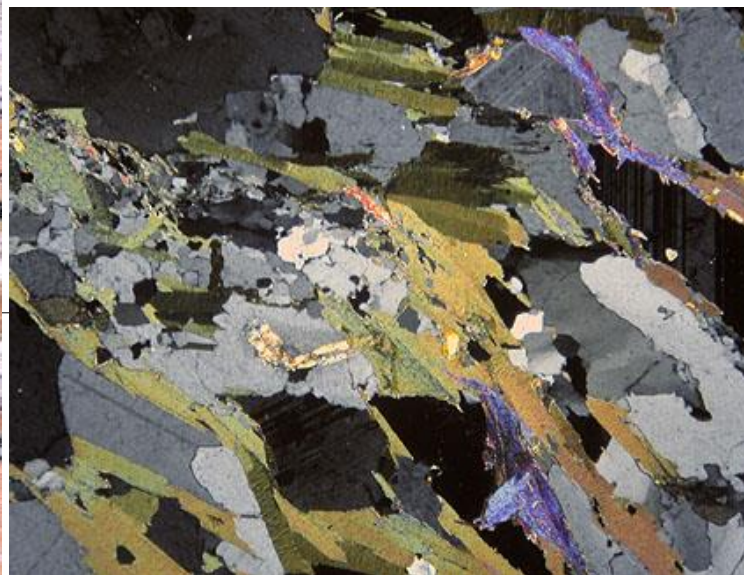


Nhóm khoáng
carbonate: Calcite
(CaCO_3)

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá

Đá là tổ hợp của một hoặc nhiều loại khoáng vật, chúng là thành phần tạo nên Vỏ Trái đất



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá magma

Đá magma được hình thành do magma kết tinh trong lòng đất hoặc trên bề mặt của vỏ Trái đất.

Đá magma kết tinh ở dưới sâu gọi là đất xâm nhập (có điều kiện kết tinh chậm, kết tinh hoàn toàn)

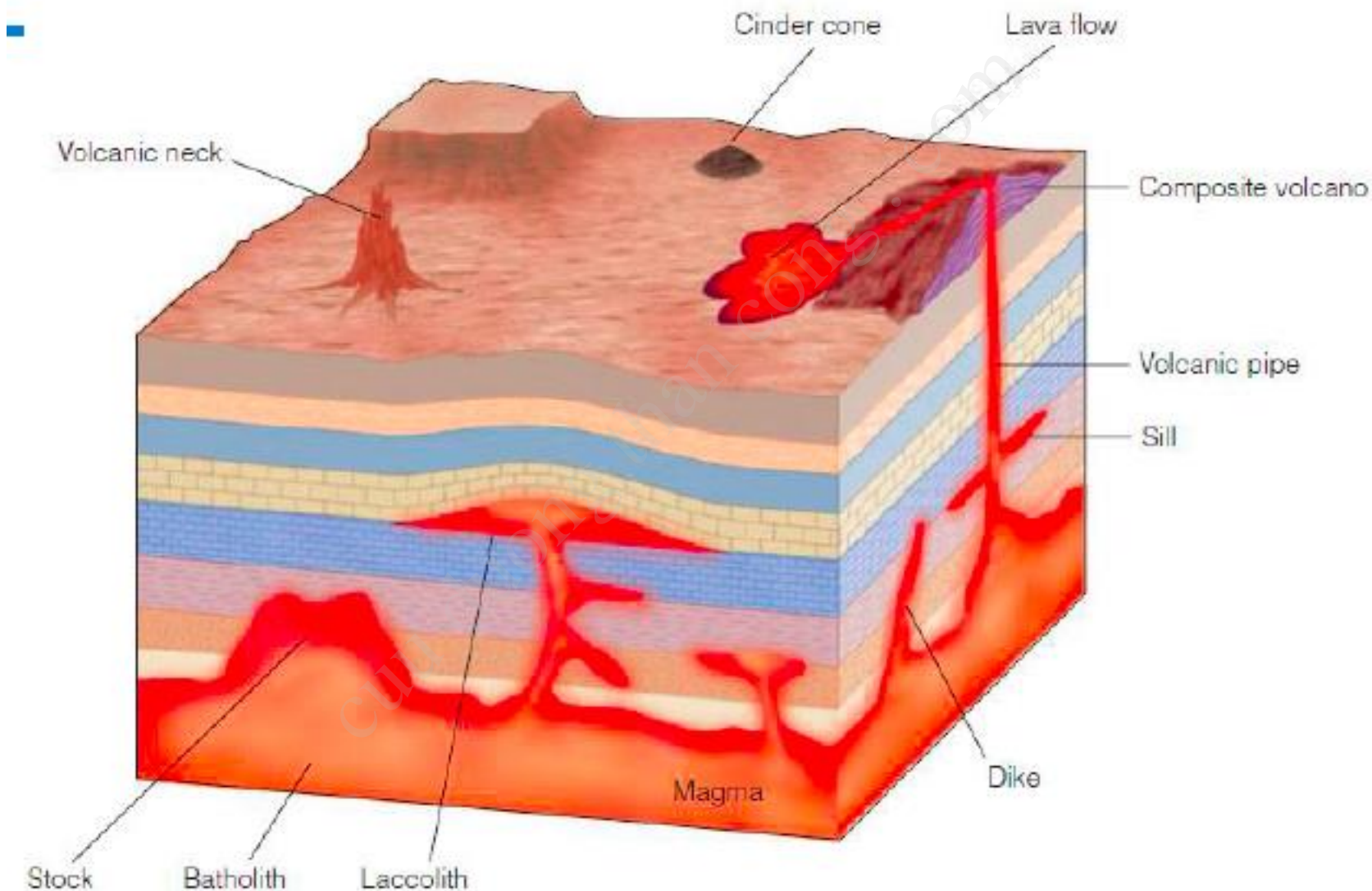
Đá magma phun lên bề mặt Trái đất, đá phun trào hay đá núi lửa (thường kết tinh kém, dạng thủy tinh)

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá magma



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá magma

Magma nghèo silic: Tỷ lệ Si/O thấp, magma thoát nhanh lên khỏi vỏ Trái đất, số ít khoáng vật kịp kết tinh, magma ít nhớt

Magma giàu silic: Tỷ lệ Si/O cao, magma rất nhớt

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Sự phân chia đá magma theo phương thức và thành phần

	THÀNH PHẦN			
Phương thức diễn ra	Axit	Trung tính	Bazơ	Siêu bazơ
Xâm nhập	Granite	Diorite	Gabbro	Peridotite
Phun trào	Rhyolite	Andesite	Basalt	

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất



Granite



Diorite



Gabbro



Rhyolite



Andesite



Basalt

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

TABLE 3.1

Identification of Most Common Igneous Rocks

	Felsic	Intermediate	Mafic	Ultramafic
<i>Phaneritic (coarse-grained)</i>	Granite	Diorite	Gabbro	Peridotite
<i>Aphanitic (fine-grained)</i>	Rhyolite	Andesite	Basalt	—
<i>Mineral Content</i>	Quartz, feldspars (white, light gray, or pink). Minor ferromagnesian minerals.	Feldspars (white or gray) and about 35–50% ferromagnesian minerals. No quartz.	Predominance of ferromagnesian minerals. Rest of rock is plagioclase feldspar (medium to dark gray).	Entirely ferromagnesian minerals (olivine and pyroxene).
<i>Color of Rock (most commonly)</i>	Light-colored	Medium-gray or medium-green	Dark gray to black	Green to black

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Kiến trúc đá: Ban trạng (porphyr), hiển tinh (hạt)



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá trầm tích



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá Trầm tích

- Là sản phẩm của sự phá hủy cơ học và hóa học các đá đã tồn tại trước, chúng do tác dụng của các nhân tố khác nhau trên mặt hoặc ở phần trên cùng của vỏ trái đất.
- Sự phân hủy có thể do tự nhiên hoặc do sinh vật và con người.



