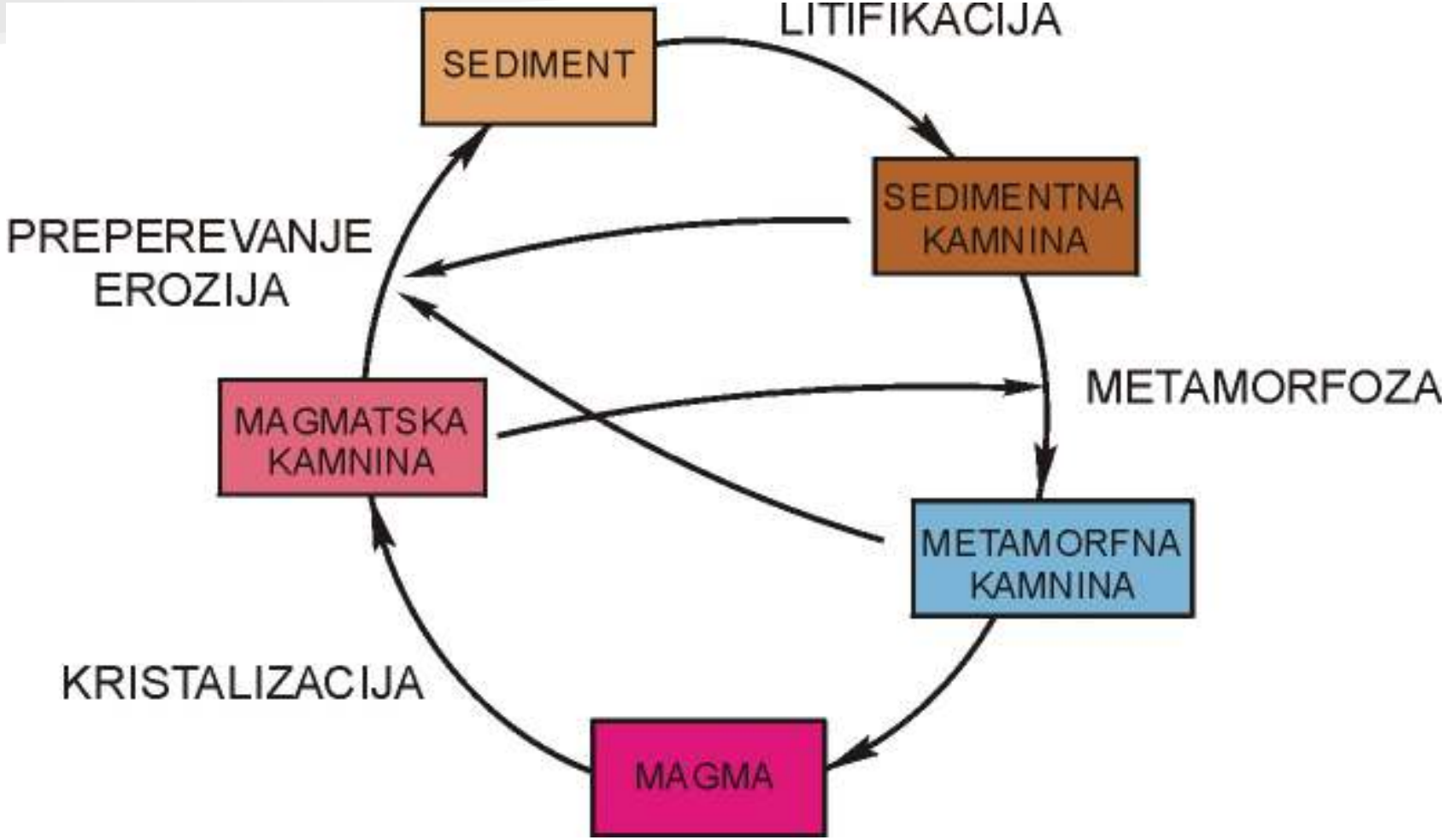
SEDIMENTNE KAMNINE

Kamninski krog



Sedimentne kamnine

Okoli 70 % kamnin na Zemljinem površju je sedimentnega nastanka. Sedimentne kamnine so skozi celotno geološko zgodovino nastajale v vseh naravnih okoljih kot jih poznamo danes.

