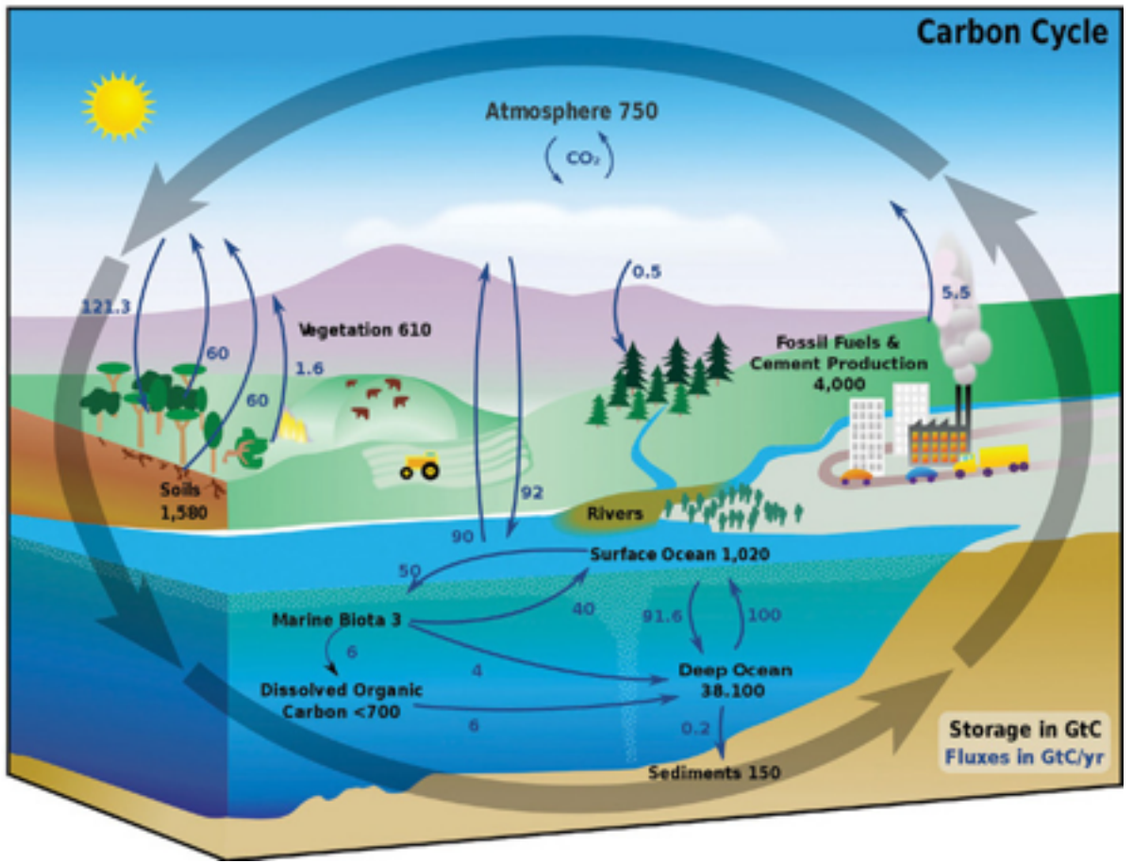
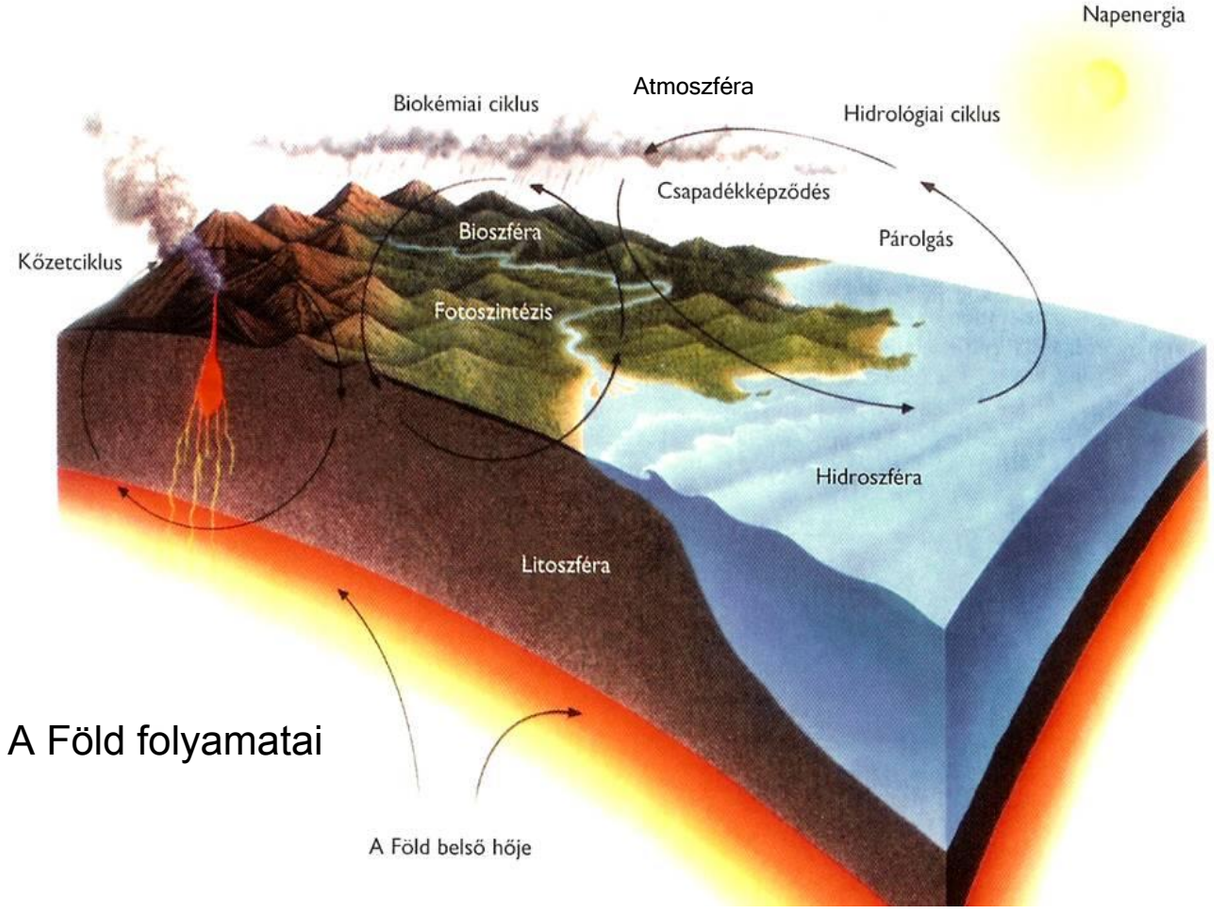
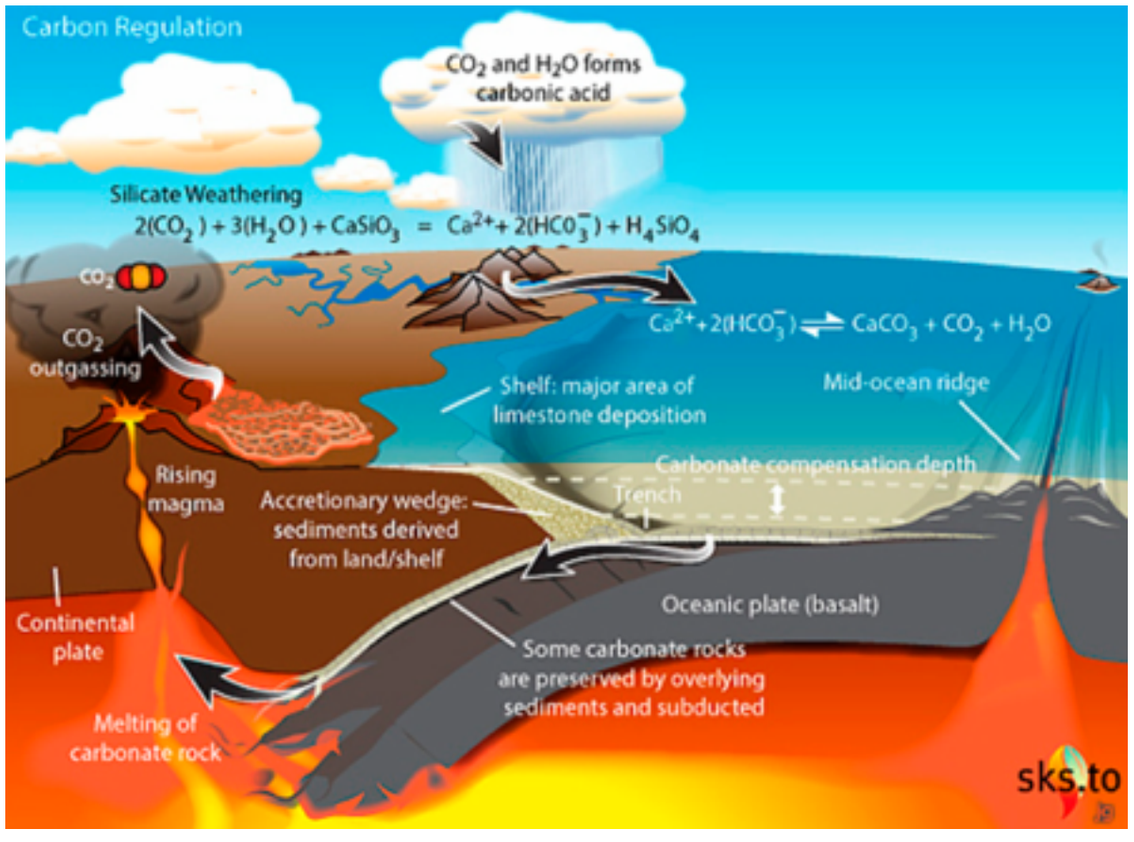
Földtan