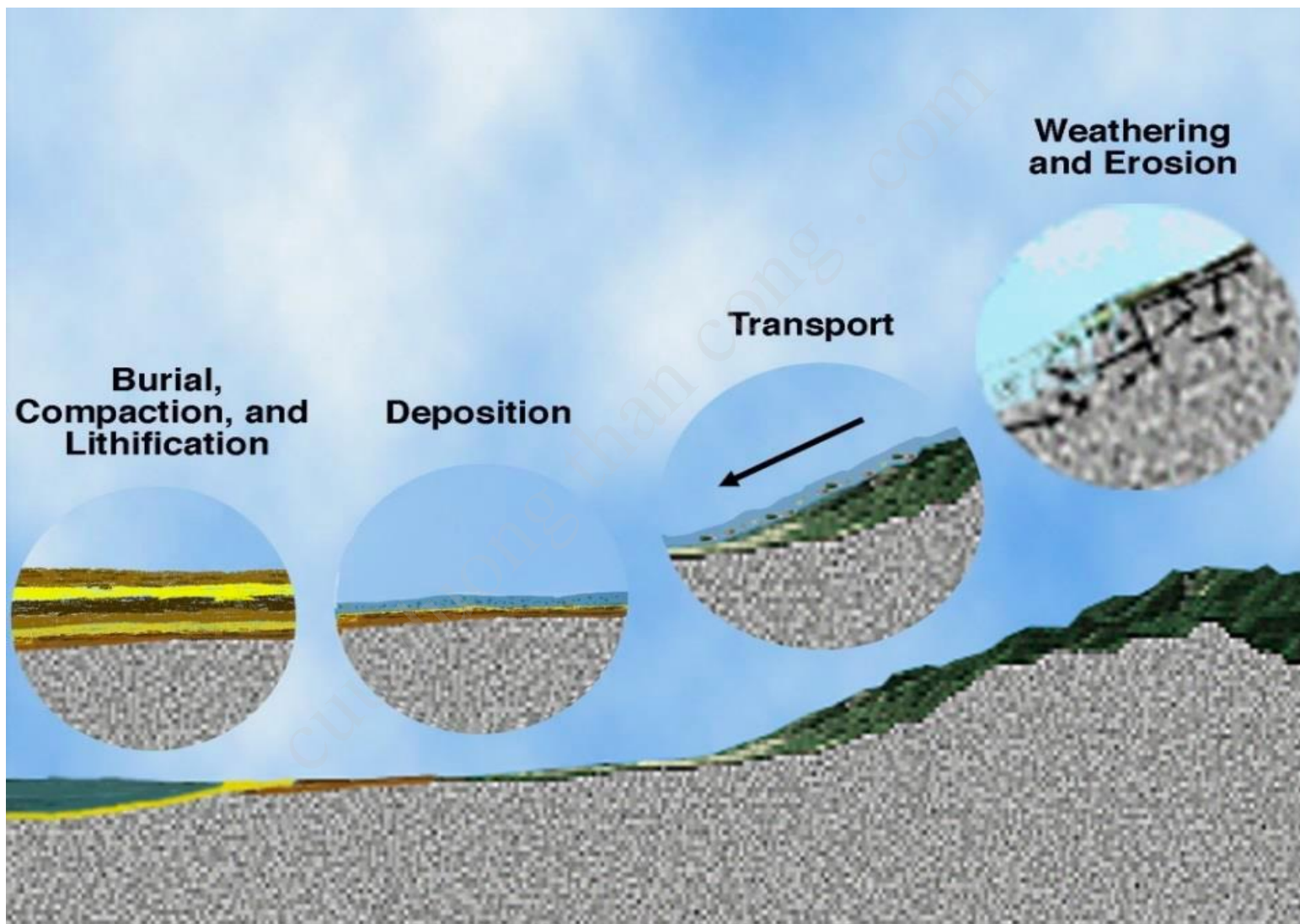
Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

- Sản phẩm tạo ra là các vật liệu trầm tích hoặc các vật liệu do núi lửa phun ra, do từ vũ trụ rơi xuống.
- Các vật liệu này phân bố ở trên mặt đất hoặc gần mặt đất trải qua quá trình gắn kết tạo thành đá.

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

- Các vật liệu này được gió, nước chảy, băng hà mang đi và tích đọng ở biển, hồ và một phần trên đường vận chuyển
- Đá trầm tích được phân ra: đá vụn, đá vụn núi lửa, đá sét, đá hóa học và đá sinh hóa.

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đặc tính của đá trầm tích

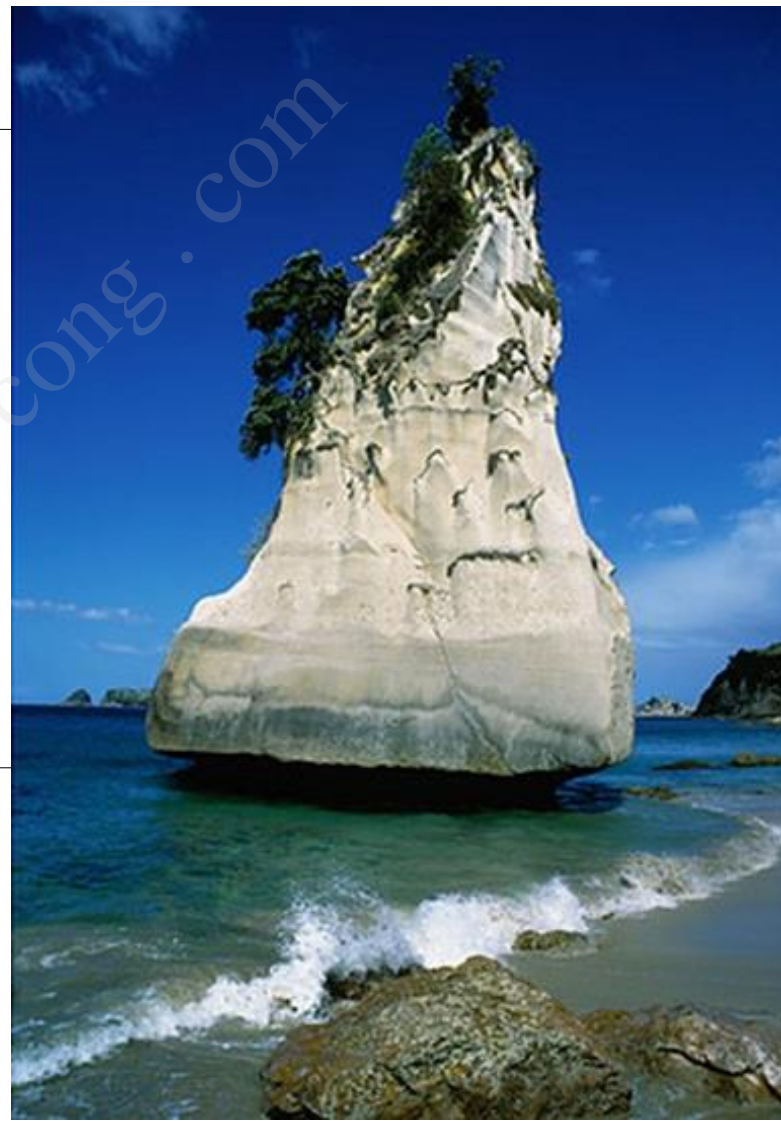
- Có tính phân lớp rõ rệt, chiều dày, màu sắc, thành phần, độ lớn của hạt, độ cứng... của các lớp cũng khác nhau.
- Cường độ nén theo phương vuông góc với các lớp luôn luôn cao hơn cường độ nén theo phương song song với thớ lớp.

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

- Đá trầm tích là một trong ba nhóm đá chính (cùng với đá macma và đá biến chất) cấu tạo nên vỏ Trái đất và chiếm 75% bề mặt Trái đất.
- Khi điều kiện nhiệt động của vỏ trái đất thay đổi như các yếu tố nhiệt độ, nước và các tác dụng hoá học làm cho các loại đất đá khác nhau bị phong hoá, vỡ vụn.

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

- Dưới áp lực và trải qua các thời kỳ địa chất, chúng được gắn kết lại bằng các chất keo thiên nhiên tạo thành đá trầm tích.



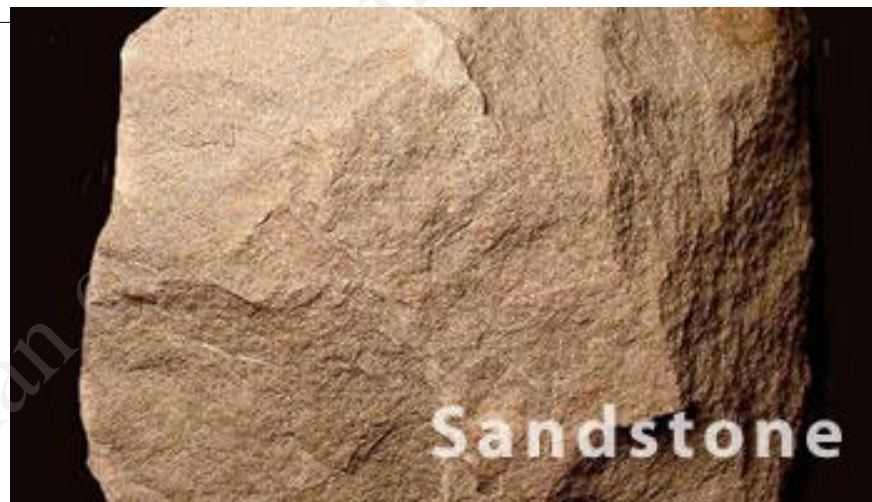
Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Căn cứ vào điều kiện tạo thành, đá trầm tích được chia làm 3 loại:

- ❖ Đá trầm tích lưu tính
- ❖ Đá trầm tích hoá học
- ❖ Đá trầm tích hữu cơ

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá trầm tích lưu tính



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá trầm tích lưu tính

Các loại đá hạt thô dựa trên độ mài tròn được chia thành loại tròn cạnh (cuội, sỏi kết) và loại sắc cạnh (dăm kết).

