

1. poglavje

FILOZOFIJA IN TEMELJNE ZAMISLI (nadaljevanje)

Temeljne zamisli

- Pet temeljnih zamisli:
 - Rast človeške populacije
 - **Trajnostni razvoj**
 - Sistem in spremembe
 - Naravna tveganja (geohazard)
 - Znanstveno védenje in vrednote
- Ostale pomembne zamisli okoljske geologije:
 - Končni naravni viri
 - Obveza za prihodnost

1. 2. TRAJNOSTNI RAZVOJ

- Definicija?
 - Koncept in kriteriji se razvijajo in spreminjajo v času in prostoru!
 - Dolgoročni koncept z dolgoročnimi posledicami.
 - Pričakovanja – realnost.
- Razvoj, ki omogoča tudi bodočim generacijam enak dostop do vseh virov na Zemlji.
- Razvoj, ki je gospodarsko uspešen, ne prizadene okolja in je družbeno pravičen.
- Bistveno lažje izvedljiv za obnovljive vire.
- Neobnovljivim virom moramo podaljšati razpoložljivost z ohranjanjem, recikliranjem, smotrno uporabo in razvijati nadomestne možnosti.

Trajnostni razvoj

- Z rastjo človeške populacije se večja zahteva po prostoru za urbanizacijo in kmetijstvo.
- Človeška “erozija” (kmetijstvo, rudarjenje, gradnje...) je hitrejša od naravne.



Trajnostni razvoj

- Za oceno trajnostnega razvoja merimo oz. ugotavljamo:
 - Uporaba in poraba neobnovljivih virov
 - Naravno dopolnjevanje in obnavljanje virov
 - Razmerje med porabo in obnavljanjem virov
 - Razmerje med razvojem in izboljšanjem okolja proti njegovi degradaciji
 - Preprečevanje okoljske krize

Okoljska kriza

- Sprememba podnebja zaradi globalnega segrevanja, ki ga povzroča uporaba fosilnih goriv.
- Deforestacija, ki jo spremljajo erozija tal ter onesnaženje vode in zraka.
- Okoljski problemi zaradi rudarjenja.
- Uporaba površinske in talne vode.

Globalno segrevanje



Deforestacija



Rударjenje

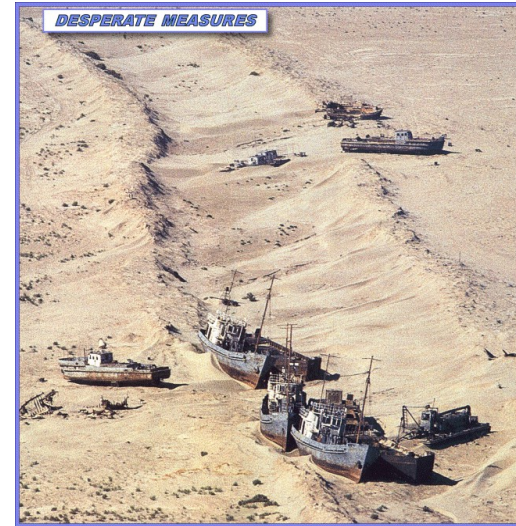


Uporaba vode



Primer: Aralsko jezero

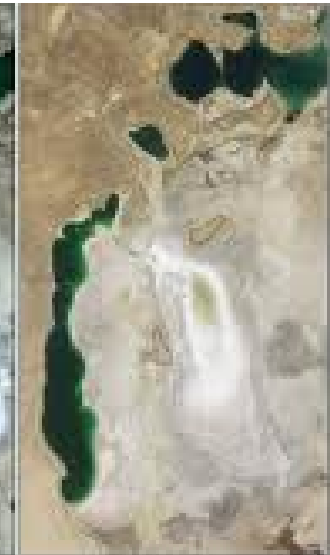
- Nekdaj eno največjih jezer - 67.000 km².
- Od 1960 intenzivna uporaba Sir Darye in Amu Darye za namakanje.
- Intenzivna uporaba kemikalij.
- Izsuševanje jezera
 - sprememba klime,
 - nastanek slanih in prašnih planjav.
- Nepovratne spremembe.
- Vpliv na ljudi.



July - September, 1989



August 12, 2001



August 16, 2009

10. naloga

- Poišči več informacij o problematiki Aralskega jezera.
- Pomagaj si morda z:
 - <http://www.aralsea.org/>
 - http://en.wikipedia.org/wiki/Aral_Sea
 - <http://news.nationalgeographic.com/news/2010/04/10-04-10-aral-sea-tr>
 - <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/WorldOfCh>
 - <http://silkroadintelligencer.com/2010/07/27/aral-sea-tr>
 - <http://thewatchers.adorraeli.com/2011/07/26/receding>

Rešujemo Zemljo ali sebe?

- Okoljski slogan 1990: “Save our planet!”
- Sonce bo oddajlo dovolj toplote še najmanj nekaj milijard let.
- Zemlja kot planet bo zagotovo “preživela” človeško raso.
- Izumrtja vrst so normalen evolucijski dogodek.



SAVE THE PLANET? WE DON'T EVEN KNOW HOW TO TAKE CARE OF OURSELVES; WE HAVEN'T LEARNED HOW TO CARE FOR ONE ANOTHER. WE'RE GONNA SAVE THE FUCKIN' PLANET?

✧ There's nothing wrong with the planet ✧

THE PLANET IS FINE

THE PEOPLE ARE FUCKED!

COMPARED WITH THE PEOPLE, THE PLANET IS DOIN' GREAT. IT'S BEEN HERE OVER FOUR BILLION YEARS . . . THE PLANET ISN'T GOIN' ANYWHERE, WE ARE! WE'RE GOIN' AWAY.

Temeljne zamisli

- Pet temeljnih zamisli:
 - Rast človeške populacije
 - Trajnostni razvoj
 - **Sistem in spremembe**
 - Naravna tveganja (geohazard)
 - Znanstveno védenje in vrednote
- Ostale pomembne zamisli okoljske geologije:
 - Končni naravni viri
 - Obveza za prihodnost

1. 3. SISTEMI IN SPREMEMBE NA ZEMLJI

- Sistem je skupina med seboj povezanih in odvisnih delov, ki skupaj sestavljajo celoto.
- Dinamičen sistem.
- Med seboj izmenjujejo energijo.
- Dinamiko omogočata dva vira toplote
 - Notranja
 - Zunanja

Sistemi na Zemlji

•Štirje veliki sistemi:

- geosfera,
- atmosfera,
- hidrosfera,
- biosfera.



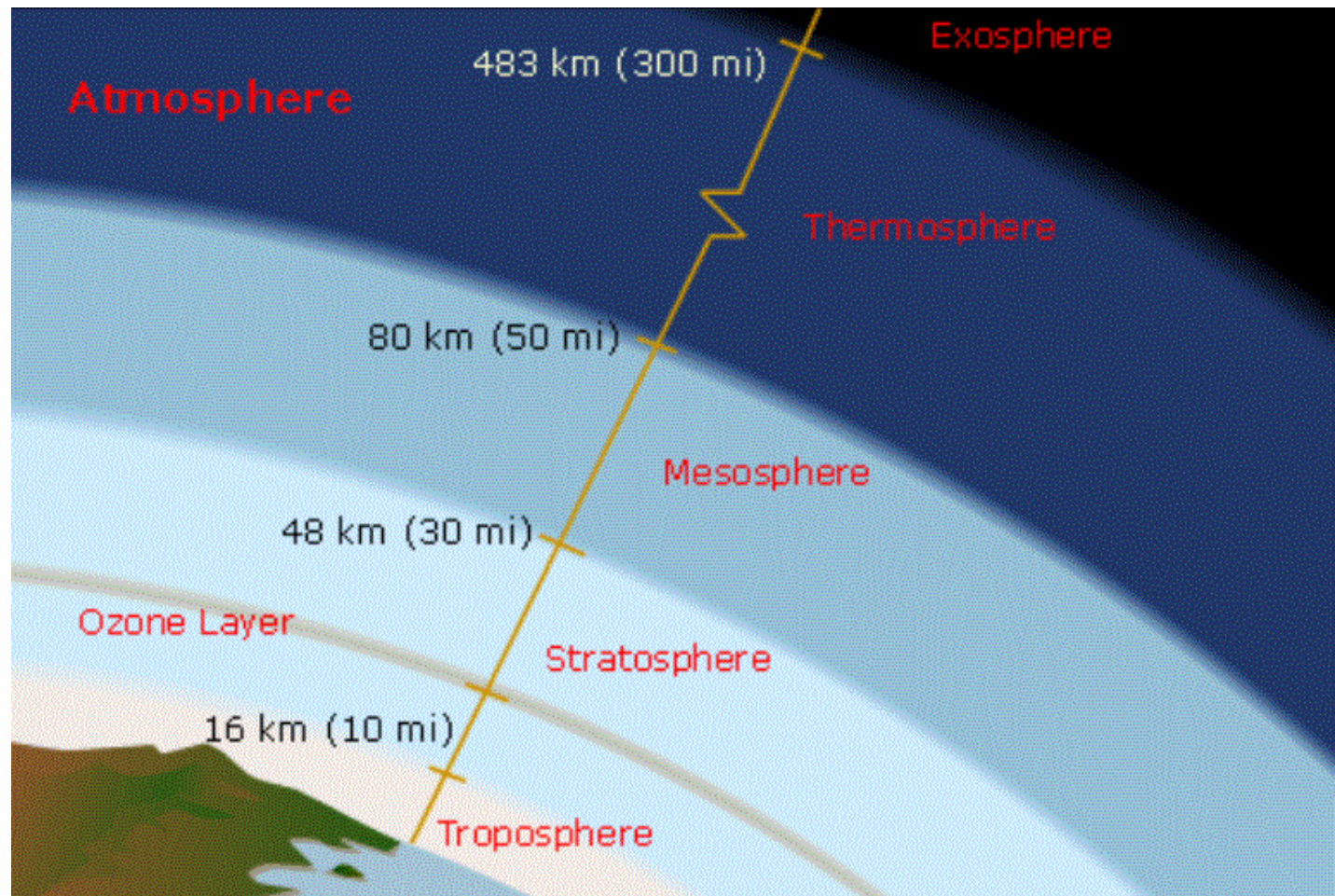
Geosfera

- Minerali in kamnine
- Nastanek, različki, porazdelitev in onesnaženje tal
- Porazdelitev in napovedovanje potresne in vulkanske aktivnosti
- Pojavi in preprečevanje obalne erozije ter plazov
- Mineralni in vodni viri



Atmosfera

- Sestava in kroženje
- Onesnaženje
- Podnebje



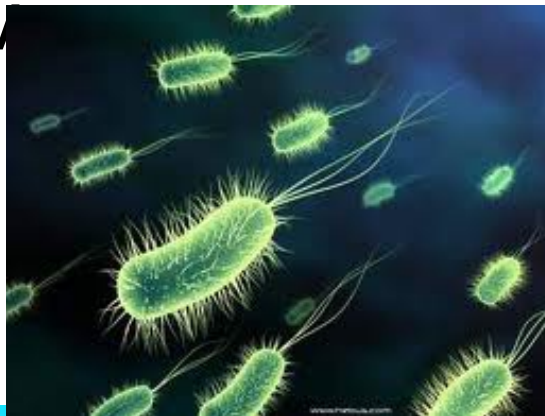
Hidrosfera

- Razporeditev
- Gibanje
- Poplave
- Razpon kemične sestave
- Onesnaženje
- Upravljanje



Biosfera

- Vsi organizmi in nerazpadla organska snov
- Vrste
- Razporeditev
- Vplivi



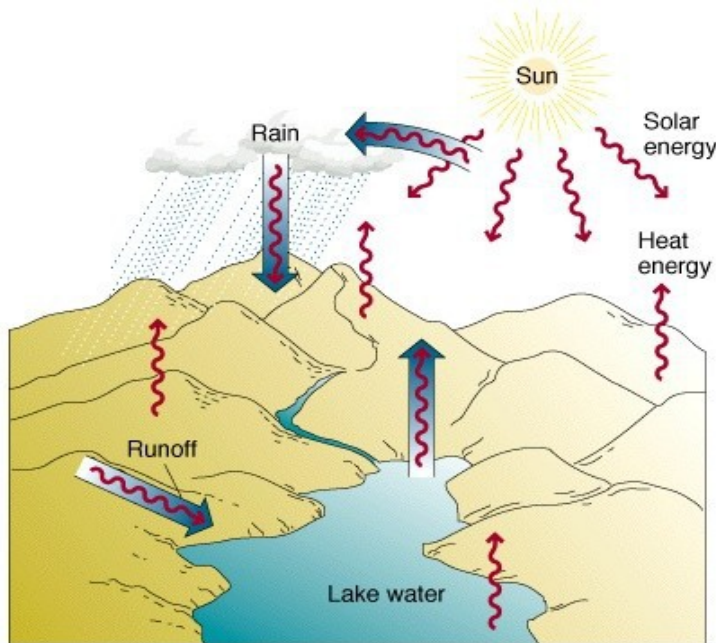
Povezanost med sferami

- H₂O prosto kroži
 - Atmosfera (plin – vodna para)
 - Površje (led, reke, oceani...)
 - Pod površjem (podtalnica)
- Delce litosfere prenašajo
 - Vodni tokovi v oceane
 - Veter v atmosfero

