

**LECTURE IN SOIL SCIENCE**

**MAIN COMPONENTS OF SOIL**

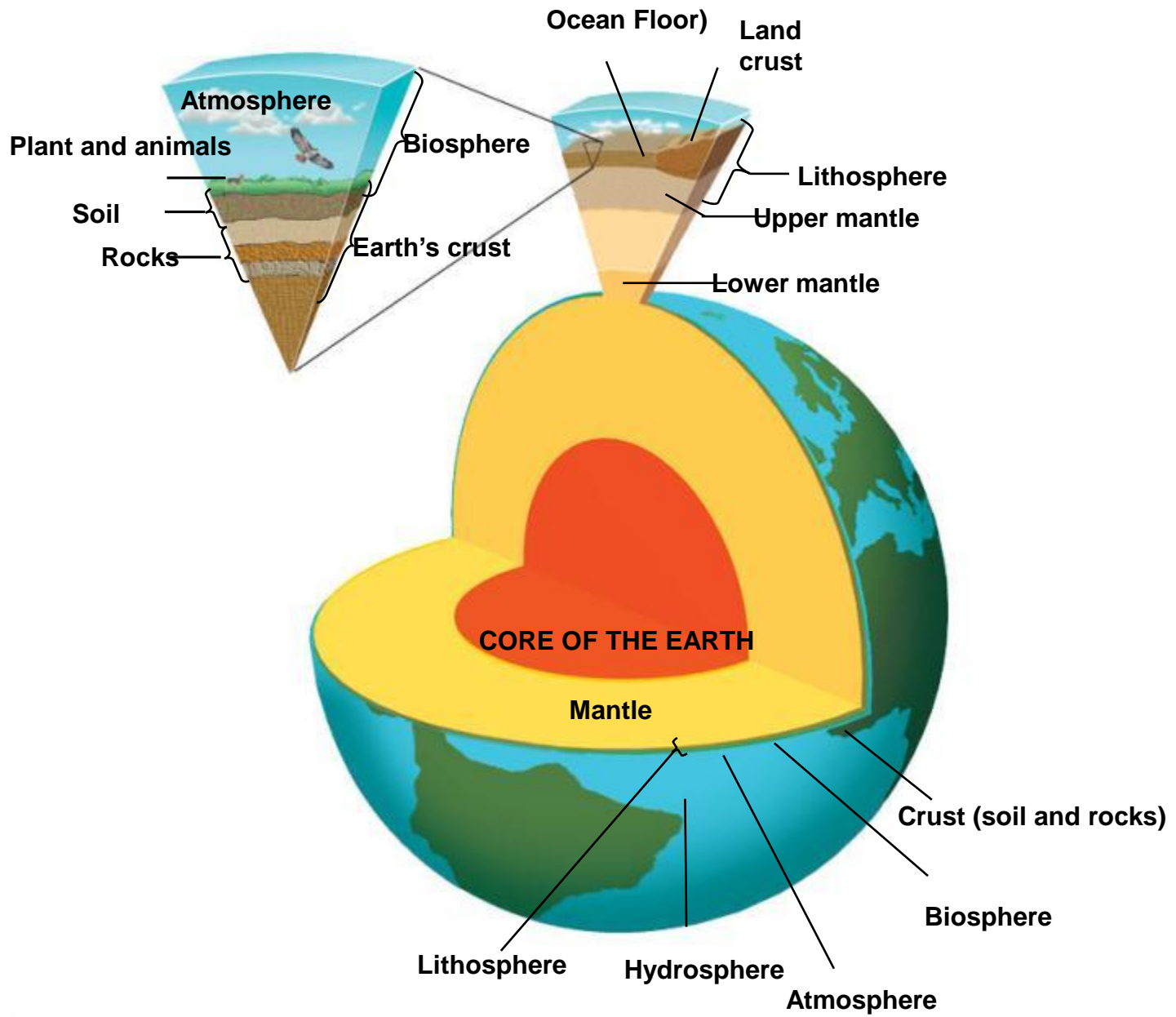
**Prof. Dr. Oğuz Can TURGAY**  
**Soil Science Department**  
**Faculty of Agriculture, Ankara University**