Các loại đá có độ hạt vừa là cát (nếu rời rạc) hay cát kết (nếu gắn kết). * Loại đá hạt mịn được gọi là bột hay bột kết.

Loại nhỏ nhất là đá sét. Riêng đối với đá sét, việc phân loại và định tên dựa trên thành phần các khoáng vật sét

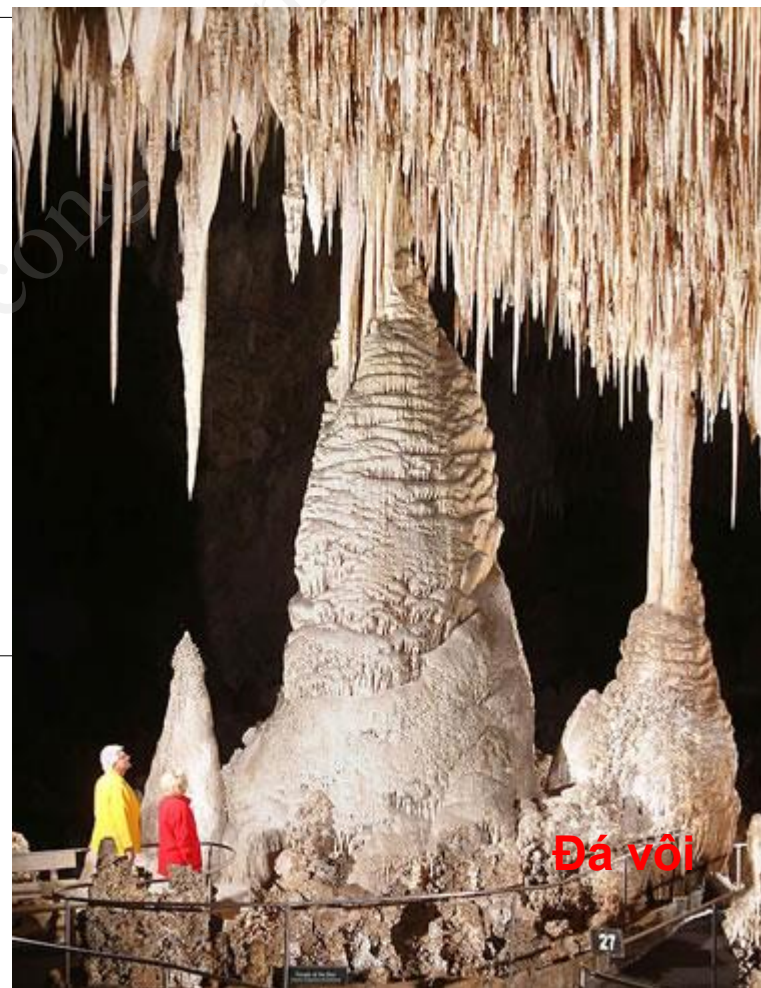
Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Bốn giai đoạn trong quá trình hình thành nên đá trầm tích lưu tính:

1. Phong hóa hay bào mòn do tác động của sóng nước hay gió.
2. Vận chuyển các vật liệu trầm tích theo dòng nước hay gió.
3. Lắng đọng, hay trầm tích.
4. Nén ép hay thành đá khi các vật liệu trầm tích được tích tụ lại và bị ép chặt vào nhau tạo nên đá trầm tích.

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá trầm tích hoá học



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá trầm tích hoá học

Loại đá này được tạo thành do các chất hoà tan trong nước lắng đọng xuống rồi kết lại.

Đặc điểm là hạt rất nhỏ, thành phần khoáng vật tương đối đơn giản và đều hơn đá trầm tích lưu tính.

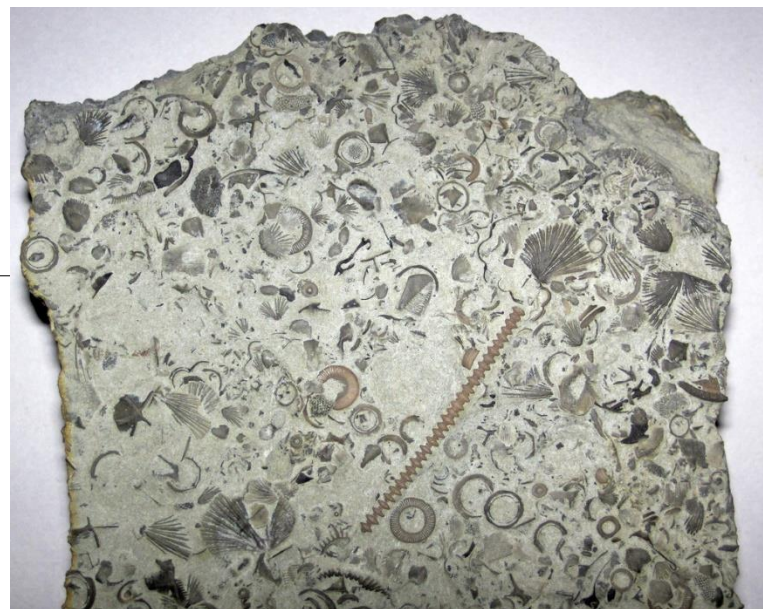
Loại này phổ biến nhất là manhezit, đá vôi, thạch cao, anhydrit và muối mỏ.

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá trầm tích hữu cơ

Đá trầm tích hữu cơ được tạo thành do sự tích tụ của các loại sinh vật sống trong nước biển, nước ngọt.

Đó là những loại đá cacbonat, than bùn, và silic khác nhau như đá vôi, đá vôi vỏ sò, đá phấn, đá diatômit.