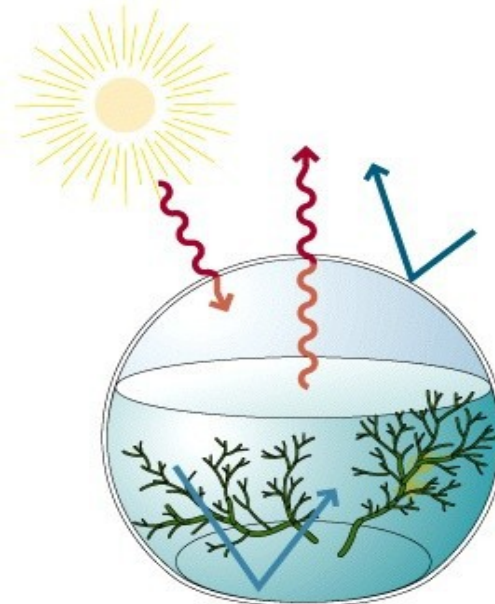
Vrste sistemov

- Zaprt sistem z okolico izmenjuje le energijo.
- Odprt sistem lahko z okolico izmenjuje tudi snov.
- Je Zemlja zaprt ali odprt sistem?
 - Glede na sorazmerne male snovi ki vstopi iz in na

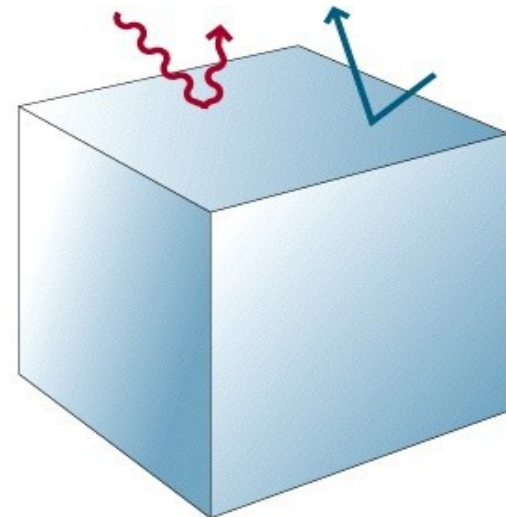
it z



(a) Open system



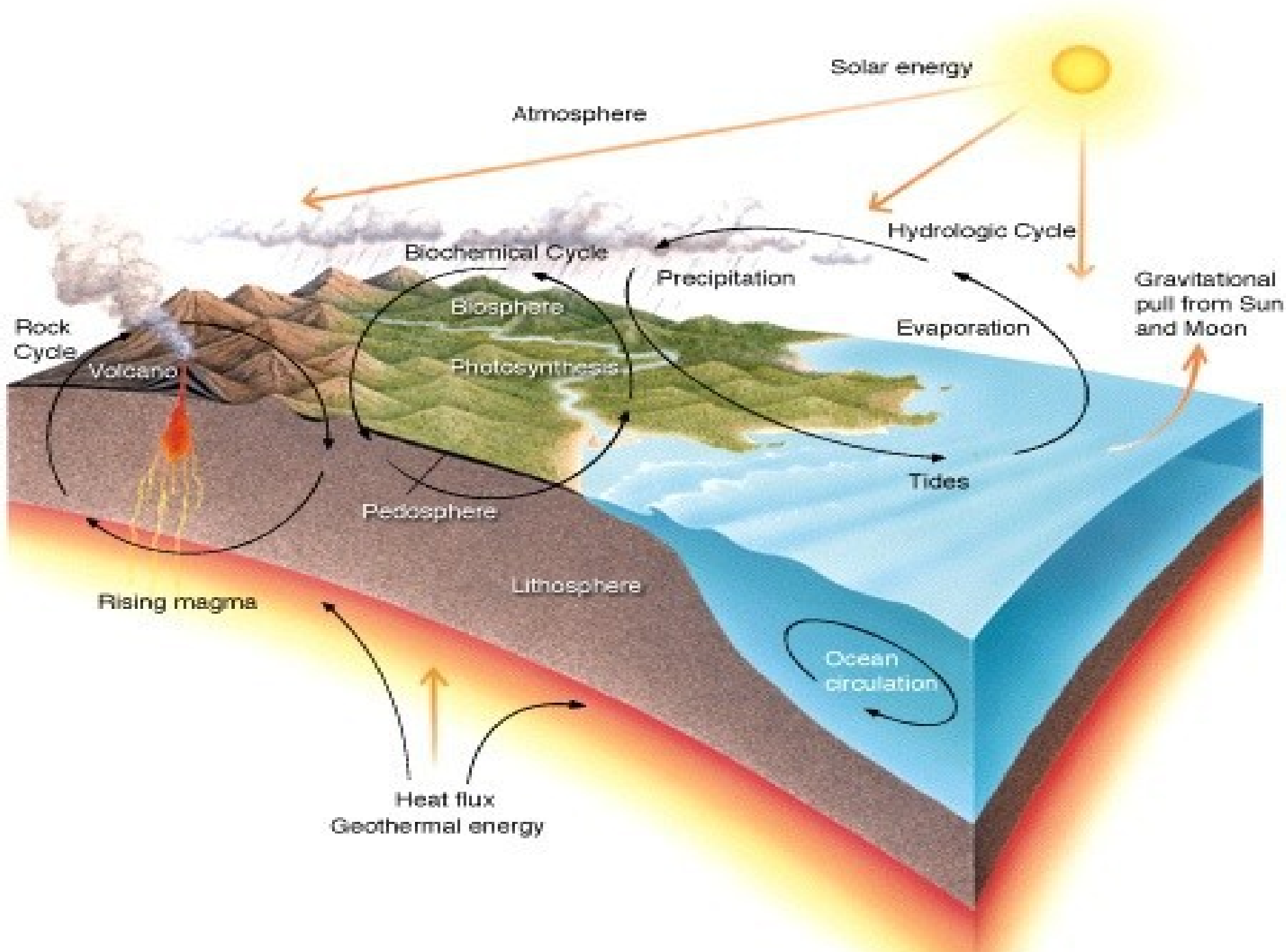
(b) Closed system



(c) Isolated system

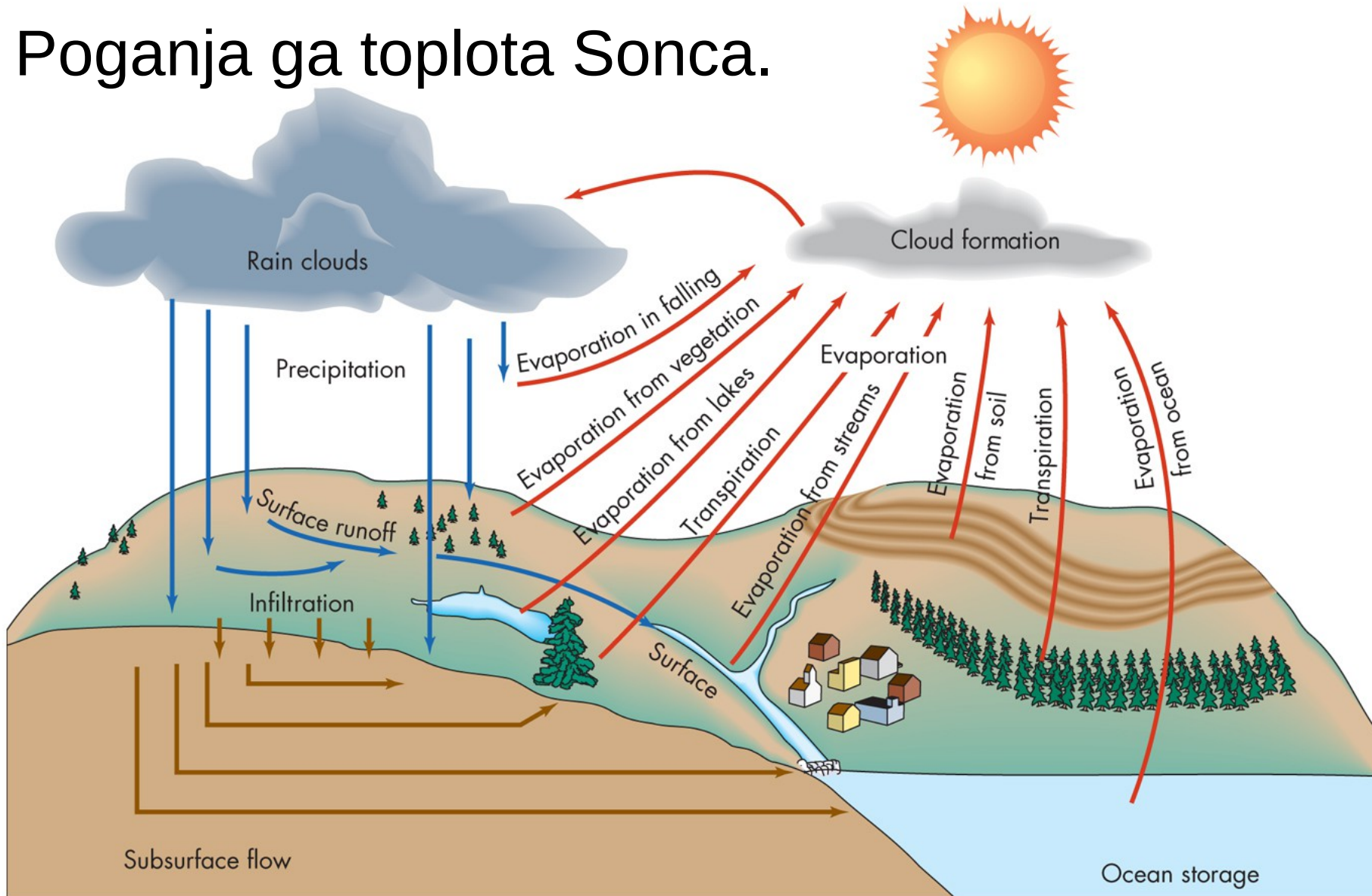
Ciklično gibanje snovi

- Material stalno kroži
- Dva ključna vidika krogotokov
 - Rezervoarji, kjer se material zadržuje
 - Tokovi snovi, ki jo premeščajo med rezervoarji
- Hitrost premikov je zelo različna
- Najpomembnejši krogi
 - Vodni (hidrološki)
 - Kamninski
 - Tektonski
 - Biogeokemični