# Soil Parent Material

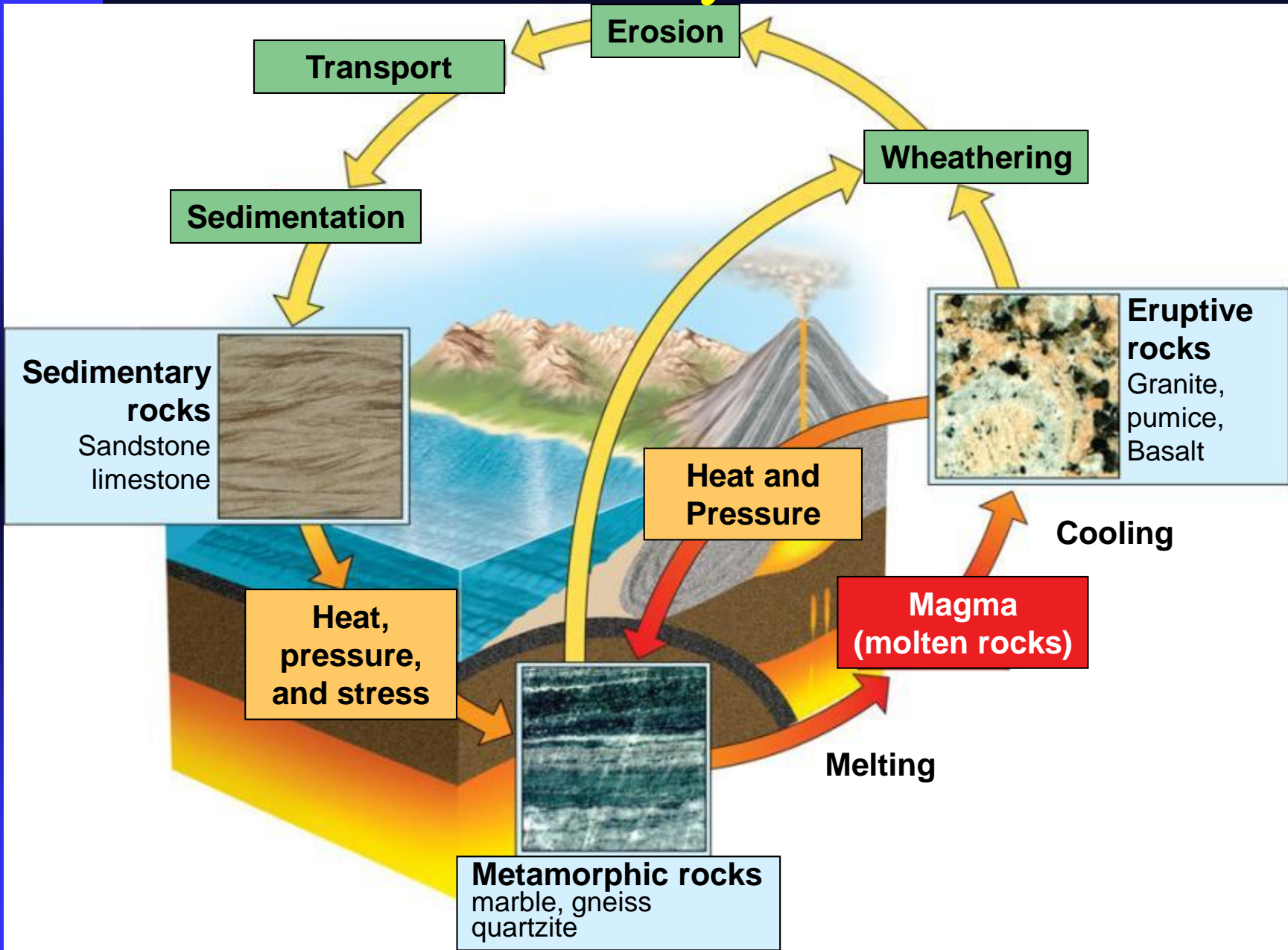
- All soils on the earth develops on a 'parent material'
- It is formed by the wheathering (breakup) of the rocks, minerals and organic substances due to various natural factors.
- The wheathering products aggregate (come together) to form a new structures called Soil Parent Material.
- Soil Parent Material can be either **mineral** or **organic** origin