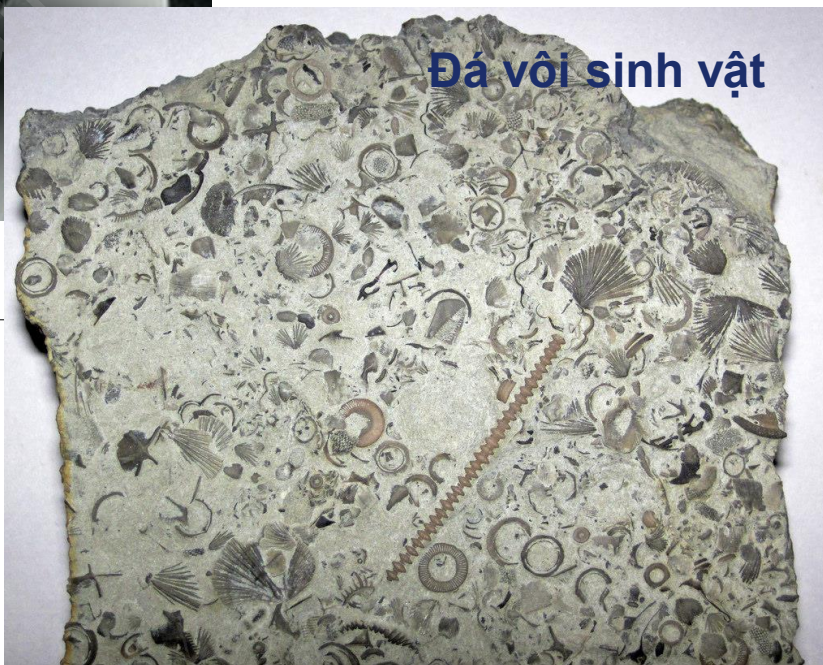


Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Than đá



Đá vôi sinh vật



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Cấu trúc của đá trầm tích

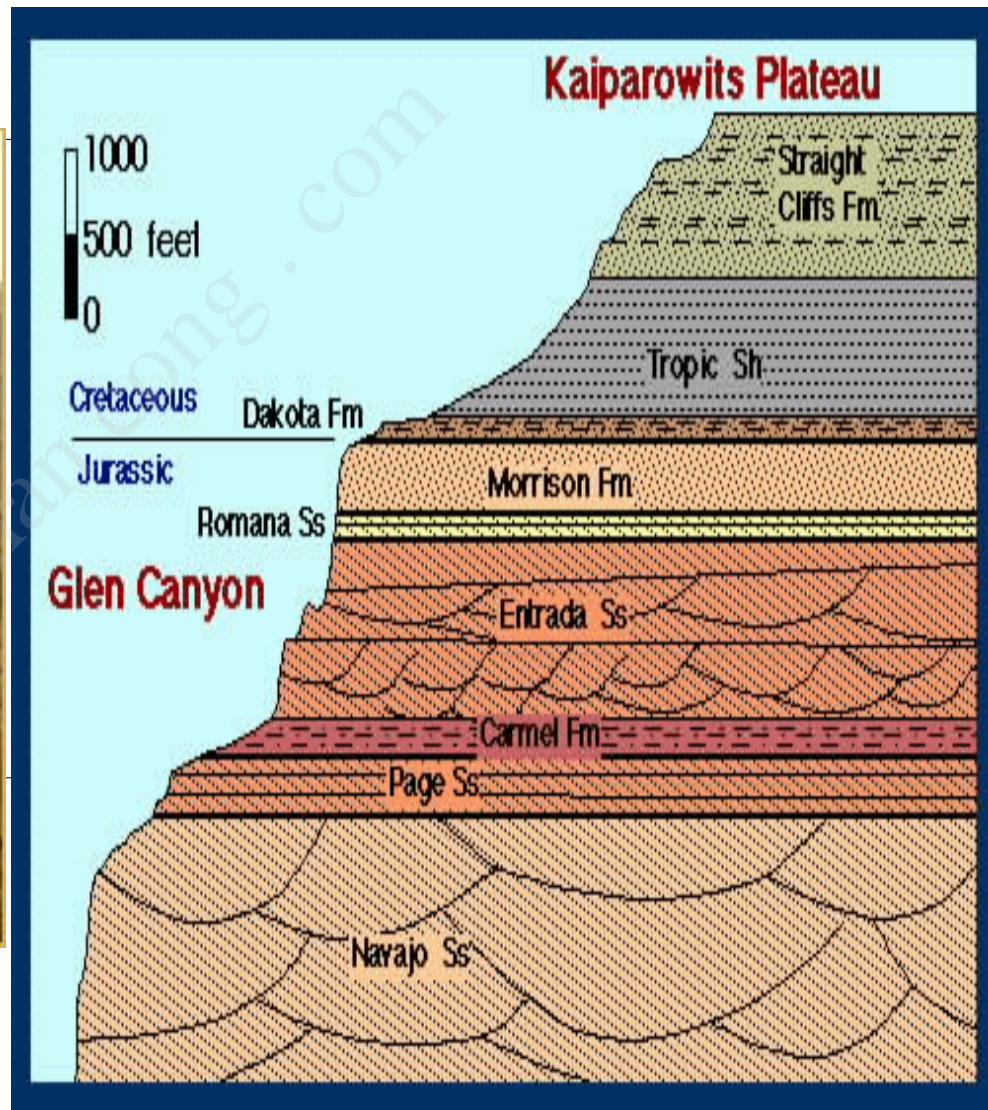
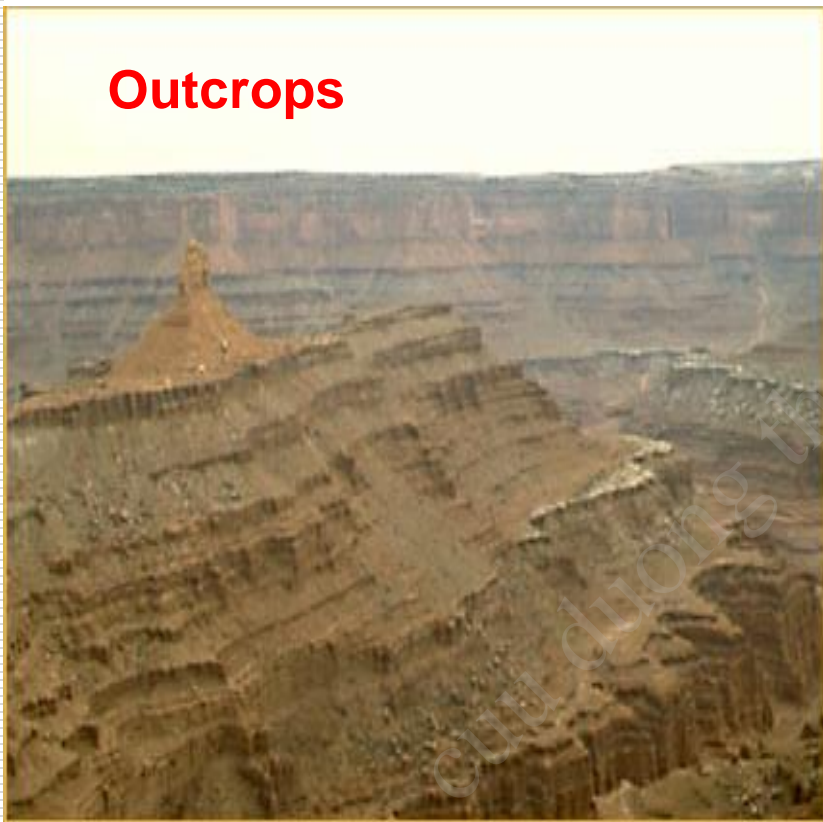
Cấu trúc trầm tích thành tạo trong quá trình hoặc ngay sau lắng đọng trầm tích.

Nhận biết cấu trúc trầm tích nhờ sự thay đổi độ hạt, màu sắc, thành phần khoáng vật do ảnh hưởng của chế độ động lực của môi trường và quy luật sắp xếp của hợp phần tạo đá.

Môi trường lắng đọng trầm tích tạo ra một hay nhiều cấu trúc và ngược lại mỗi cấu trúc trầm tích đi kèm chỉ cho một hoặc nhiều môi trường khác nhau

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

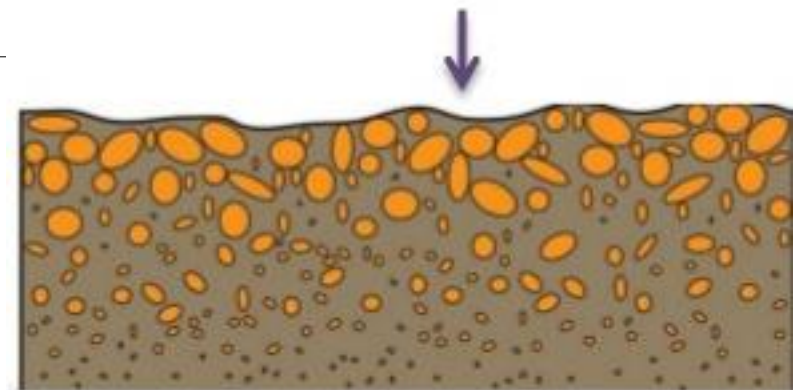
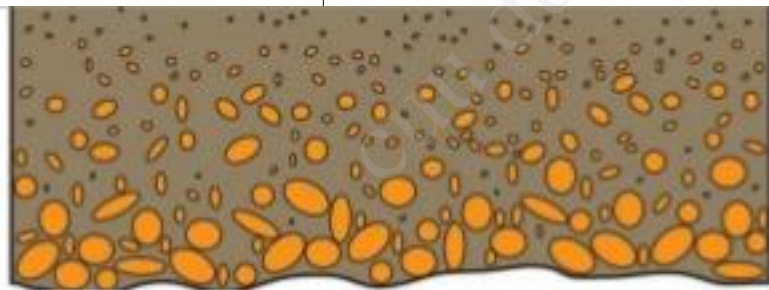
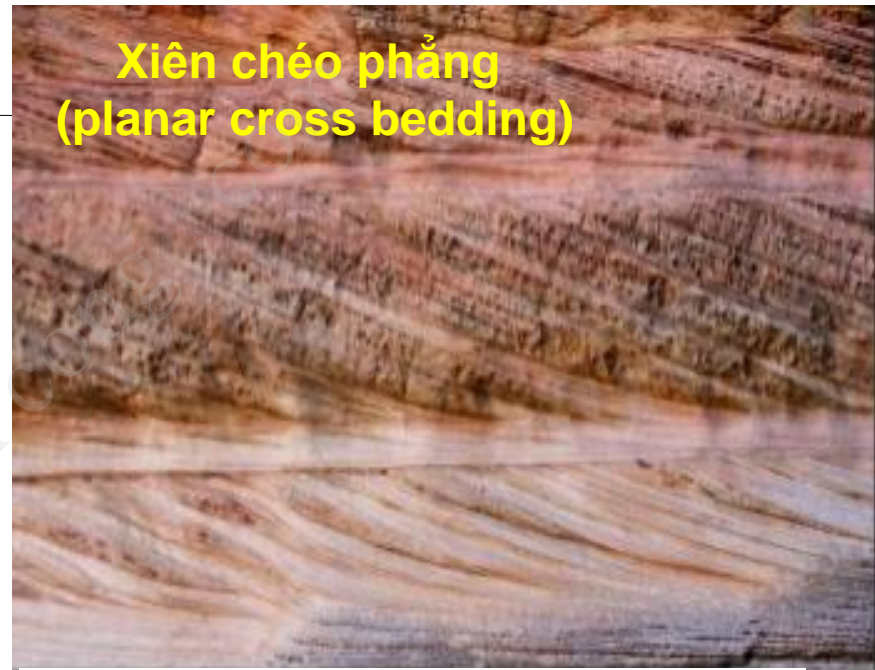
Outcrops



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất



Xiên chéo phẳng
(planar cross bedding)



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá biến chất

- Hình thành từ sự biến tính của đá mácma, đá trầm tích, đá biến chất có trước, do sự tác động của nhiệt độ, áp suất cao (nhiệt độ $> 150^{\circ}\text{C}$ và áp suất khoảng trên 1500 bar)
- Các thành phần của đá có thể tái kết tinh ở trạng thái rắn và sắp xếp lại.
- Tác dụng biến chất không những có thể cải biến cấu trúc của đá mà còn làm thay đổi thành phần khoáng vật của nó.