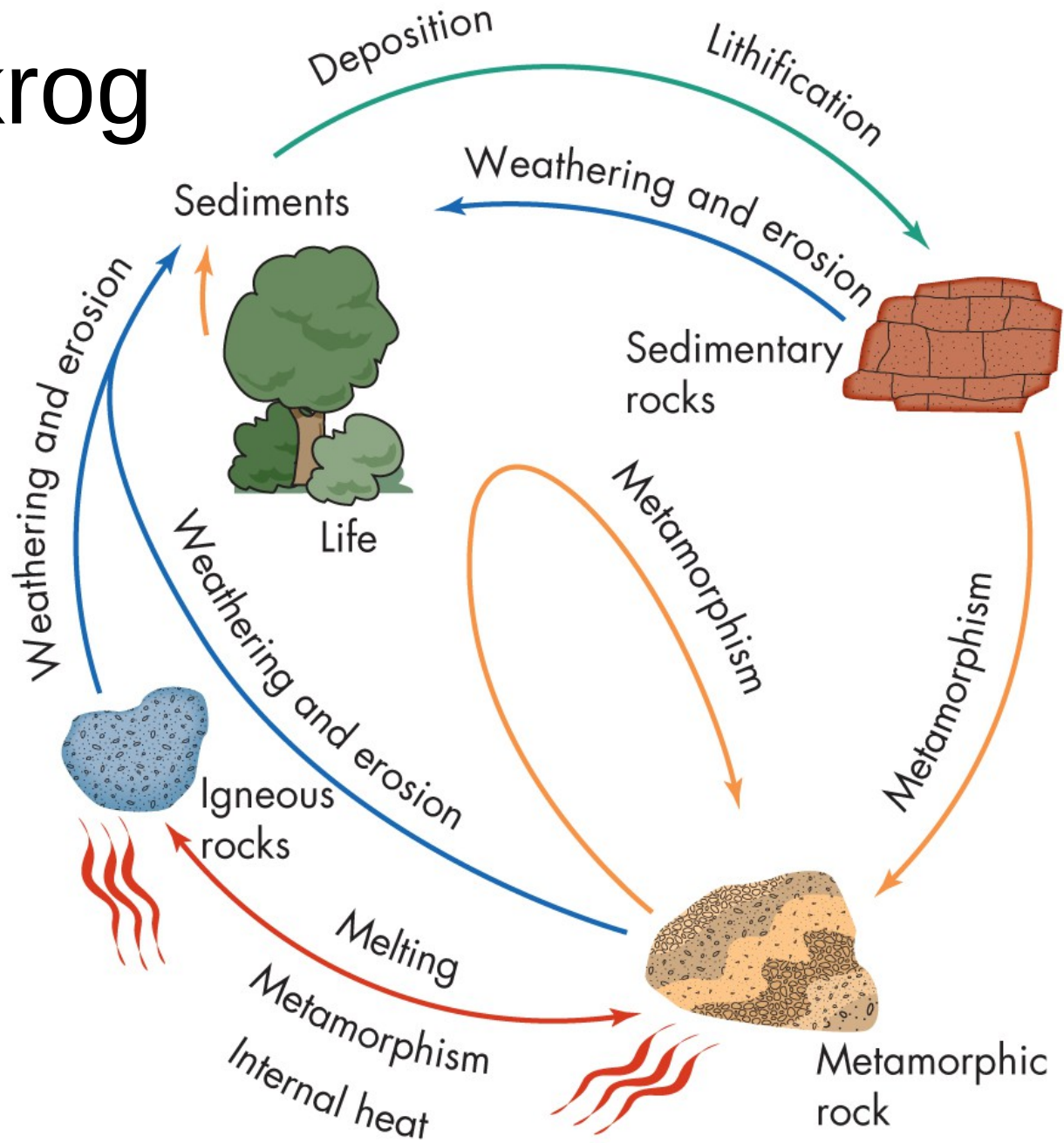


Vodni krog

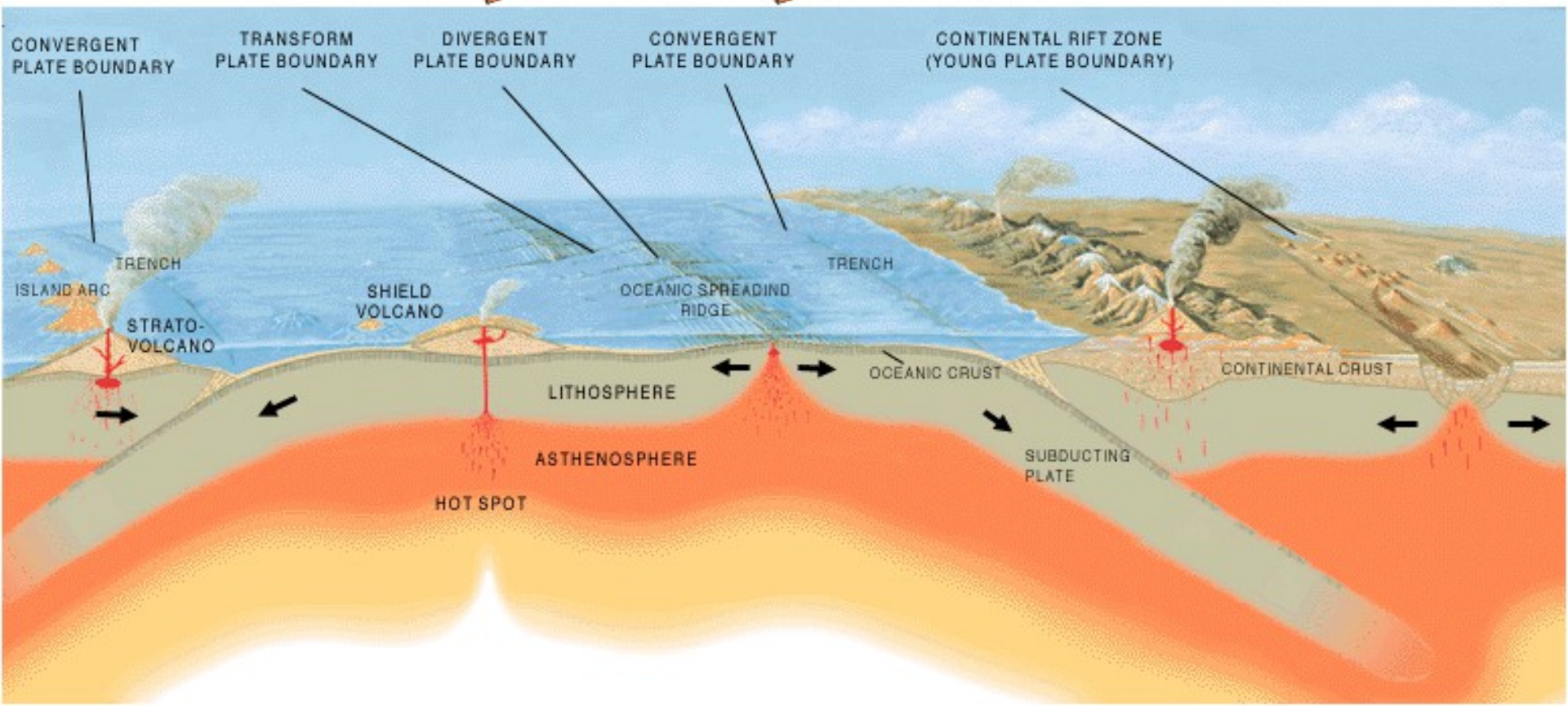
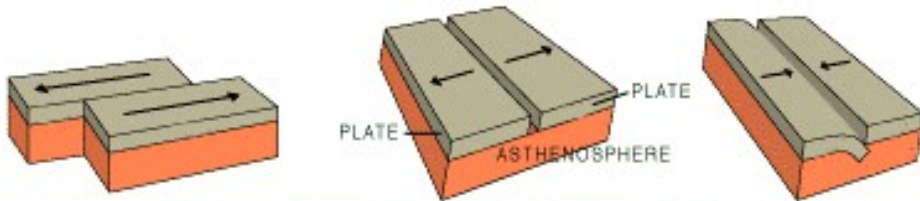
- Poganja ga toplota Sonca.



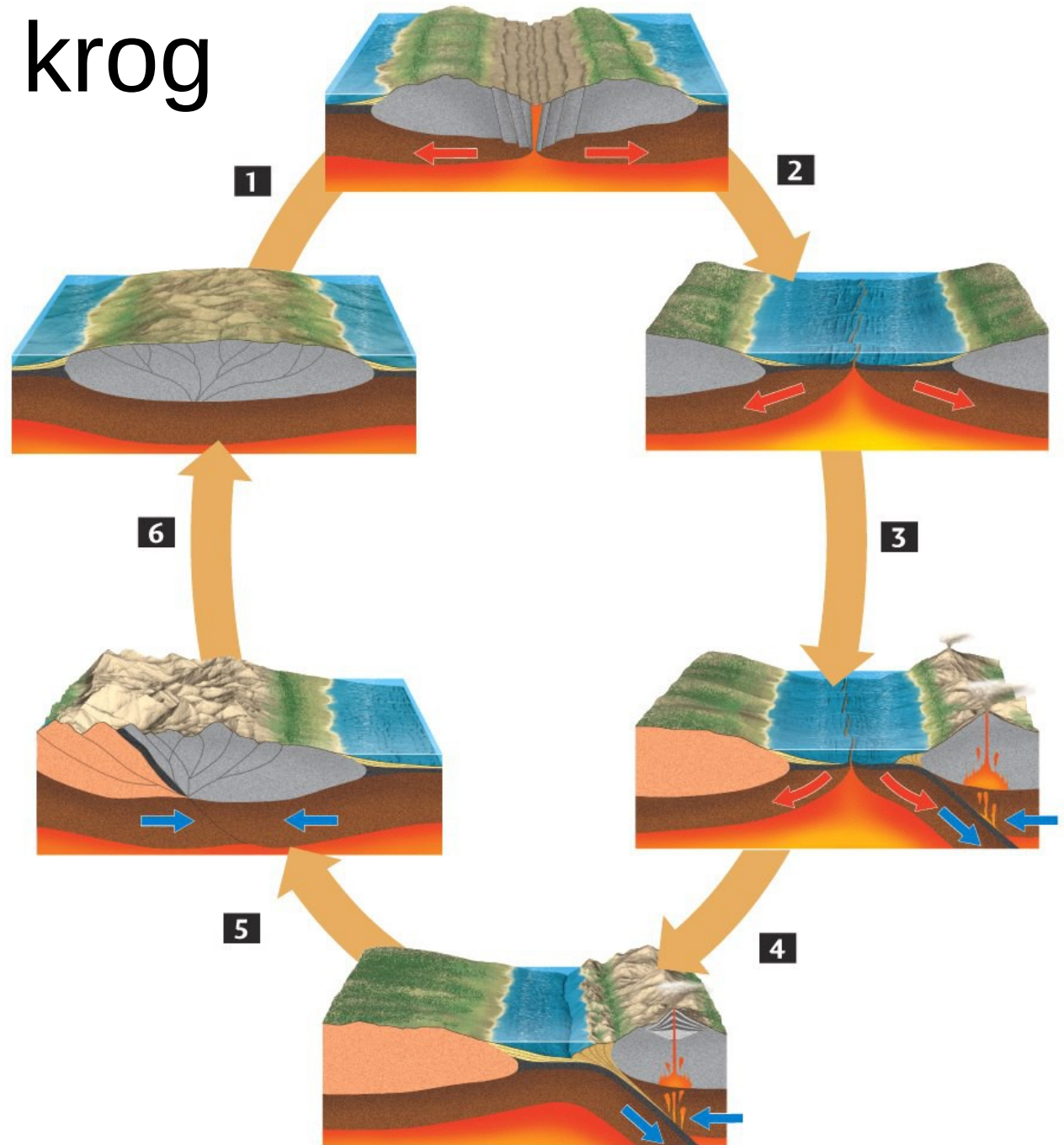
Kamninski krog



Tektonski krog



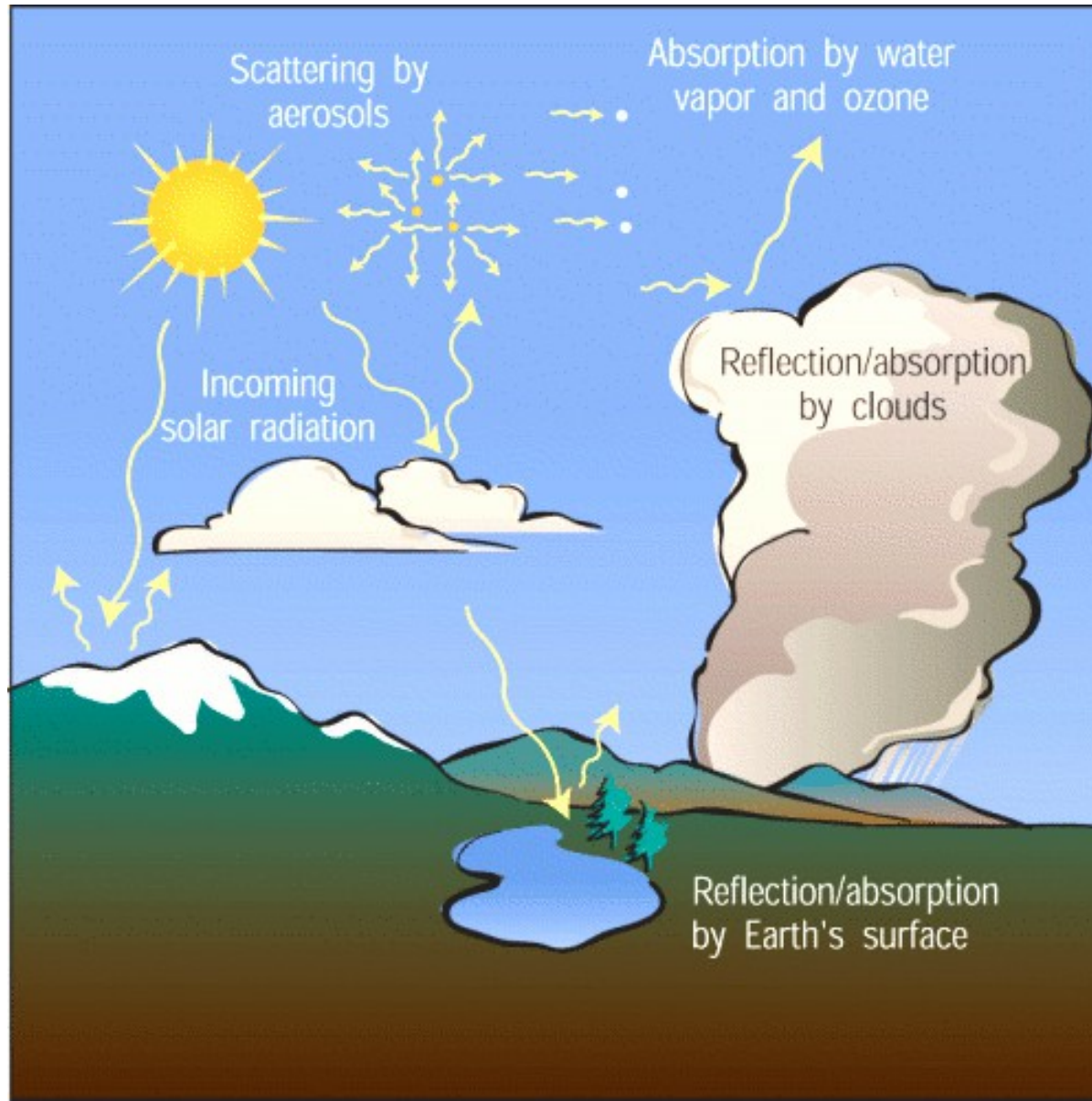
Willsonov krog



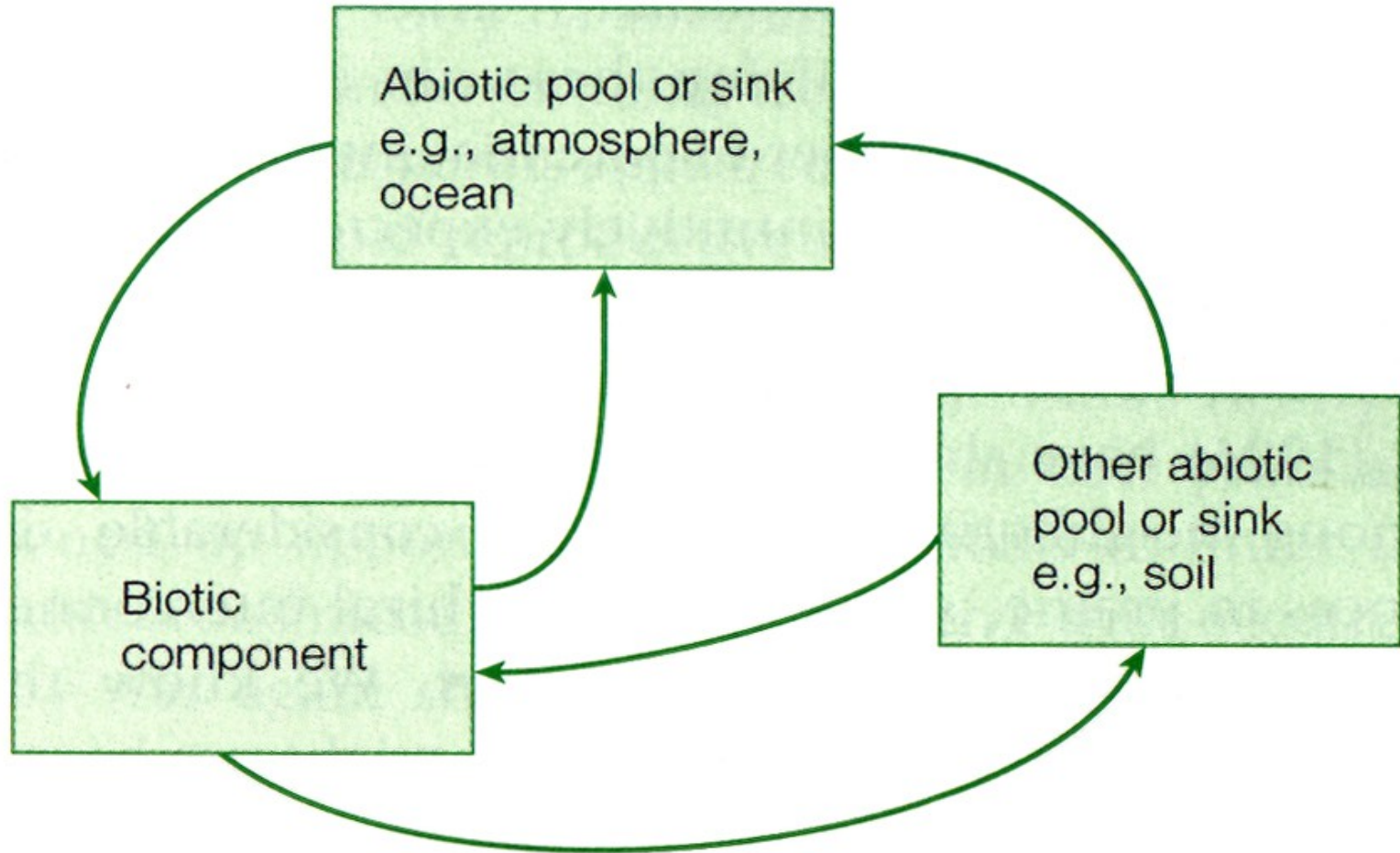
Nekateri drugi krogi

- Energijski
- Biogeokemijski
 - Kisikov
 - Ogljikov
 - Dušikov
 - Fosforjev
 - Kalijev
 - Živosrebrov
 - Žveplov