Sedimentne kamnine nastajajo s pomočjo fizikalnih, kemičnih in bioloških procesov, ki potekajo na Zemljinem površju.

V odvisnosti od tega, kakšna skupina procesov pravladuje tekom nastanka sedimentnih kamnin, le-te delimo v:

klastične, biokemične, kemične in piroklastične.

Nastanek sedimentnih kamnin je pogojen s petimi osnovnimi geološkimi procesi:

- **preperevanje,**
- **erozija,**
- **transport,**
- **usedanje,**
- **litifikacija.**

Razdelitev sedimentnih kamnin

Glede na način nastanka delimo sedimentne kamnine v 2 skupini:

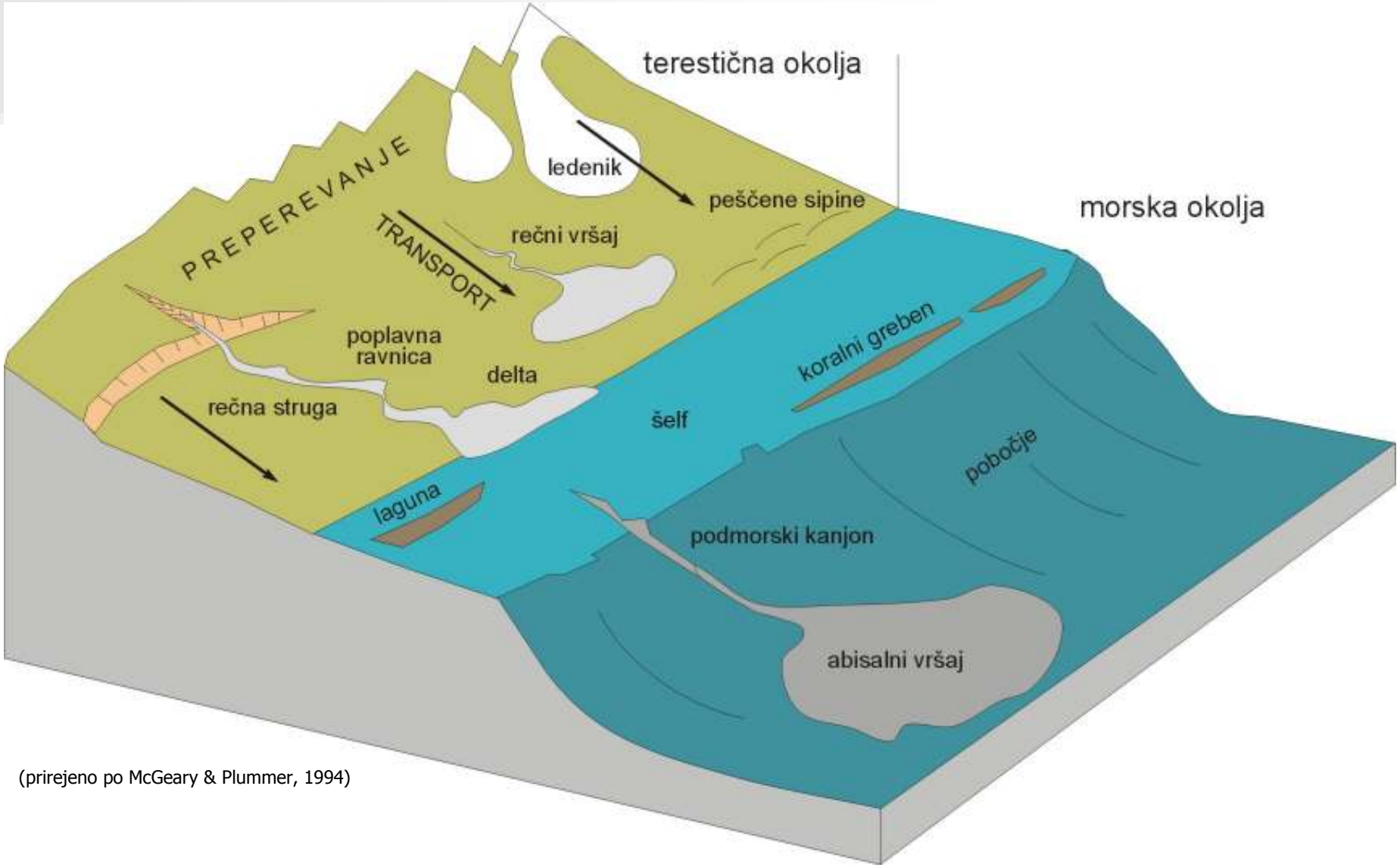
- mehanske ali klastične,
- biokemične in kemične.