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá biến chất

Đá gơnai (gneiss): Do đá granit tái kết tinh và biến chất dưới tác dụng của áp lực cao thuộc loại biến chất khu vực, tinh thể hạt thô, cấu tạo dạng lớp hay phân phiến - trong đó những khoáng vật như thạch anh màu nhạt, fenspat và các khoáng vật màu sẫm, mica xếp lớp xen kẽ nhau.

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Gneiss



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá hoa:

Là loại đá biến chất tiếp xúc hoặc biến chất khu vực, do tái kết tinh từ đá vôi và đá dolômit dưới tác dụng của nhiệt độ và áp suất cao.



Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Đá quartzit: là sa thạch hoặc cát kết thạch anh tái kết tinh tạo thành.



Đá quartzit

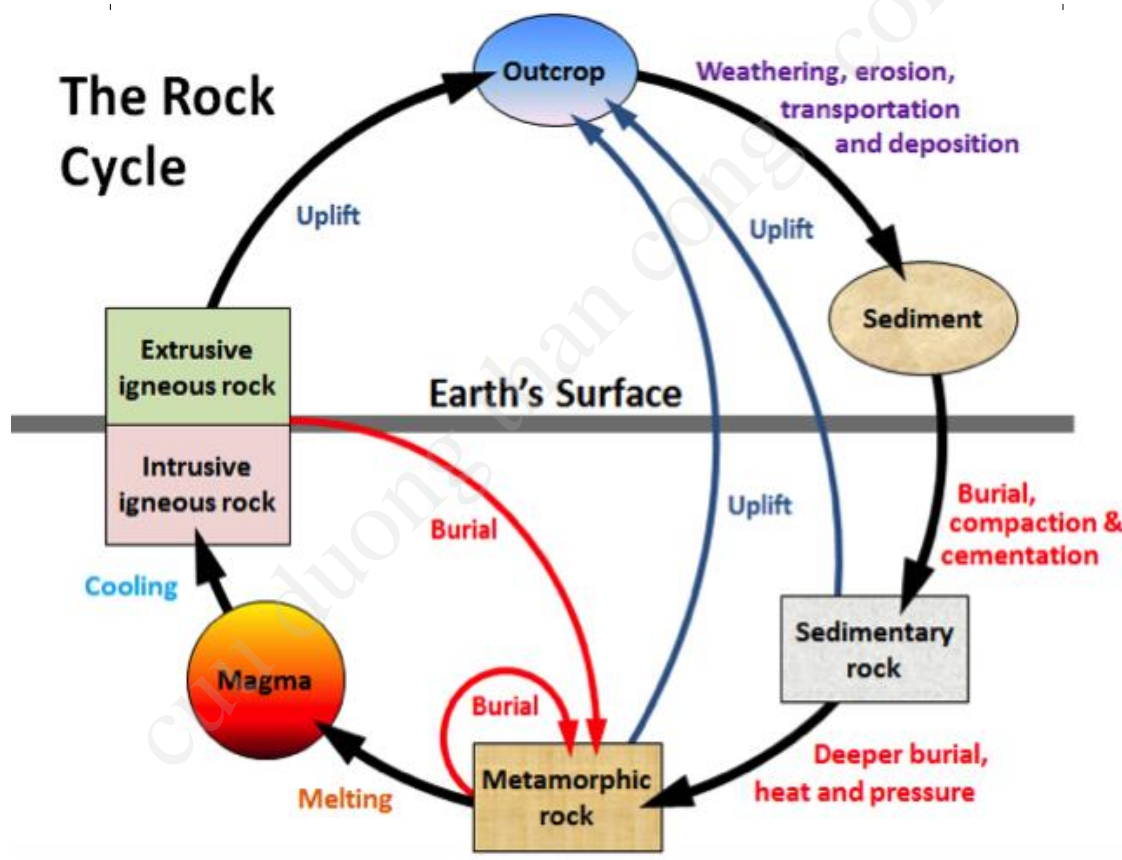
Đá bản: có cấu tạo dạng phiến, tạo thành từ sự biến chất của đá trầm tích (đá phiến sét) dưới áp lực cao.



Đá bản

Vật liệu cấu tạo vỏ Trái đất

Chu trình tạo đá

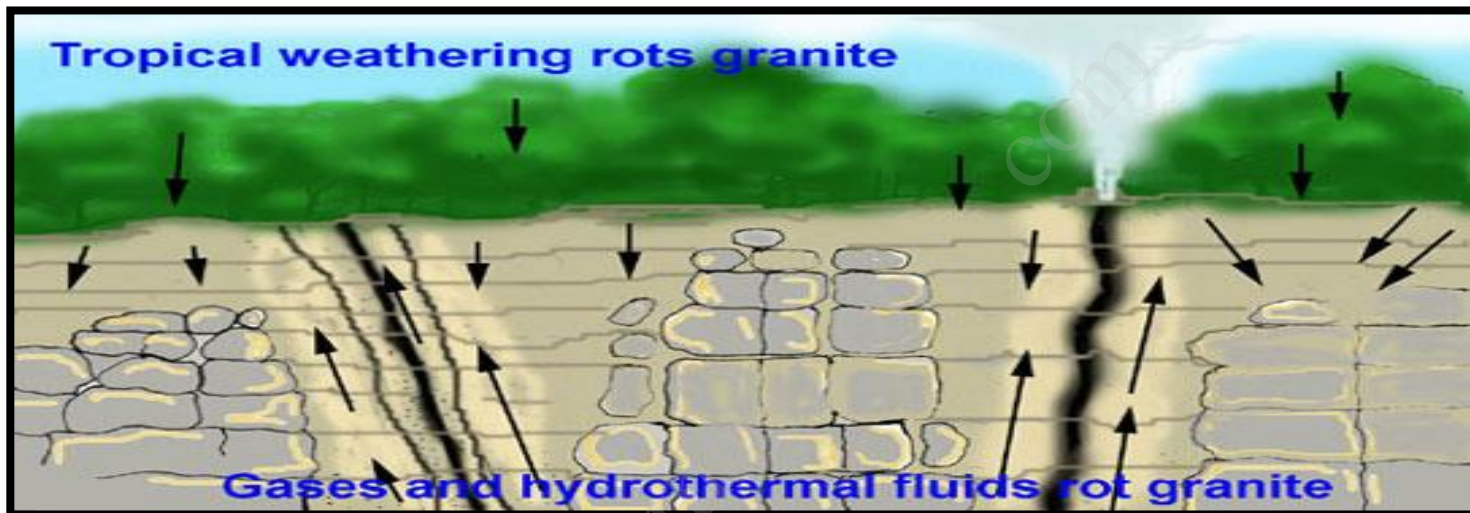




Sự phong hoá và tạo thành đất

Khái niệm phong hoá: Là sự phá huỷ đá trên bề mặt hay độ sâu không lớn trong vỏ Trái Đất được tác dụng của các yếu tố vật lý, hoá học và hoạt động của sinh vật trong điều kiện bình thường trên bề mặt Trái đất

