

Zvětralinová ložiska





Principy klasifikace zvětralinových a sedimentárních lož.

dominantním procesem je:

sedimentace

zvětrávání



Faktory ovlivňující vznik zvětralinových plášťů

- geologické
- hydrogeologické
- geografické – geomorfologické
- voda, kyslík, CO₂, teplota
- acidní prostředí (kyseliny), organismy
- fyz.-chemické procesy

Mineralogické specifikace zvětralinového pláště

- minerály reliktní
- minerály poč. stádia rozkladu (např. hydrosilikáty)
- amorfní (mutabilní) (přechodné, koloidní, mění se)

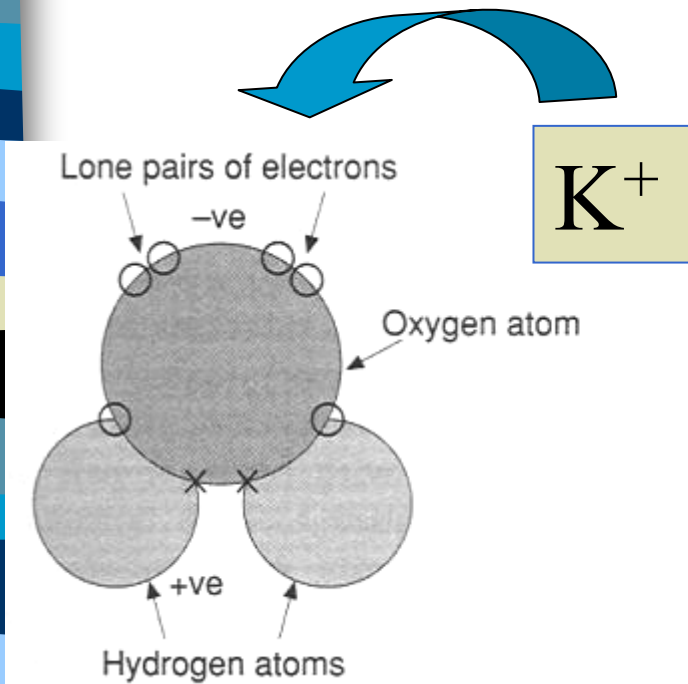
mutability → **mutastability** → **stability**

silikagel – opál – chalcedon

wad – psilomelan – pyroluzit (MnO_2)

- sekundární minerály (konečné produkty: např. jílní minerály, hydro-oxidy, ...)

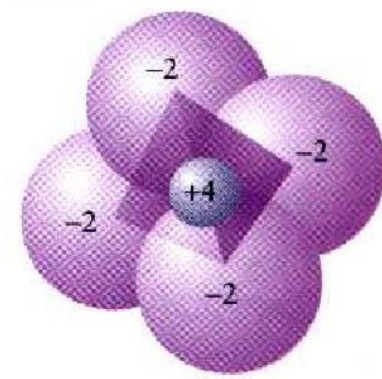
Polarita H₂O



Oxygen ion (O²⁻)



Silicon ion (Si⁴⁺)



$$(+4 \times 1 \text{ silicon}) + (-2 \times 4 \text{ oxygens}) = 4 - 8 = -4$$

Charge on individual ions

Charge on SiO₄ complex

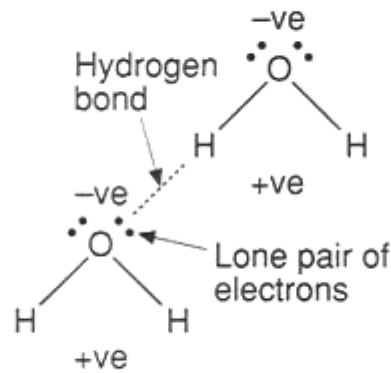


Figure 2.1 Idealized illustration of the water molecule and the nature of hydrogen bonding.