Mehanske ali klastične sedimentne kamnine so kamnine, ki jih sestavljajo zrna starejših, preperelih kamnin, ki izvirajo daleč od mesta usedanja in so produkt daljšega transporta. Delimo jih izključno na osnovi velikosti sedimentnih zrn. Klastične sedimentne kamnine so v glavnem terigenega nastanka.

Biokemične in kemične sedimentne kamnine so kamnine, ki so nastale blizu mesta akumulacije (usedanja). Večina materiala je biogenega izvora. Biokemične sedimentne kamnine delimo na osnovi bistvenega minerala, ki sestavlja kamnino. Biokemične in kemične kamnine nastajajo v glavnem v zaprtih sedimentacijskih bazenih kot so: jezera, morja in oceani.

MEHANSKE ali KLASTIČNE					KEMIČNE in BIOKEMIČNE
sediment	GRUŠČ, PROD	PESEK	MELJ	GLINA	
velikost zrn	2 mm	0,063 mm	0,002 mm		
sedimentna kamnina	**BREČA** **KONGLOMERAT**	**PEŠČENJAK**	**MELJEVEC**	**GLINAVEC**	**APNENEC** **DOLOMIT** **KREDA** **LEHNJAK** **ROŽENEC**
			MULJEVEC **LAPOROVEC**		

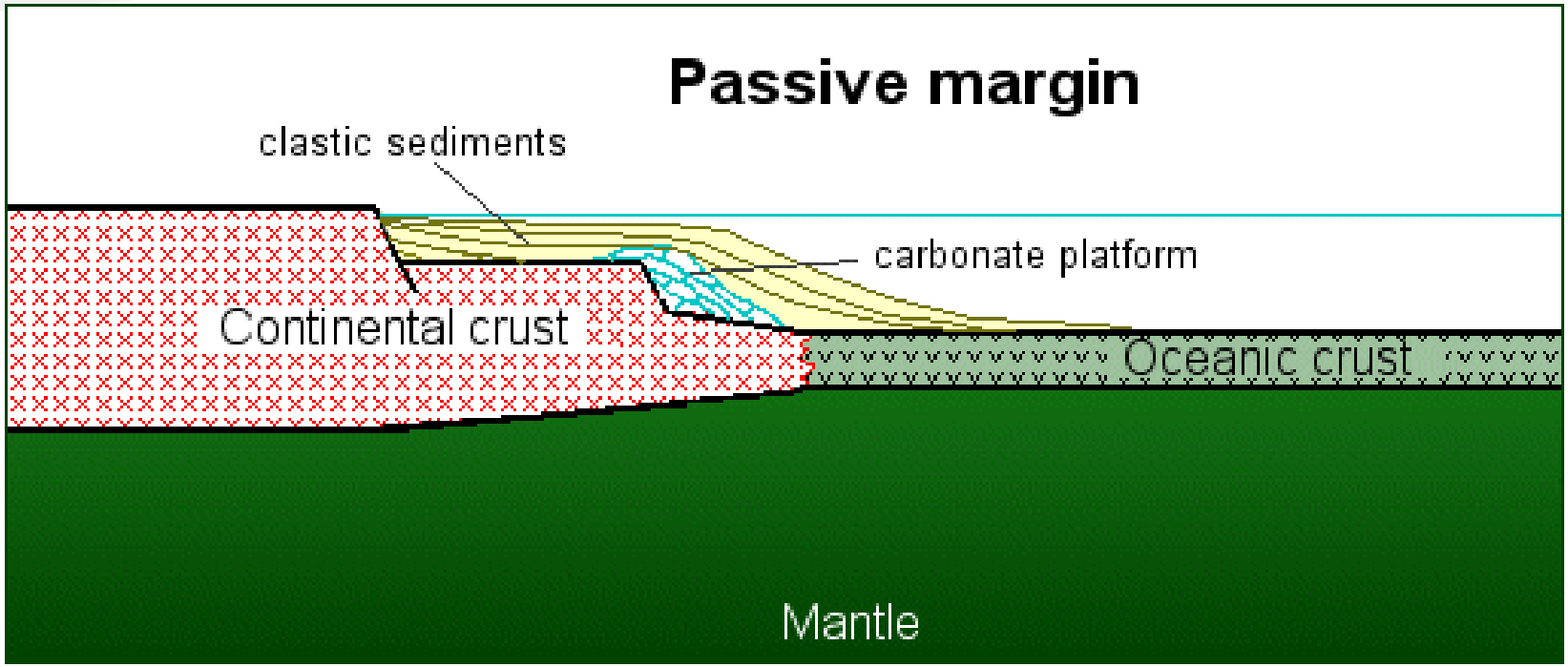
Nastanek in razdelitev sedimentnih kamnin