Energijski krog

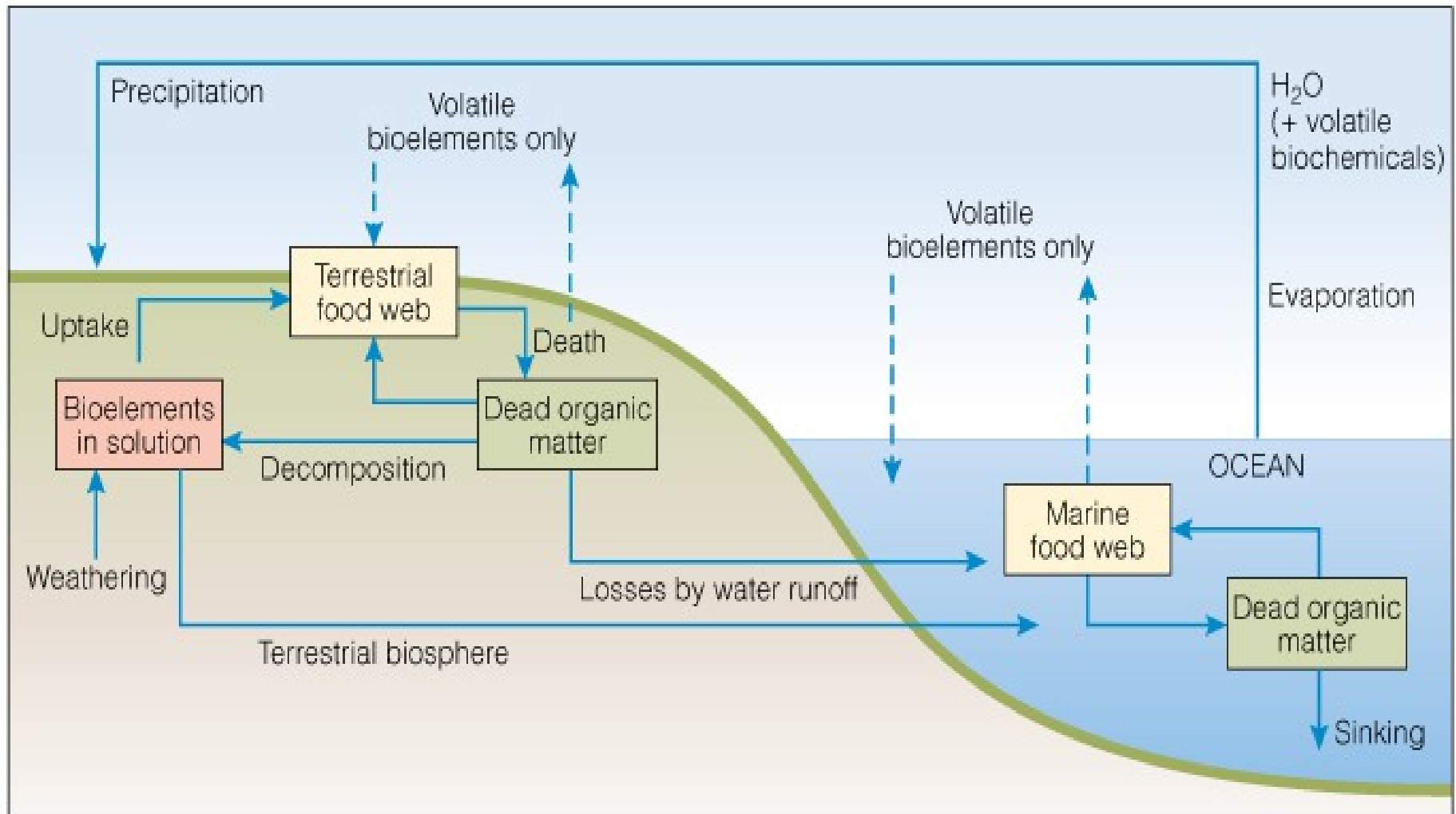


Biogeokemični krog



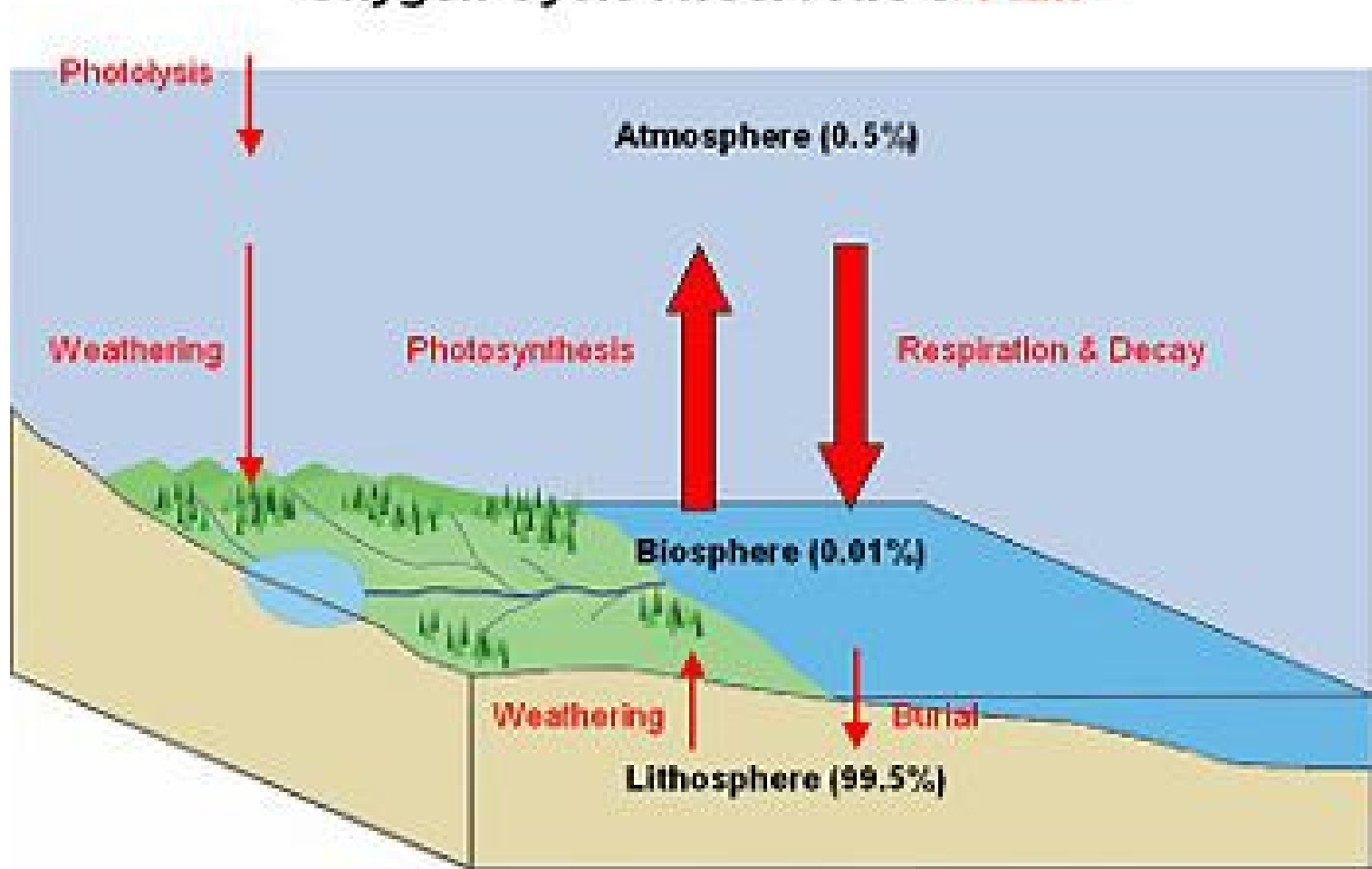
A simplified compartment model for biogeochemical cycles.