Zvětrávání K-živce

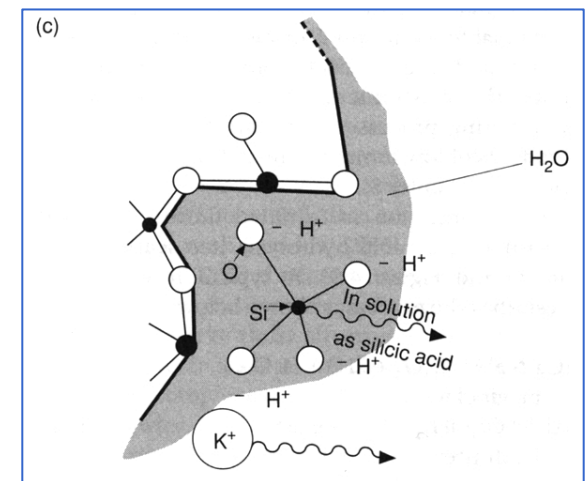
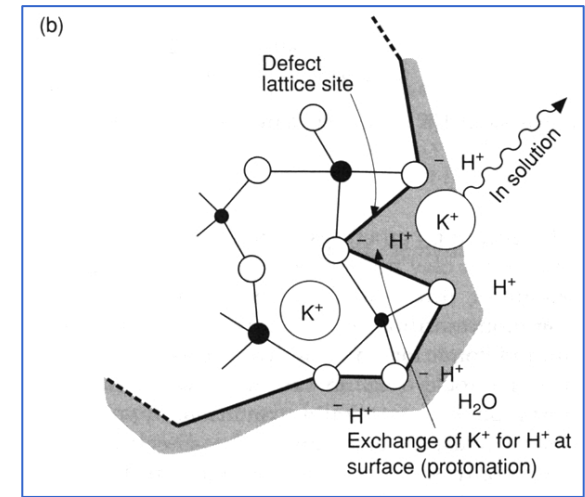
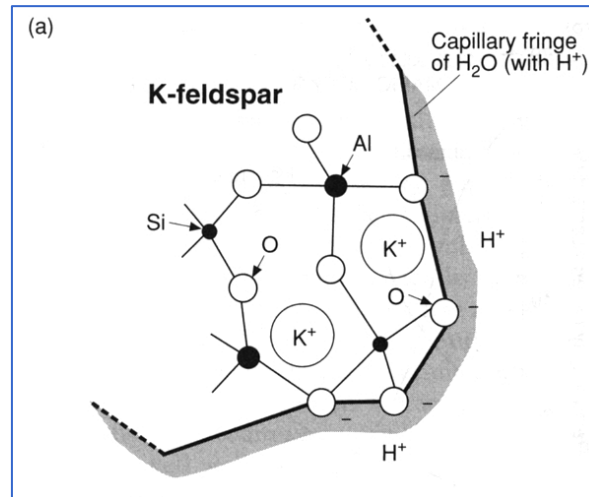


Figure 4.9 (left) Representation of the stages during the progressive weathering and breakdown of K-feldspar by acid hydrolysis, leading to the formation of clay minerals (modified after Leeder, 1999).

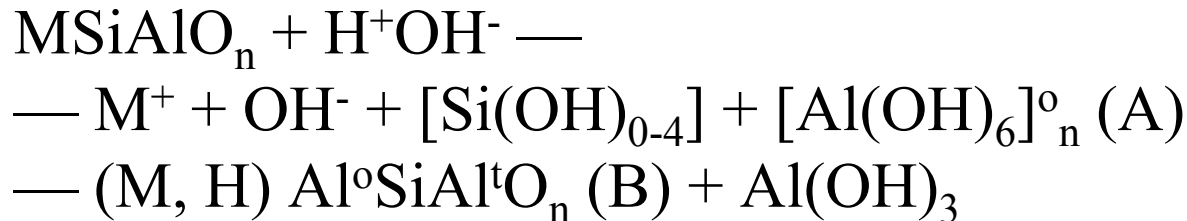
Hlavní chemické procesy

■ rozpouštění a hydratace

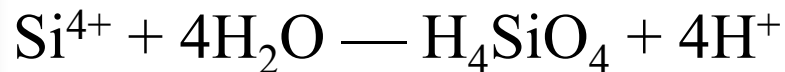


■ hydrolýza a kyselá hydrolýza \longrightarrow -O-H

obecná rovnice hydrolýzy silikátu:

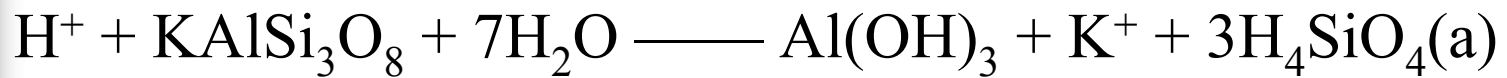


A – trosky silikátové mřížky, B – jílový minerál nebo zeolit, M – kovový kation,
o,t – oktaedrická, resp. tetraedrická koordinace