(prirejeno po McGeary & Plummer, 1994)

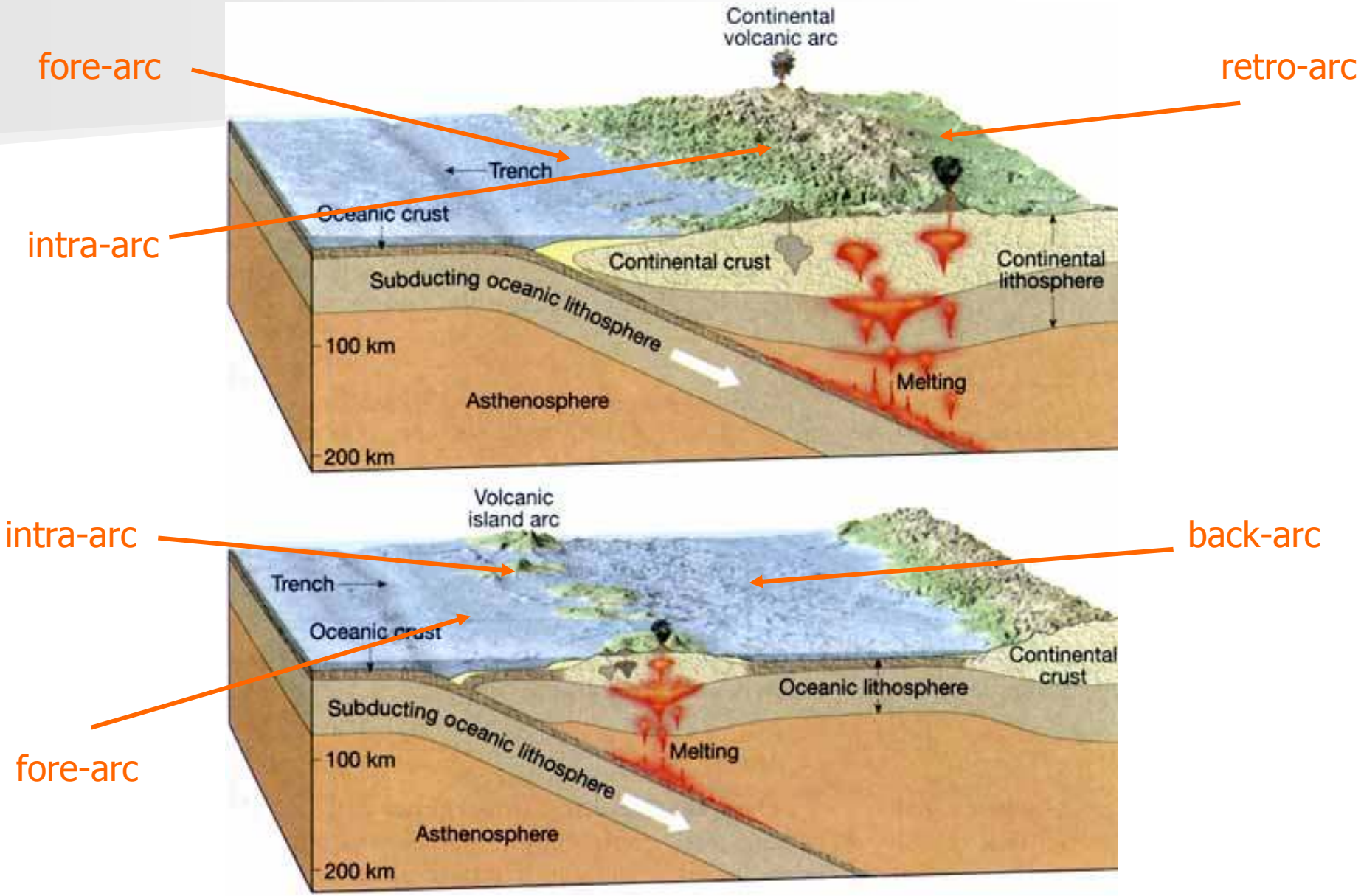
KLASIFIKACIJA TEKTONSKIH SEDIMENTACIJSKIH BAZENOV

Pasivni kontinentalni robovi – široki, asimetrični faciesi