# General Structure of the Earth

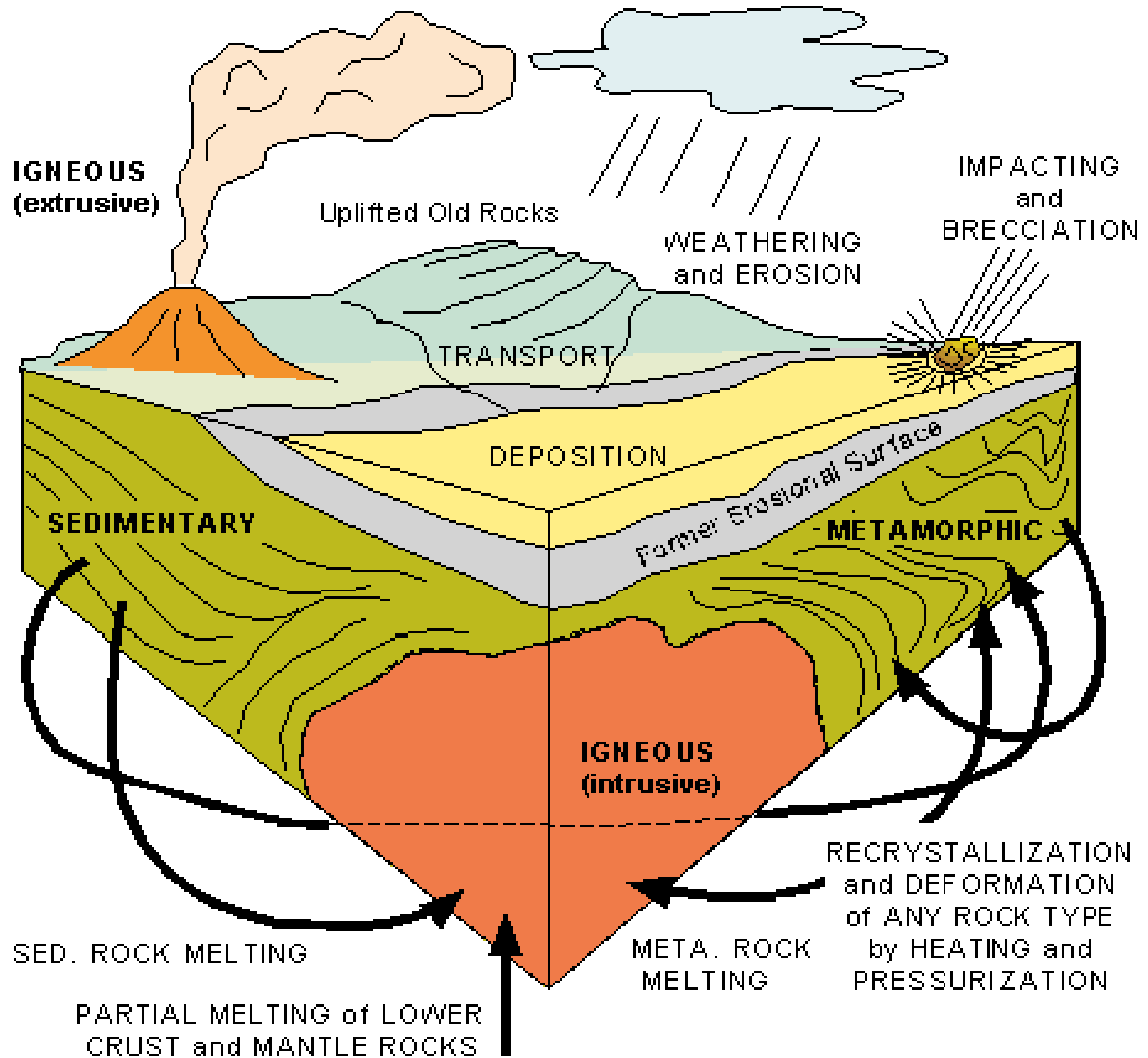


# Rock Cycle

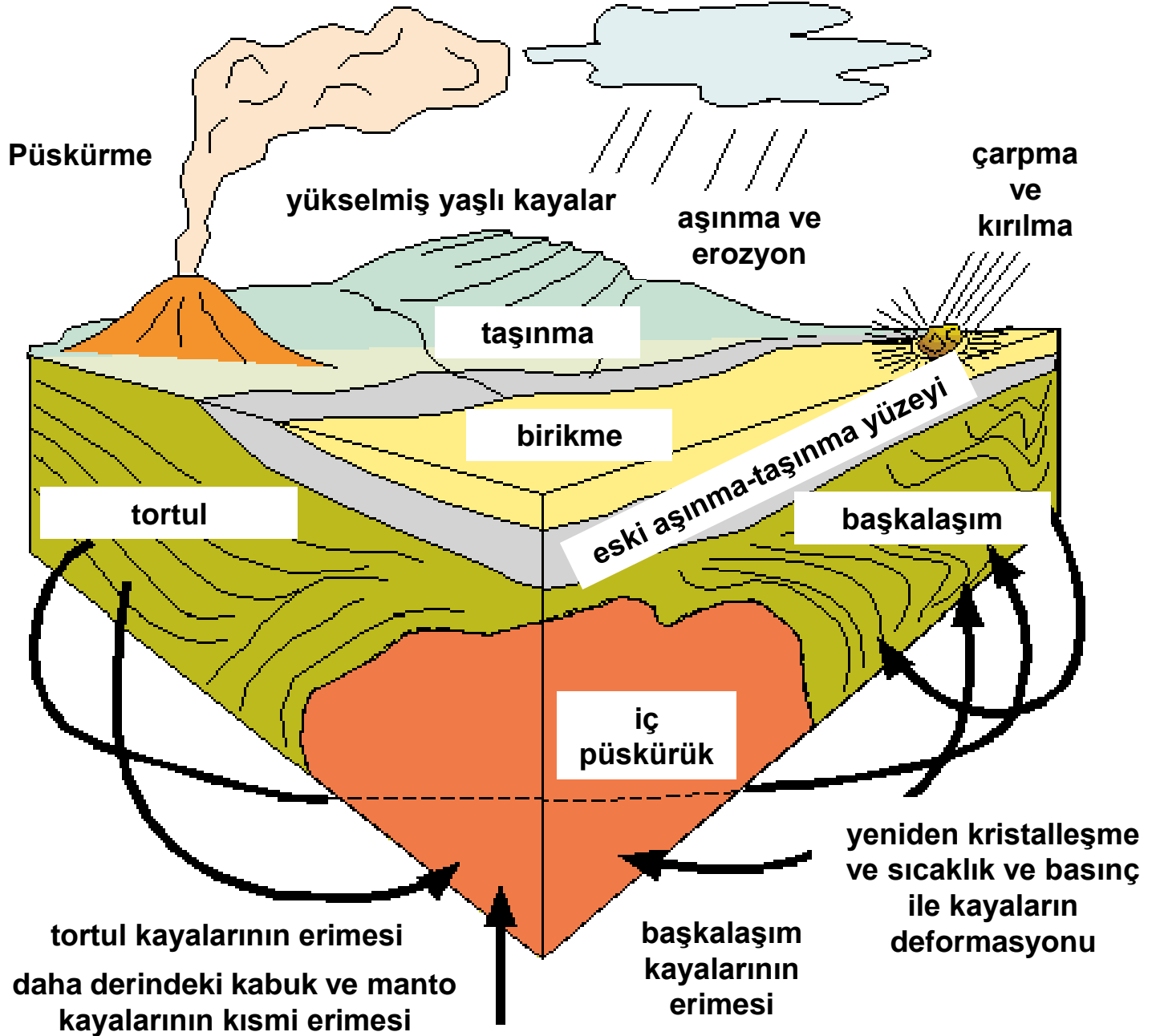


# Soil Parent Material = Rocks

## igneous, sedimentary, and metamorphic



# püskürük, tortul, başkalaşım



# Igneous (magmatic) Rocks (90-95% of the Earth's crust)

The magmatic rocks are formed by cooling the magma at various depths of the earth profile.

Slow cooling processes deep in the earth mantle result with large crystal structures and form **internal magmatic rocks**.

Rapid cooling process near the earth's surface constitutes **external magmatic rocks** with small crystalline structure

<b>Püskürük Kayalar</b> Ergimiş mağmanın soğuması ile oluşmuşlardır.	<b>Granit</b> — Genellikle açık renklidir. İri ve orta büyüklükteki mineral kristallerinden oluşmuştur. İç Püskürüktür.	Fazla miktarda kuvars ve feldispatlarla, az miktarda mika, amfibol ve demir oksitleri kapsamaktadır.