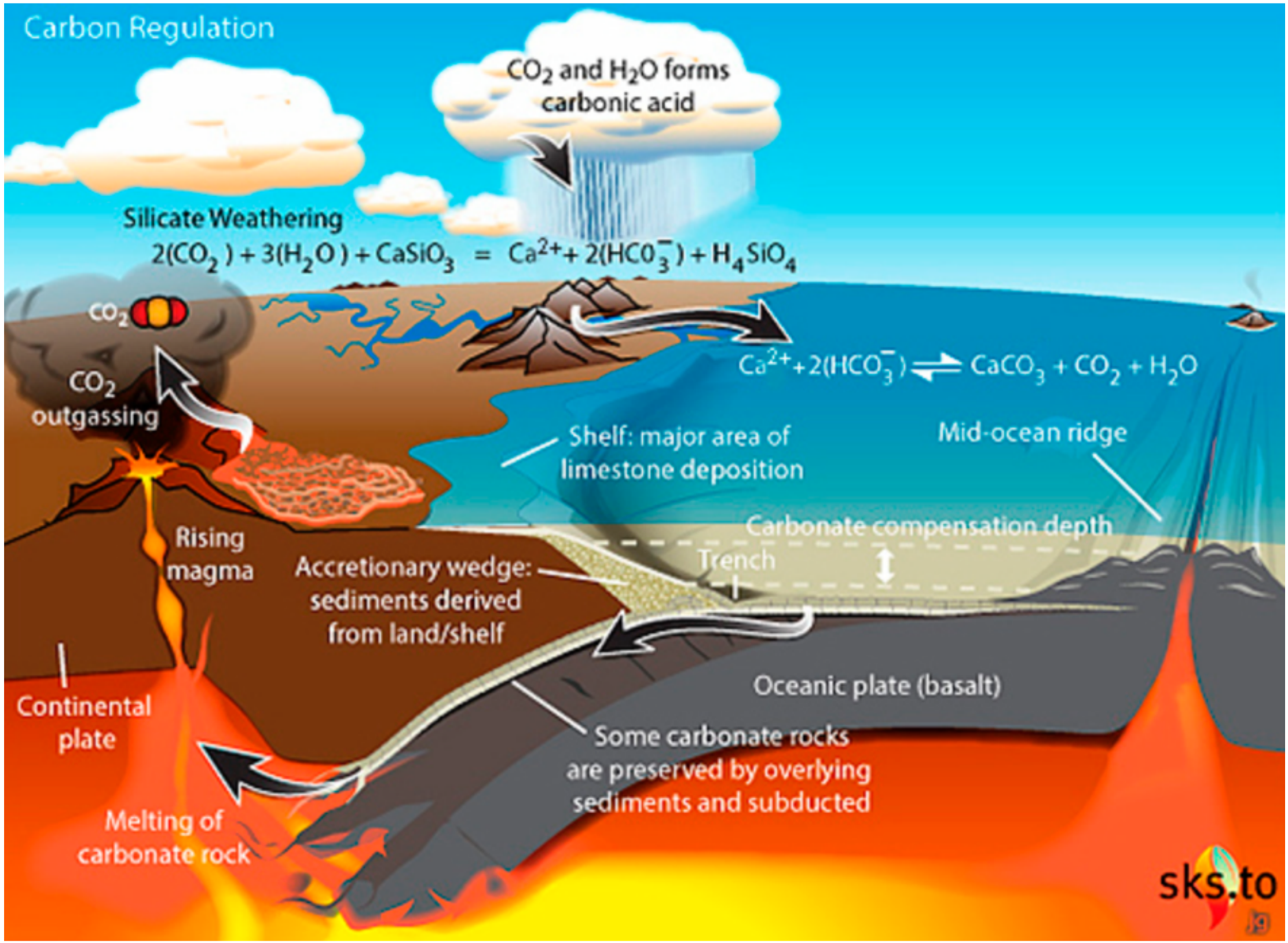




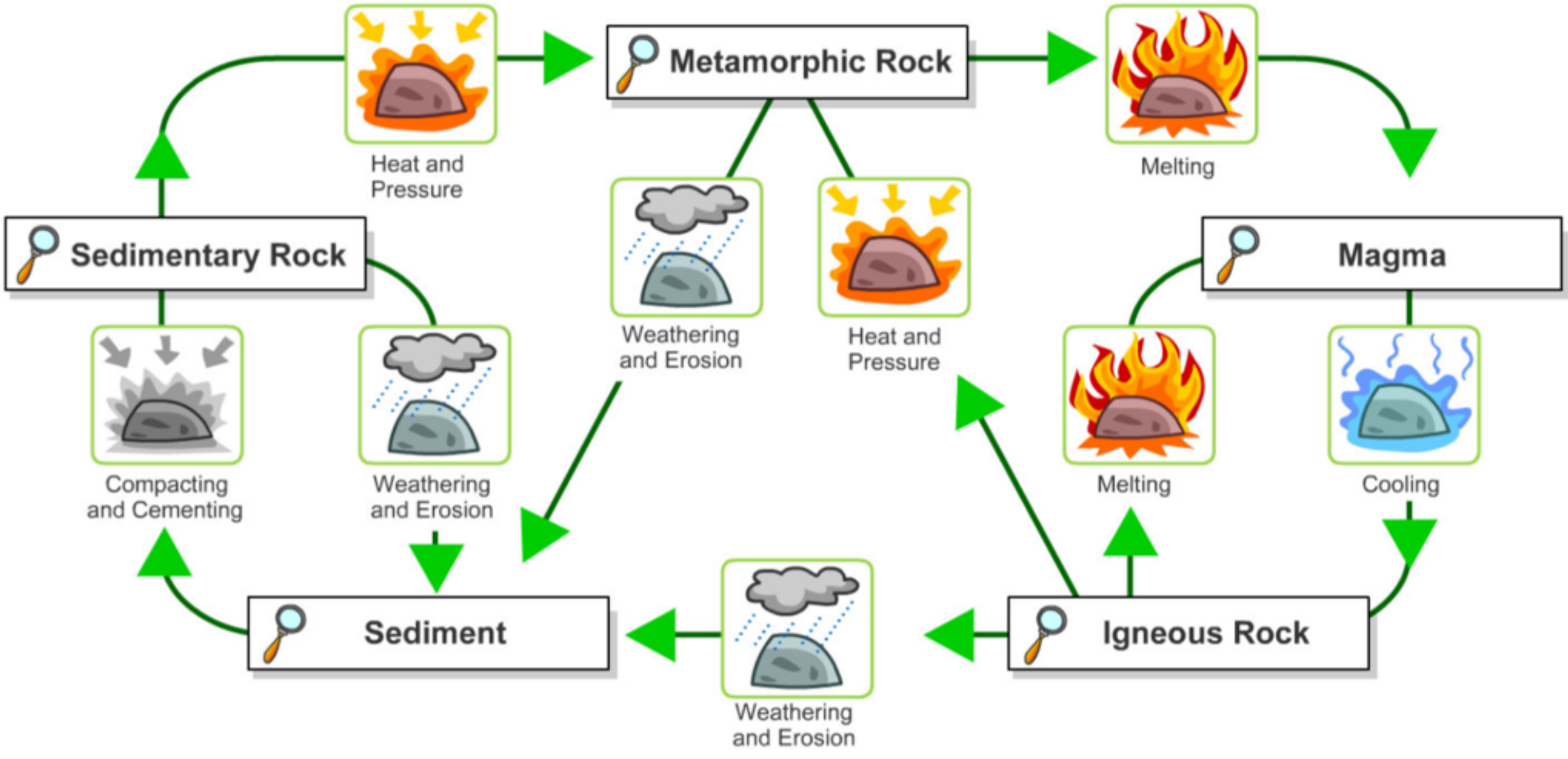
A Föld folyamatai



A karbon-kőzet ciklus



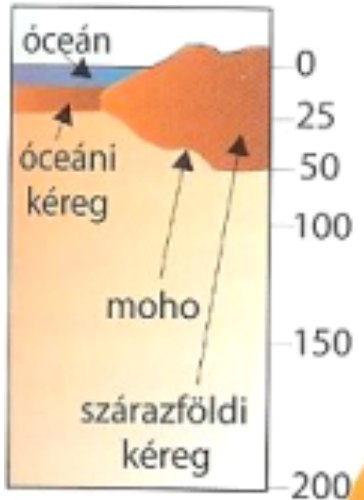
The Rock Cycle

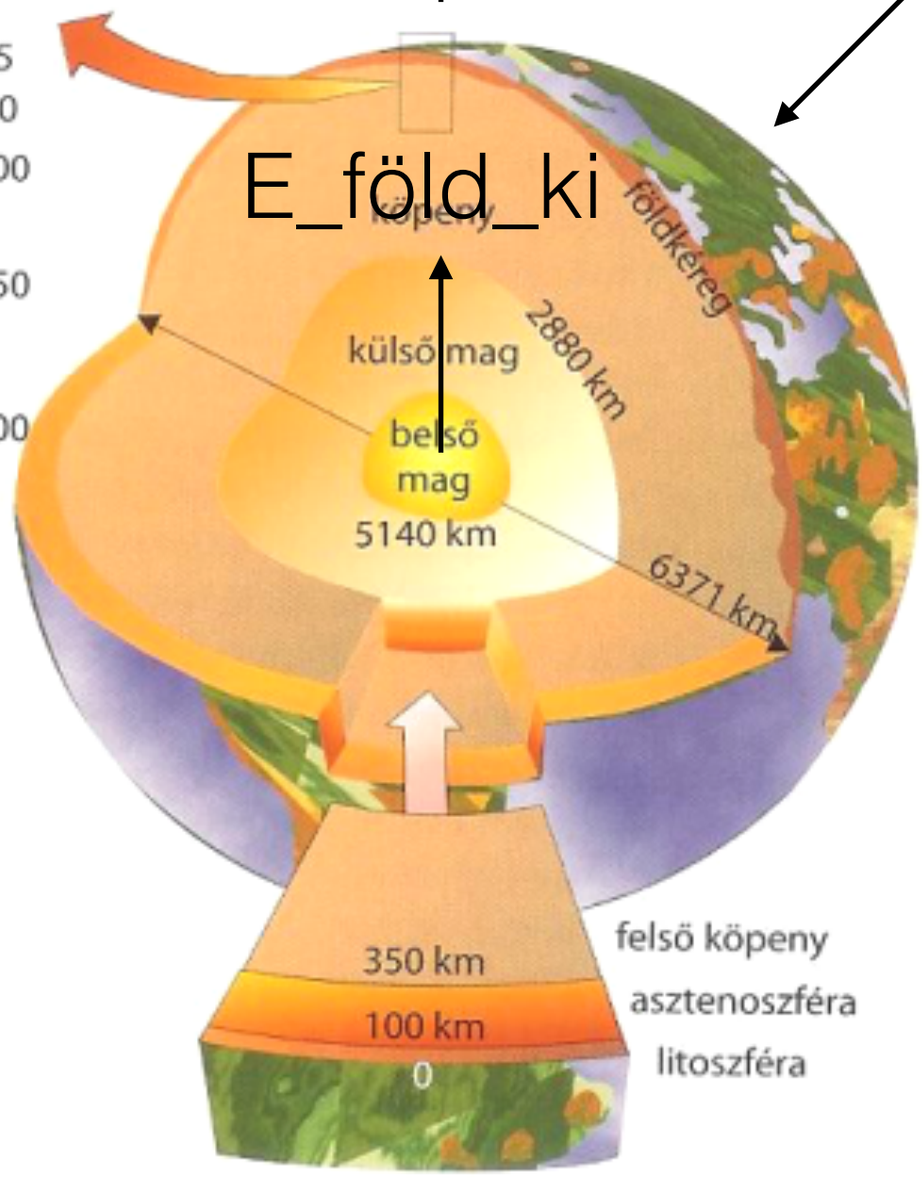


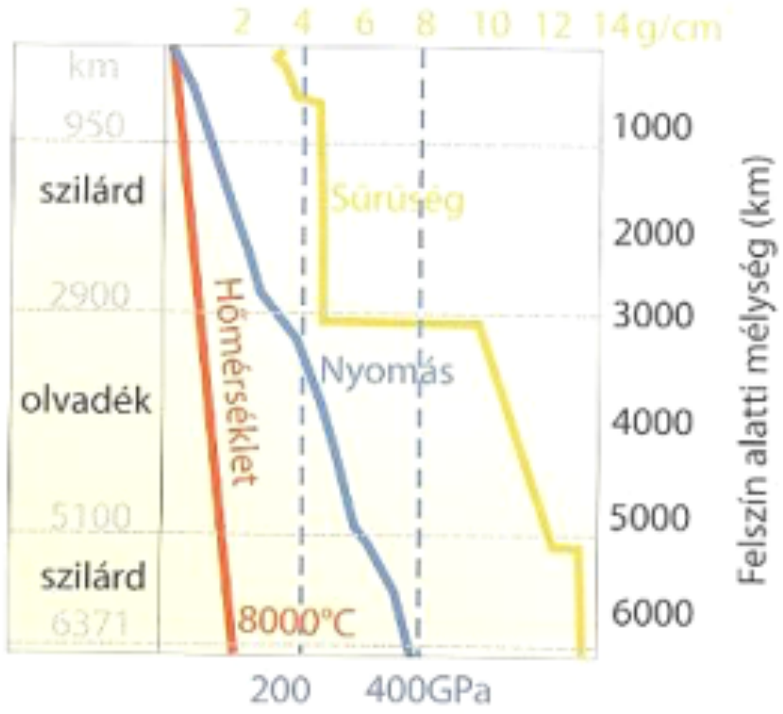
E_ki

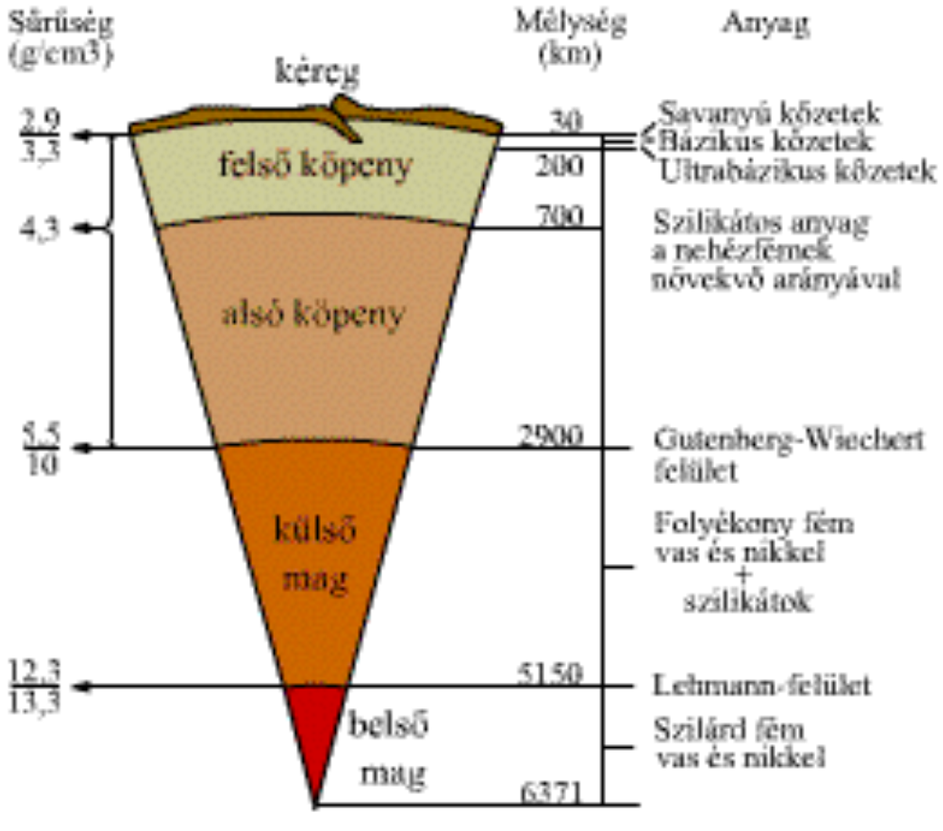
E_be

E_föld_ki

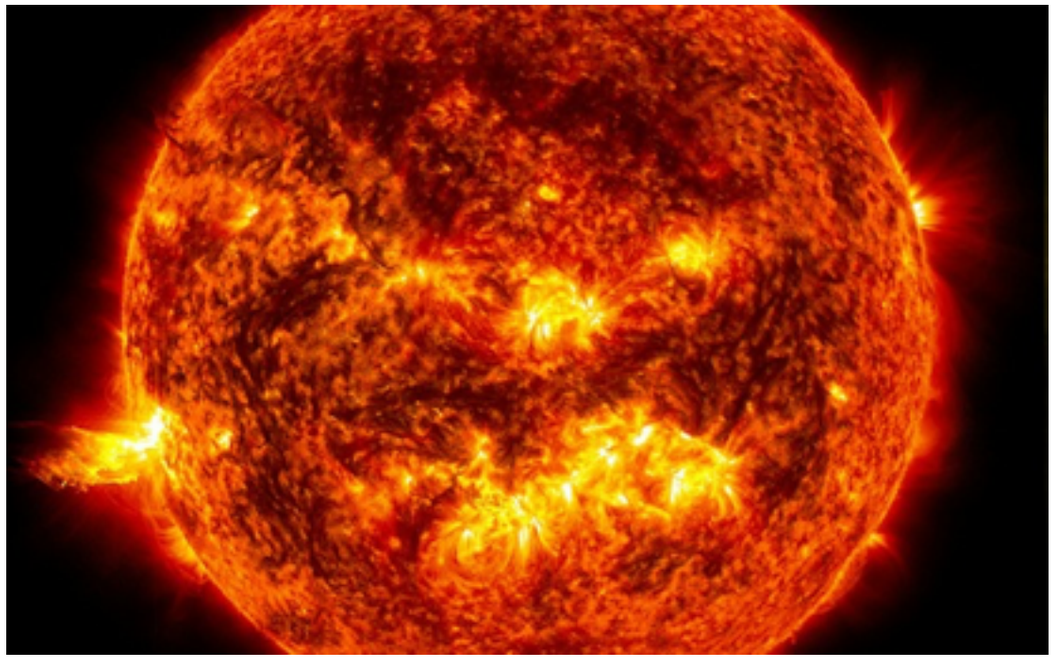


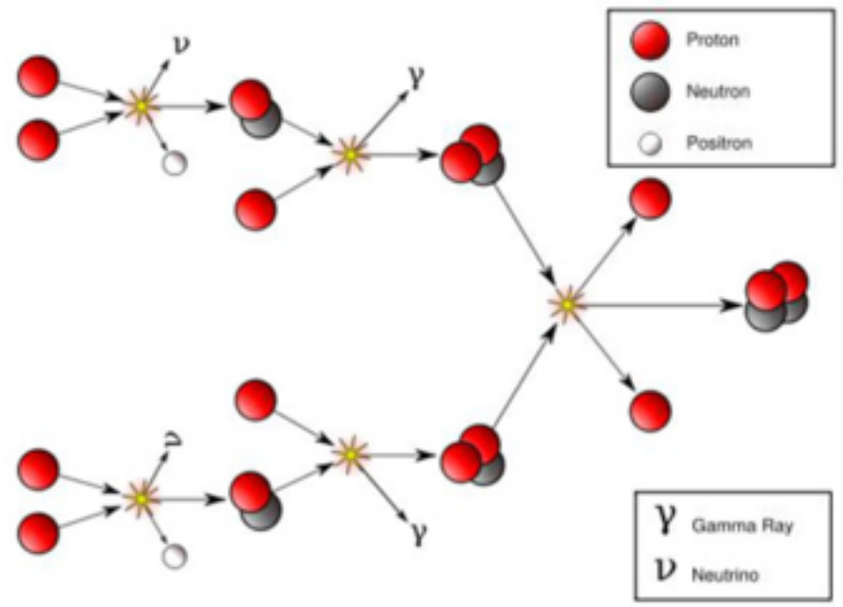




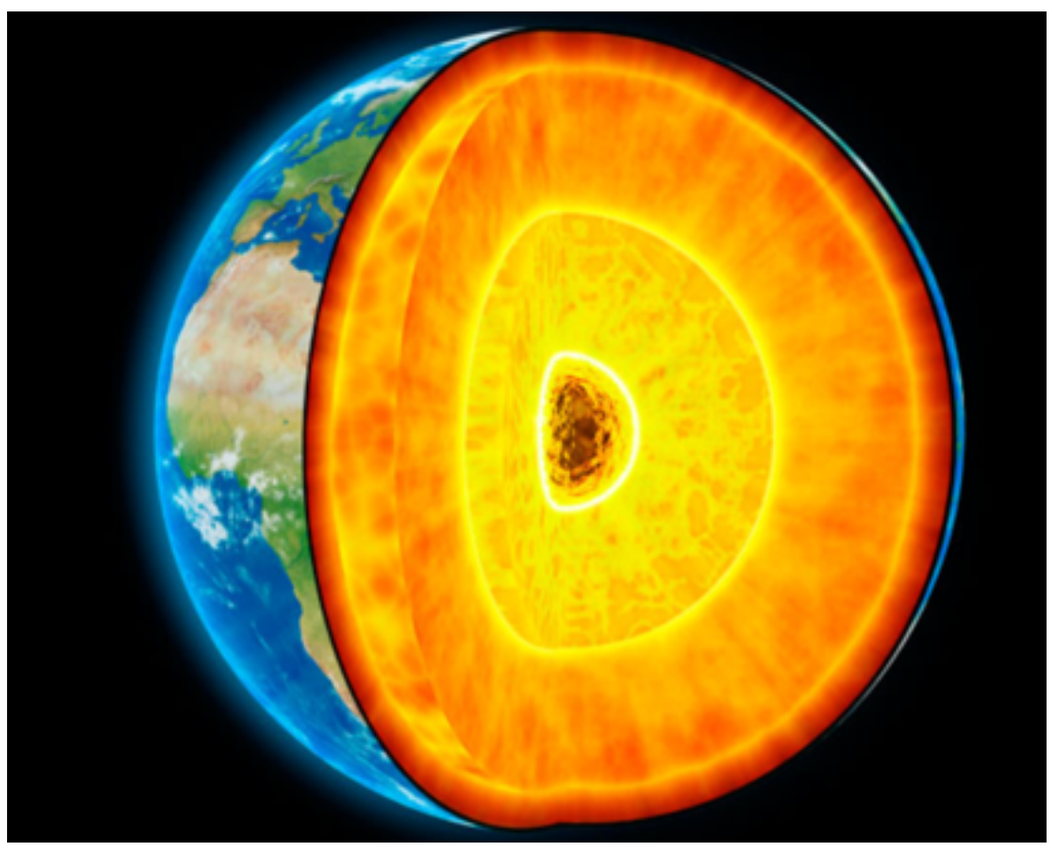


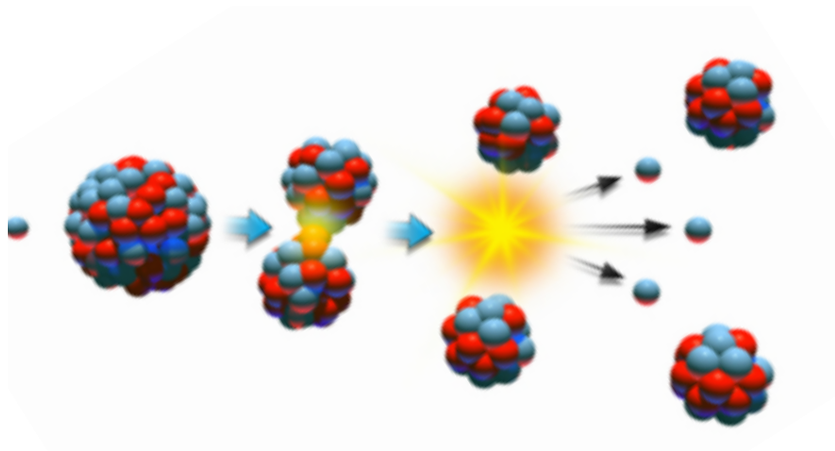
Exogén energiaforrás - fúziós energia





Endogén energiaforrás - maghasadás, tárolt energia





The Rock Cycle

Heat and Pressure

Metamorphic Rock

Melting

Sedimentary Rock

Weathering and Erosion

Heat and Pressure

Magma

Compacting and Cementing

Weathering and Erosion

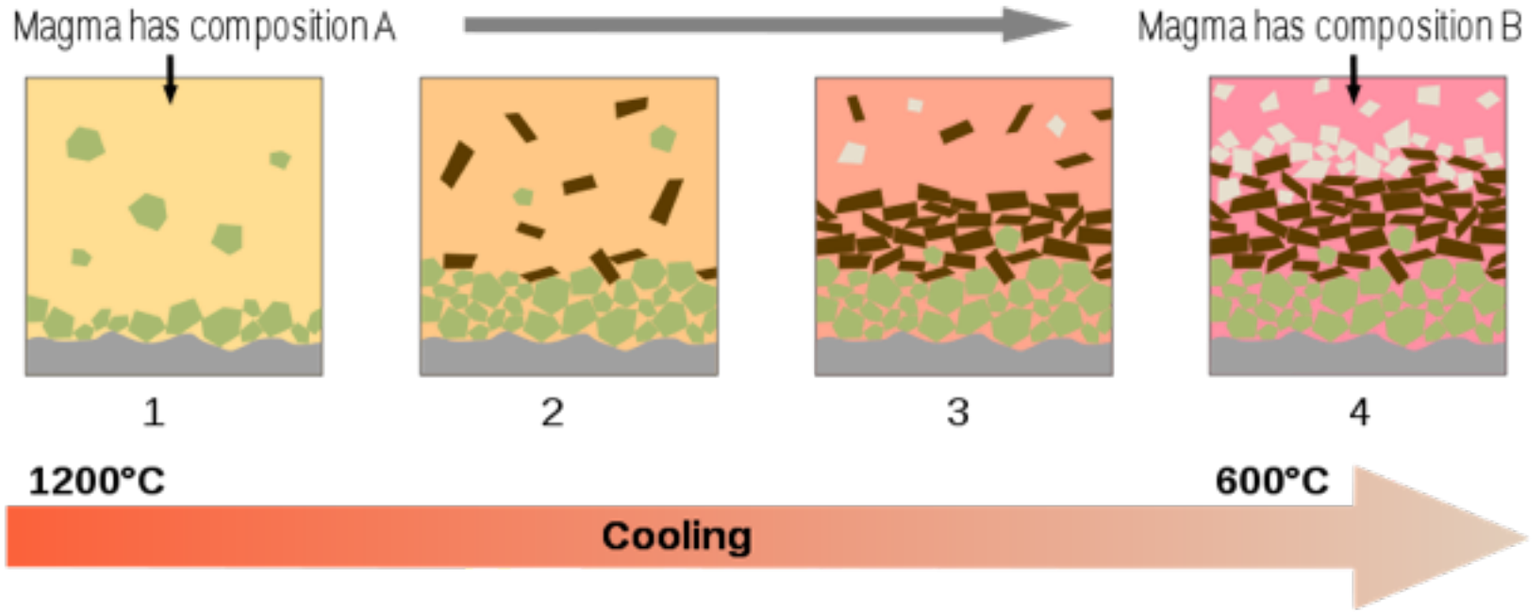
Melting

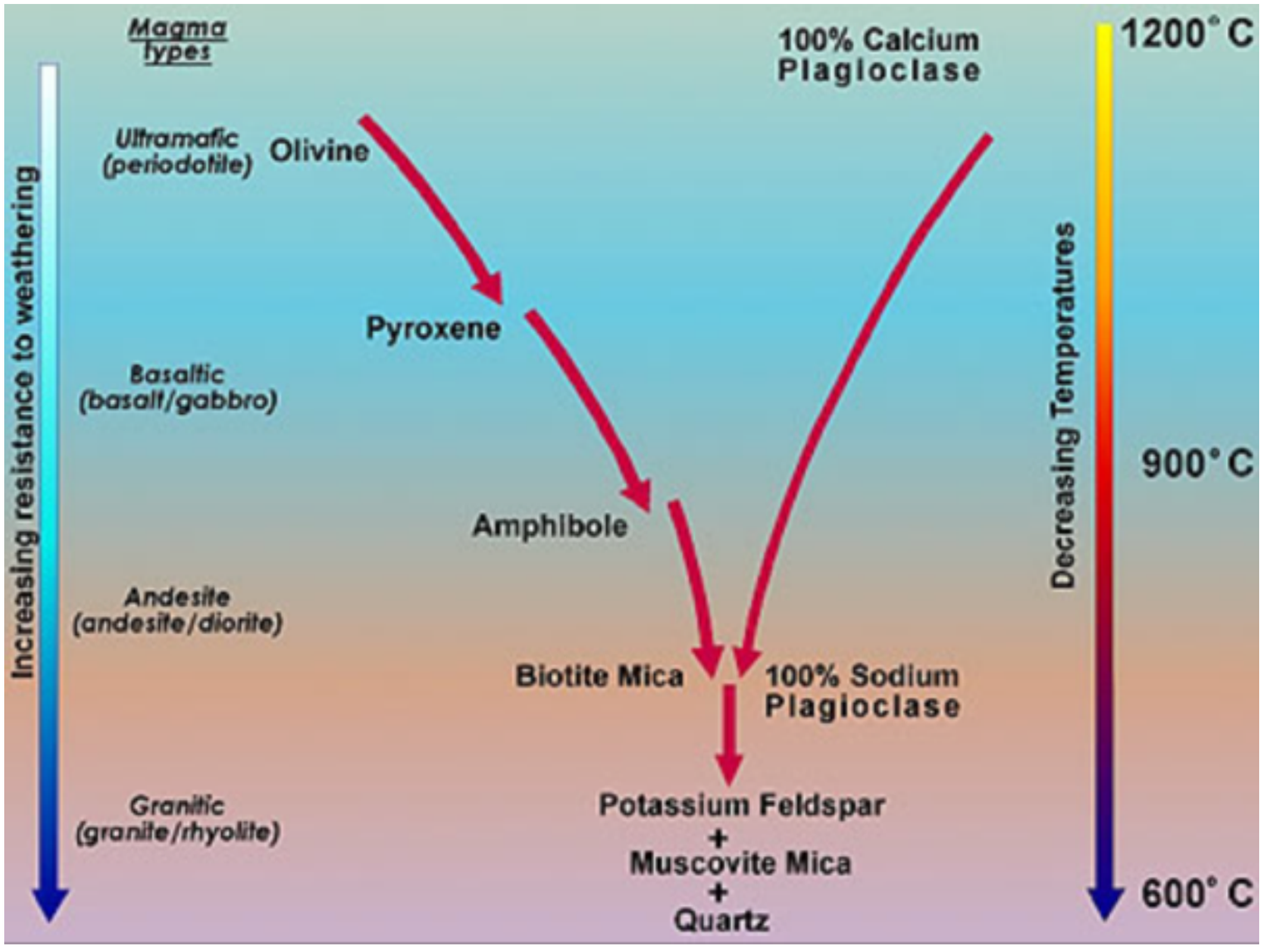
Cooling

Sediment

Weathering and Erosion

Igneous Rock


Magma has composition A
Magma has composition B
1
2
3
4
1200°C
600°C
Cooling


Magma types
100% Calcium Plagioclase
1200° C
Ultramafic (periodotite)
Olivine
Pyroxene
Basaltic (basalt/gabbro)
Amphibole
Andesite (andesite/diorite)
Biotite Mica
100% Sodium Plagioclase