se lahko širijo tisoče km vzdolž odlagalne plasti



KLASIFIKACIJA TEKTONSKIH BAZENOV

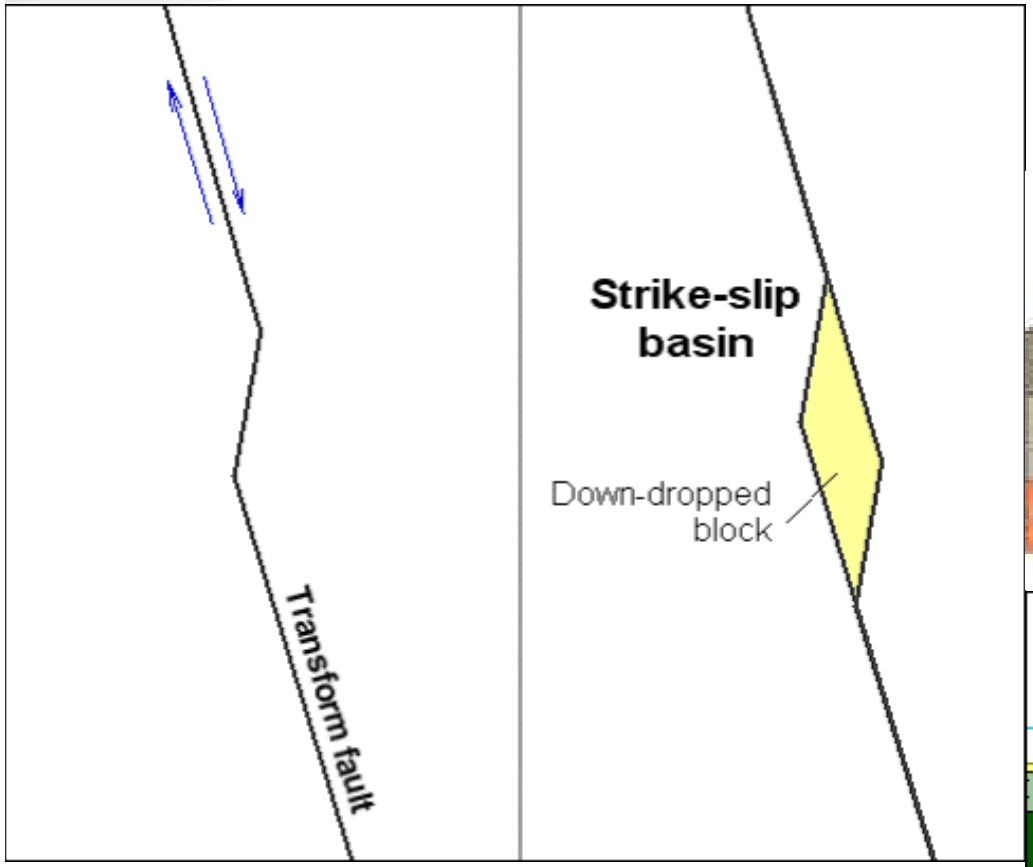
Subdukcijska cona – intraoceanska, na kontinentalnem robu