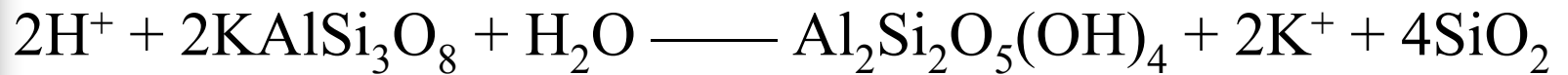


význam rychlosti průtoku vody – vazba na klima a/nebo prostředí

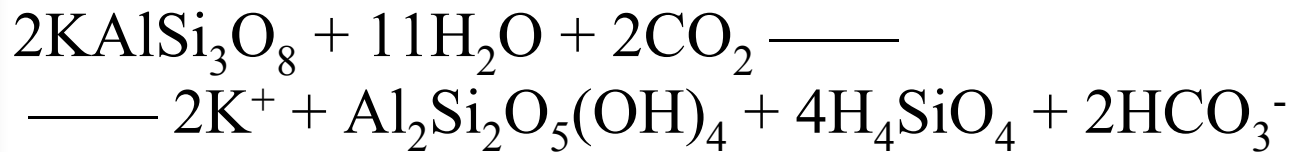
■ rychlý průtok



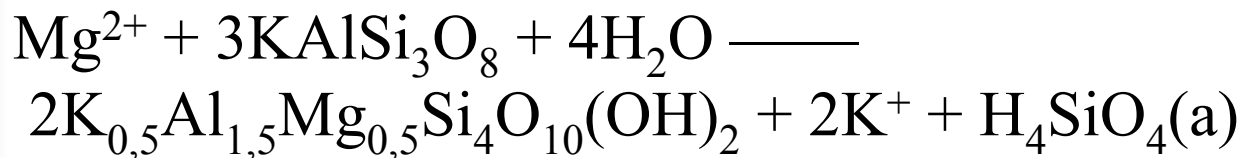
■ pomalý průtok



nebo při působení CO_2



■ velmi pomalý průtok (montmorillonit)



další chemické procesy

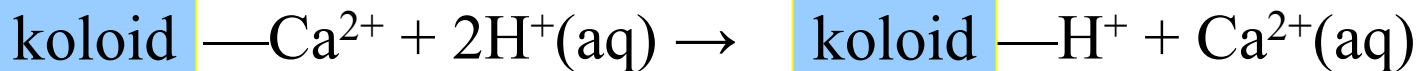
■ oxidace

transfer elektronů: $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$

■ výměna kationtů

v jílnin. Si^{4+} za Al^{3+}

jílnin. minerály mají koloidní charakter – $< 2\mu\text{m}$ a jsou charakteristické negativním nabitým povrchem, který je neutralizován adsorpcí kationtů, ty mohou být dále vyměňovány



H^+

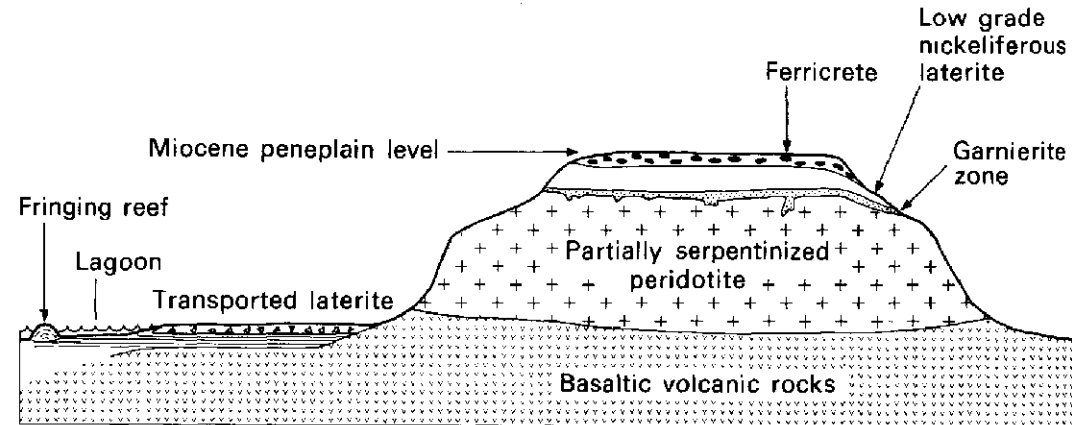
např. vymývání Ca do podzemní vody



Vznik lož. akumulací zvětralinových ložisek podle chemických přeměn

- koncentrace chem. nezměněných (inertních) minerálů
původních hornin → *úlomkovitá ložiska* (rozsypy), v eluviích, deluviích, proluviích
- koncentrace chem. stabilních produktů zvětrávání:
→ *reziduální ložiska*, klobouky (gossany)
→ *halmyrolitická ložiska*
- koncentrace nestabilních produktů zvětrávání:
migrace prvků – koncentrace např. na geochemických bariérách → *infiltrační ložiska*