Elementi biogeokemičnega kroga

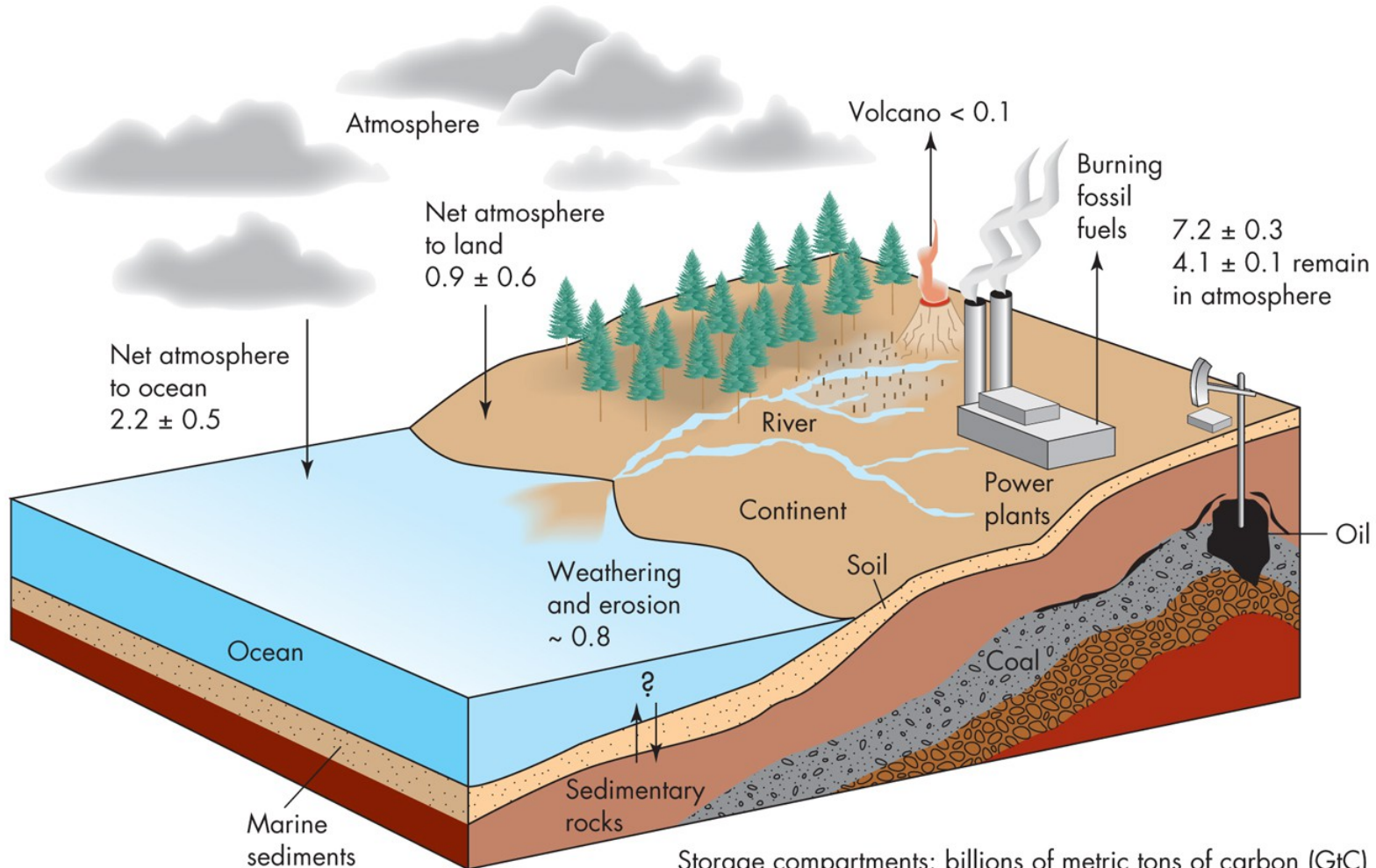


Kisikov krog

Oxygen Cycle Reservoirs & Flux



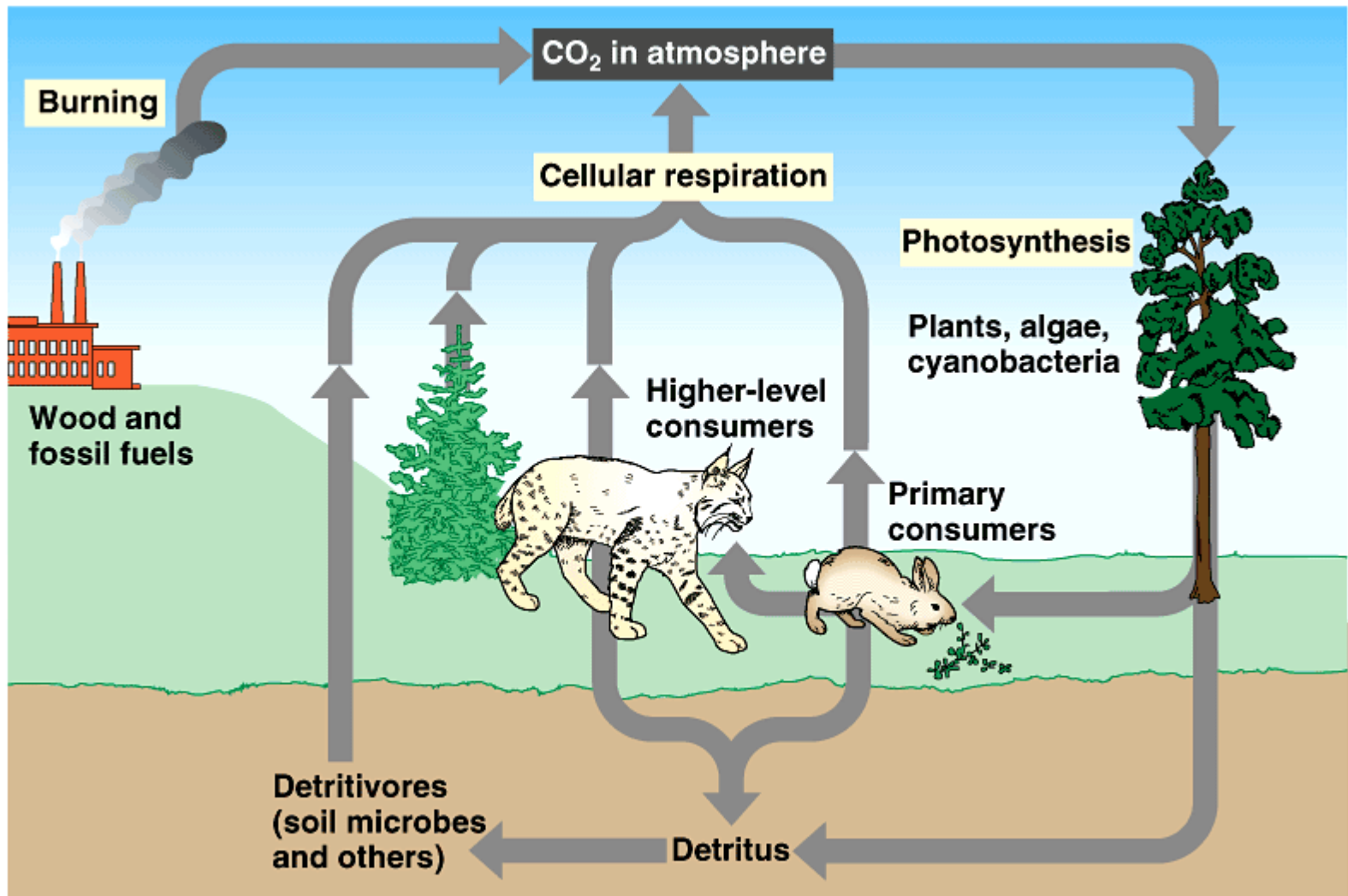
Ogljikov krog



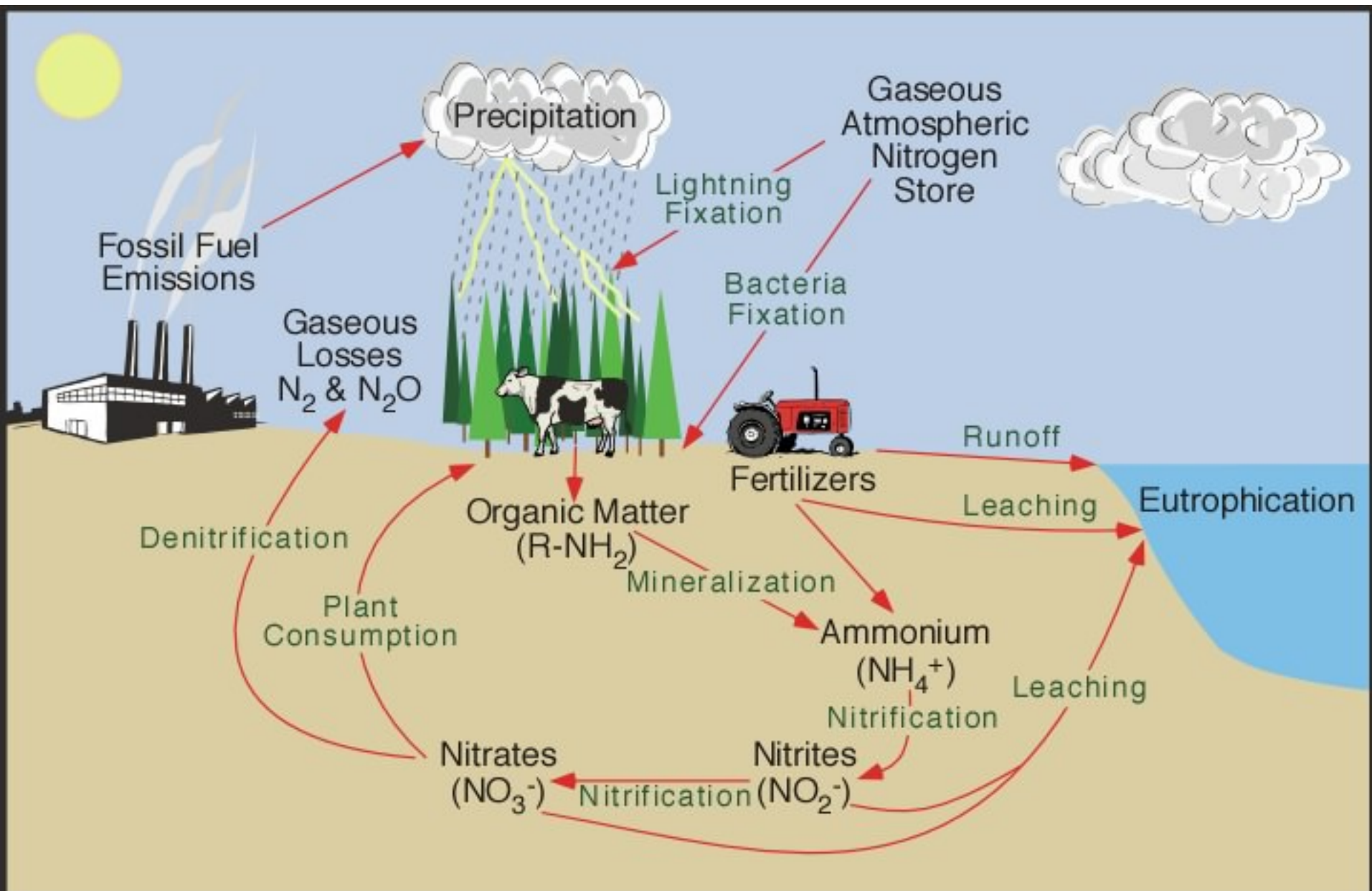
Transfer
 →
 Billions of tons of carbon/yr (GtC/year)

- Storage compartments: billions of metric tons of carbon (GtC)
- Marine sediments and sedimentary rocks 100,000,000
 - Surface-deep ocean 40,000
 - Fossil fuels 3,700
 - Vegetation, soil & detritus 2,300
 - Atmosphere $750 + 4.1 \pm 0.1$ from burning fossil fuels