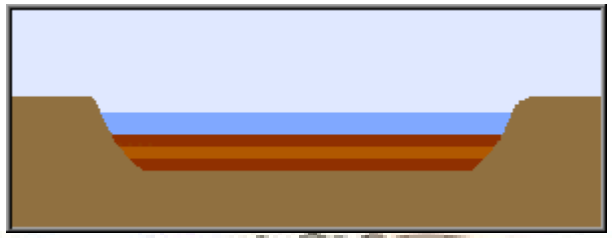


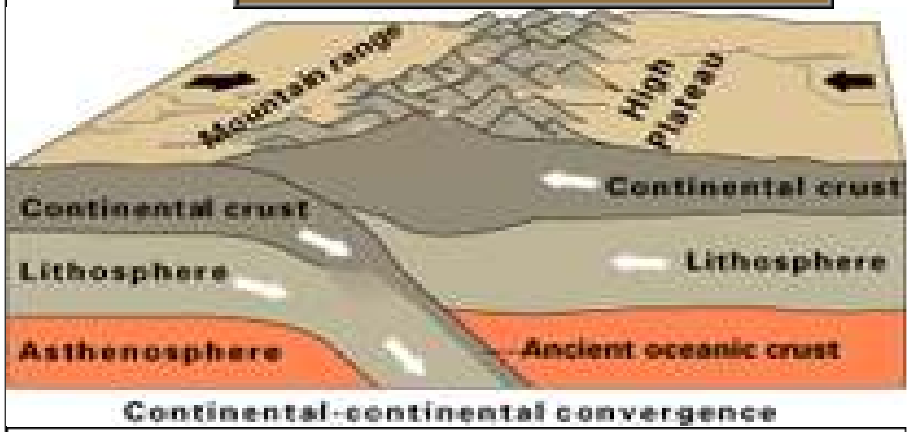
KLASIFIKACIJA TEKTONSKIH BAZENOV

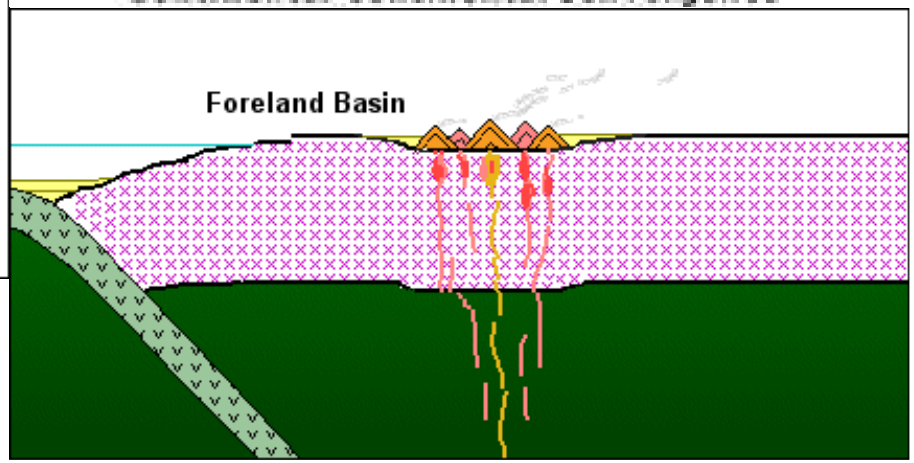
Zmični prelomi – linearna serija manjših bazenov, ki so lokalno zelo kompleksni

Kontinentalna kolizija – največja produkcija sedimentov. Fore-land bazen nastane zaradi povečanja debeline skorje v gorskih verigah.









Preperevanje

Površinsko preperevanje

- razpad kamnine pod vplivom
  - atmosfere
  - vode
  - ledu
  - nihanja temperature
  - delovanja organizmov
- prilagajanje kamnine (mineralov) fizikalno-kemijskim pogojem na površju
  - oksidacija
  - hidratacija

Površinsko preperevanje

1) mehanično preperevanje - razpad kamnine v manjše drobce, mineralna sestava se ne spremeni

2) kemično preperevanje - nastanek novih mineralo zaradi hidratacije, oksidacije in izluževanja prvin

Preperevanje

Razvoj tal: 100-1000 let (paleotla)

Faktorji vpliva na preperevanje svežega mineralnega zrna:

- **kemijska sestava**
- **strukturna enovitost (prisotnost mikrorazpok)**
- **kristaliničnost**
- **kemijske značilnosti okolja**

http://www.globalchange.umich.edu/globalchange1/current/lectures/soils/soils.chimneyrock.gif