Reziduální ložiska - laterity



Ni-laterity
Nová Kaledonie

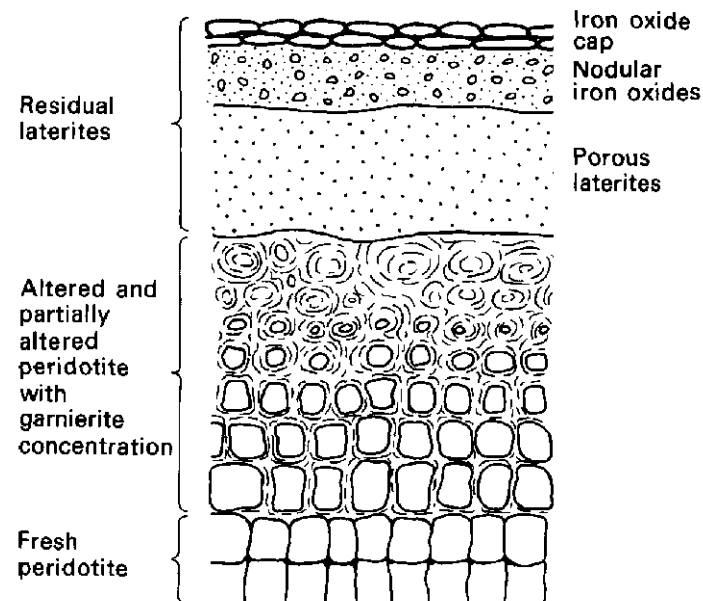
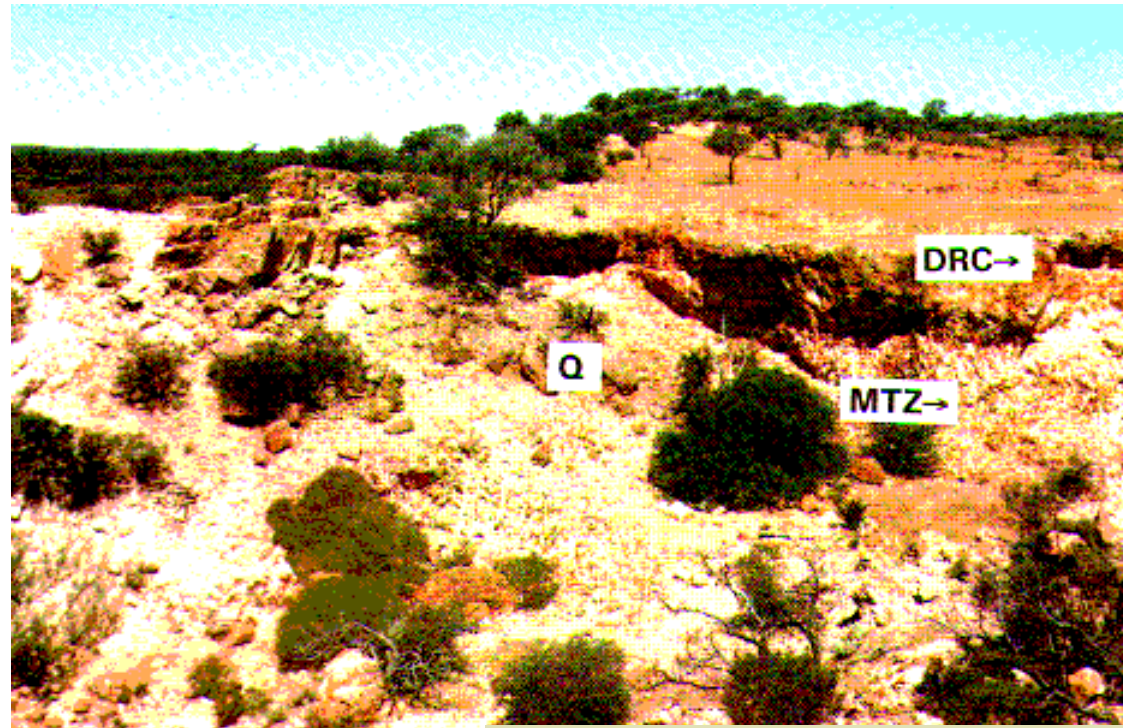
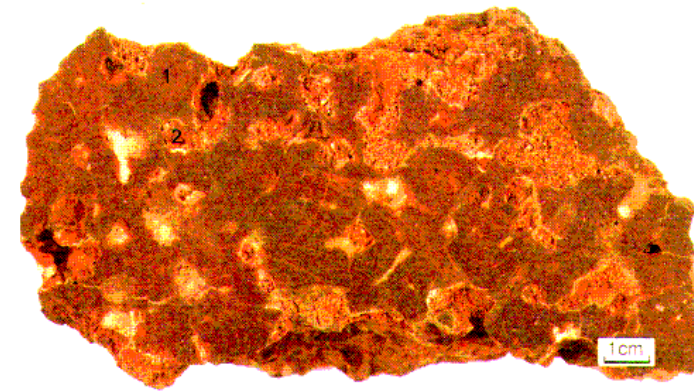