Granitic (granite/rhyolite)
Potassium Feldspar + Muscovite Mica + Quartz
Increasing resistance to weathering
Decreasing Temperatures
900° C
600° C

ÁSVÁNYOK

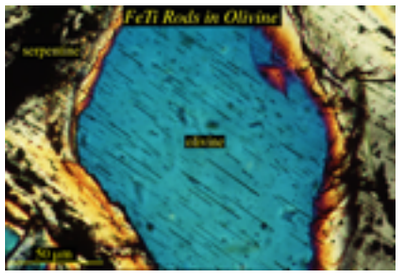
Az **ásványok** olyan, a Föld belsejében és a Földön kívüli objektumokban előforduló, természetes eredetű anyagok, amelyek összetétele és szabályos, képlettel leírható, rendezett szerkezete egyaránt viszonylag állandó: kristályos vagy amorf.

- **Kémiai összetétel, kristályszerkezet**
- szín, karcszín, átlátszóság, fénytörés
- keménység törés, hasadási viselkedés
- hézagosság, vízfelvevő képesség, időtállóság
- sűrűség
- fajhő, hővezető képesség
- vezetőképesség, dielektromos jellemező

Mineral		Idealized Formula	Cleavage	Silicate Structure
Olivine		$(Mg,Fe)_2SiO_4$	None	Single tetrahedron
Pyroxene group		$(Mg,Fe)SiO_3$	Two planes at right angles	Single chain
Amphibole group		$(Ca_2Mg_5)Si_8O_{22}(OH)_2$	Two planes at 56° and 124°	Double chains
Micas	Biotite	$K(Mg,Fe)_3Si_3O_{10}(OH)_2$	One plane	Sheets
	Muscovite	$KAl_3Si_3O_{10}(OH)_2$		
Feld-spars	Plagioclase	$(NaAlSi_3O_8 + CaAl_2Si_2O_8)$	Two planes at 90°	Three-dimensional networks
	Orthoclase	$KAlSi_3O_8$		
Quartz		SiO_2	None	