	<b>Diorit</b> — Gri ve koyu gri renklidir. İri ve orta büyüklükteki mineral-lerden ibarettir. Dış Püskürüktür.	Kuvars azdır veya hiç yoktur. Fazla miktarda feldispatlar ve amfiboller ile az miktarda mika ve demir oksitleri içermektedir.
	<b>Bazalt</b> — Koyu gri ve siyah renklidir. Yoğun ve ince tanelidir. Dış Püskürüktür.	Hiç kuvars yoktur. Önemli miktarda feldispat ve piroksen, az miktarda demir oksid ve biotit içerir.

Granite



Diorite



Basalt



# Sedimentary Rocks

(73% of the Earth's land surface)

Sedimentary rocks are formed by (i) the deposition of weathered remains of the mineral and organic particles; (ii) by the accumulation and (ii) by consolidation of mineral and organic sediments under stress (pressure)

<b>Tortul Kayalar</b> Ayrışma ürünlerinin pekişmesi suretiyle oluşmuşlardır.	<b>Kum taşları</b> — Griden kırmızıya kadar değişen renge ve genellikle granüler ve poröz strüktüre sahiptirler.	Esas itibariyle kuvars, bir miktar kalsiyum karbonat, demir oksit ve kil gibi çimento maddelerinden oluşmuşlardır.
	<b>Şeyl'ler</b> — Açıktan koyuya kadar değişen çeşitli renklerde, ince levhalı strüktüre sahip tortul küllerdir.	Kil mineralleri ve bir miktar da organik madde içermektedirler.
	<b>Kireç taşları</b> — Renkler genellikle açık gri ve sarı olup, ince taneli ve sıkı yapıldırlar.	Esas itibariyle kalsit veya kalsit ve dolomit ile, daha az miktarlarda demir oksitler, kil, fosfatlar ve organik maddelerden oluşmuşlardır.

Sandstone



Claystone



Shale

# Metamorphic Rocks

(12% of the Earth's land surface)

Metamorphic rocks arise from the alteration (metamorphosis) of both magmatic and sedimentary rocks over the high pressure and heat exposure in the earth.