Fig. 20.2 Section through nickeliferous deposits, New Caledonia.

Další typy lateritů

- Al-laterity
- (terra rosa)
- kaolín

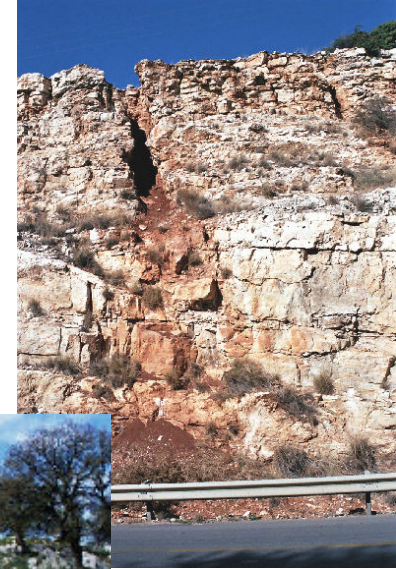


Západní Austrálie

a „bauxity mediteránního typu“ (sedimentární ložiska!!!)

lateritizací jílovitých složek vápenců vzniká:

Terra rosa



terra rosa, příkl. Slovenský kras

	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3
Analýza 1	27,49	51,37	4,09	8,09	0,50	0,79	7,66
Analýza 2	25,25	47,28	4,53	12,51	0,46	1,70	8,07

Halmyrolitická ložiska

■ glaukonit

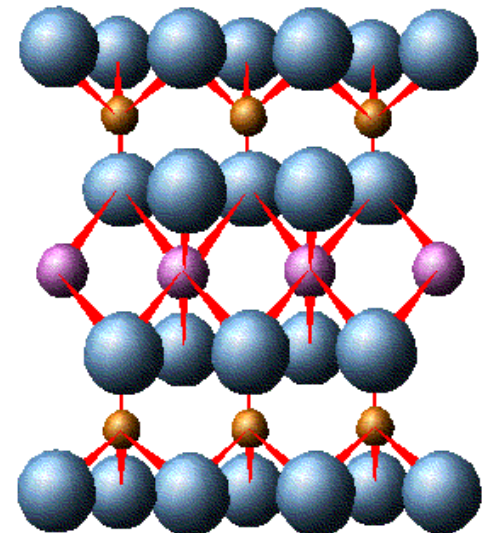
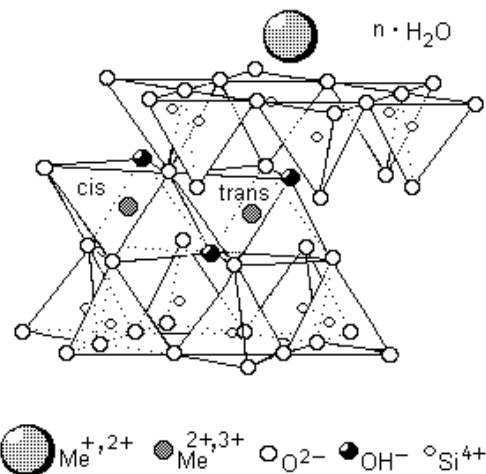


■ montmorillonit



trojvrstevná struktura

ložiska
bentonitu



Glaukonitický pískovec



Mineral: Glauconite:
 $(K,Na)(Fe^{+++},Al,Mg)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$

Comments: Green glauconite
intermixed with quartz.