Hagyományos

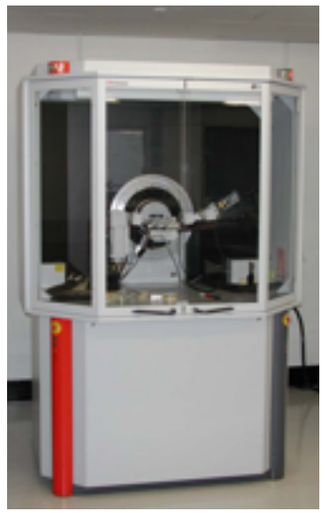
makroszkópos

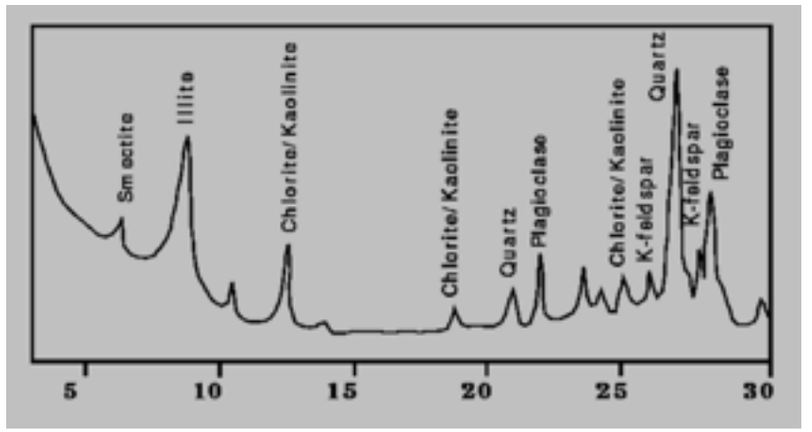


mikroszkópos

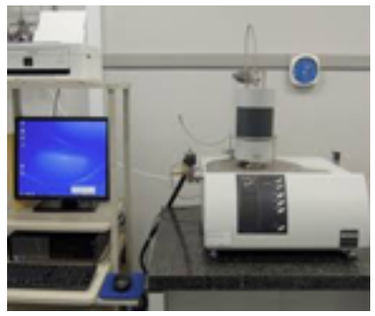
vegyi

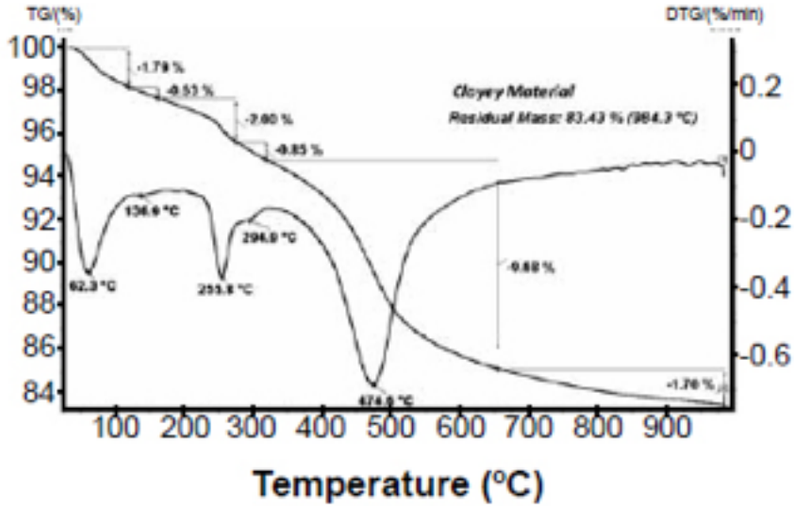
Modern



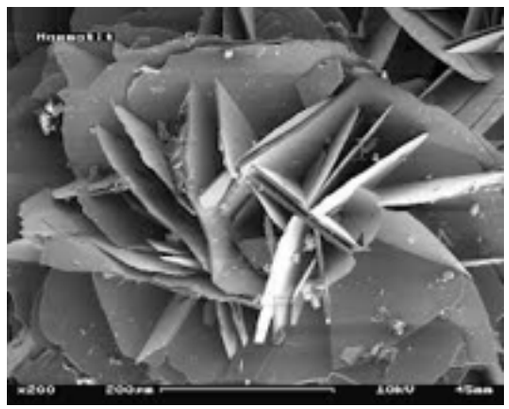


röntgen



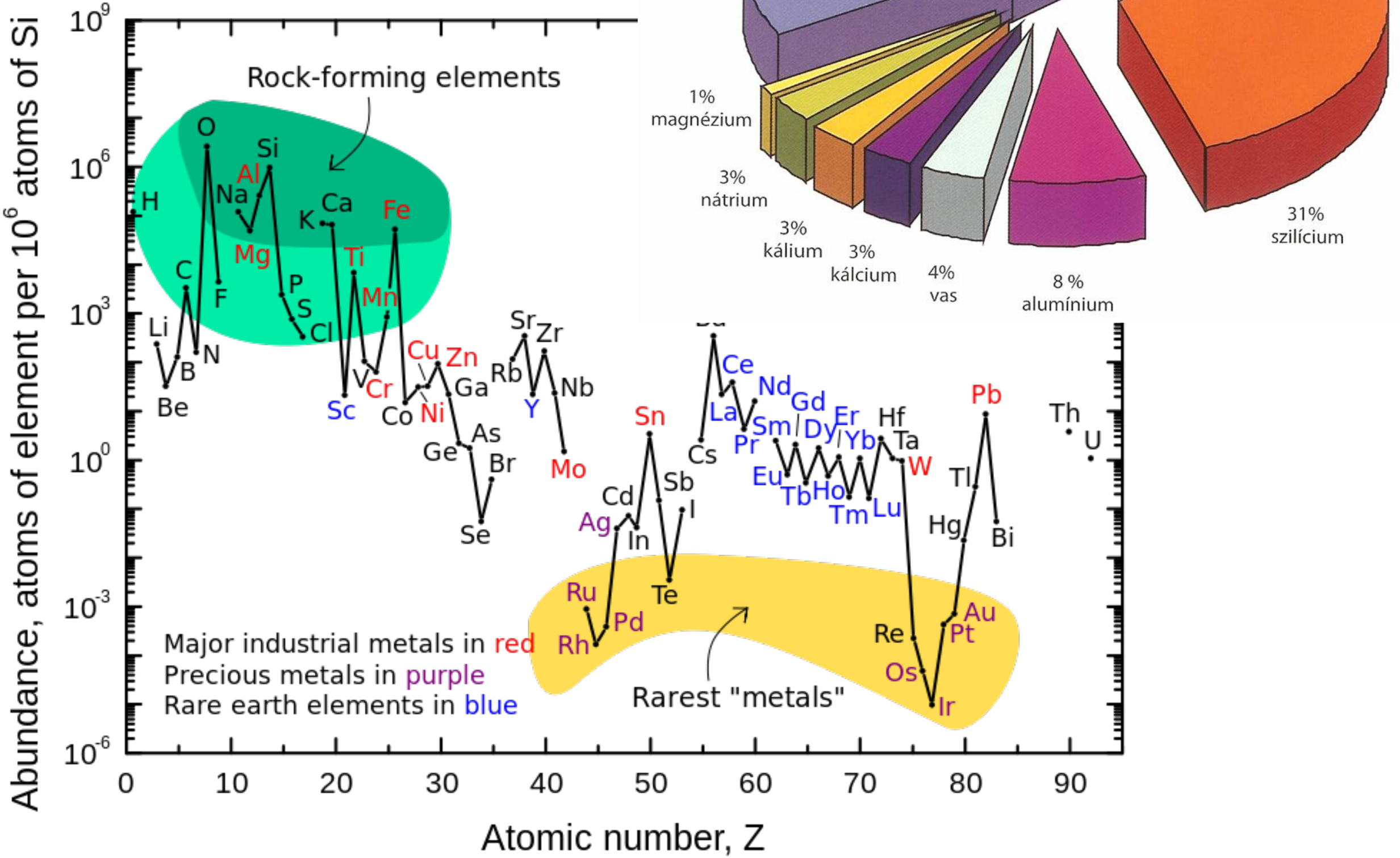


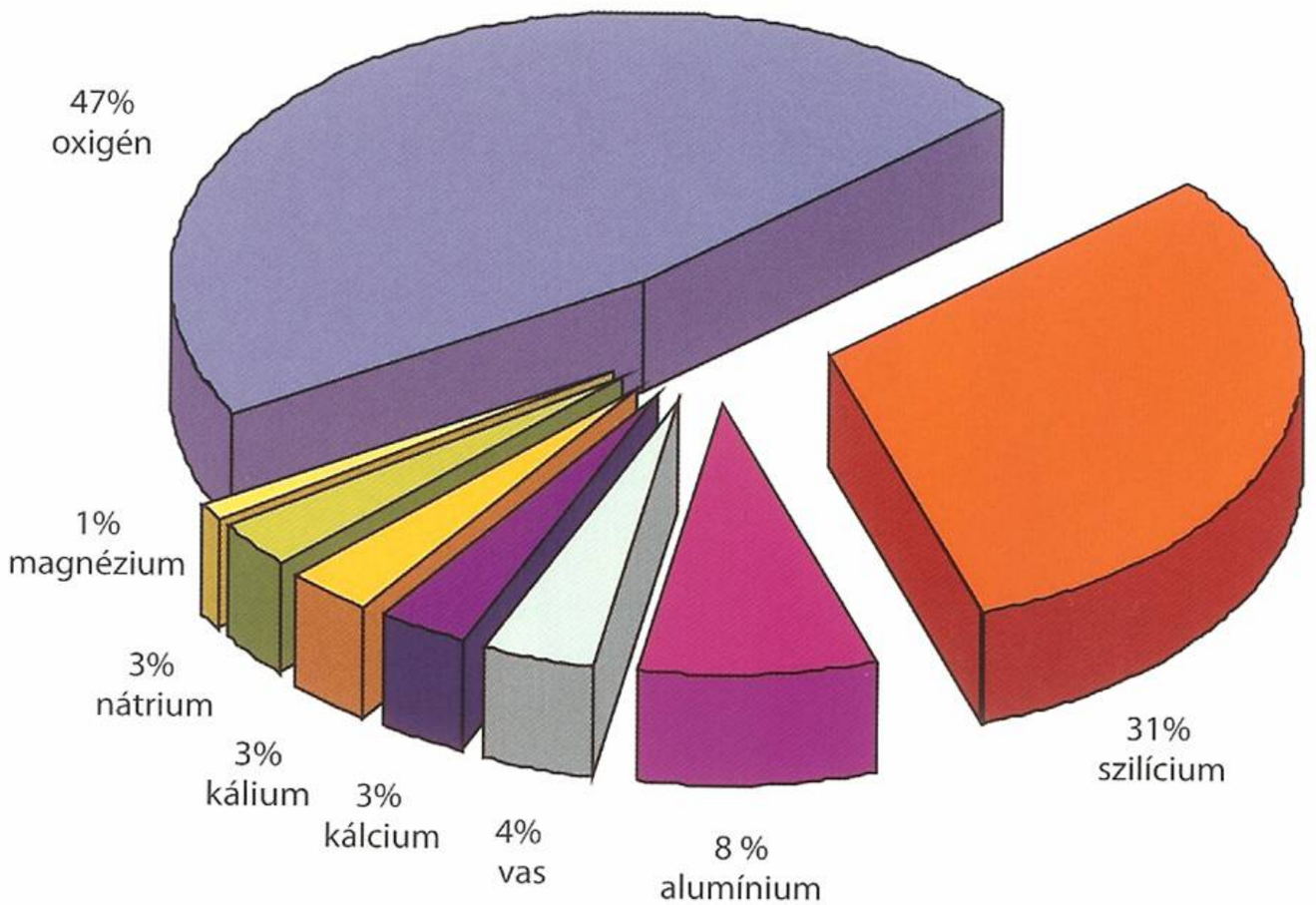
DTA-hőbomlás

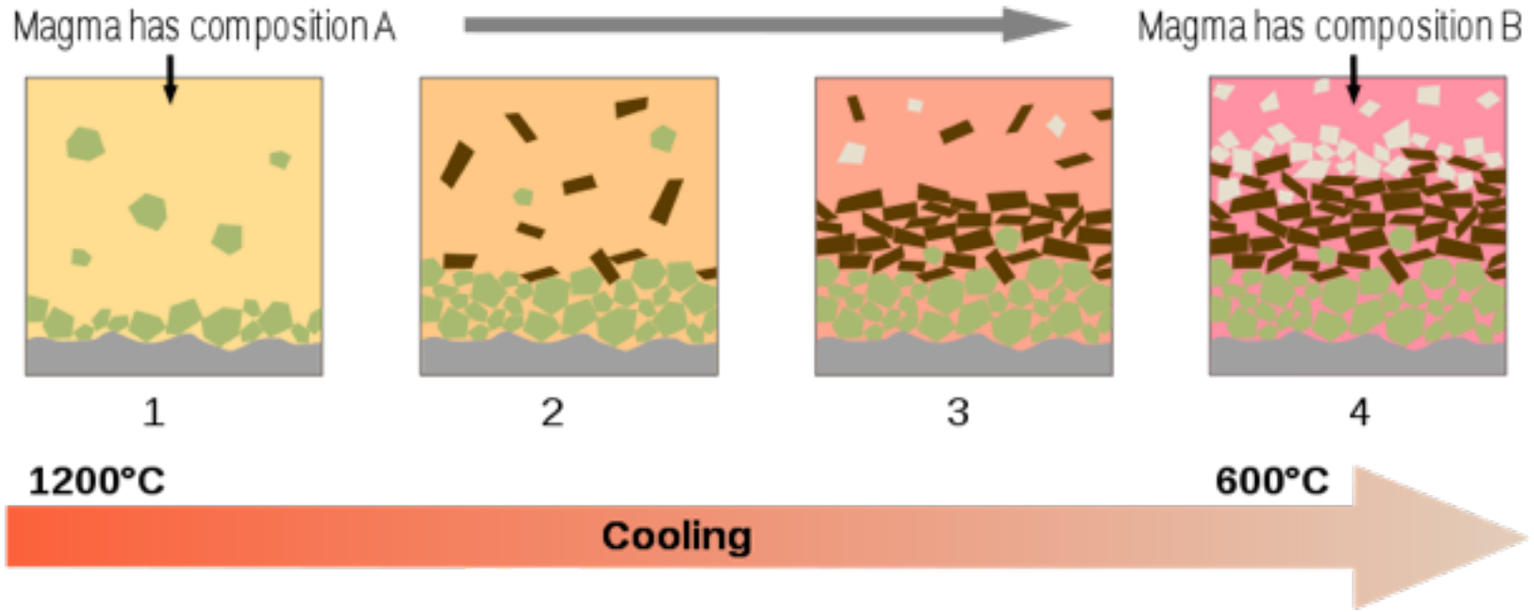


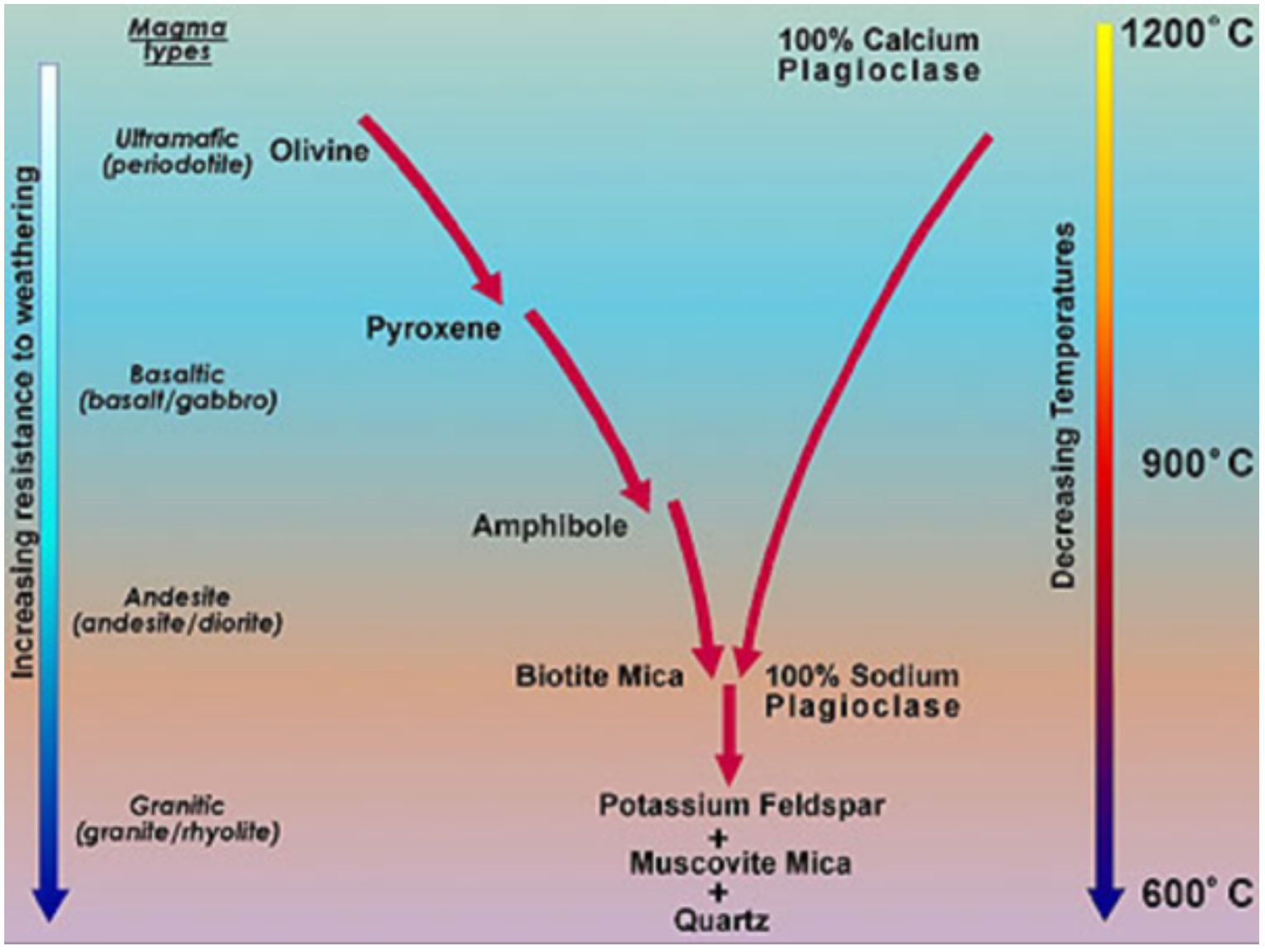
Elektonmikroszkóp

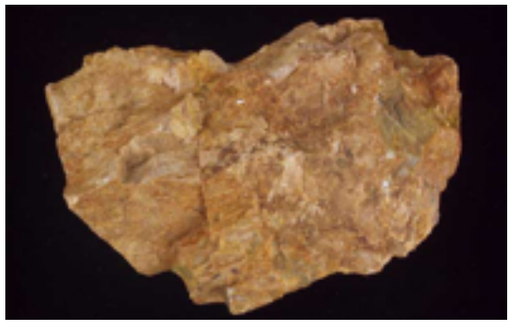
A földkéreg leggyakoribb ásványai		
fajta	**szerkezet**	**példa**
szilikátok	sziget	olivin
	gyűrűs	berill
	láncos	piroxének
	kettős lánc	amfibolok
	réteges	csillámok: muszkovit, biotit agyagásványok: kaolinit, illit, montmorillonit
	térháló	földpátok: ortoklászok, plagioklászok
oxidok, hidroxidok		kvarc, vasoxidok
szulfidok		galenit, kalkopirit, pirit
szulfátok		gipsz
halogenidek		kősó
karbonátok		kalcit, dolomit
terméselemek		kén, fémek
organikus vegyületek.		borostyánkő
egyebek		

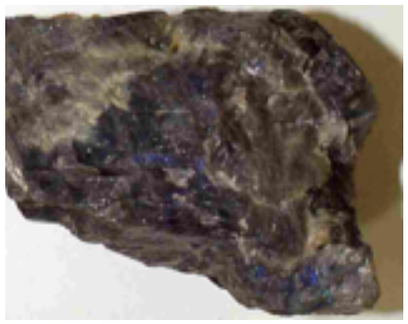

Abundance, atoms of element per 10^6 atoms of Si
10^9
10^6
10^3
10^0
10^{-3}
10^{-6}
Rock-forming elements
H
Li
Be
B
C
N
O
F
Na
Mg
Al
Si
P
S
Cl
K
Ca
Sc
Ti
V
Cr
Mn
Fe
Co
Ni
Cu
Zn
Ga
Ge
As
Se
Br
Rb
Sr
Y
Zr
Nb
Mo
Ru
Rh
Pd
Ag
Cd
In
Sn
Sb
Te
I
Cs
Ce
La
Pr
Nd
Sm
Eu
Gd
Tb
Dy
Ho
Er
Tm
Yb
Lu
Hf
Ta
W
Re
Os
Ir
Pt
Au
Hg
Tl
Pb
Bi
Th
U
Major industrial metals in red
Precious metals in purple
Rare earth elements in blue
Rarest "metals"
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
Atomic number, Z


47% oxigén
1% magnézium
3% nátrium
3% kálium
3% kálcium
4% vas
8 % alumínium
31% szilícium