<b>Metamorf kayalar</b> Kayalardan sıcaklık ve basınçlar altında değişime uğrayarak oluşmuşlardır.	<b>Gnays</b> — Birbirini izleyen açık ve koyu renkler gösteren çizgili ve yapraklı tekstüre sahip metamorf kayadır.	Granitlerden oluşur, mineral bileşimi granitinki gibidir.
	<b>Şist</b> — Renk, orijinal kayanınkin benzemekte olup, yapraklı strüktür hakimdir.	Bazalt ve şeyl'lerden oluşur, mineral bileşimi orijinal mineralinki gibidir.
	<b>Kuvarsit</b> — Renk açıktan koyuya değişir. Sıkı ve yeknesak tekstüre sahiptir.	Kum taşlardan oluşur. Mineral bileşimi kum taşlarındaki gibidir.
	<b>Sleyt</b> — Renk griden siyaha değişir. Sıkı ve yumuşak tekstürlüdür.	Şeyl'lerden oluşur. Mineral bileşimi şeyl'inki gibidir.
	<b>Mermer</b> — Renk beyazdan kırmızıya, yeşile ve siyaha kadar değişir. Sıkıdır ve inceden kabaya değişen bir tekstür gösterir.	Kireç taşlarından oluşmuştur. Esas itibarıyla kalsit ve dolomitte ibaret olup, az miktarda demir oksit gibi renk maddeleri içerir.

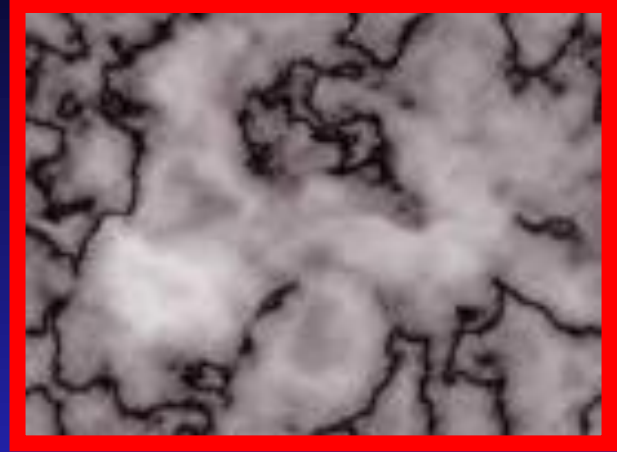
Gneiss



Quartzite



Marble



Schist



Slate

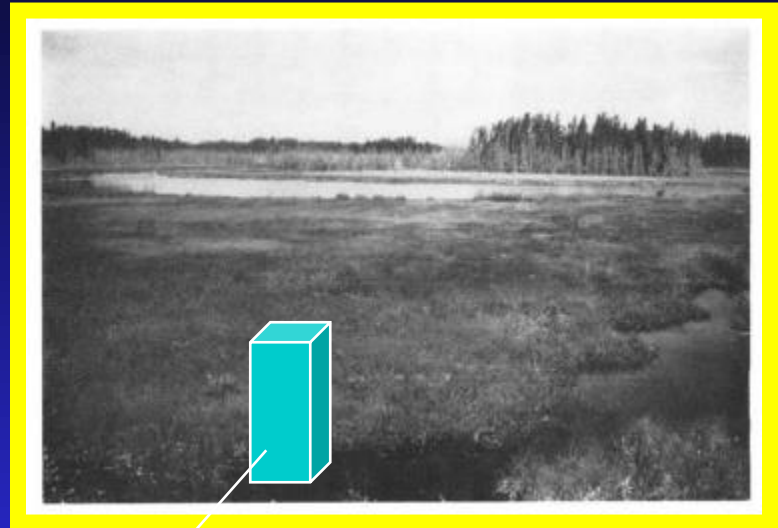


# Organic Parent Material

Organic parent material have usually developed in places where plant residues had been preserved by a high water table (or other factors retarding microbial activity) and therefore accumulated as the layers of partly decomposed organic residues .