Location: Ightham, Kent, England.

Scale: See Photo.

Copyright: © Jeff Weissman /
Photographic Guide to Mineral Species

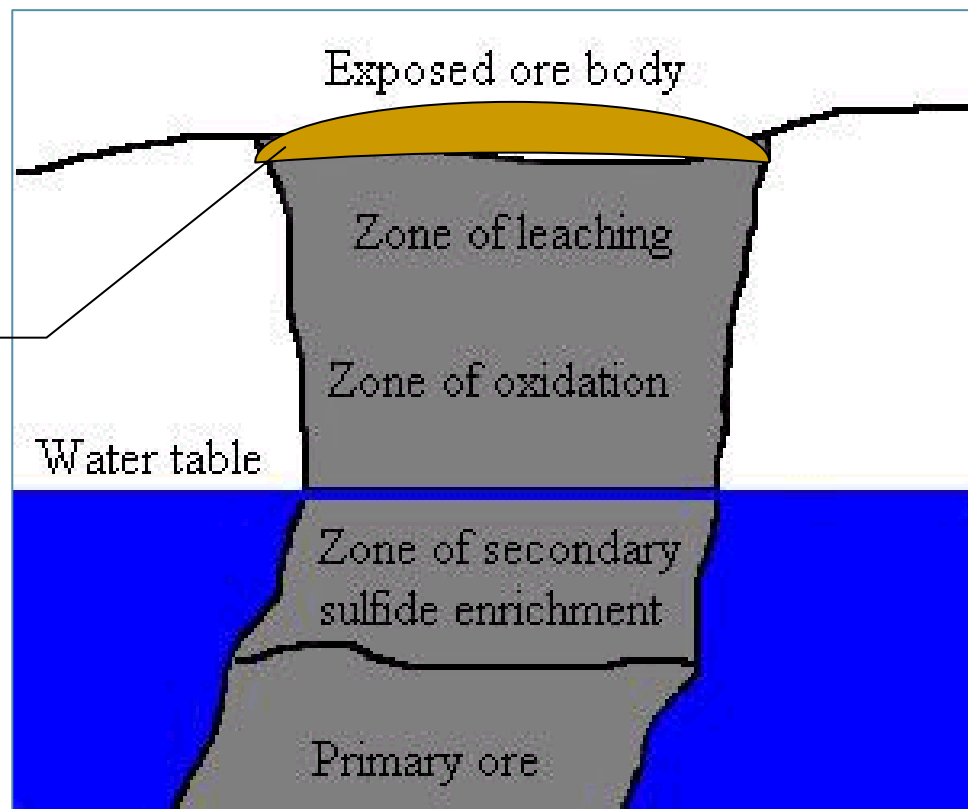


Citace archivní fotky ID: 16702 dle datové směrnice:

BOKR, P (2005): Foto - Lobeč, zákrut silnice. In: Fotoarchiv České geologické služby [online databáze]. Praha, Česká geologická služba [cit. 2010-04-14].
Dostupné z URL <http://www.geology.cz/foto/16702>

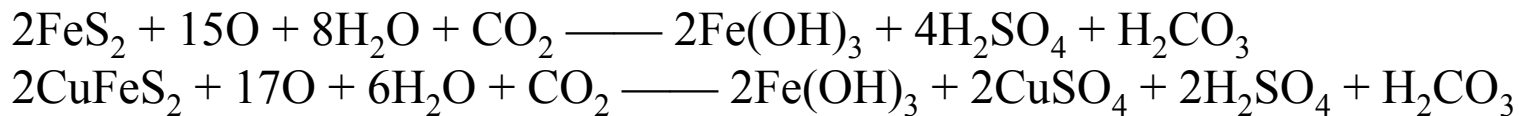
Zvětrávání (sulfidů)