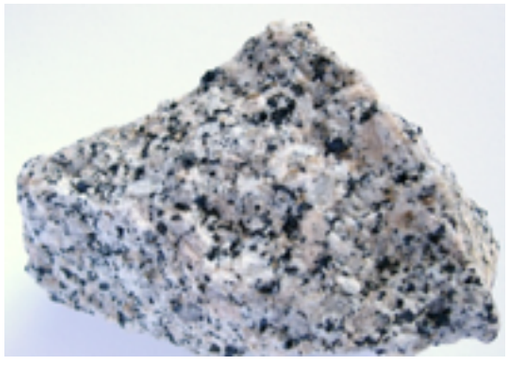

Magma has composition A
Magma has composition B
1
2
3
4
1200°C
600°C
Cooling

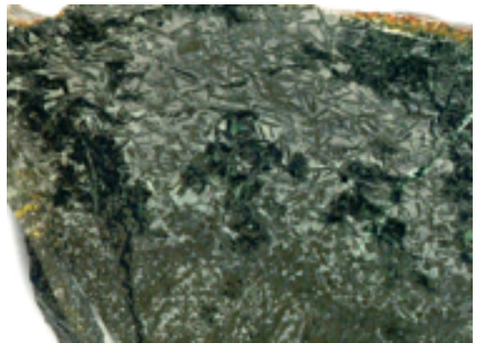

Magma types
100% Calcium Plagioclase
1200° C
Ultramafic (periodotite)
Olivine
Pyroxene
Basaltic (basalt/gabbro)
Amphibole
Andesite (andesite/diorite)
Biotite Mica
100% Sodium Plagioclase
Granitic (granite/rhyolite)
Potassium Feldspar + Muscovite Mica + Quartz
Increasing resistance to weathering
Decreasing Temperatures
900° C
600° C





Texture				
Aphanitic	Rhyolite	Andesite	Basalt	Komatiite
Phaneritic	Granite	Diorite	Gabbro	Peridotite
	Felsic	Intermediate	Mafic	Ultramafic

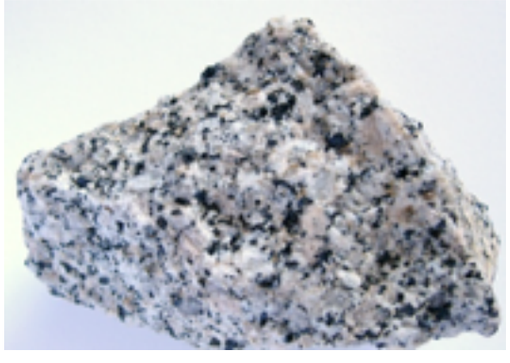




Rhyolite	Andesite	Basalt	Komatiite
Granite	Diorite	Gabbro	Peridotite
Felsic	Intermediate	Mafic	Ultramafic

