

Zvětrávání



Zvětrávání - proces

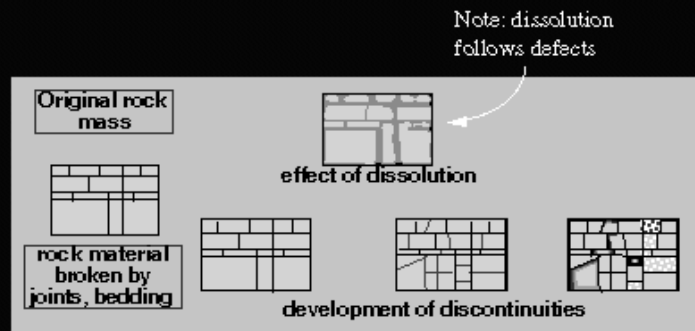
Zvětrávání – chemická a fyzikální degradace hornin na relativně jemné částice (půdy a sedimenty) a rozpuštěné látky, klíčový prvek exogenního geochemického cyklu



- **salinita oceánů**
- **výživa pro biotu**
- **rudy**
- **transformace povrchu**
- **spotřeba H^+**
- **spotřeba CO_2**

Zvětrávání - posloupnost

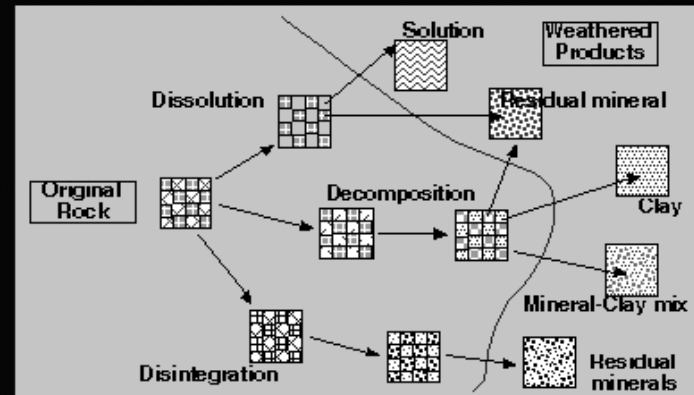
Continued disruption of rock material



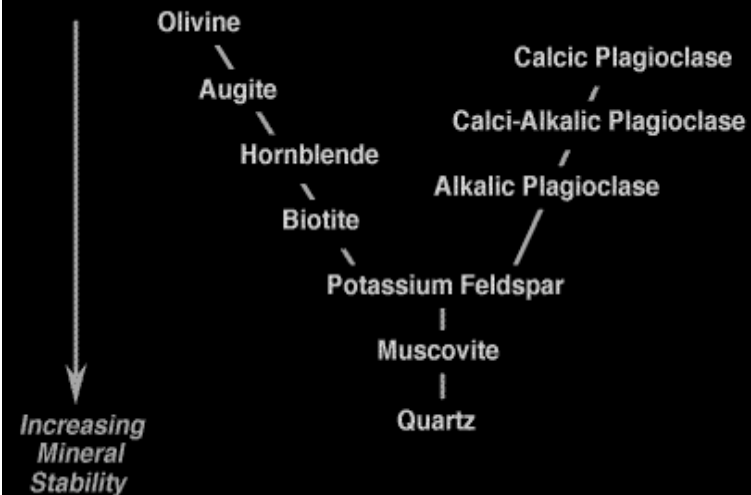
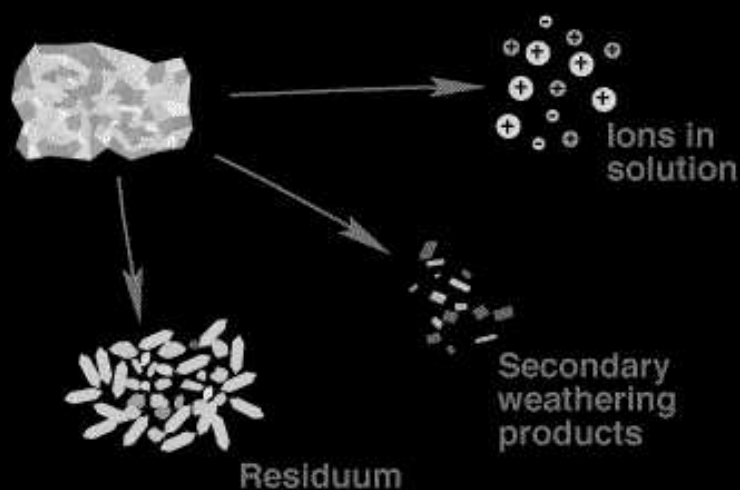
Physical breakdown extends, broadens original defects