Sự phong hoá và tạo thành đất





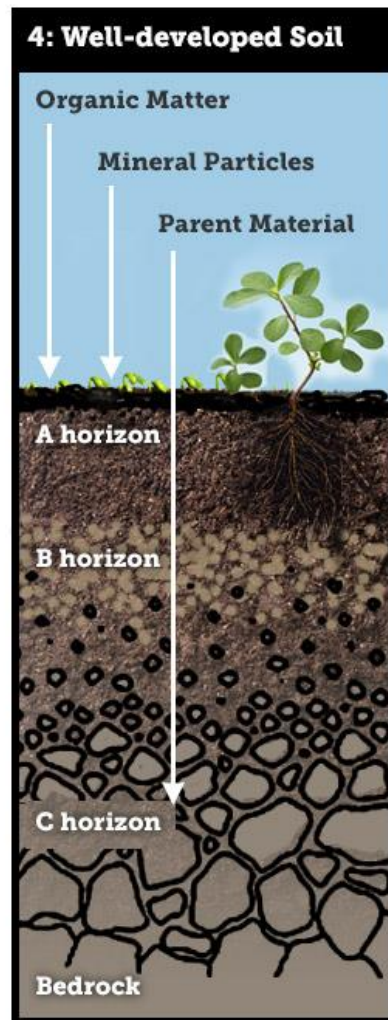
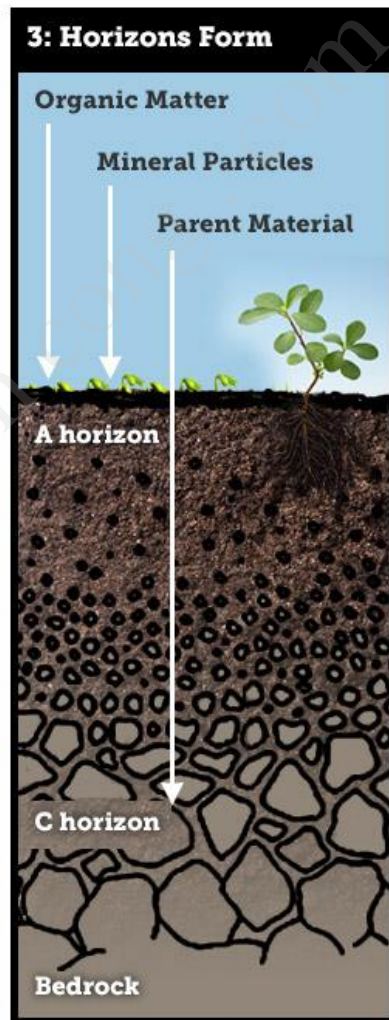
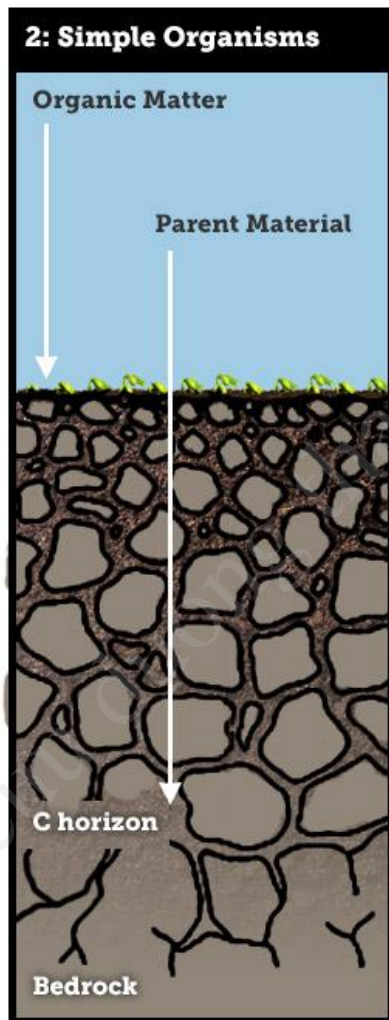
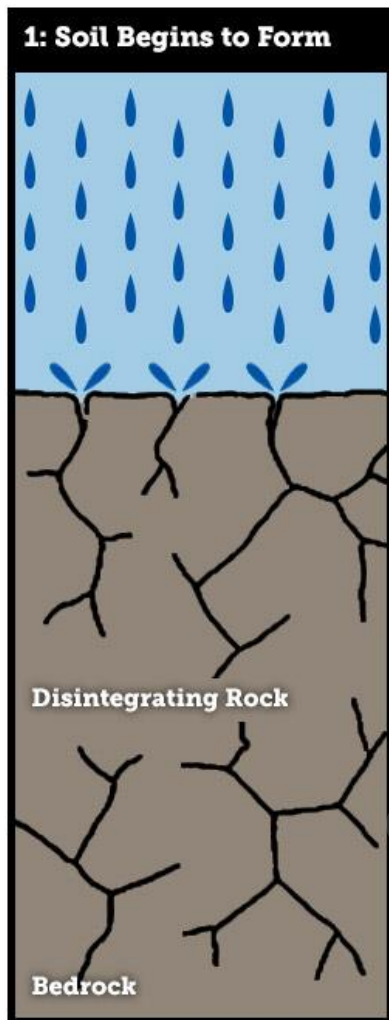
Sự phong hoá và tạo thành đất

Đất: Là lớp vật liệu phủ trên bề mặt Trái đất, tạo ra từ sản phẩm phong hoá của đá gốc.

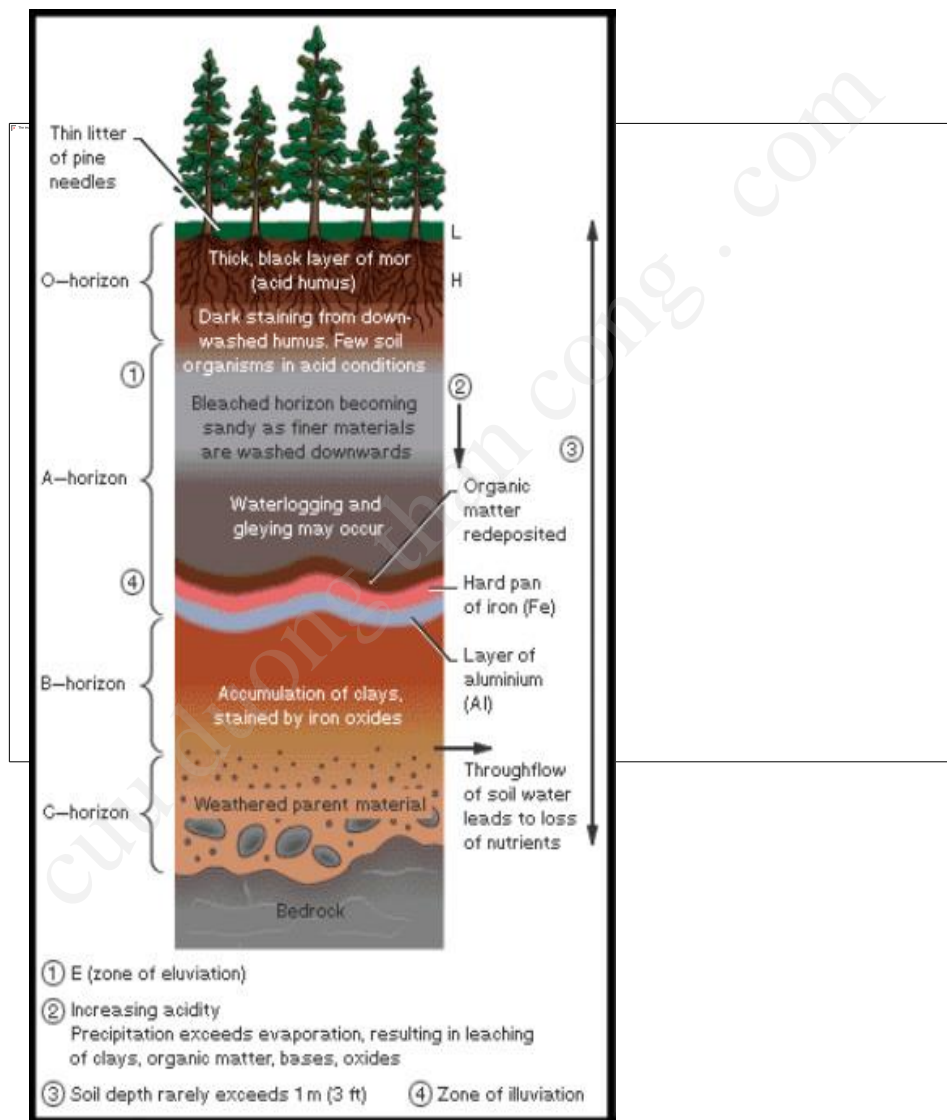
Là nơi phát triển của động vật, thực vật và cuộc sống của con người

Là cầu nối của địa quyển, thuỷ quyển, sinh quyển, khí quyển

Sự phong hoá và tạo thành đất



Sự phong hoá và tạo thành đất



Sự phong hoá và tạo thành đất

Phong hoá vật lý: Là sự phá hủy đá và khoáng vật thành các mảnh vụn có kích thước khác nhau do tác dụng cơ học mà về cơ bản không có sự biến đổi về hoá học.

Do nhiệt độ: Là sự phá hủy các khoáng vật và đá do dao động nhiệt độ của môi trường giữa ngày và đêm, giữa các mùa trong năm. Phổ biến ở nơi có biên độ dao động nhiệt độ lớn giữa ngày và đêm như: vùng hoang mạc, các thung lũng vùng núi.