Savanyú

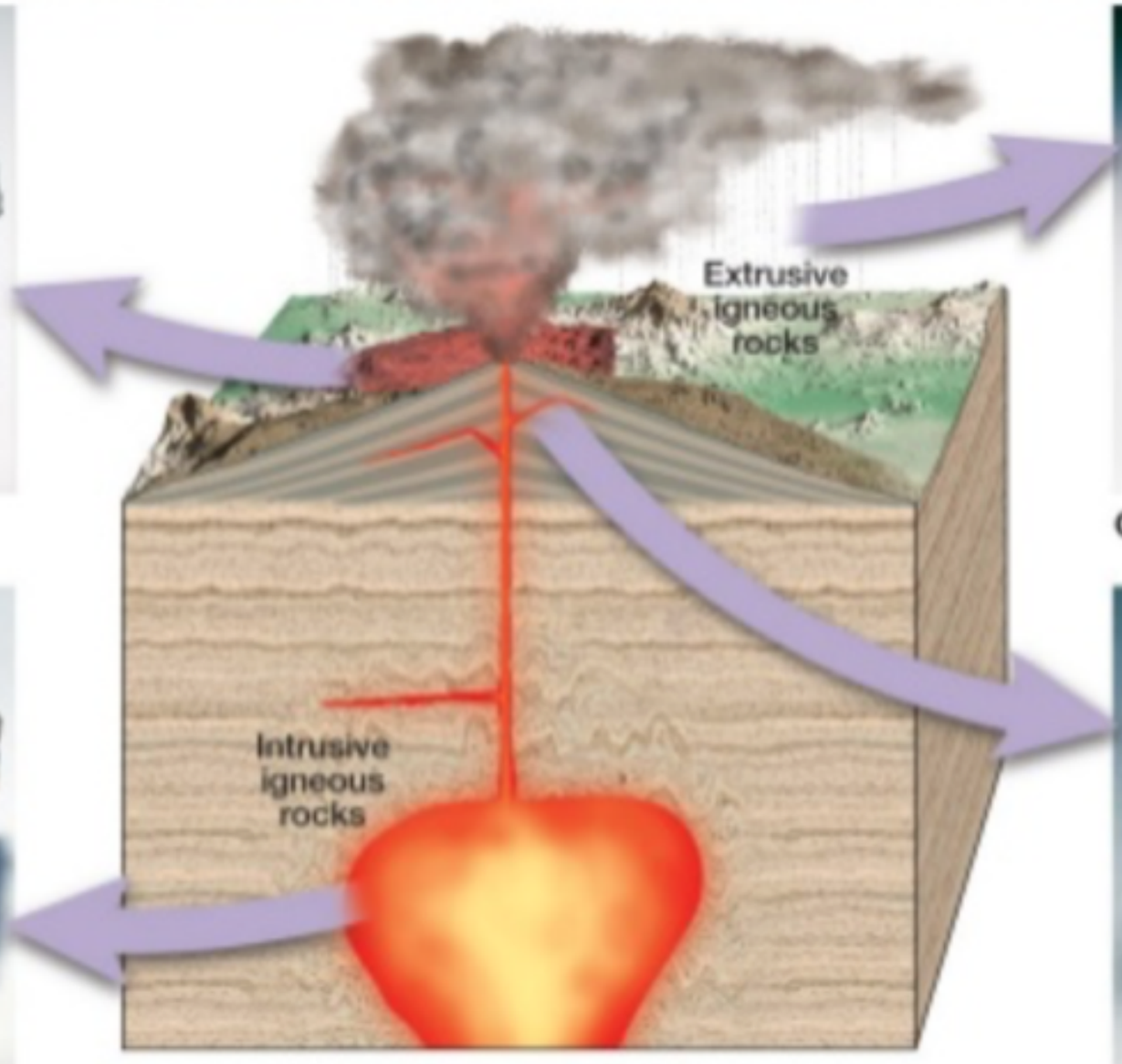
Ultrabázikus



Finom szemcseéjű

Üveges(amorf), habos

A. Aphanitic (fine-grained)



C. Glassy (pumice)

B. Phaneritic (coarse-grained)

D. Porphyritic

Durvaszemcséjű

Porfíros: finomszemcséjű mátrixban kristályos blokkok

The Rock Cycle

Heat and Pressure

Metamorphic Rock

Melting

Sedimentary Rock

Weathering and Erosion

Heat and Pressure

Magma

Compacting and Cementing

Weathering and Erosion

Melting

Cooling

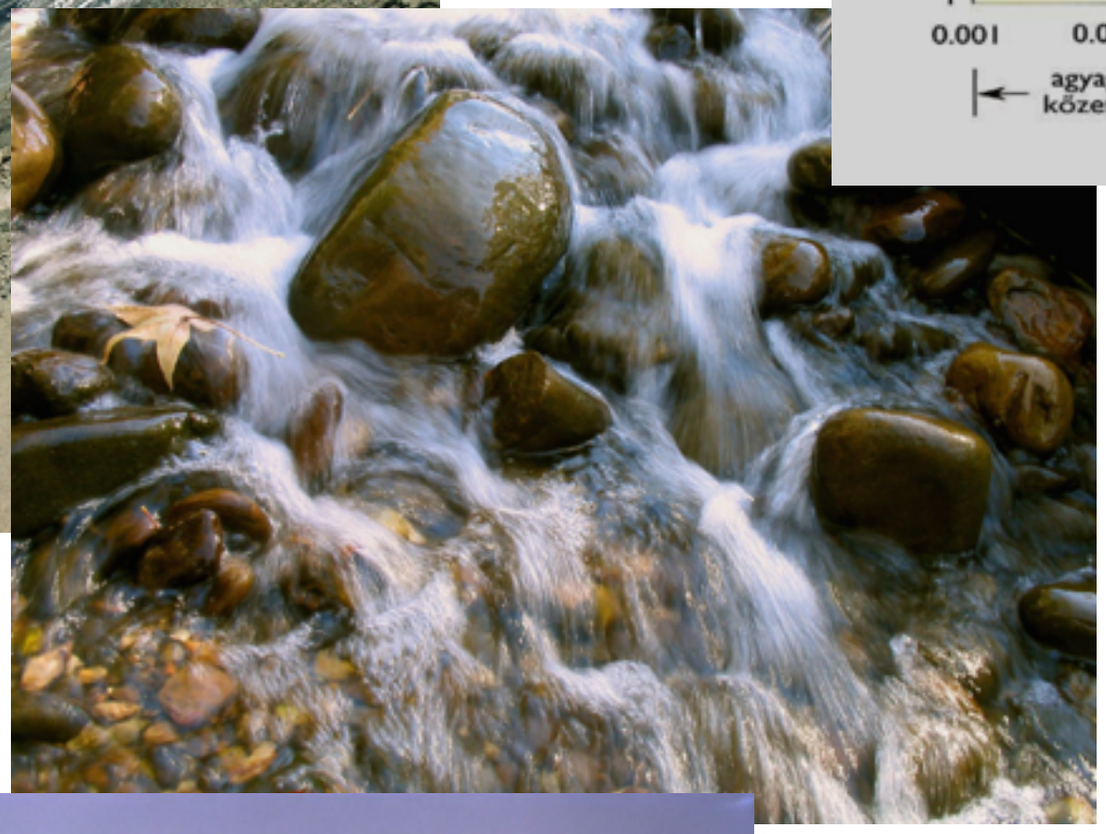
Sediment

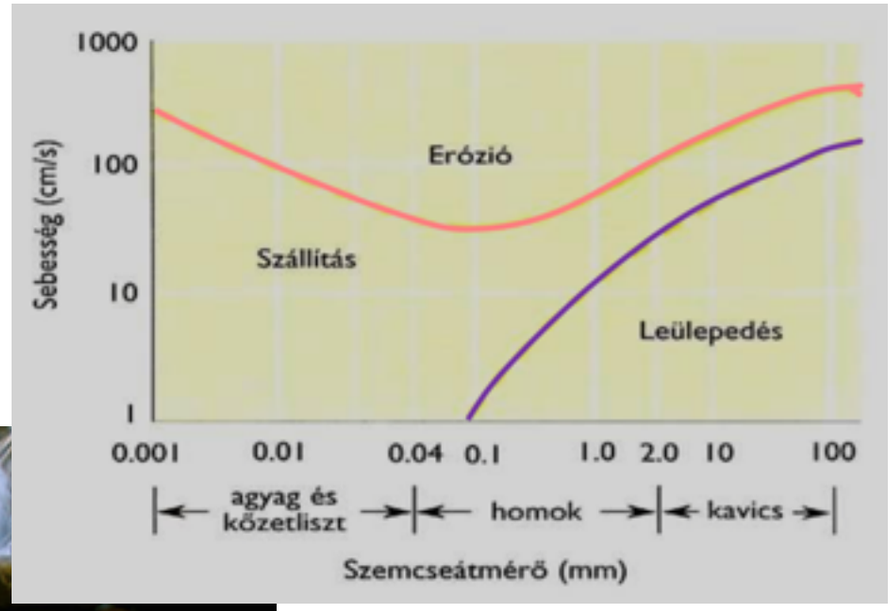
Weathering and Erosion

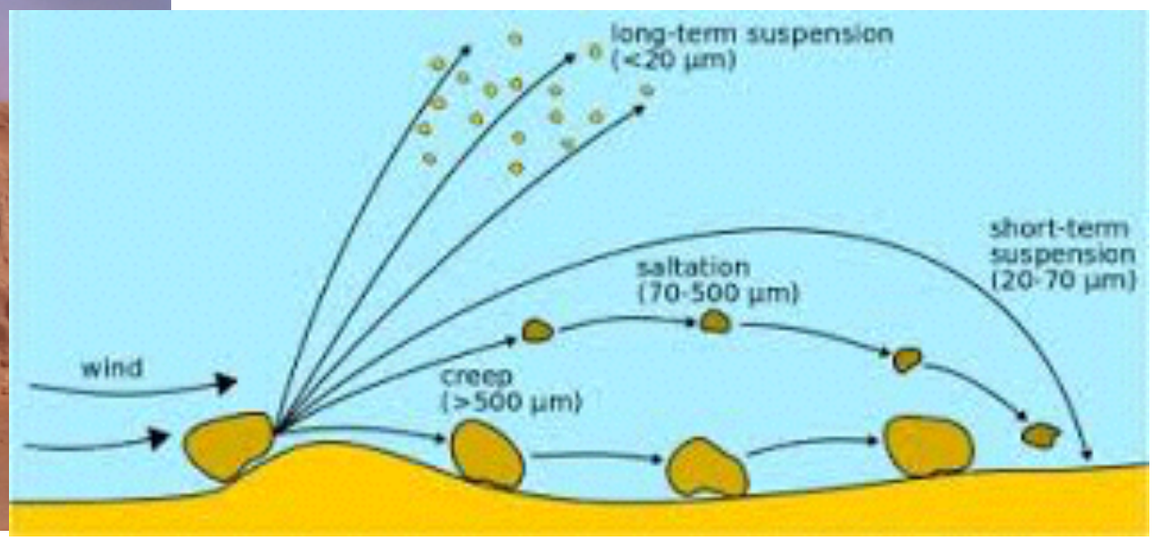
Igneous Rock

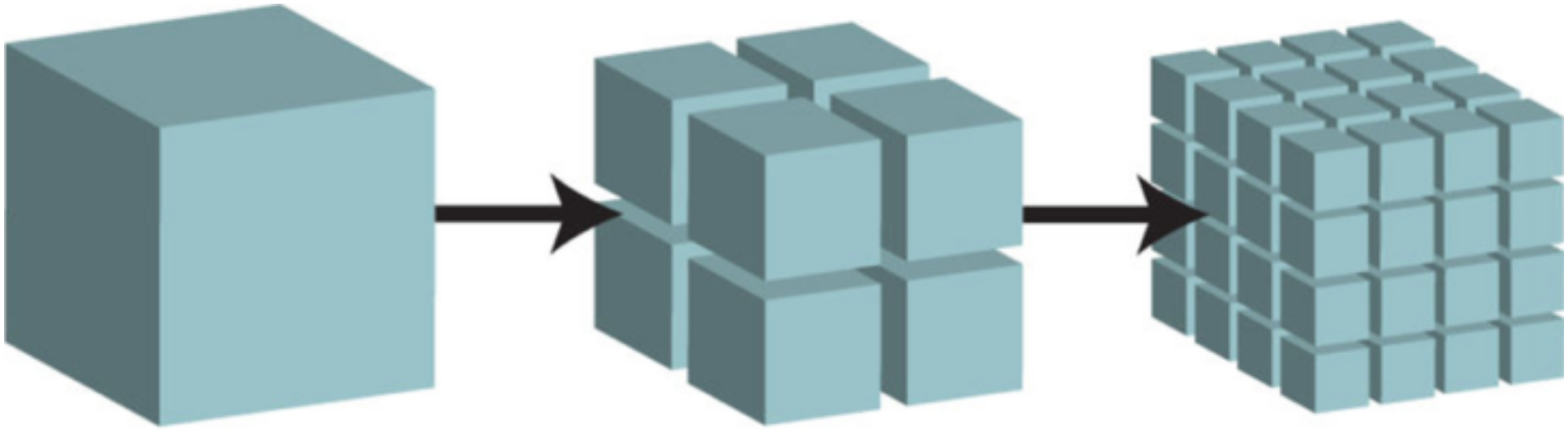
Fizikai mállasztó hatások

Szállítás, további mállás osztályozódás

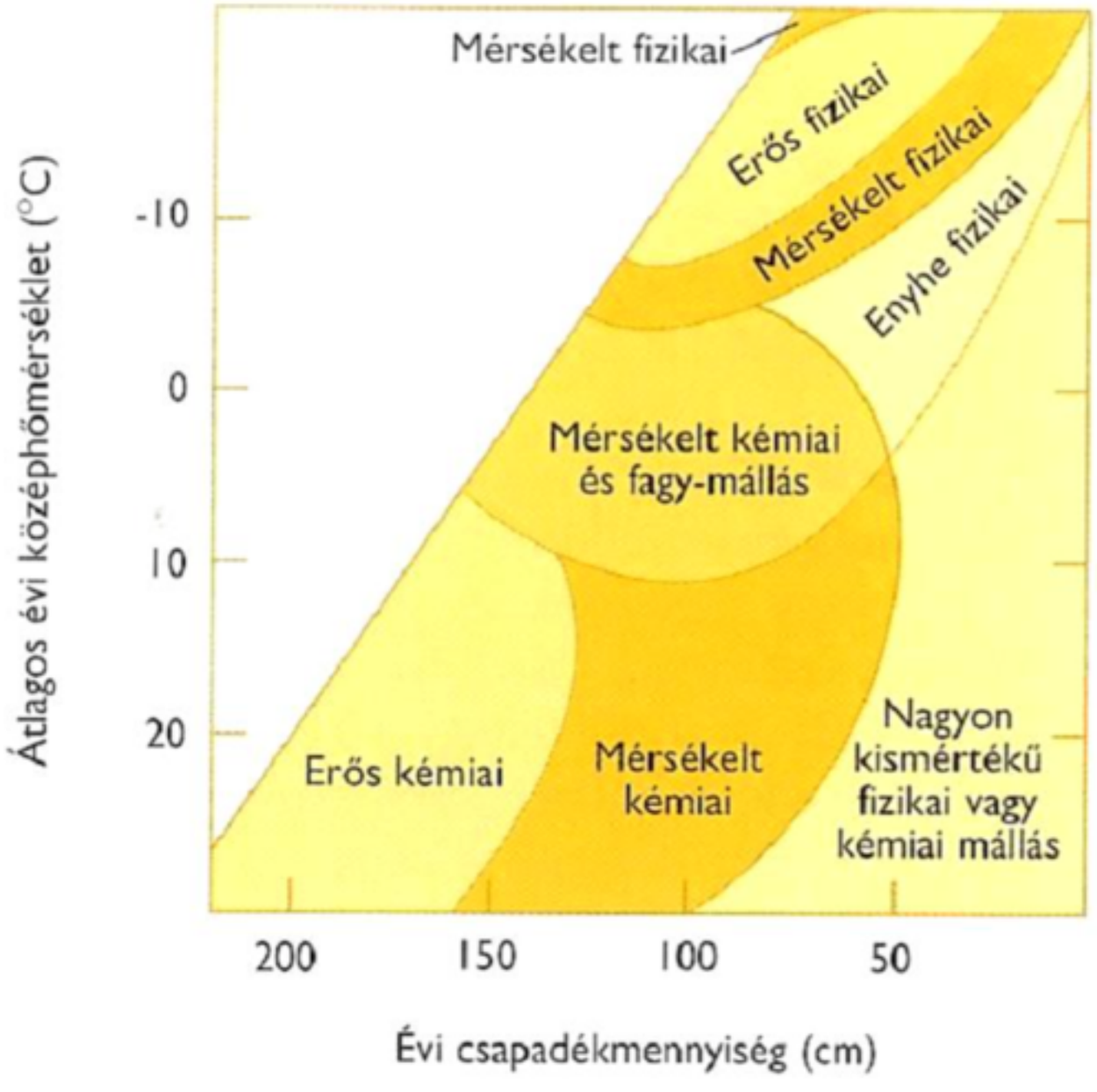


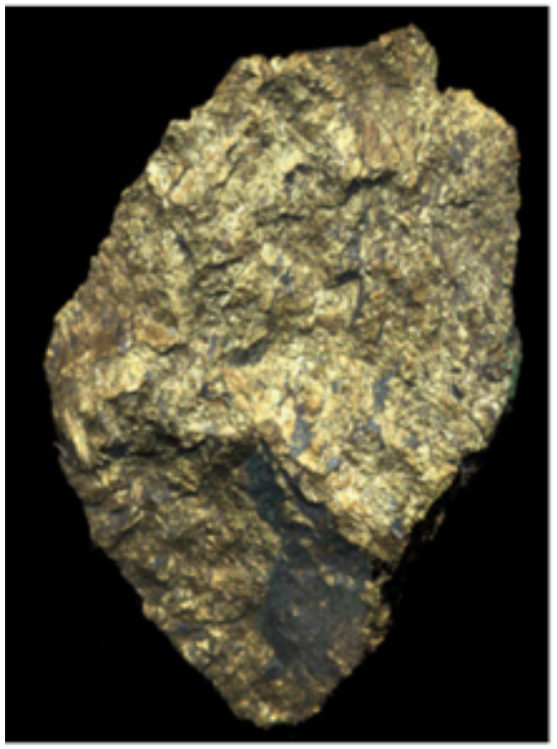


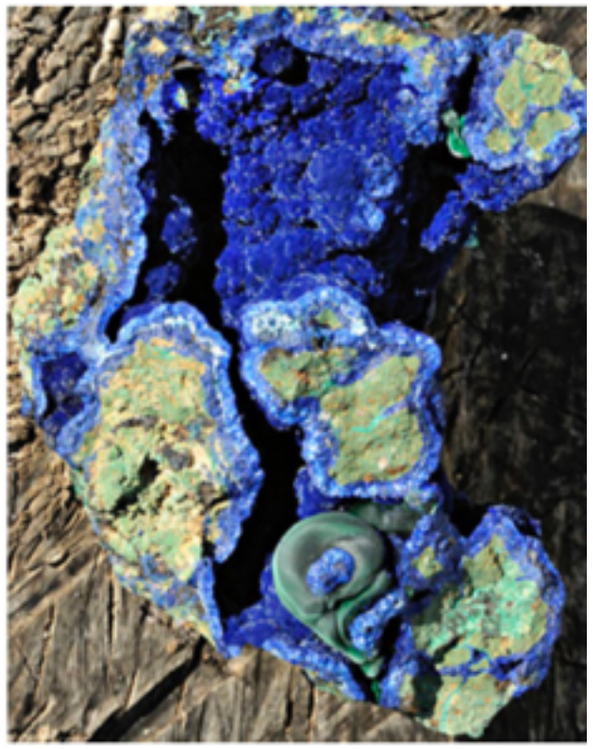




grey late Ordovician mudstone, Mid Wales

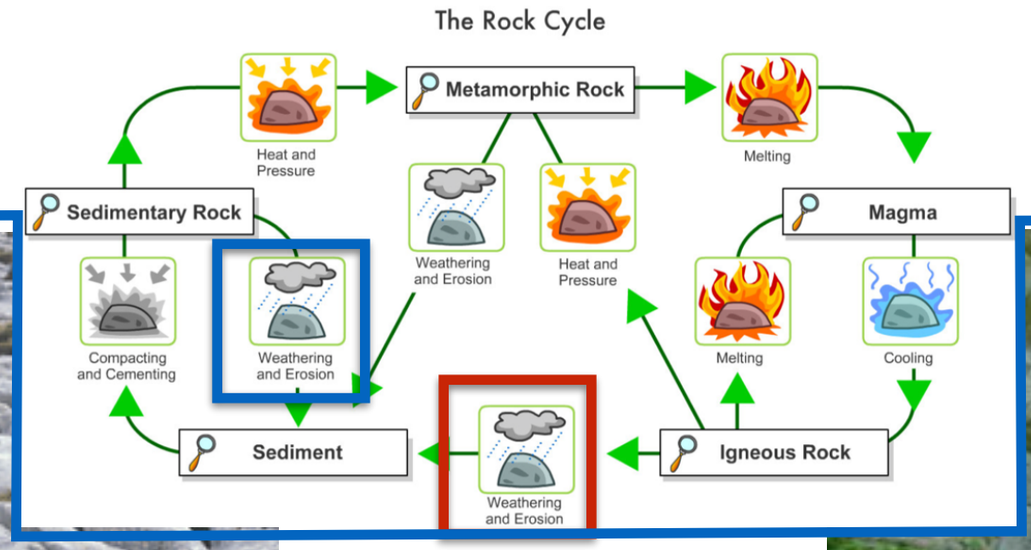




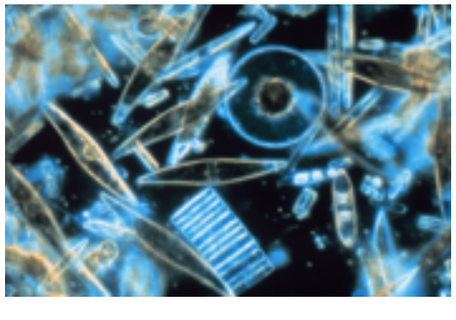


rézszulfát -» malachit

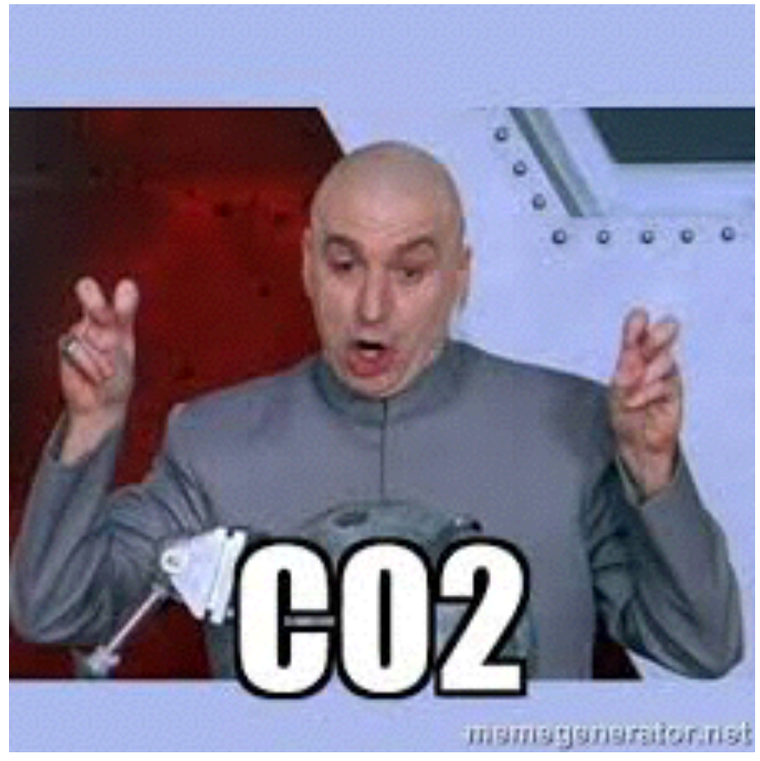
földpát -» kaolin



mészkőből -» kálcium bikarbonát oldat



“bazattból” -» kálcium, bikarbonát és kovasav oldat



PH7 —> PH5.5

The Rock Cycle

Heat and Pressure

Metamorphic Rock

Melting

Sedimentary Rock

Magma

Weathering and Erosion

Heat and Pressure

Compacting and Cementing

Weathering and Erosion

Melting

Cooling

Sediment

Igneous Rock

Weathering and Erosion

limestone cliffs

Kőzettéválás – diagenezis

- Tömörödés (kompakció)
  rétegterhelés hatására porozitáscsökkenés és vízvesztés

- Cementáció
  a pórusoldatból vagy az üledéket átjáró magmás oldatokból az oldott (karbonátos, kovás, limonitos, agyagos) anyag kiválva cementálja a szemcséket.

- Átkristályosodás
  a már megszilárdult (főleg karbonátos) kőzetben alakul ki, a kristályok mérete, összefogazottsága növekszik.

- Dolomitosodás
  mészkő (mésziszap) Ca-ját a tengeri Mg-ionok helyettesítik, mivel a Mg nagyobb, a helyettesítés rácsfeszültséget okoz, ami a dolomit repedezését eredményezi.

Összeálló üledékes kőzetek és kötőanyagaik

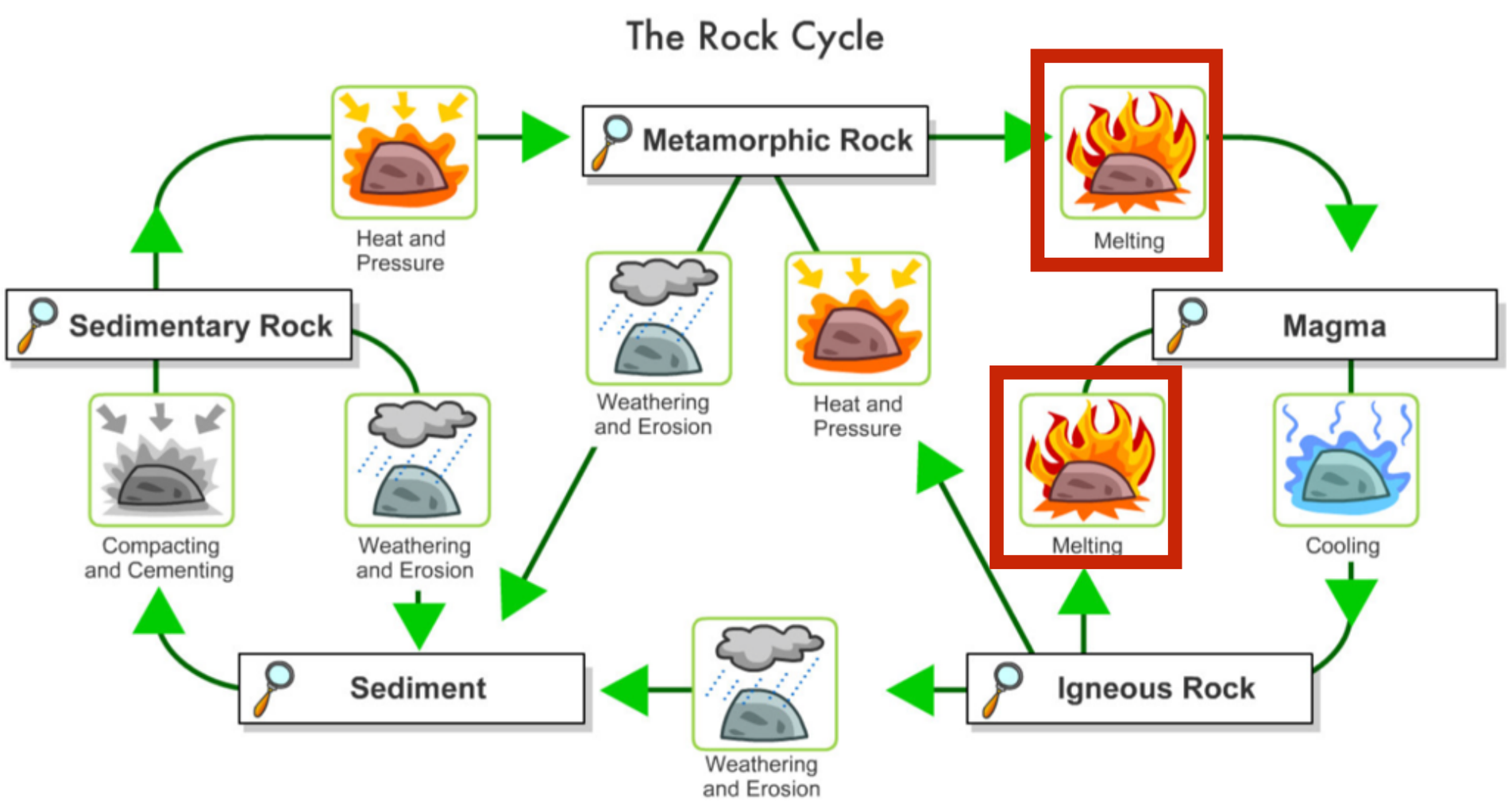
- Breccsa
  2 mm-nél nagyobb, szögletes kőzettörmelék változatos kötőanyagokkal
  Budai hg.: mészkőbreccsák
- Konglomerátum
  2 mm-nél nagyobb, lekerekedett kőzettörmelék változatos kötőanyagokkal
  homokkőhöz hasonló
  építőanyag is lehet
- Homokkő
  gyakori, érdes felületű, változatos színű, szemcseanyagú, kötésű szilárdságú lehet,
  Balaton-felvidék (permi vörös hkő), Budai hg. (hárshegyi hkő)
  Alföld, Kisalföld, Balaton-környék, Pécs(pannon hkő)
  lábazat, támfal, falazat, térburkolat,
  szénhidrogéntároló
- Lösz
  szélhordta, iszapméretű szemcsék, meszes, függőleges makrópórusos, roskadékony
  kvarc, földpát anyagú, csigák,löszbabák
  típusos-, infúziós-, lejtőlösz, agyagos lösz
  Dunántúl, Duna-part,
  pincék
- Agyagkő, iszapkő, aleurit
  iszap-agyagszemcsék vörös-fekete színű, laminált
  Mecsek (Bátapáti - atomhulladék))