Dearborn, Bull. Int'l Ass'n Eng. Geol. v9, 1974

Weathering effect on rock material



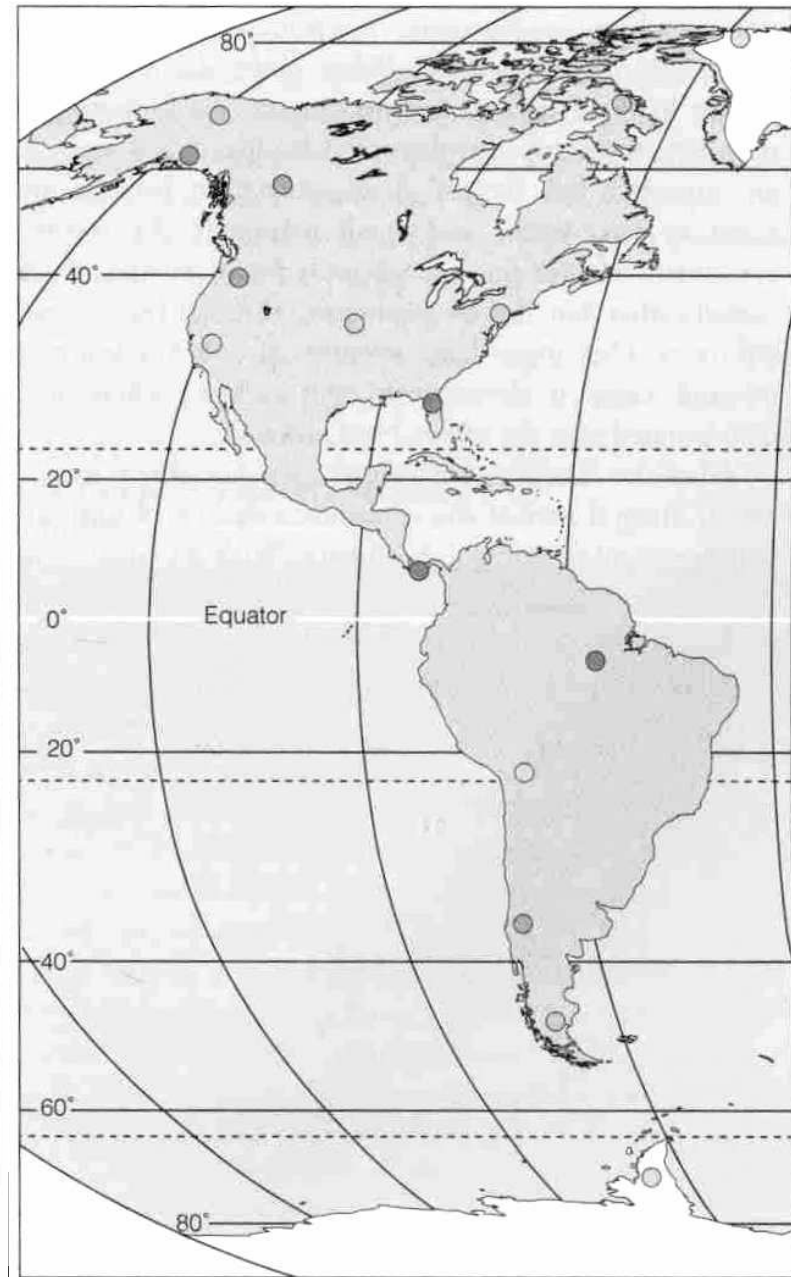
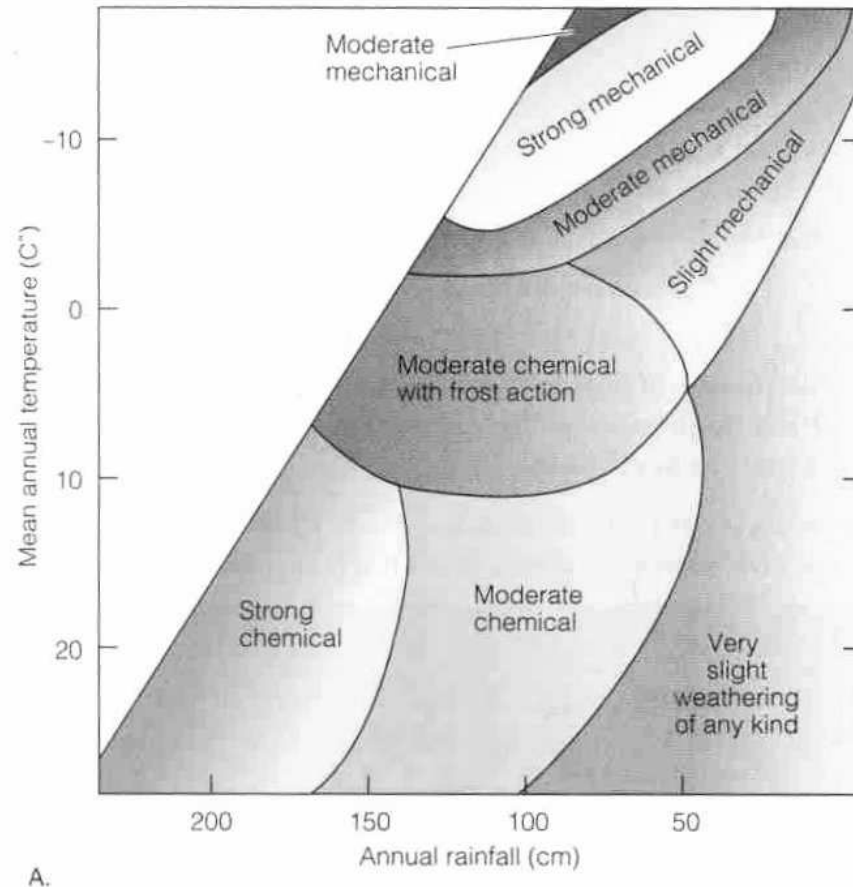
Dearborn, Bull. Int'l Ass'n Eng. Geol. v9, 1974