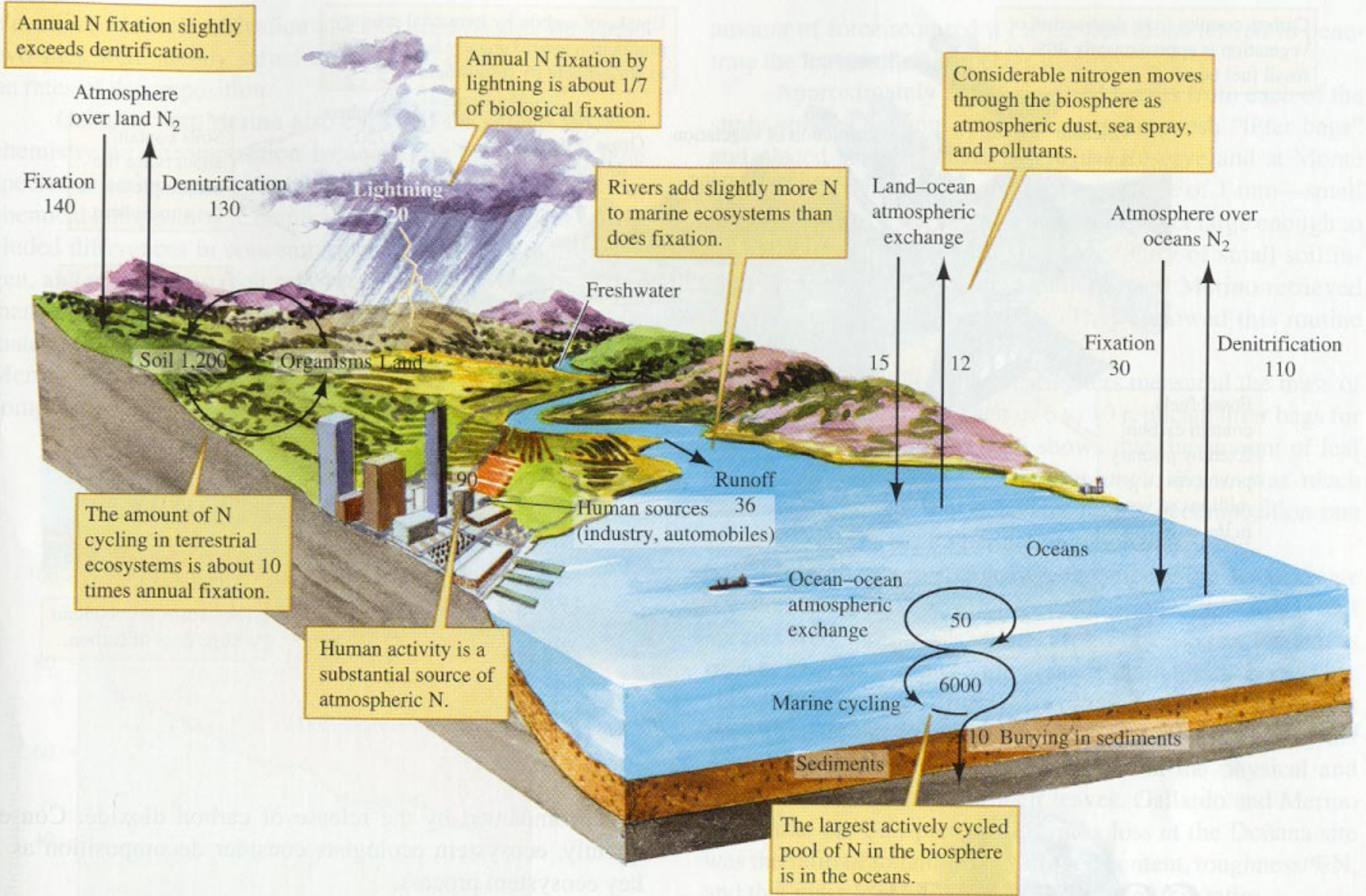
Kisikov in ogljikov krog



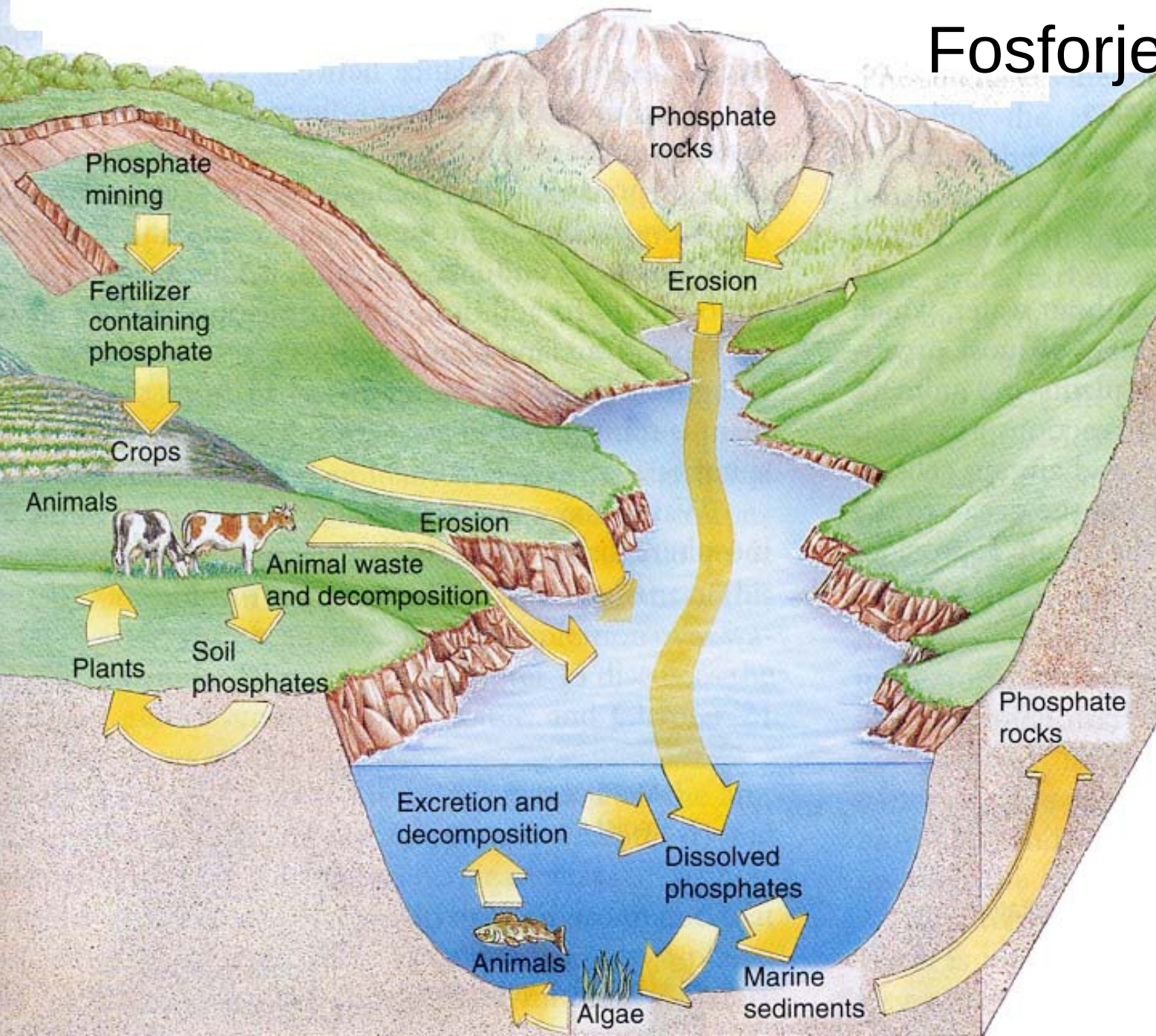
Dušikov krog



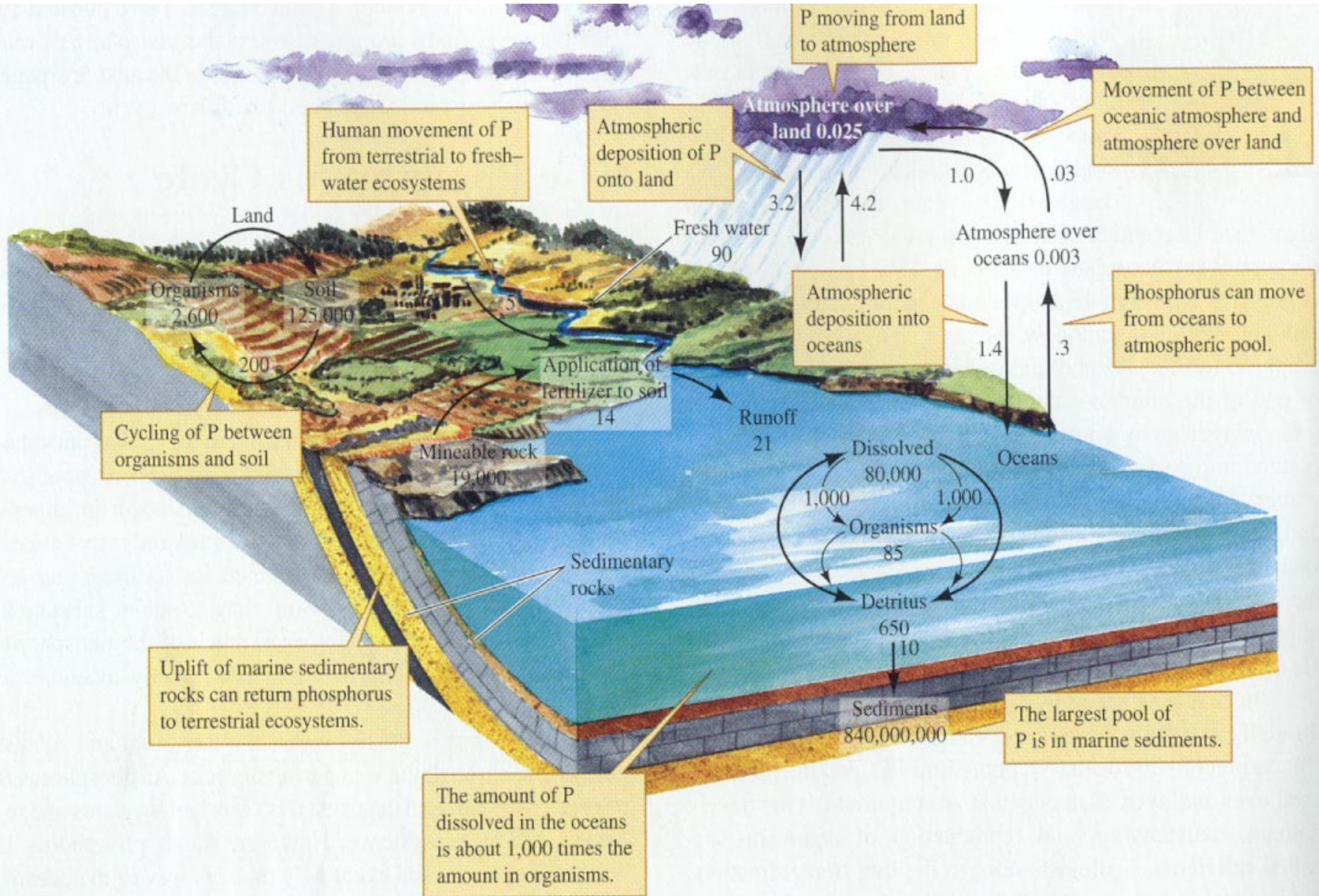
Dušikov krog



Fosforjev krog



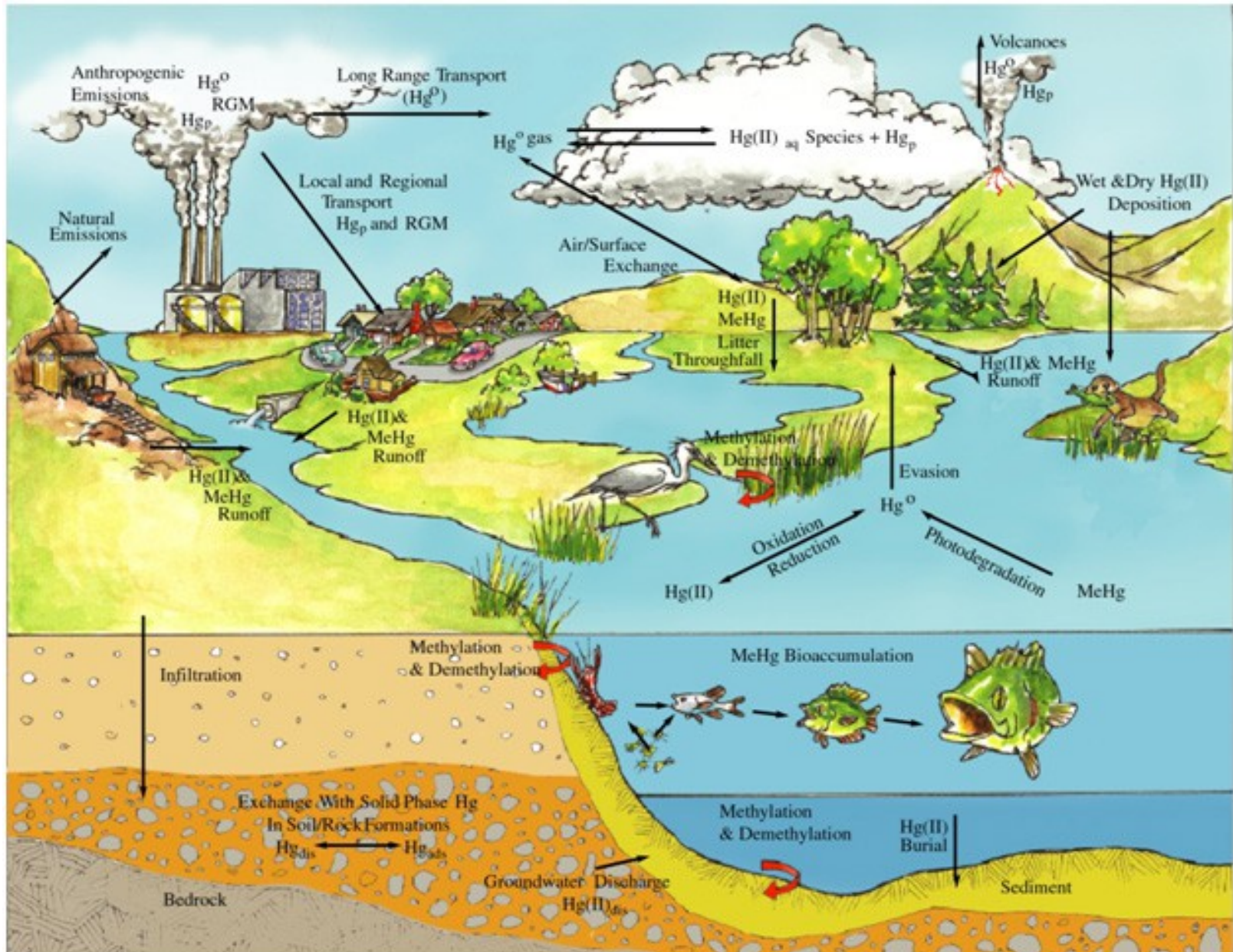
Fosforjev krog



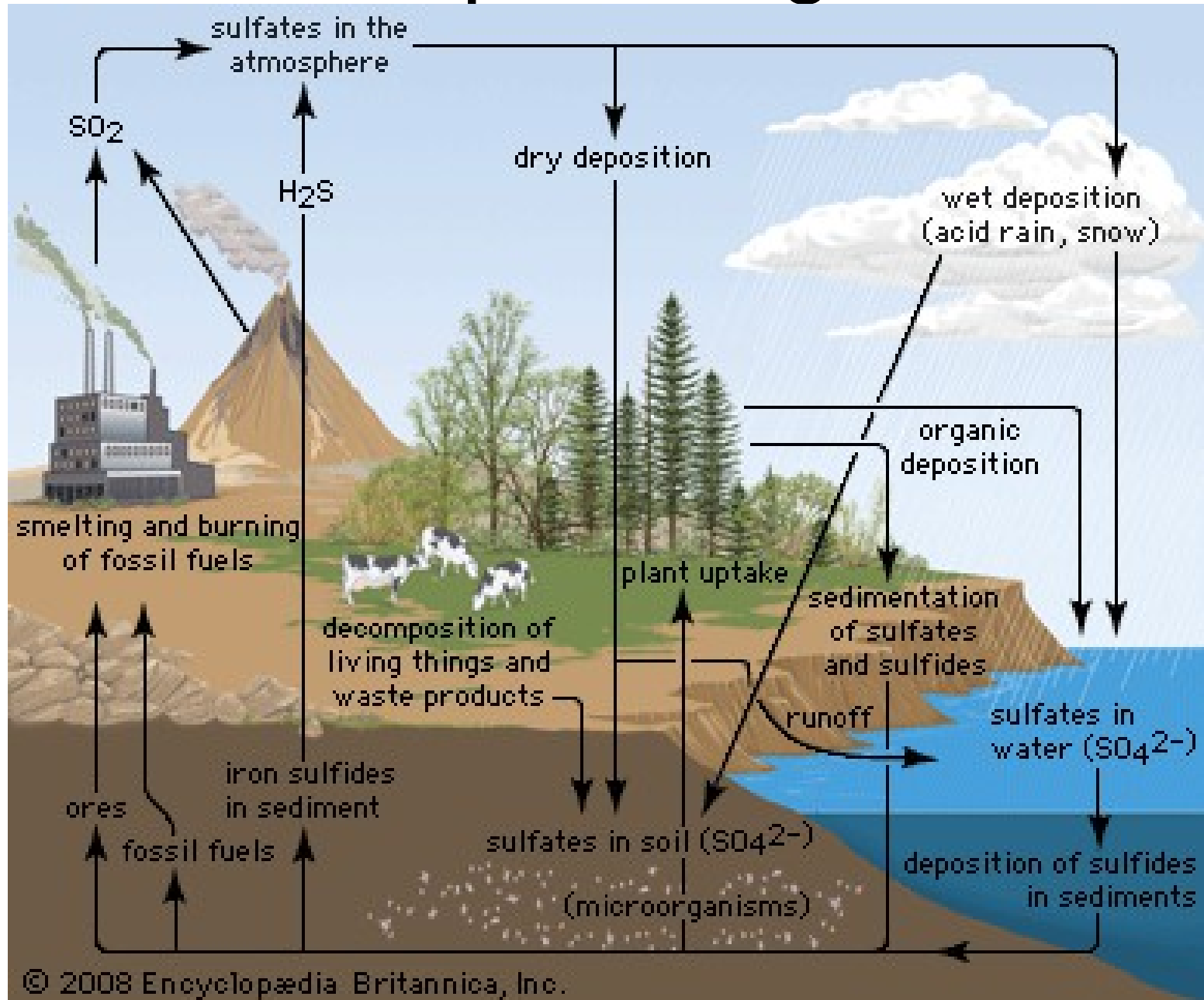
Kalijev krog



Živosrebrov krog



Žveplov krog



11. naloga

- Pripravi kratko powerpoint predstavitev izbranega kroga.
- Opozori na okoljsko problematiko in pomen poznavanja geologije pri njenem reševanju.

Zaprta kroga

- Štirje zakoni ekologije (Barry Commoner, 1971):
 - Everything is connected to everything else.
 - Everything must go somewhere.
 - Nature knows best.
 - There is no such thing as a free lunch.