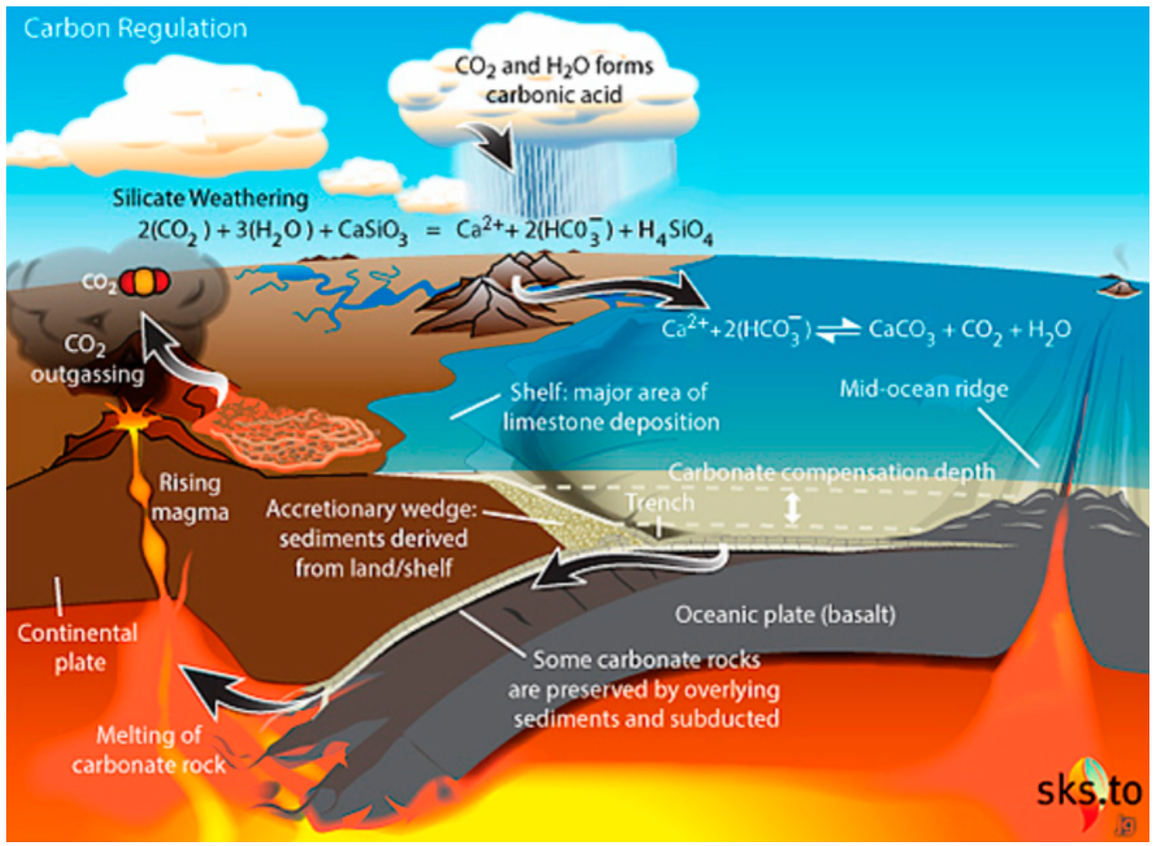
Kötés: kovás, vasas, karbonátos, agyagos

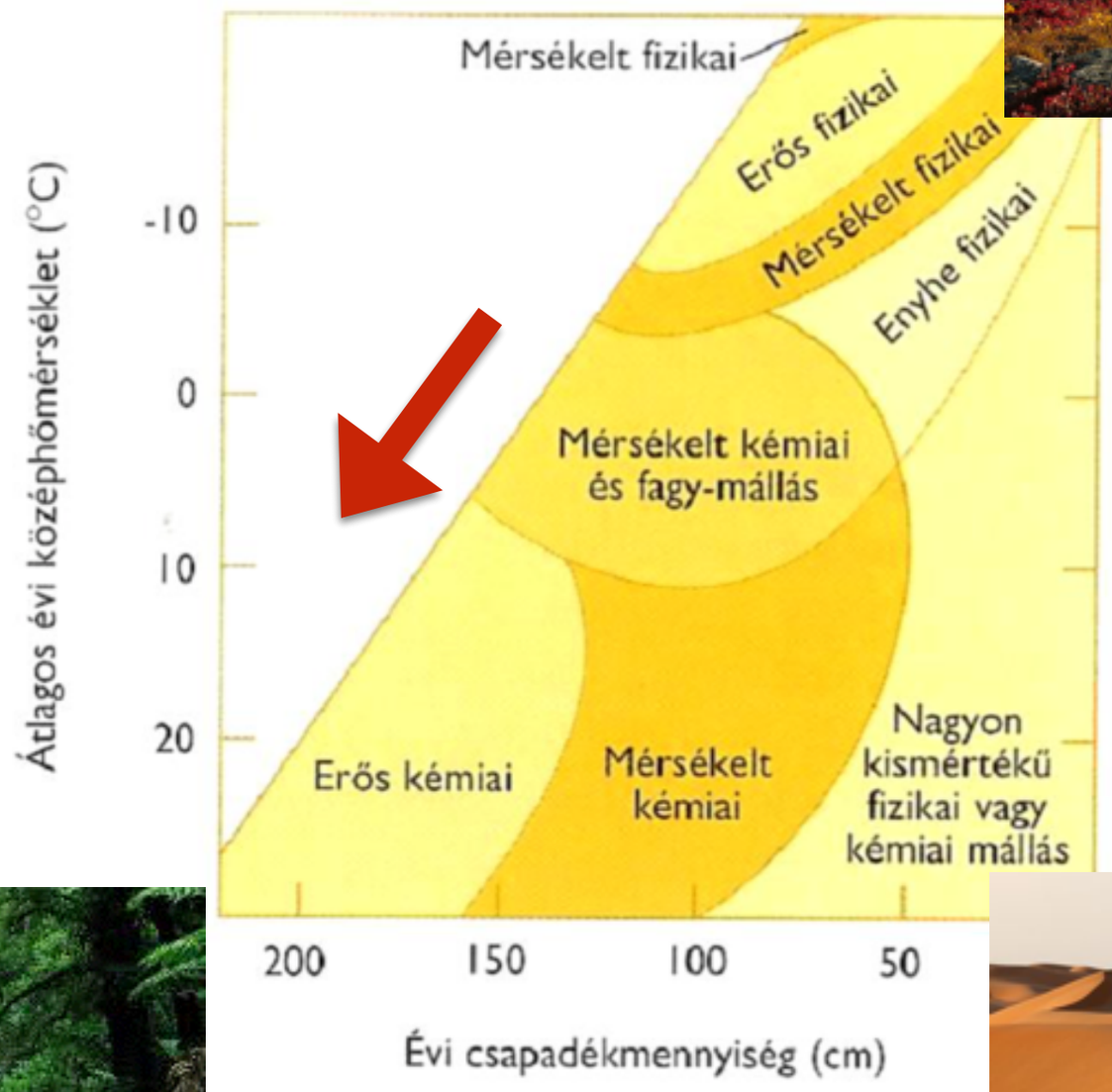
Vegyi üledékes kőzetek és keletkezésük

- Mészkövek
  $CaCo_3$
  karbonátos szemcsék + cementáló anyag + bioklasztok
  keletkezés: tenger: ár-apálysíkság, tengerparti homokdomb, lagúna, self, mélytenger,
  édesvizek: tavak, források
  mérnöki osztályozás:: tömött: tengeri, finomszemcsés, sokféle szín, rétegzett, pados, karsztosodás (Aggtelek, Bp.)
  eocén, triász, jura, kréta hegyvidékeinkben, tardosi kő, burkolatok, cementgyártás,
  durva: tengeri, durvaszemcsés (ooidos), sárga és fehér,
  miocén (bádeni – szarmata)
  Bp. körüli bányákból fontos építőkő, de mállik
  forrásvízi: krémszínű,
  pleisztocén, holocén
  Várhegy, Süttő, Országház
- Dolomit
  $(Ca,Mg)Co_3$
  tengeri eredetű, változatos színű, rideg, repedezett, mállékony, sósavra nem reagál
  karsztosodik,
  hazánkban gyakori,
  felhasználása: murva (útépítés, kohászat) , por (vakolat, súroló)
- Márga
  mész és agyag keveréke, színe sárgától szürkéig,
  szilárdsága a mésztartalommal javul, az agyagosabb csúszásveszélye
  Budai hg. És más hegyek (Mecsek)
  cement-alapanyag

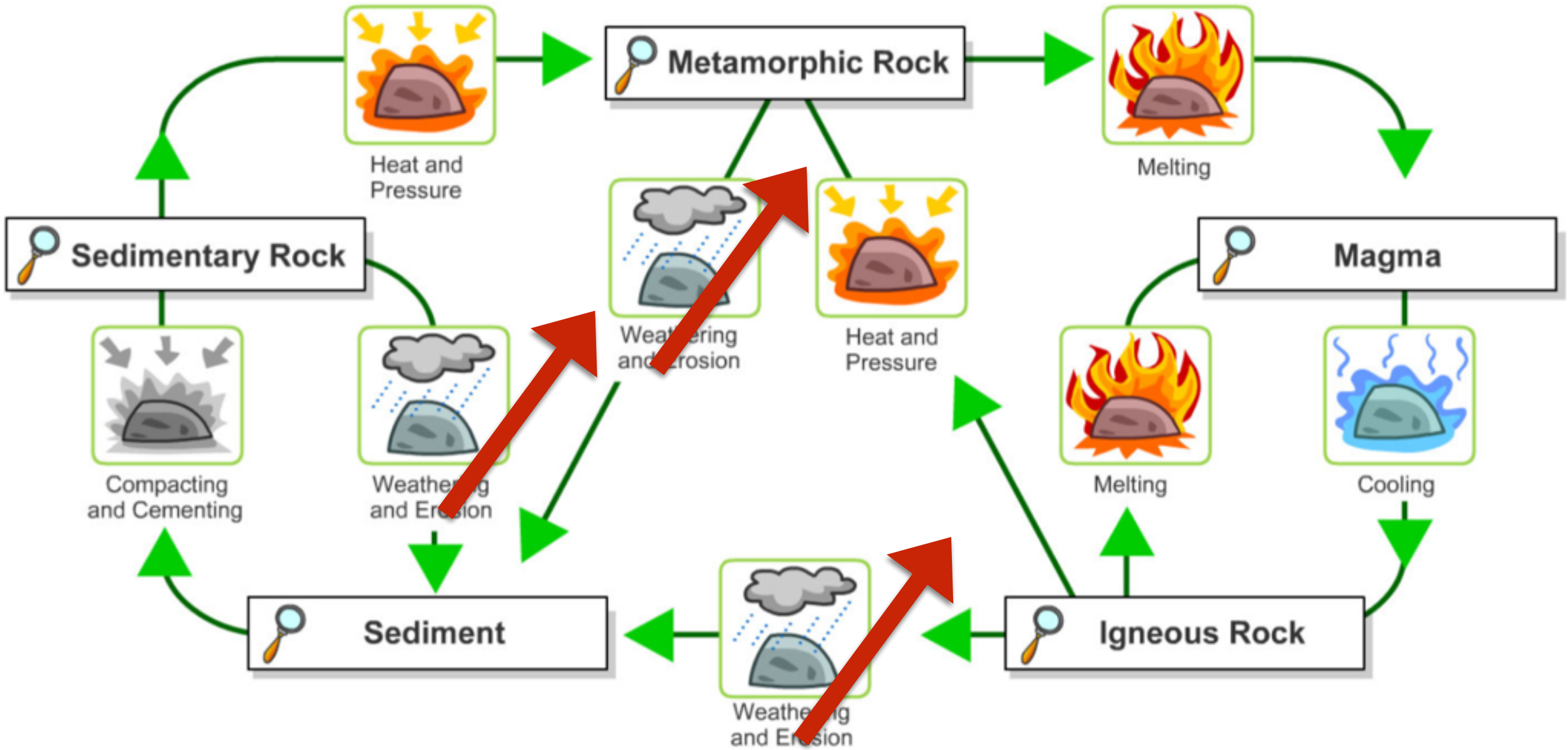
Keletkezési módjaik: oldatképződés, telítődés, kiválás, diagenezis


The Rock Cycle
Heat and Pressure
Metamorphic Rock
Melting
Sedimentary Rock
Weathering and Erosion
Heat and Pressure
Magma
Compacting and Cementing
Weathering and Erosion
Melting
Cooling
Sediment
Weathering and Erosion
Igneous Rock

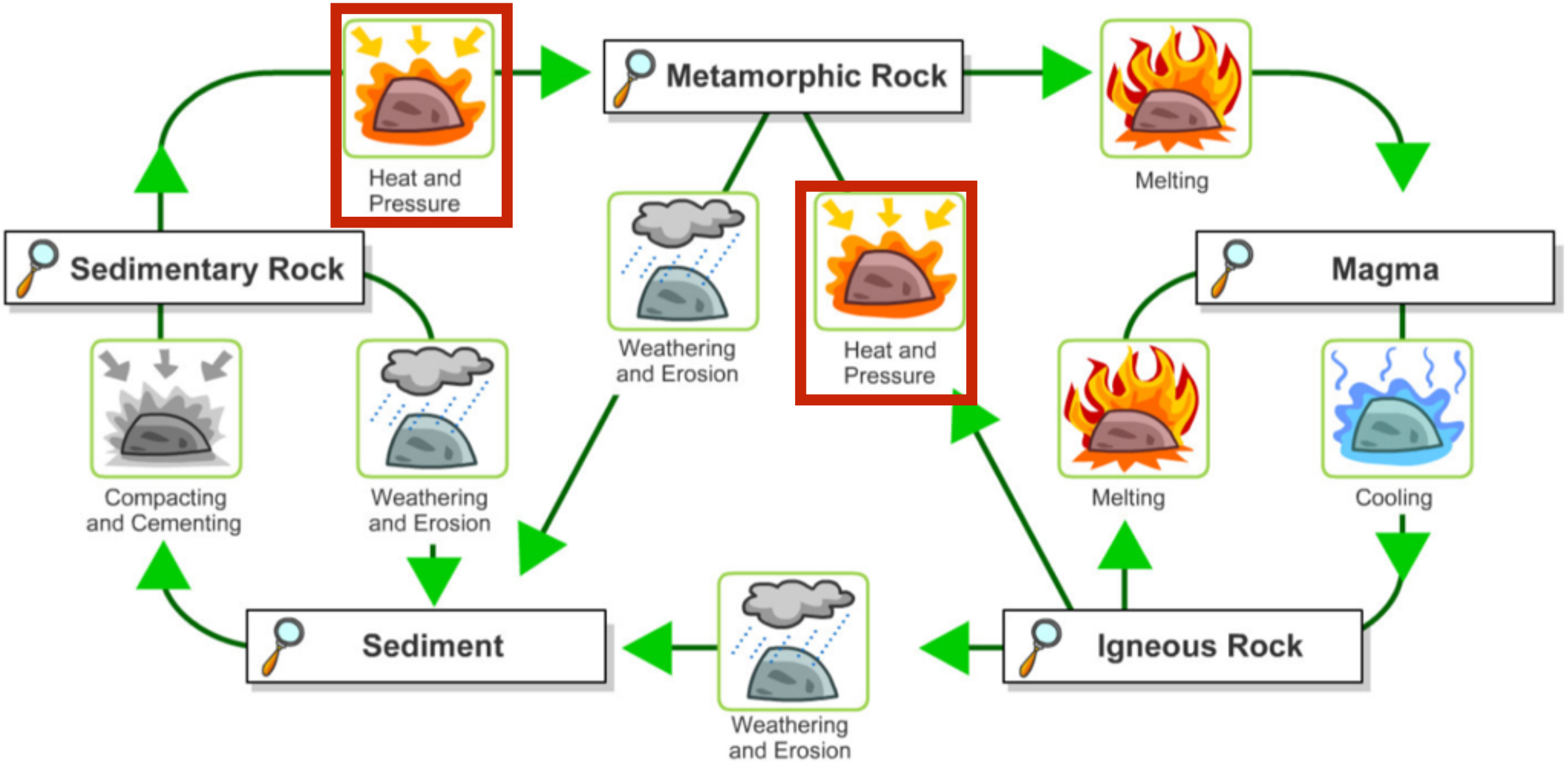

Carbon Regulation
CO_2 and H_2O forms carbonic acid
Silicate Weathering
$2(CO_2) + 3(H_2O) + CaSiO_3 = Ca^{2+} + 2(HCO_3^-) + H_4SiO_4$
CO_2
CO_2 outgassing
$Ca^{2+} + 2(HCO_3^-) \rightleftharpoons CaCO_3 + CO_2 + H_2O$
Shelf: major area of limestone deposition
Mid-ocean ridge
Carbonate compensation depth
Trench
Rising magma
Accretionary wedge: sediments derived from land/shelf
Oceanic plate (basalt)
Continental plate
Some carbonate rocks are preserved by overlying sediments and subducted
Melting of carbonate rock
sks.to