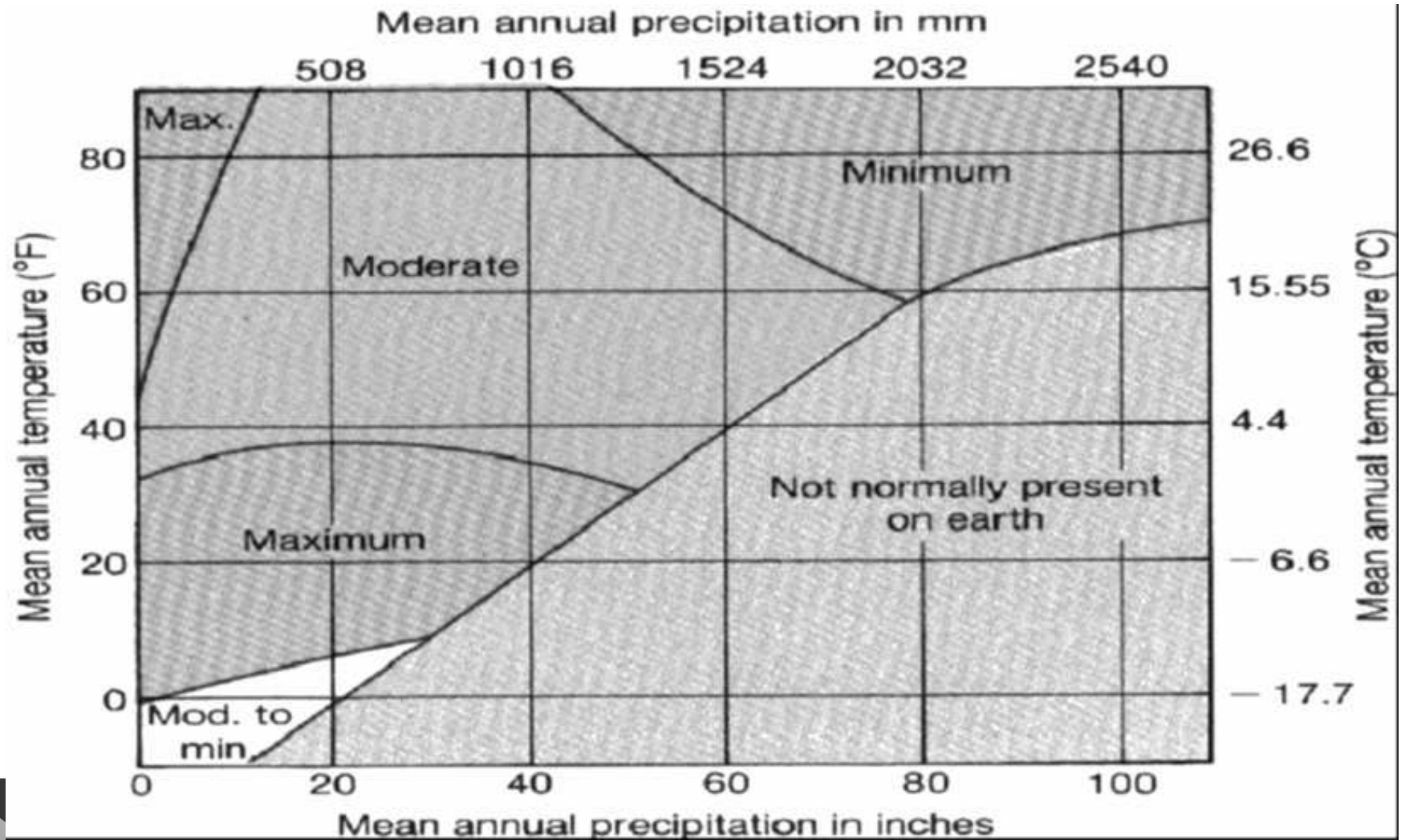
Zvětrávání - podmínky

Faktory, které ovlivňují zvětrávání

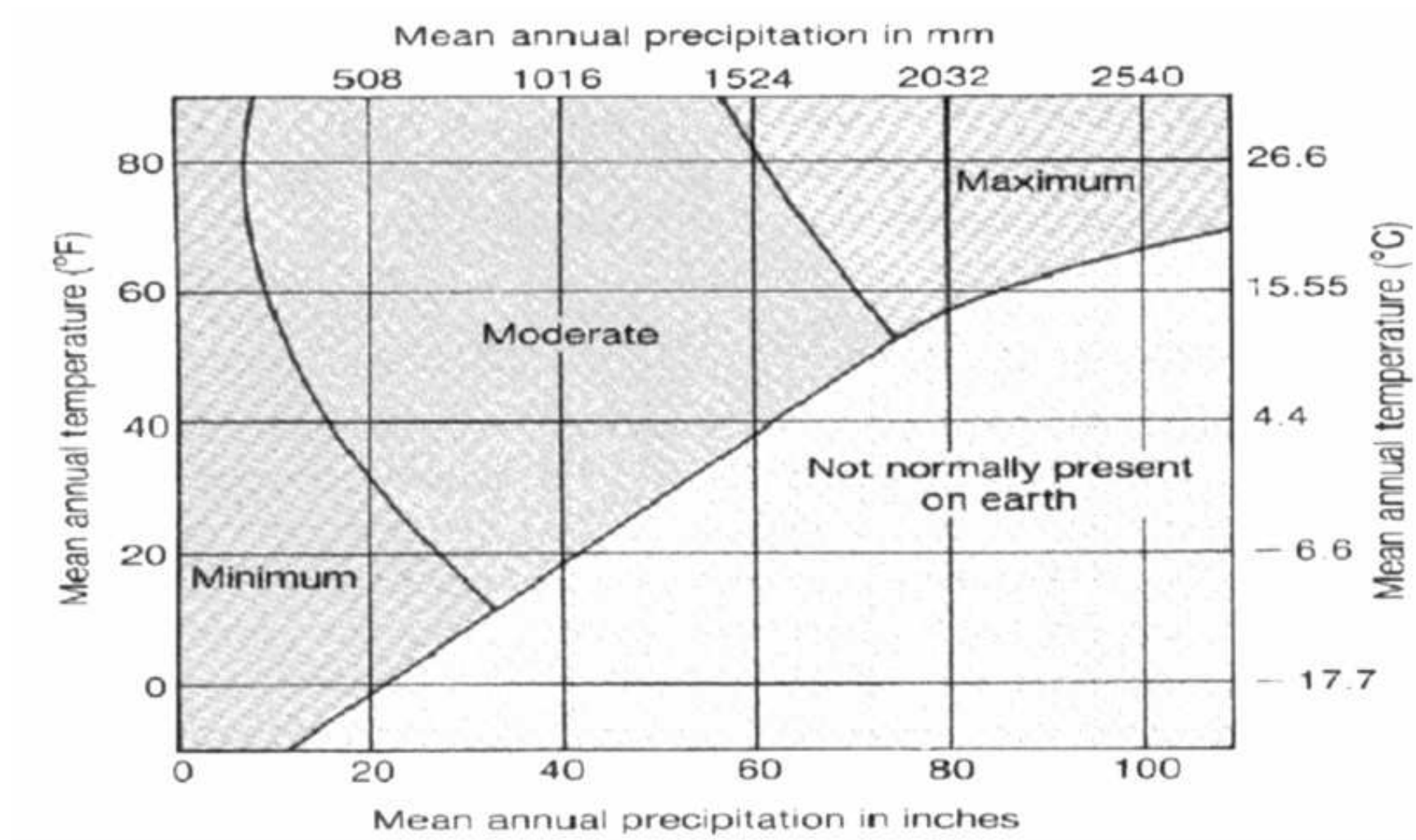
- Typ a struktura horniny
- Sklon svahů
- Klima
- Hrabavá zvířata, hmyz, červi
- Charles Darwin – červi – $2,5 \text{ kg/m}^2$
- Čas



Rychlost fyz. zvětrávání



Rychlost chem. zvětrávání



Mechanické zvětrávání



Zvětrávání bazaltové lávy na Havaii.