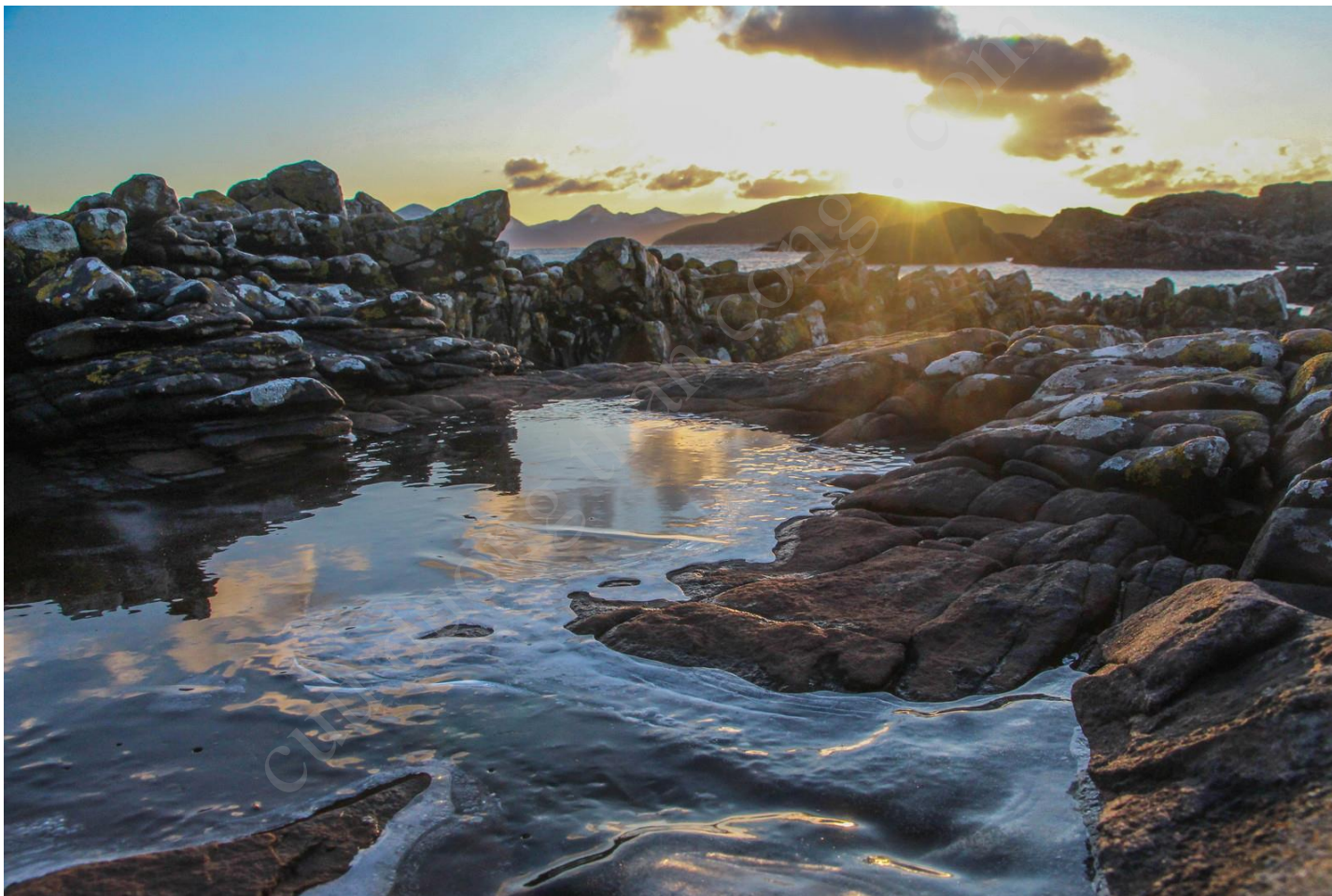
Sự phong hoá và tạo thành đất



Sự phong hoá và tạo thành đất

Do nước đóng băng: Khi nhiệt độ hạ thấp dưới 0°C , nước trong các lỗ hổng, khe nứt của đá hoặc khoáng vật chuyển sang trạng thái cứng, thể tích của nó tăng từ 10 – 11% so với ban đầu. Vì vậy đã gây sức ép rất lớn vào thành các khe nứt, lỗ hổng của đá, dẫn tới mở rộng các khe nứt và lỗ hổng đó. Quá trình này lặp lại nhiều lần và kéo dài là nguyên nhân phá hủy đá thành các mảnh vụn. Loại phong hoá này thường phân bố ở các vùng núi cao, vùng cực và cận.

Sự phong hoá và tạo thành đất



Sự phong hoá và tạo thành đất

Do kết tinh của vật chất muối: Nước dưới đất thường chứa các muối hoà tan, chúng theo các khe mao dẫn (khe nứt và lỗ hổng đá có kích thước rất nhỏ) di chuyển lên gần bề mặt dưới tác dụng của nhiệt khí quyển, nước bốc hơi, vật chất muối kết tinh. Sự kết tinh dẫn đến vật chất muối tăng thể tích gây áp lực vào thành khe nứt, lỗ hổng. Quá trình trên lặp lại nhiều lần mở rộng khe nứt, lỗ hổng đá. Đá bị đứt vỡ dần thành mảnh vụn. Kiểu phá hủy này rất phổ biến ở vùng khí hậu khô nóng và nửa khô nóng.

Sự phong hoá và tạo thành đất

Do sinh vật: Quá trình phá hủy đá do sinh vật thường dễ nhận thấy, nhất là sự phá hủy của thực vật. Dọc theo khe nứt trên bề mặt hoặc các vách đá dốc thường có độ ẩm cao là nơi thuận lợi cho các bào tử thực vật được giữ lại và sinh trưởng. Trong quá trình phát triển, bộ rễ của thực vật luôn sâu vào khe nứt, lỗ hổng hút nước, muối khoáng để nuôi cơ thể. Theo thời gian, bộ rễ lớn dần lên gây áp lực vào thành khe nứt, lỗ hổng mở rộng dần dần tới đá bị vỡ thành mảnh vụn.

Sự phong hoá và tạo thành đất



Sự phong hoá và tạo thành đất

Phong hoá hoá học: Là sự phá hủy đá hoặc khoáng vật dưới tác động của oxi, nước, khí CO_2 , sinh vật thông qua các phản ứng hoá học. Khoáng vật hoặc đá bị biến đổi về các tính chất vật lý, cấu tạo, kiến trúc cùng với thành phần hoá học của chúng.



Sự phong hoá và tạo thành đất

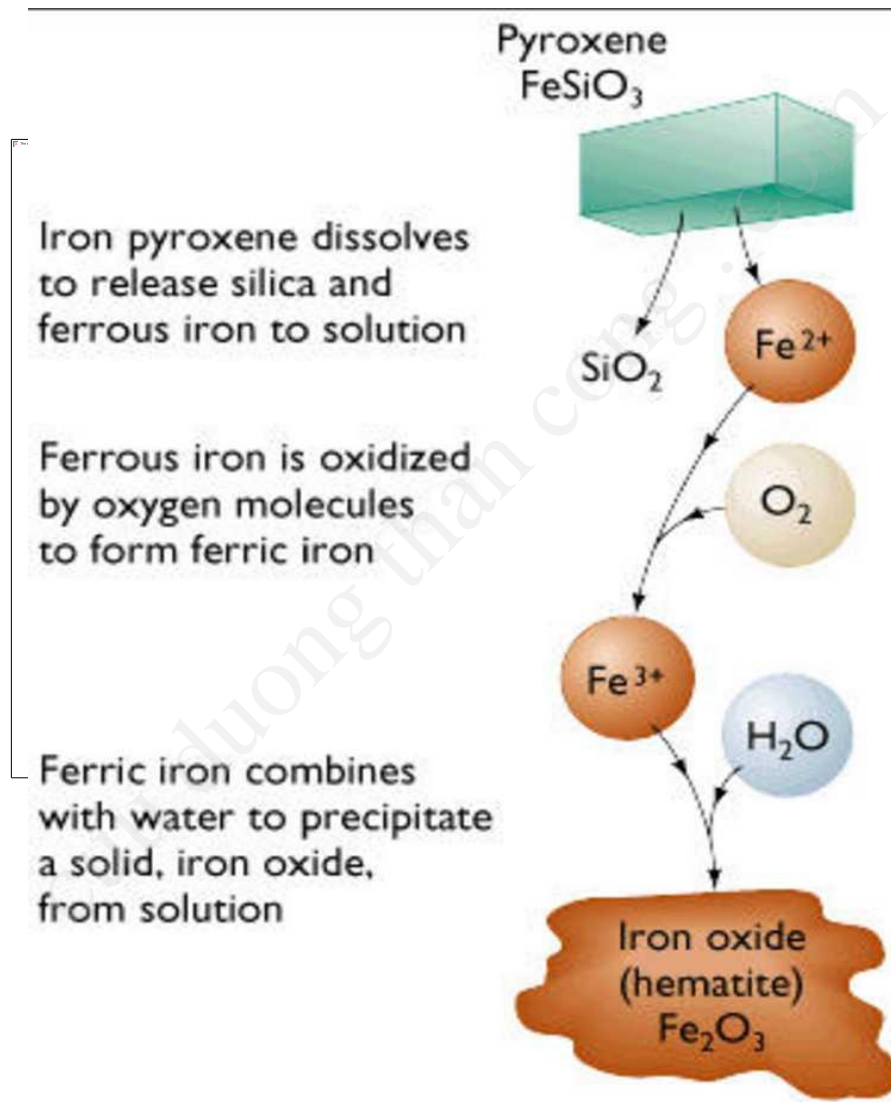
Quá trình oxi hoá: Fe & Mn có trong đá bị oxi hóa tạo lớp phủ màu nâu-nâu đen trên đá (hình thành mỏ sắt có nguồn gốc phong hóa).