Mérsékelt fizikai
Erős fizikai
Mérsékelt fizikai
Enyhe fizikai
Mérsékelt kémiai
és fagy-mállás
Erős kémiai
Mérsékelt
kémiai
Nagyon
kismértékű
fizikai vagy
kémiai mállás
Átlagos évi középhőmérséklet (°C)
-10
0
10
20
200
150
100
50
Évi csapadékmennyiség (cm)

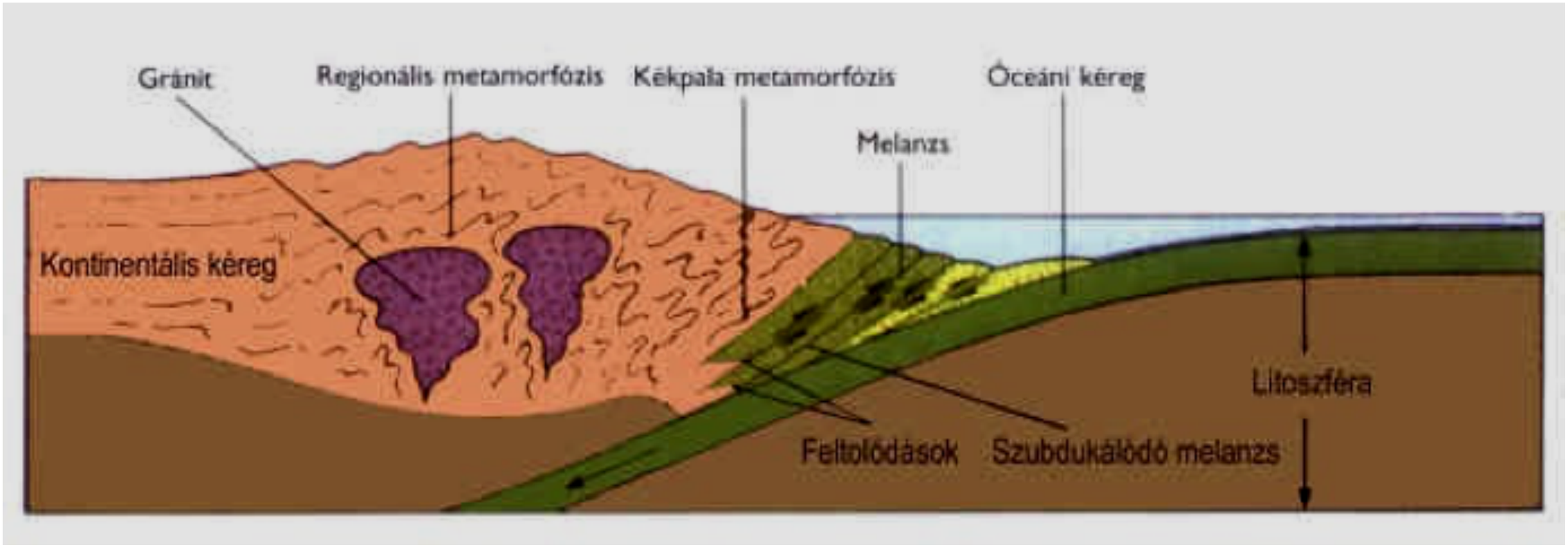
The Rock Cycle

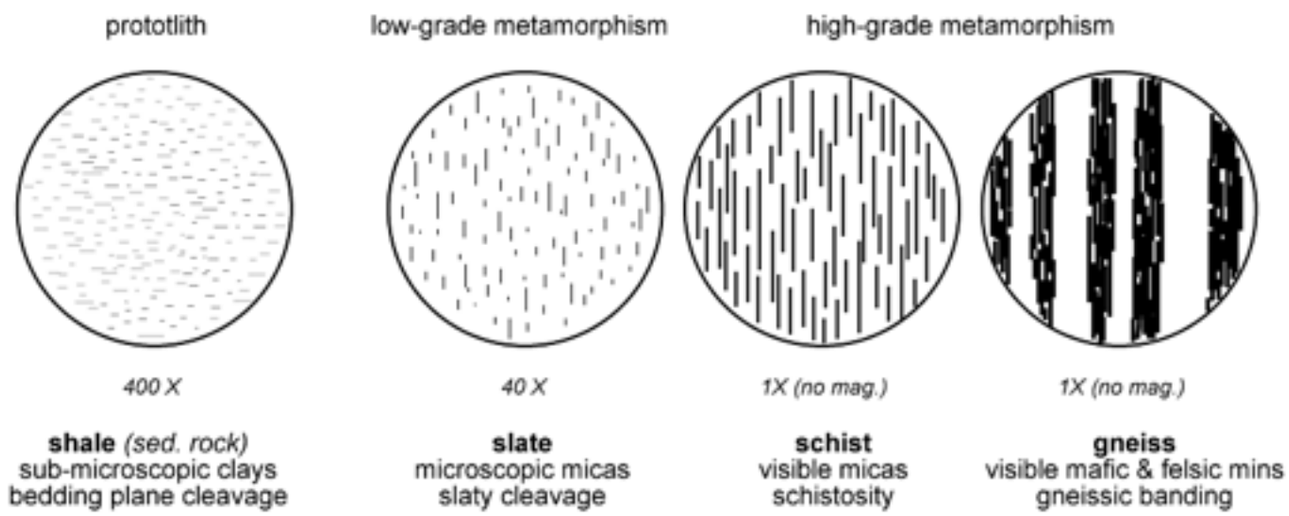


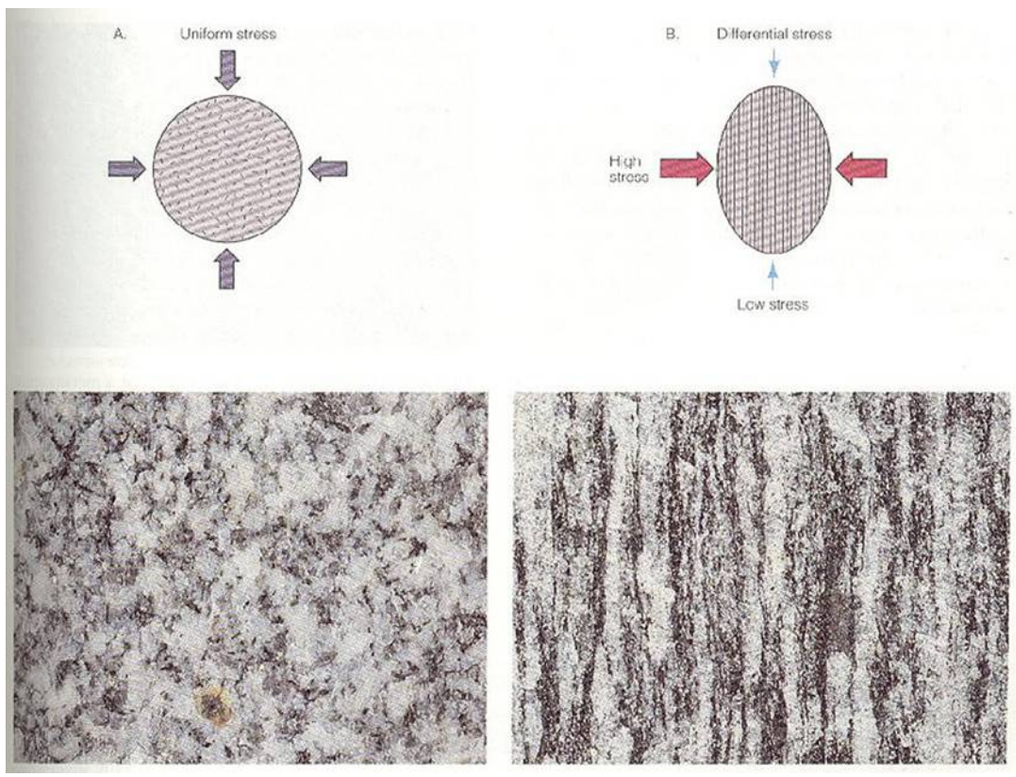
The Rock Cycle

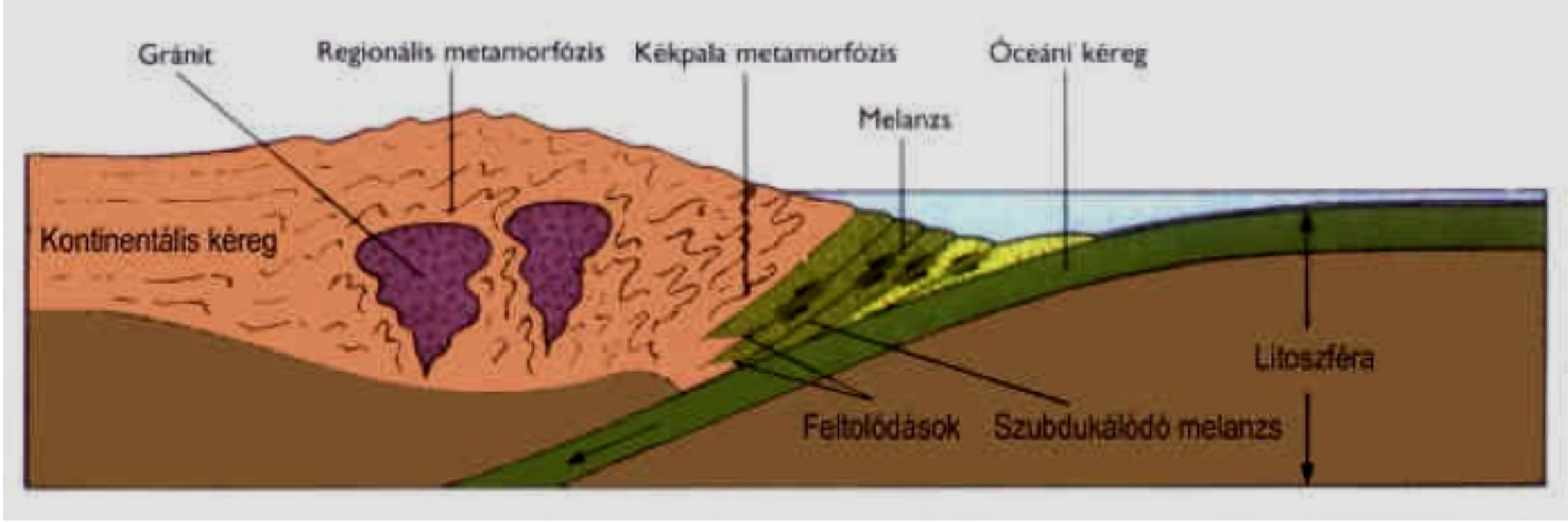


A metamotfózis színterei és jelenségei







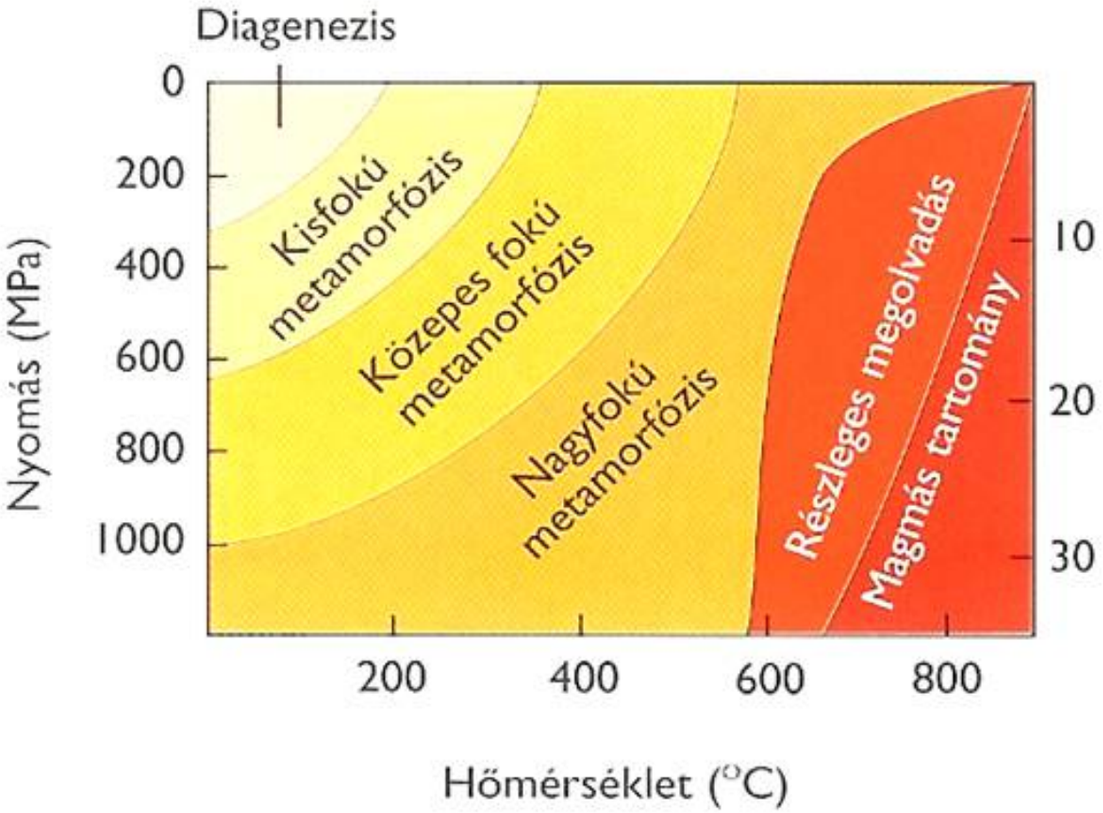


Fajtái

- kontakt
  (termális)
- kataklasztos
  (nyírási)
- betemetődéses
  (rétegterheléses)
- regionális
  (dinamotermális)

Folyamatai

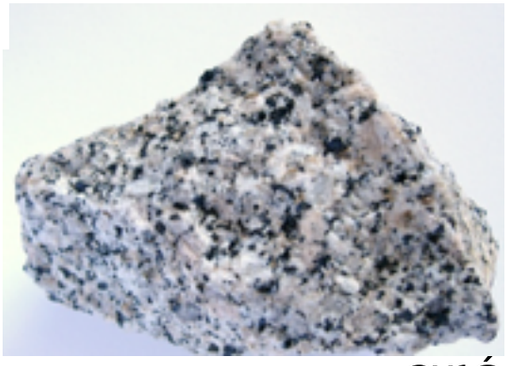
- tömörödés
- cementálódás
- átkristályosodás
- palásság (foliáció)
- irányítottság (lineáció)
- dolomitosodás



agyagkő-agyagpala

homokkő (slír)-fillit

pala(csillámtartalmú)-csillámpala



gránit-gneis

Az átalakulás mértéke