Mechanické zvětrávání

- Mrazové štípání
- Růst krystalů
- Působení tepla
- Kořeny rostlin



Pulpit, Lysefjord, severní Norsko.



Mount Whitney, Sierra Nevada.

Mechanické zvětrávání



Yellowstone National Park.



Ta Prohm u Angkoru, Kambodža.

Mechanické zvětrávání



Zvětrávání bazaltové lávy na Havaii.

Mechanické zvětrávání

- Mrazové štípání
- Růst krystalů
- Působení tepla
- Kořeny rostlin



Pulpit, Lysefjord, severní Norsko.

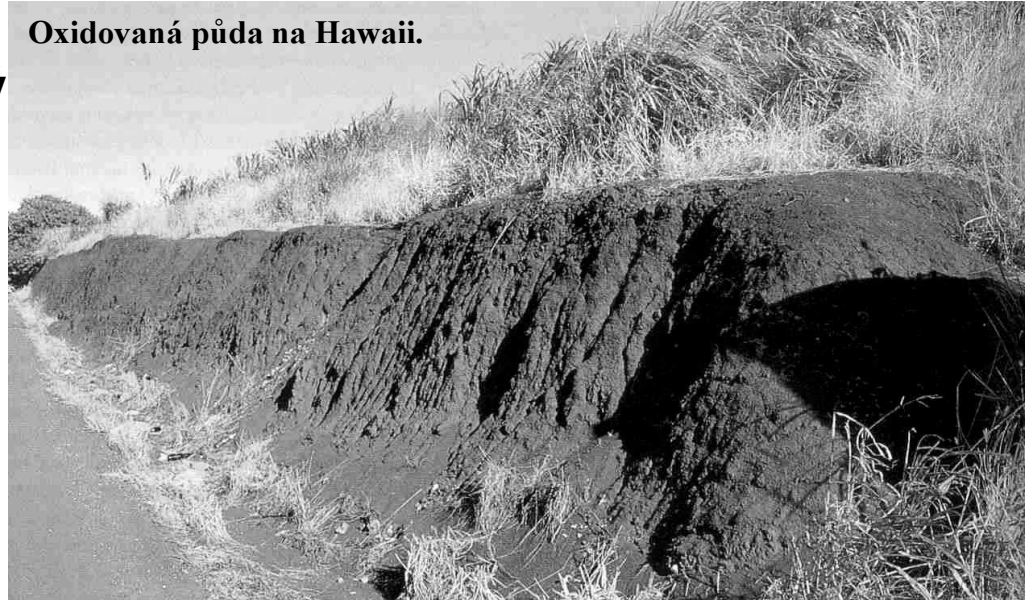


Mount Whitney, Sierra Nevada.

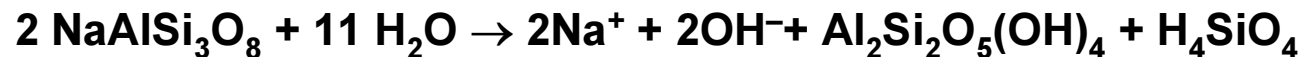
Chemické zvětrávání

Chemické zvětrávání
Voda, kyslík, oxid uhličitý
Hydrolýza
Hydratace
Oxidace
Vyluhování

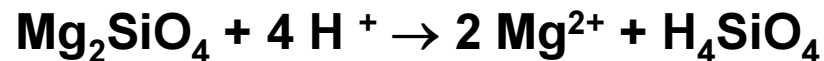
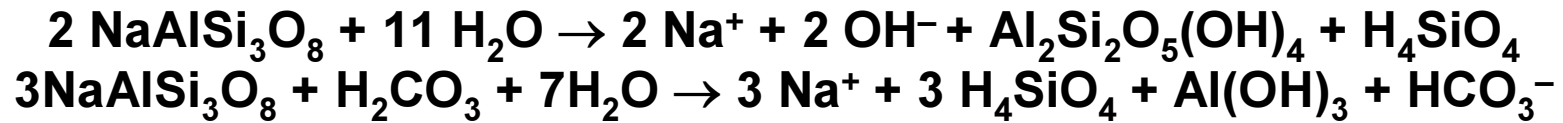
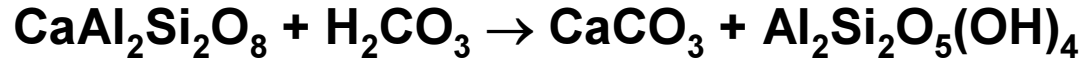
Oxidovaná půda na Havaii.