12. naloga

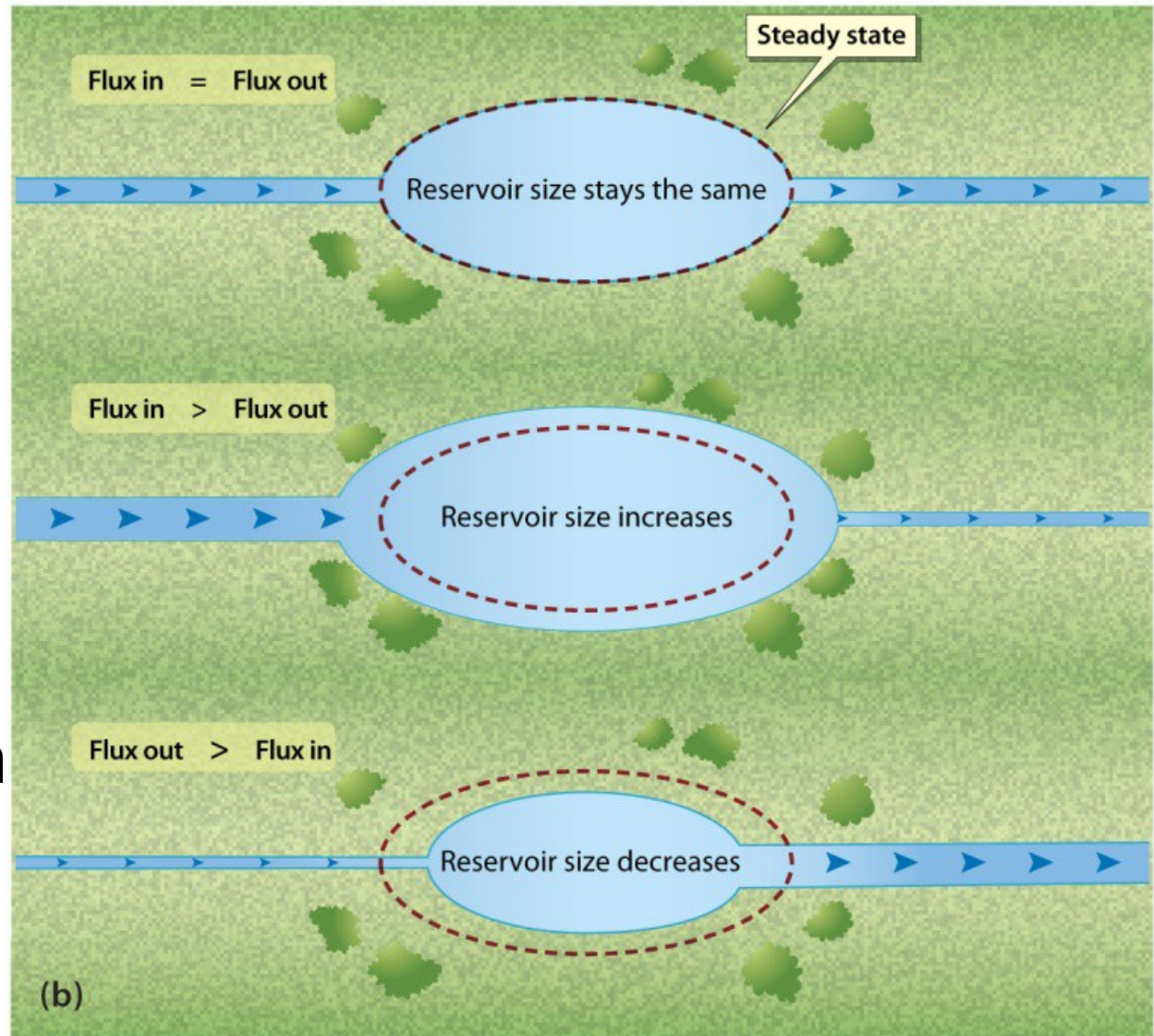
- Razmisli, kaj zakoni ekologije pomenijo v smislu okoljskih ved.
- Kje vidiš pomen geoloških znanj?

Spremembe v sistemu

- Analiza vnosa in iznosa (input – output).
- Spremembe se razlikujejo glede na vrsto, hitrost, merilo....
- Tri vrste spremembe zaloge snovi (rezervoarja), odvisne od relativne hitrosti vnosa in iznosa snovi.
- Stabilno stanje – vnos energije in/ali snovi je enako hiter.

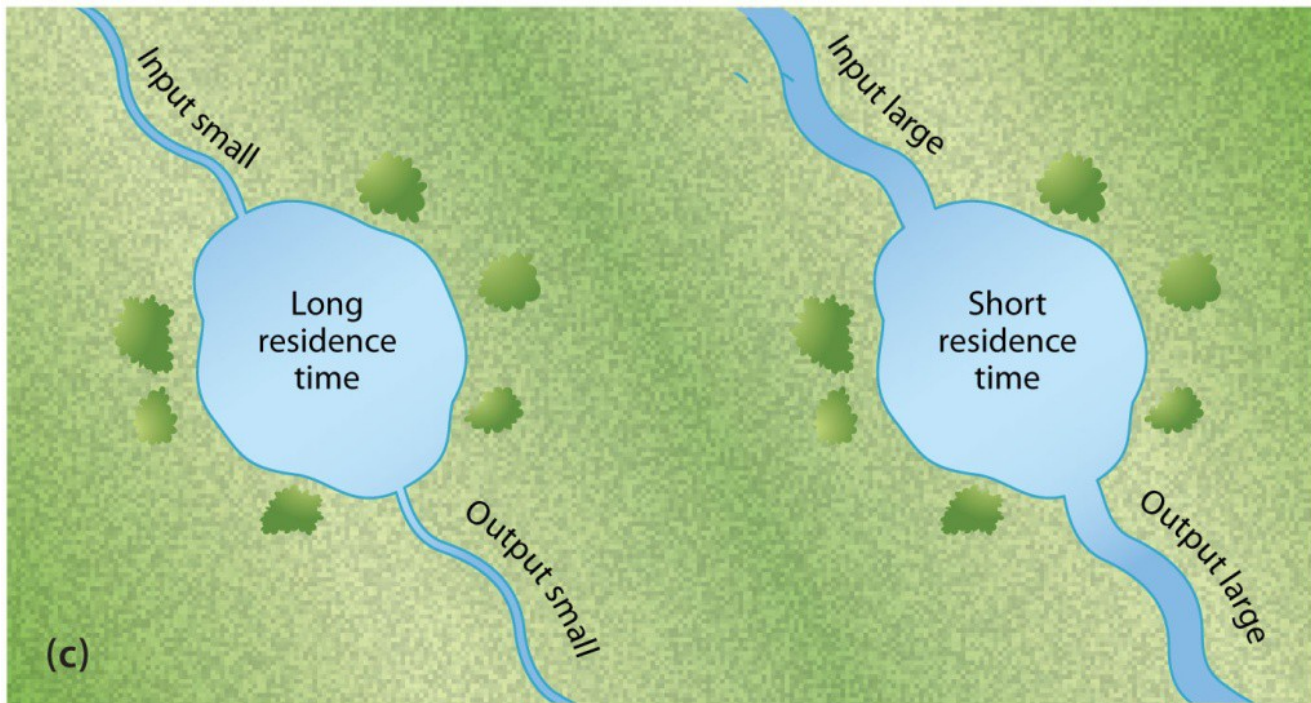
Vrste spremembe

- Stalen dotok in odtok vode (običajno je potrebno upravljanje)
- Onesnaževanje jezera s težkimi kovinami.
- Uporaba fosilnih goriv.



Ocenjevanje hitrosti sprememb

- Omogoča določiti povprečni zadrževalni čas (residence time) neke snovi.
- Je mera za to, koliko časa je potrebno, da celotna zaloga snovi zaokroži preko sistema.



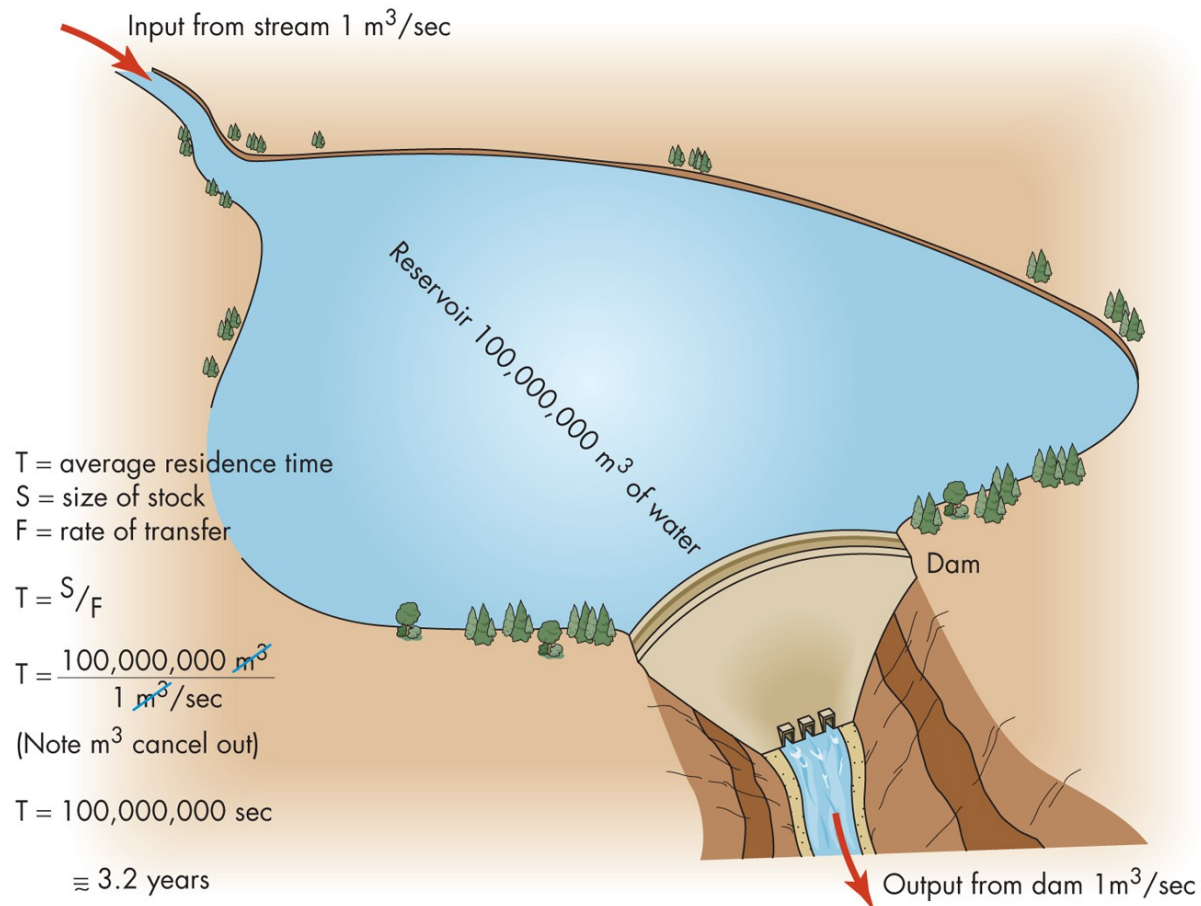
Ocenjevanje hitrosti sprememb

- Če je velikost sistema in hitrost prenosa stalna, izračunamo zadrževalni čas T iz celotne zaloge S in povprečne

hitrosti

prenosa F :

- $T = S/F$



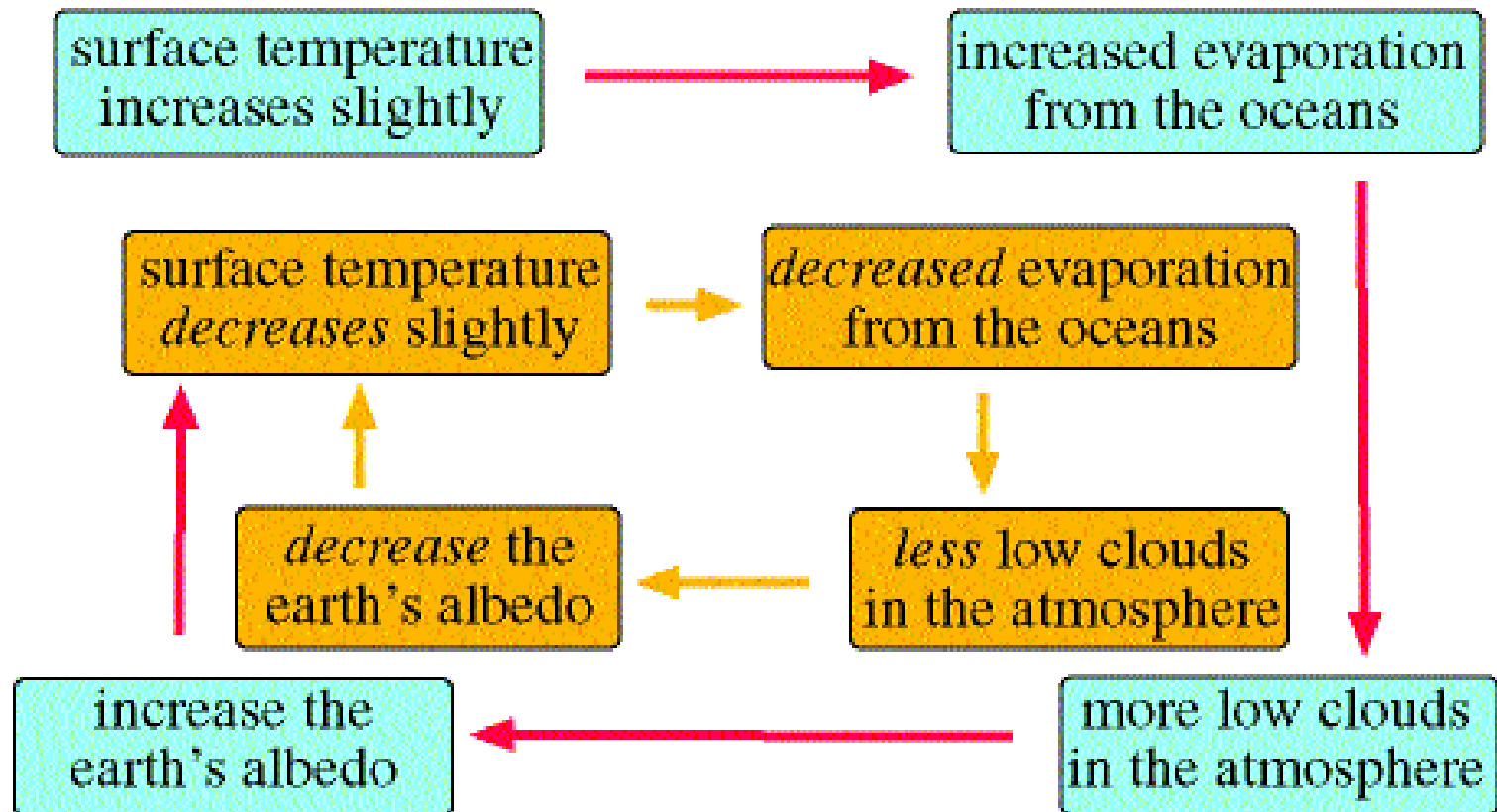
Spremembe v sistemu

- Spremembe v enem delu odprtega sistema lahko vplivajo na njegove ostale dele.
- Dež v oddaljenih gorah lahko povzroči poplave v kilometre oddaljenih krajih.
- Povezanost med deli sistema povzroči vzajemne odzive (feedback) – sprememba ene spremenljivke povzroči spremembo druge.
 - Negativen odziv (samoregulacija)
 - Pozitiven odziv (učinek snežene kepe – snowball effect, samo-povečanje)

Negativen odziv

- Iznos iz sistema je obraten vnosu, kar povzroči samouravnavanje in stabilnost.