Preperevanje

Mehanično preperevanje

- nihanje temperature -> nastanek mikrorazpok -> voda -> led (+9%)
  -> kristali soli
- različni termični razteznostni koeficienti mineralov
- neenakomerno segrevanje (temni, svetli minerali)
- anizotropnost kristalov
- vpliv rasti rastlinskih korenin (10-15 kg/cm^2)
- rušilno delovanje morja in rek

Kemično preperevanje

- vpliv delovanja kisika, ogljikove kisline, vode, organskih kislin in produktov delovanja organizmov

KISIK – oksidacija =>sprememba barve, poroznosti, kristaliničnosti
oksidacijski pas je najobsežnejši ob nizkem stanju talne vode, razčlenjenem reliefu in vroči klimi.

REDOKS potencial – oksidacijska sposobnost vode:

Fe++ → Fe+++	**ali**	**Fe+++ → Fe++**
Mn++ → Mn+++	**ali**	**Mn+++ → Mn++**
Mn++ → Mn++++	**ali**	**Mn++++ → Mn++**

Sprememba oksidacijskega stanja → porušitev kristalne mreže
→ olajšano izluževanje

Prirodne vode → menjava redoks potenciala

Pri pogojih nastanka sedimentnih kamnin je okolje večinoma oksidacijsko.

Redukcijsko okolje:

- **šotišča**
- **zaprti bazeni z veliko organske komponente**
- **globokomorsko okolje**

OGLJIKOVA KISLINA

$$2H_2O + 2CO_2 \leftrightarrow H_2CO_3 + 2H_2 + CO_3^{2-}$$

Na površini močnejša od kremnične → izriva kationе iz silikatov

→ tvorba lažje topnih karbonatov → migracija iz pasu preperevanja

Karbonatizacija – ena najpomembnejših reakcij v naravi

$CO_3=$ HCO_3- CO_2

Tvorba ogljikove kisline

$$2H_2O + 2CO_2 \leftrightarrow H_2CO_3 + 2H_2 + CO_3^{2-}$$

Disociacija ogljikove kisline

$$H_2CO_3 \leftrightarrow H^+ + HCO_3^-$$

$$HCO_3^- \leftrightarrow H^+ + CO_3^{2-}$$

Tvorba karbonata

$$CO_3^{2-} + Ca^{2+} \leftrightarrow CaCO_3$$

Raztapljanje karbonata

$$CaCO_3 + H_2CO_3^- \leftrightarrow Ca^{2+} + 2\,HCO_3^-$$

VODA – bistveni faktor kemičnega preperevanja

- kislost – vpliva na aktivnost vode
  - sposobnost nadomeščamja kationov
- vsebnost ogljikove in organskih kislin
- vsebnost kisika, klora,…

Pomembno: površina in topnost mineralov

Kislost vode – pH

negativni logaritem koncentracije H+ ionov

$$K = \frac{(H^+)(OH^-)}{H_2O}$$

Nevtralne vode	pH = 7
Kisle vode	pH > 7
Bazične vode	pH < 7

Vrednosti pH nekaterih naravnih voda

Vrsta vode	pH
Kisli termalni vrelci	1.5-4
Močvirske vode	4-6.5
Izviri	6-7
Rečne in jezerske vode na nekarbonatni podlagi	6.5-7
Rečne in jezerske vode na karbonatni podlagi	8-8.4
Morska voda - površina	8-8.4
Morska voda – bogata z rastlinstvom	8.6-9.6
Morska voda – globoki deli zaprtih morij	7.26
Alkalne termalne vode	~ 9
Voda iz alkalnih tal	~ 10

pH – vpliva na značaj produktov preperevanja:

hipersten → pH 6 → Fe hidroksidi

pH 7 → nontronit

Kislo okolje

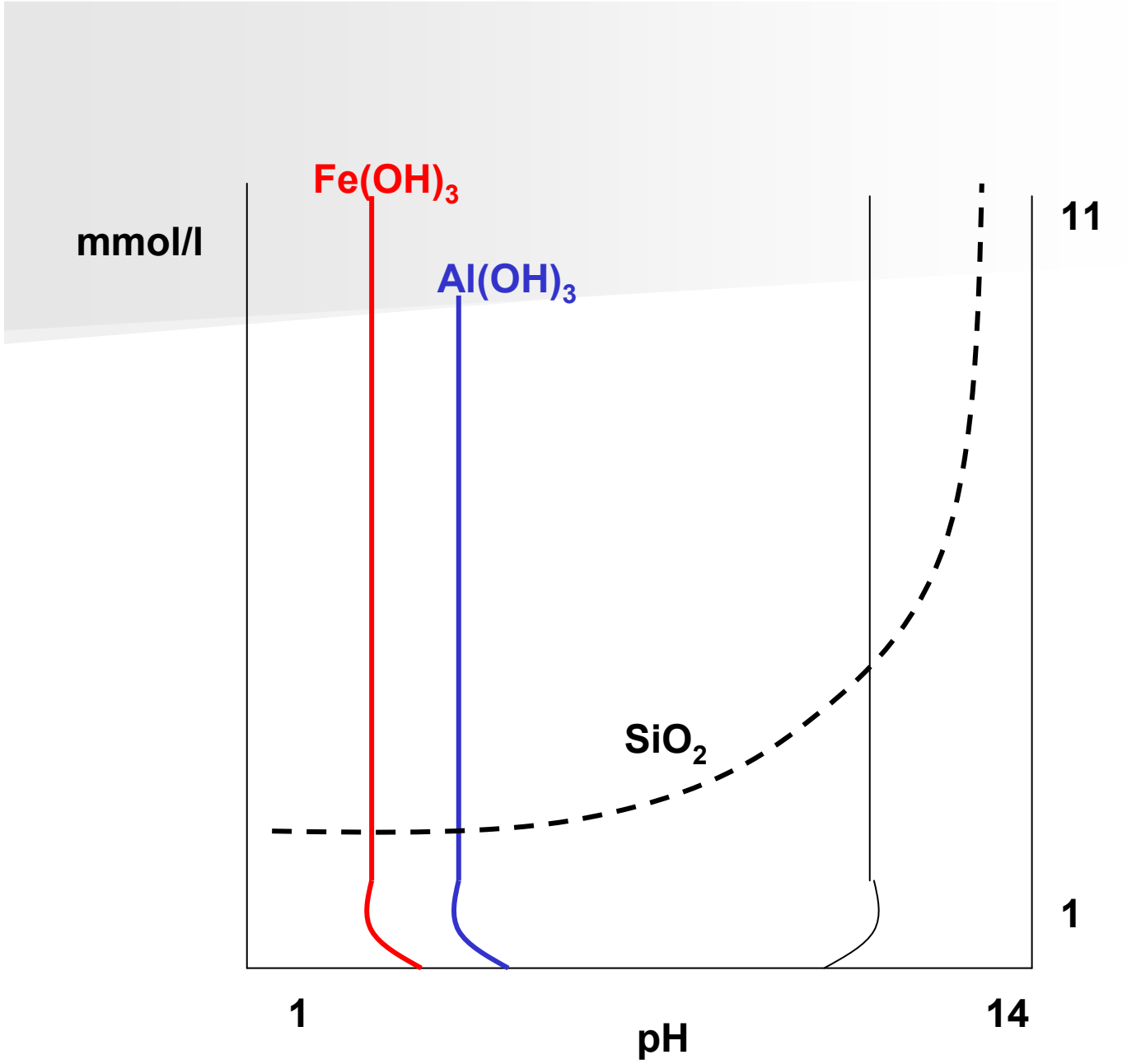
→ kaolinit

Alkalno okolje

→ montmorillonit

Topnost nekaterih komponent v vodi v odvisnosti od pH

ion	Zelo topen do pH	Izločanje pri pH	Popolno izločanje pri pH	Oblika izločanja
Fe 3+	2	2	3 - 4	hidroksid
Al 3+	5 in nad 10	5, 10	6 - 8	hidroksid
Fe 2+	5	5	7 - 8	hidroksid
Mg 2+ CO_2	~ 9	~ 9	~ 9	karbonat
Ca 2+ CO_2	~ 10	~ 10	~ 10	karbonat
Mg 2+ - CO_2	~ 7	~ 7	~ 8	hidroksid


mmol/l
Fe(OH)3
Al(OH)3
SiO2
11
1
1
pH
14