- prosté rozpouštění (určeno součinem rozpustnosti)
- rozpouštění karbonátů: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$
- oxidace: $\text{Fe}_2\text{SiO}_4 + 1/2 \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_4\text{SiO}_4$
- hydrolýza: $\text{Mg}_2\text{SiO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Mg}^{2+} + 4\text{OH}^- + \text{J}_4\text{SiO}_4$



Chemické zvětrávání

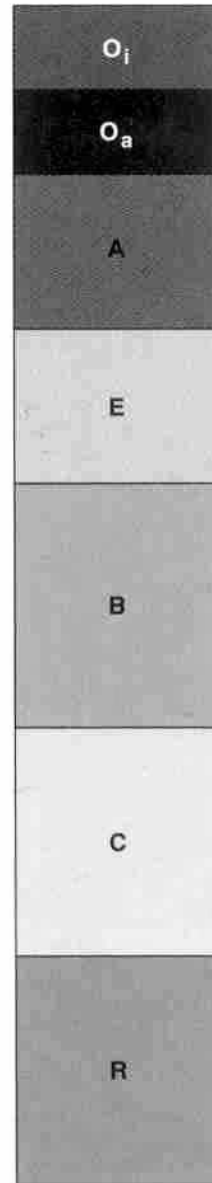


mnohotvárnost reakcí proti vysokoteplotním procesům (proč?)



Půda - profily

Půdy
Půdní profil
Půdní horizonty



O_i – listy a organický odpad, většinou nerozložený

O_a – organický odpad, částečně rozložený

A – tmavě zbarvený horizont směsi minerálů a organických látek, vysoká biologická aktivita

E – světle zbarvený horizont, ztráta jílových minerálů, organických látek, oxidů

B – maximální akumulace jílových minerálů, oxidů a organických látek

(K – v aridních oblastech, více než 50 % kalcitu, kaliche, hardpan)

C – zvětralý zdrojový materiál, někdy chybí

R – zdrojová hornina

Někdy horizonty úplně chybí

Někdy zvláštní – laterity (laterite – cihla)

Půdy - profily



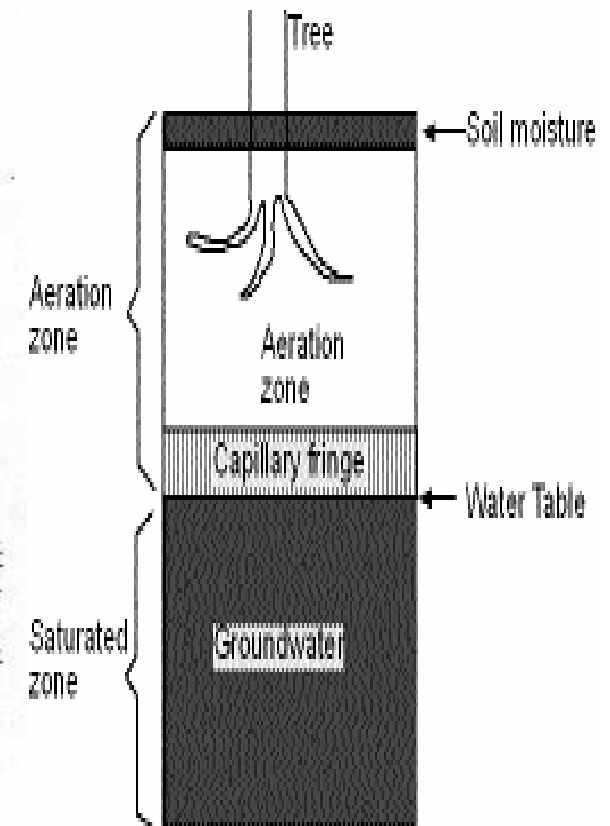
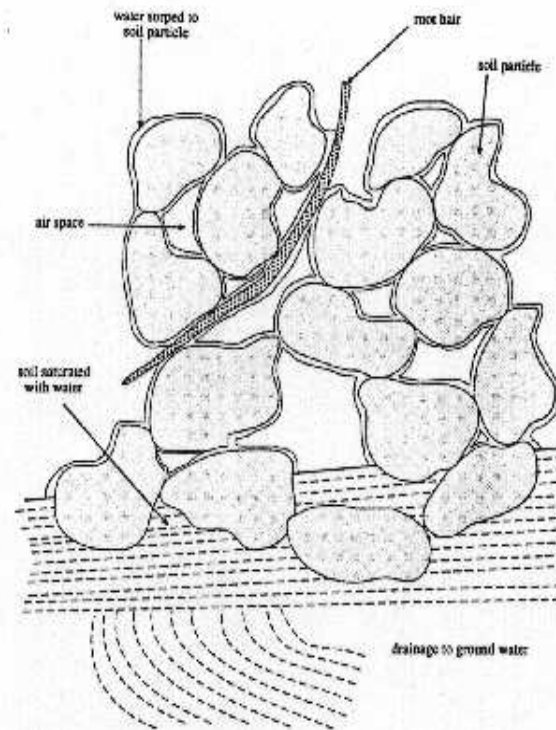
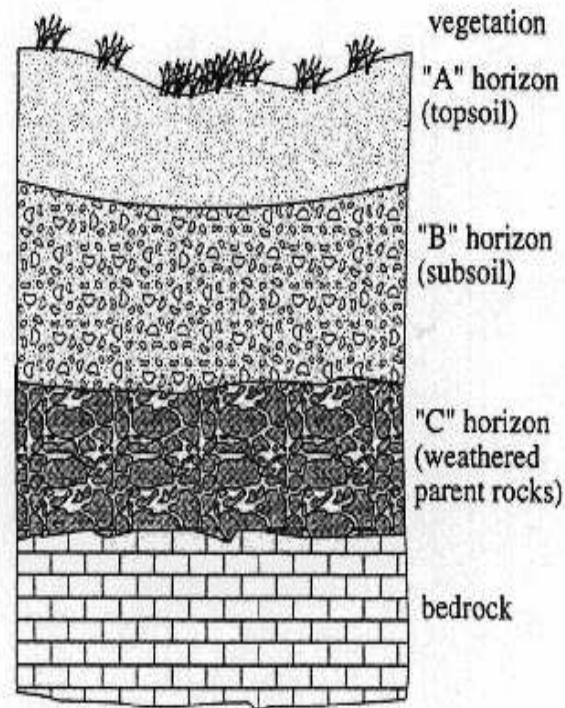
New Mexico, semiaridní klima.