# Organic Parent Material



# Toprağın Yapısında Bulunan Mineraller

Bir mineral, doğal bir inorganik madde olup, kimyasal bileşimi ya belirlidir ya da belirli sınırlar dahilinde değişiklikler göstermektedir.

- Kristal şekli
- Dilinim
- Sertlik
- Renk çizgileri
- Özgül ağırlık
- Çözünürlük
- Kırılma
- Yansıtma

Kuvars



Kalsit



Prit



Kalsit



# Minerals found in soil and soil forming rocks

Mineral grupları ve türleri	Kimyasal yapı	Bulunduğu yer	
		Kayalarda	Toprakta
	<b>Meta Silikatlar (<math>H_2SiO_3</math> tuzları)</b>		
<b>Amfiboller</b>			
a) Tremolit	$Ca_2Mg_5H_2(SiO_3)_8$	Bol	Arasıra
b) Aktinolit	$Ca_2(Mg, Fe)_5H_2(SiO_3)_8$	Bol	Arasıra
c) Hornbland	$Ca_4Na_2(Mg, Fe)_8(Al, Fe, Ti)_6Si_{12}O_{44}OH$	Bol	Arasıra
<b>Piroksenler</b>			
a) Enstatit	$(Mg, Fe)_2(SiO_3)_2$	Bol	Arasıra
b) Diopsit	$Ca, Mg (SiO_3)_2$	Bol	Arasıra
c) Ojit	$Ca Mg (SiO_3)_2 + (Mg, Fe) (Al, Fe)_2 SiO_6$	Bol	Arasıra
	<b>Orta silikatlar (<math>H_4SiO_3</math> tuzları)</b>		
<b>Mikalar</b>			
a) Muskovit	$KH_2Al_3(SiO_4)_3$	Bol	Bol
b) Biotit	$KH_2(Mg, Fe)_3Al (SiO_4)_3$	Bol	Arasıra
Epidot	$Ca_2(Al, Fe)_3OH (SiO_4)_3$	Bol	Yaygın
Olivin	$(Mg, Fe)_2SiO_4$	Bol	Nadir
	<b>Poli silikatlar (<math>H_4Si_3O_8</math> tuzları)</b>		
<b>Feldspatlar</b>			
a) Ortoklas	$K Al Si_3O_8$	Bol	Bol



# Minerals found in soil and soil forming rocks

Mineral grupları ve türleri	Kimyasal yap	Bulunduğu yer	
		Kayalarda	Toprakta
b) Albit	$\text{Na Al Si}_3\text{O}_8$	Bol	Yaygın
c) Anortit	$\text{Ca Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	Arasıra	Nadir
d) Anortoklas	$\text{K Al Si}_3\text{O}_8 + \text{Na Al Si}_3\text{O}_8$	Arasıra	Nadir
e) Plajioklas	$\text{Na Al Si}_3\text{O}_8 + \text{Ca Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	Arasıra	Nadir
<b>Oksidler</b>			
<b>Silisyum dioksitler</b>			
a) Kuvars	$\text{SiO}_2$	Bol	Bol
b) Kristobalit	$\text{SiO}_2$	Arasıra	Arasıra
c) Kalsedon	$\text{SiO}_2$	Arasıra	Arasıra
<b>Demir oksitler</b>			
a) Hematit	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	Bol	Bol
b) Götit	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Yaygın	Yaygın
c) Limonit	$2 \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	Yaygın	Bol
d) Ksantosiderit	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	Arasıra	Yaygın
e) Limnit	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	Nispeten az	Yaygın
f) Magnetit	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	Yaygın	Yaygın
<b>Aluminyum oksitler</b>			
a) Korundum	$\text{Al}_2\text{O}_3$	Yaygın	Nadir
b) Diaspor	$\text{AlO}(\text{OH})$	Yaygın	Nadir
c) Gibsit	$\text{Al}(\text{OH})_3$	Yaygın	Arasıra
<b>Manganez oksitler</b>			
a) Manganit	$\text{MnO}(\text{OH})$	Nispeten az	Nadir
b) Hausmannit	$\text{Mn}_3\text{O}_4$ veya $\text{MnO} \cdot \text{Mn}_2\text{O}_3$	Nadir	Nadir
c) Pirolusit	$\text{MnO}_2$	Yaygın	Yaygın