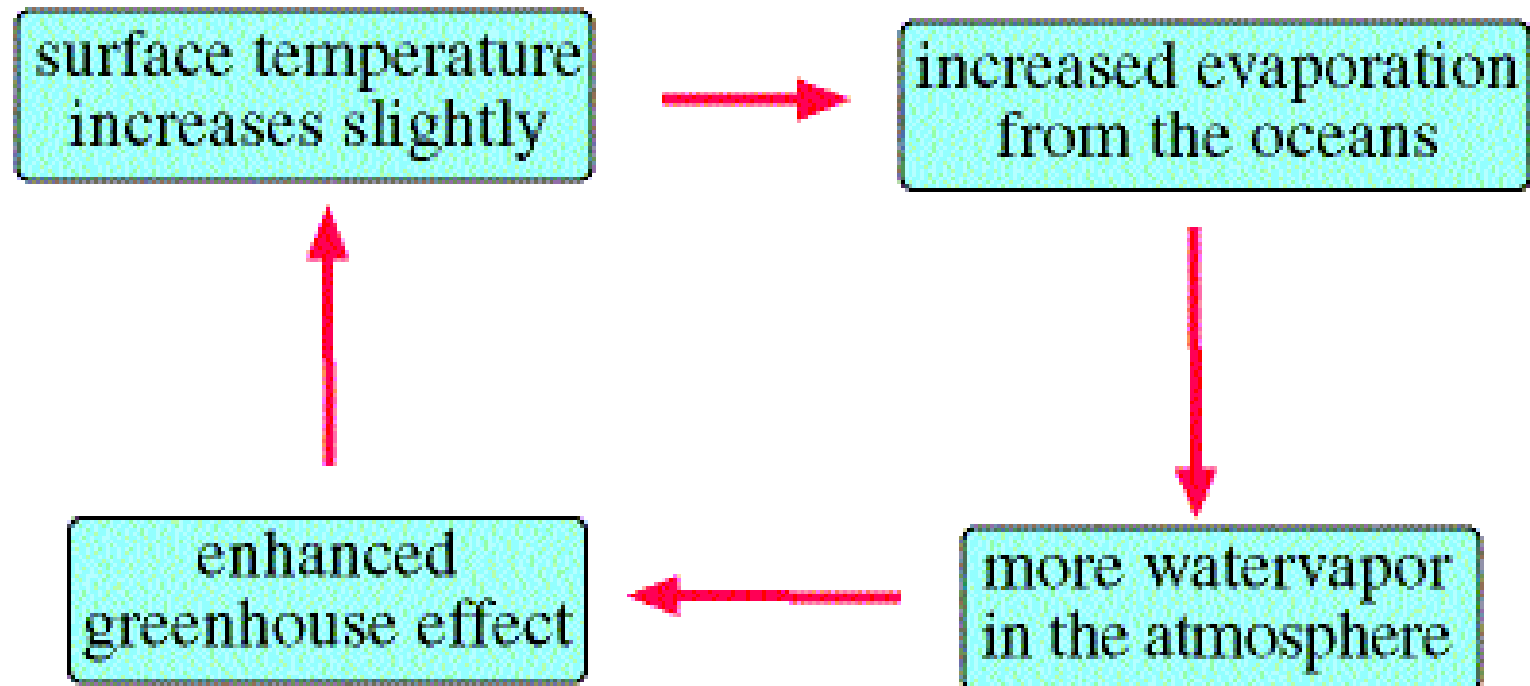
Negative Feedback Cycle



Pozitiven odziv

- Sistem se bo na začetno povečanje neke “motnje” odzval z dodatnim povečanjem.

Positive Feedback Cycle



13. naloga

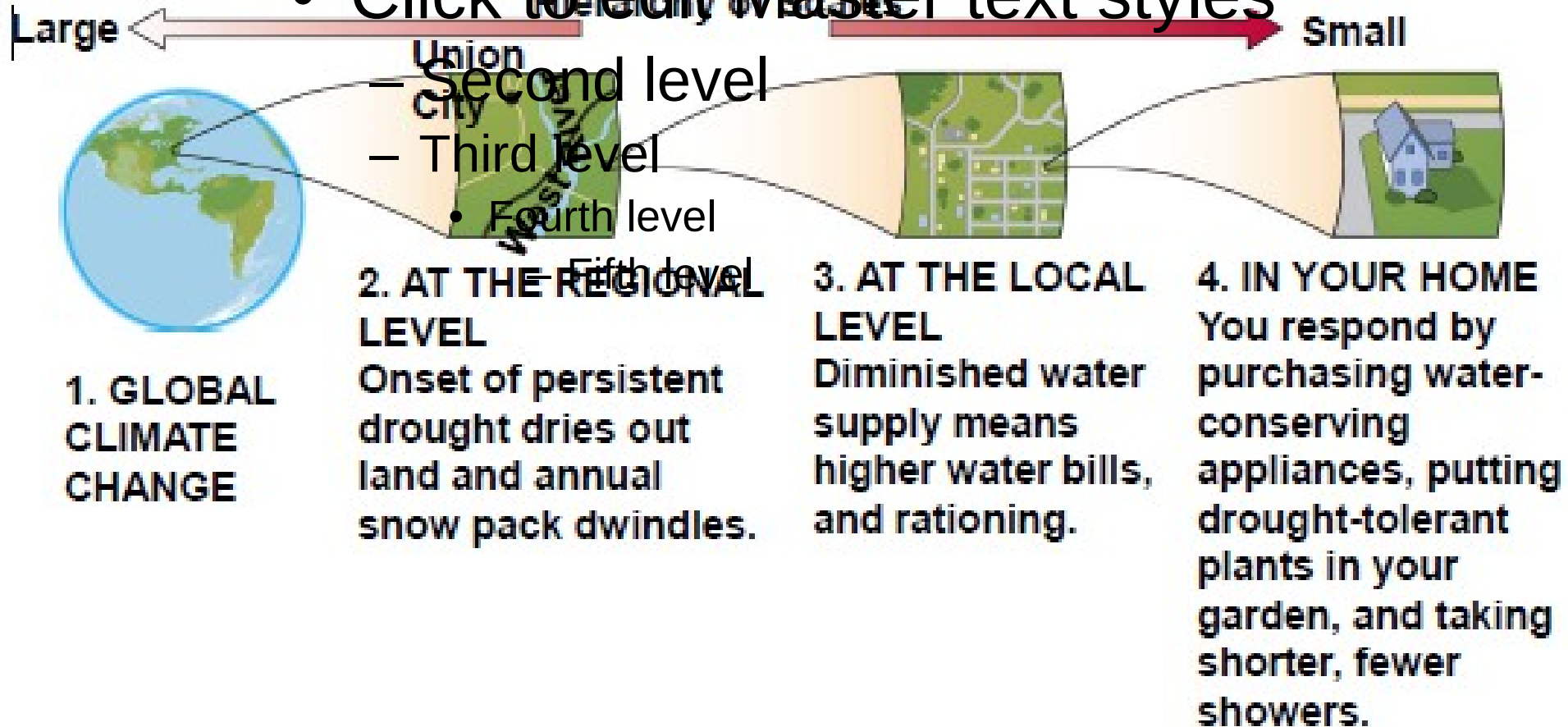
- Poišči geološki ali okoljski primer za negativen in pozitiven odziv sistema na spremembo.
- Navedi primer, kako neko dejavnost vpliva na vse sisteme na Zemlji.

Spremembe v sistemu

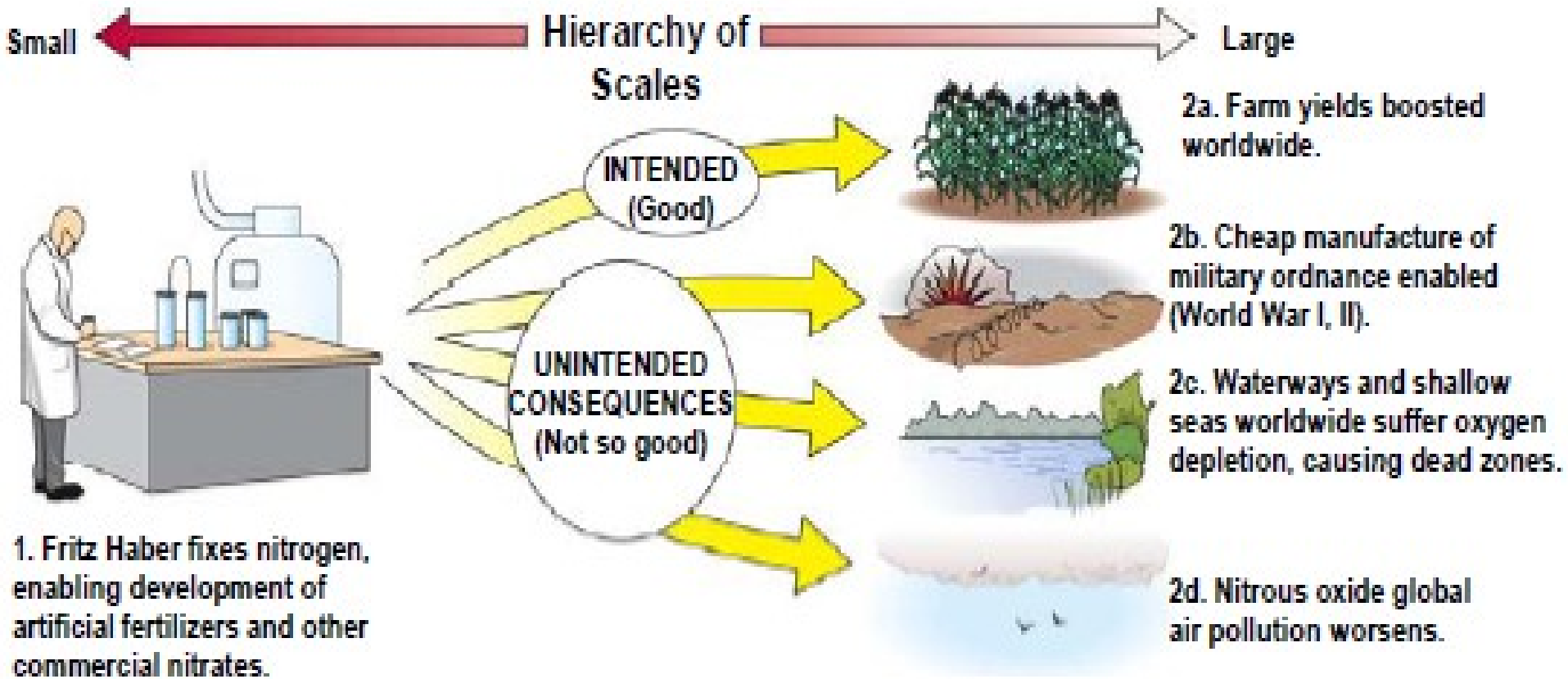
- Navidezno lokalne ali majhne spremembe se lahko v kombinaciji razvijejo v velike in pomembne.
- Znanost pomaga razumeti, kako so na videz neodvisni dogodki dejansko povezani = kako sistem deluje.

- Spremembe na globalni ravni lahko vplivajo na posameznika

• Click to edit Master text styles






- Spremembe na lokalni ravni lahko vplivajo na Zemljo



Napovedovanje sprememb v prihodnosti

- Uniformitarianizem (James Hutton, 1785)
- Sedanjost je ključ do preteklosti
- Sedanjost je ključ do prihodnosti
- Ne more napovedati frekvence (pogostnosti) in magnitude (velikosti)
- Sedanja človeška dejavnost je deloma ključ do prihodnosti
- Načelo okoljske enote
 - verižno zaporedje akcij in reakcij

Veda o Zemljinih sistemih (Earth Systems Science)

- Proučevanje celotnega sistema v smislu njegovih sestavnih delov.
- Hipoteza Gaia (James Lovelock, 1970)
 - Življenje bistveno vpliva na okolje 
 - Življenje spreminja okolje, da bi si izboljšalo pogoje življenja 
 - Življenje namerno ali zavestno nadzira (kontrolira) globalno okolje 
- Naučiti se napovedati za družbo pomembne spremembe in razviti načine upravljanja, ki zmanjšujejo vpliv na okolje.