Laterit, Indie.

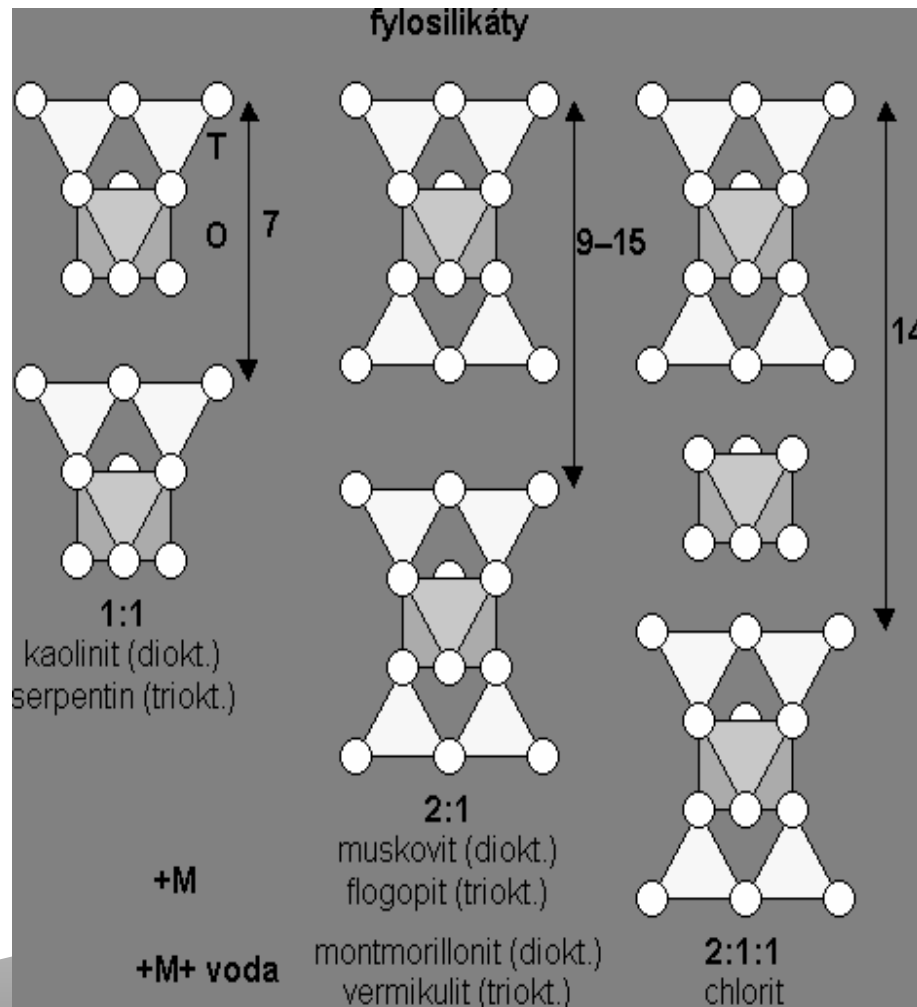
Půda- struktura

- směs produktů zvětrávání, org. látek a zbytků původních hornin a vody
- typická půda 5 % organických látek, 95 % anorganických
- posloupnost vrstev (půdní profil); je závislé na klimatu (T, srážky atd.), vegetaci, času, podložní hornině