# Minerals found in soil and soil forming rocks

<b>Titan oksidler</b>			
a) Rutil	TiO <sub>2</sub>	Yaygın	Yaygın
b) İlmenit	Fe TiO <sub>3</sub>	Yaygın	Arasıra
	<b>Karbonatlar (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tuzları)</b>		
Kalsit	Ca CO <sub>3</sub>	Bol	Yaygın
Magnesit	Mg CO <sub>3</sub>	Arasıra	Nadir
Dolomit	Ca Mg (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Bol	Arasıra
Siderit	Fe CO <sub>3</sub>	Yaygın	Nadir
	<b>Fosfatlar (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> tuzları)</b>		
Apatit	Ca <sub>5</sub> (F, Cl, OH) (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Yaygın	Arasıra
Strengit	Fe PO <sub>4</sub> . 2 H <sub>2</sub> O	Arasıra	Nadir
Vavelit	Al <sub>3</sub> (OH) <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 5 H <sub>2</sub> O	Arasıra	Nadir
Vivianit	Fe <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> . 8 H <sub>2</sub> O	Nadir	Nadir
	<b>Diğer Mineraller</b>		
Pirit	Fe S	Yaygın	Arasıra
Turmalin	H <sub>4</sub> Na Mg <sub>3</sub> B <sub>3</sub> Al <sub>6</sub> Si <sub>6</sub> O <sub>31</sub>	Yaygın	Yaygın
Zirkon	Zr SiO <sub>4</sub>	Yaygın	Yaygın
Jips	Ca SO <sub>4</sub> . 2 H <sub>2</sub> O	Yaygın	Arasıra
Kaya tuzu	Na Cl	Yaygın	Yaygın
Şili güherçilesi	Na NO <sub>3</sub>	Arasıra	Arasıra
	<b>Kil Mienralleri (Hidros Fe ve Al Sili- katlar</b>		
Kaolinit	Al <sub>2</sub> (OH) <sub>4</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Yaygın	Yaygın
Montmorillonit	Al <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	Yaygın	Yaygın
Nontronit	Fe <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	Nadir	Nadir
Hidros mika	K Al <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> (Al, Si <sub>3</sub> ) O <sub>10</sub>	Yaygın	Yaygın

# Soil Forming Minerals

Oksijenin; silisyum ve demir gibi elementler ile birleşmesi sonucu meydana gelen  $\text{SiO}_2$  ve  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  gibi bileşiklere oksit mineralleri adı verilmektedir.



Limonit



Kuvars kumu



# Soil Forming Minerals

Alkaline compounds such as  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ve  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  react with  $\text{CO}_2$  and form **carbonated minerals**, which are important for the soil formation processes.



Calcite  
 $\text{CaCO}_3$



Magnesite  
 $\text{MgCO}_3$



Siderite  
 $\text{FeCO}_3$

# Soil forming minerals

The most abundant ones are **SILICATES**, chemically occurred by binding **Ca, Mg, Na, K, Fe ve Al** with various silicic acids below ;

- ortosilicic acid ( $\text{H}_4\text{SiO}_4$ )
- metasilicic acid ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ )
- polysilicic acid ( $\text{H}_4\text{Si}_3\text{O}_8$ )



Plagioclase



Feldspar



# Soil forming minerals

**Primary minerals** (formed by magma by cooling and hardening)

**Secondary minerals** (formed by alteration of primary minerals due to heat, pressure and water effects)

- Quartz ve feldsparlar [primary]
- Carbonates, oxides and clay minerals [secondary]

**Kaolinit**