Quá trình hydrat hóa: tạo khoáng vật mới, làm tăng thể tích khoáng vật mới gây nứt vỡ đá vây quanh.

Quá trình hòa tan: phụ thuộc ion có trong nước & nguyên tố cấu tạo nên đá, khoáng vật.

Quá trình phân hủy silicat: hình thành mỏ caolin -> bauxit, bền vững trong thiên nhiên.

Sự phong hoá và tạo thành đất



Sự phong hoá và tạo thành đất

4. HYDRATION

Anhydrite → Gypsum



<http://www.minerals.net/mineral/index.htm>

Sự phong hoá và tạo thành đất

Những nhân tố ảnh hưởng đến quá trình phong hoá:

Khí hậu: yếu tố quyết định là nhiệt độ & độ ẩm.

Địa hình: tạo sự khác biệt về thành phần & độ dày của sản phẩm phong hóa.

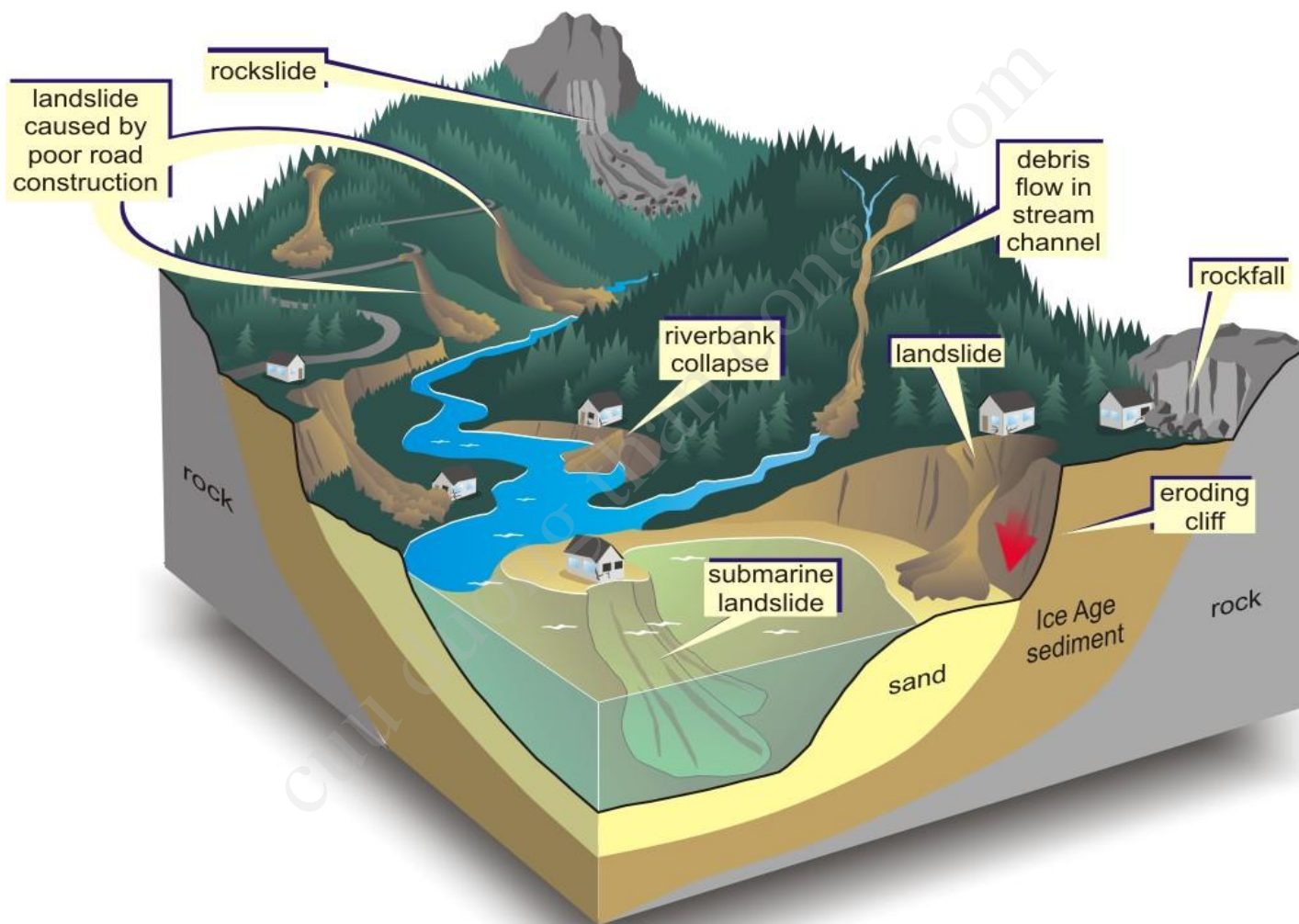
Thời gian: thời gian càng dài phong hoá càng triệt để.

Độ bền vững của khoáng vật và đá gốc

Sự phong hoá và tạo thành đất

Vỏ phong hoá: là nơi tập trung nhiều loại khoáng sản như kim loại đen, kim loại màu, nguyên liệu sứ gốm- chịu lửa, vật liệu xây dựng. Trong đó những loại có giá trị công nghiệp đã và đang được khai thác như bauxit, fenspat, sét, caolin. Mặt khác còn là cơ sở thành lập bản đồ thổ nhưỡng, quy hoạch phát triển cây trồng; là cơ sở phục vụ cho các ngành khác như giao thông, xây dựng, dự báo các tai biến thiên nhiên.

Xói mòn và tích tụ



Xói mòn và tích tụ

Hoạt động xói mòn: là hoạt động xảy ra trên bề mặt như dòng chảy hoặc gió cuốn theo vật liệu đất, đá, vật liệu bờ rời... từ nơi này và vận chuyển đến nơi khác.

Tác nhân gây ra xói mòn: nước chảy trên mặt đất, băng hà, gió....



Xói mòn và tích tụ

Xói mòn do dòng chảy trên mặt đất:



shutterstock.com • 97545281



Xói mòn và tích tụ

Xói mòn do băng hà:



Xói mòn và tích tụ

Xói mòn do gió:



 alamy stock photo

E5829T
www.alamy.com



Xói mòn và tích tụ

Hiện tượng trượt đất:
là sự chuyển động
của khối đất/đá/dòng
bùn dọc theo sườn
dốc do tác dụng của
trọng lực



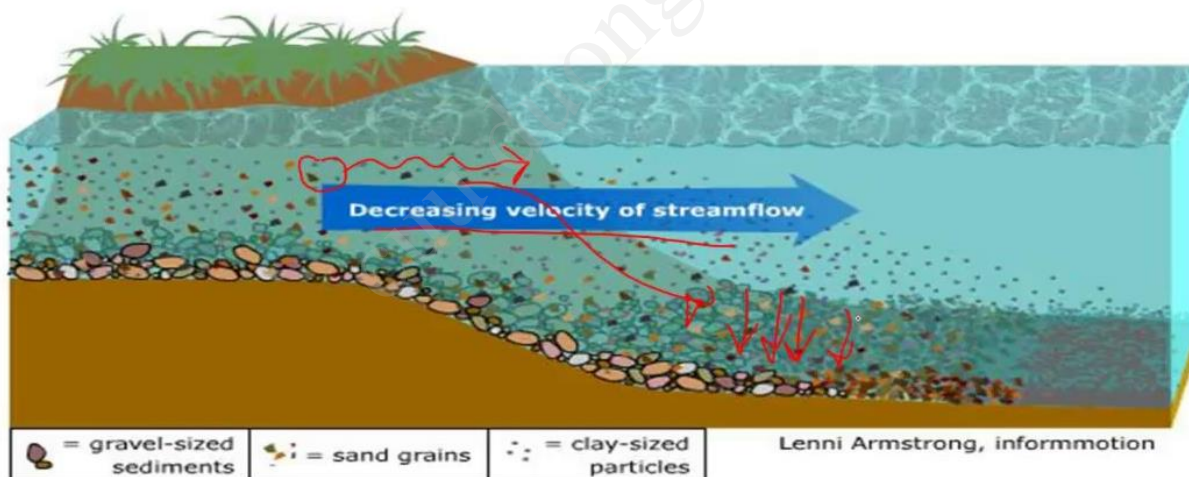
Xói mòn và tích tụ



Xói mòn và tích tụ



How Deposition Works



Tích tụ:

Xói mòn và tích tụ

Nguyên nhân tự nhiên

Đặc điểm địa chất (loại đá gốc, tính chất cơ lý của đất đá...)

Điều kiện khí hậu (lượng mưa)

Đặc điểm địa hình (độ dốc)

Đặc điểm thủy văn

Hệ thực vật

Hoạt động nhân sinh

Khai thác khoáng sản

Chặt phá rừng

Đô thị hoá...



Cám ơn