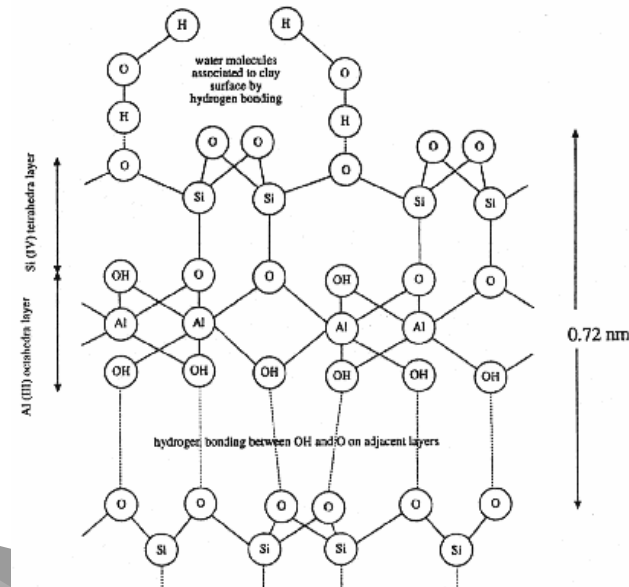


Zvětrávání – jílové minerály

Zvětráváním horninotvorných minerálů vznikají jílové minerály: Variabilní zastupování Si^{4+} iony Al^{3+} , nábojová nevyrovnanost vrstev, kompenzována dalšími iony, vyměnitelné kationy, výměnná kapacita



Skupina	Obecný vzorec
Montmorillonit	$\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}$
Illit	$\text{K}_{0-2}\text{Al}_4(\text{Si}_{8-6}\text{Al}_{0-2})\text{O}_{20}(\text{OH})_4$
Kaolinit	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$



Geochemie půdy



- Acidobazické a výměnné reakce v půdách
- Makroživiny
- Mikroživiny
- Pesticidy a chemické odpady v půdách
- Ztráta půdy – dezertifikace

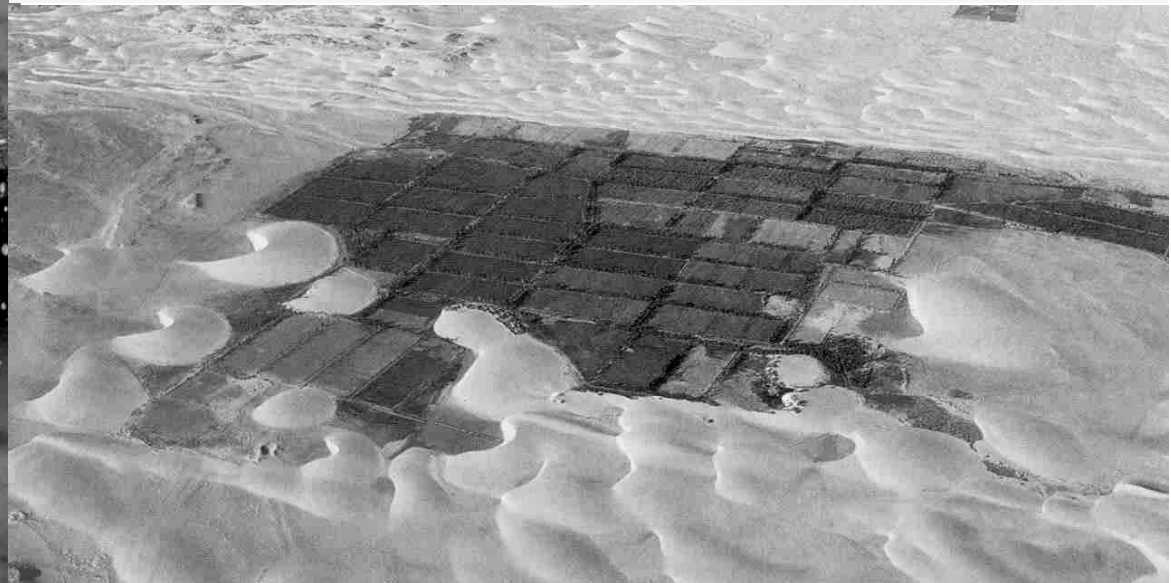
Eroze

Eroze větrem a vodou
Dopad dešťových kapek
Povrchový splach
Eolická eroze
(Aeolus – řecký bůh
větru)

Abrazivní
Deflace



Eroze, Shawnee, Oklahoma.



Písečné duny, Danakii, Egypt.