gossan



Supergenně obohacená ložiska

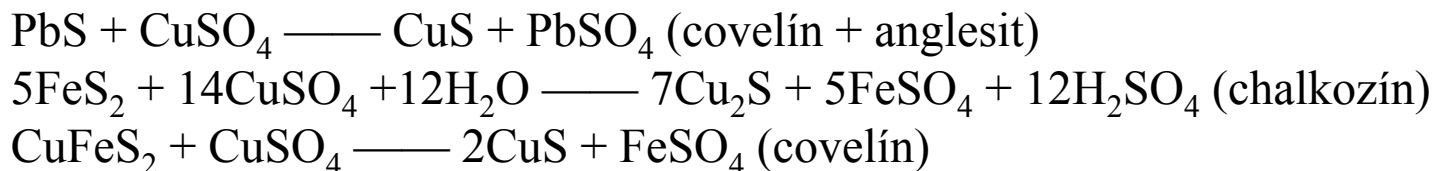
- gossany
- oxidační zóna



kovy sulfátů vytěsňují kovy sulfidů s menší afinitou k síře:

Hg → Ag → Cu → Bi → Cd → Pb → Zn → Ni → Co → Fe → Mn

- cementační zóna



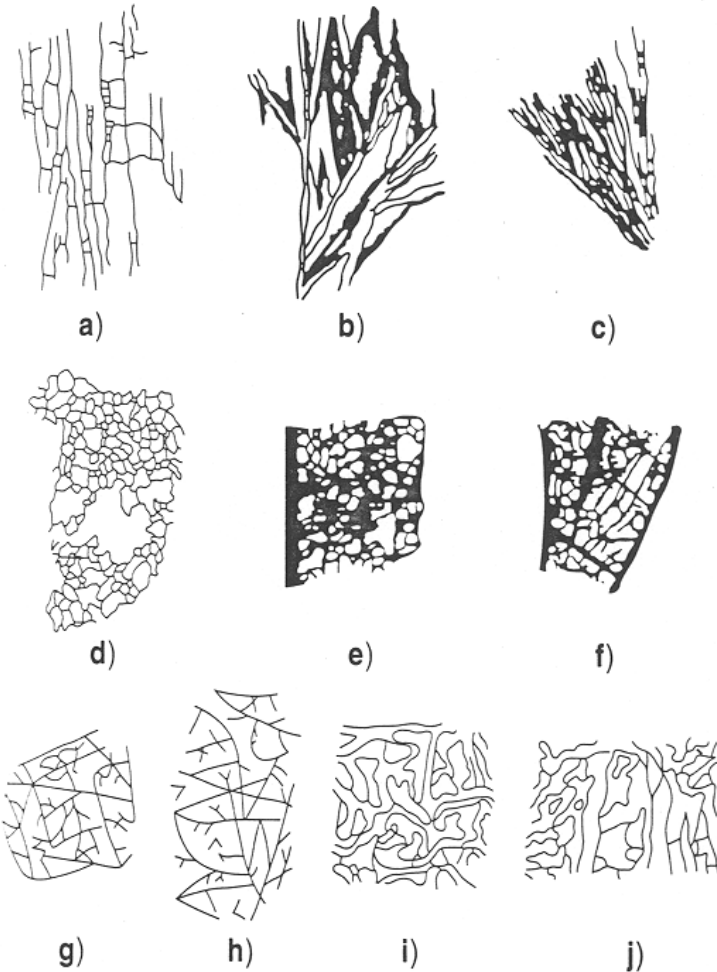
Zvětrávání sulfidických rud

box-work textures

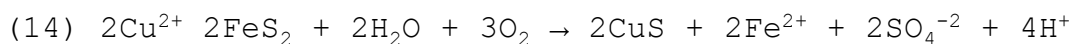
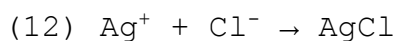
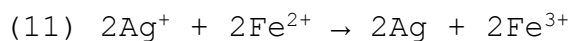
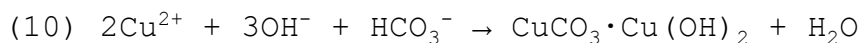
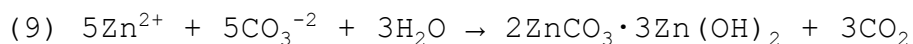
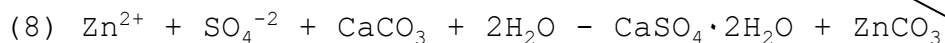
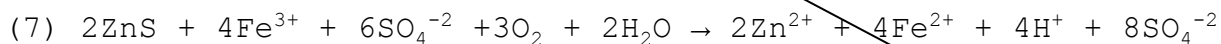
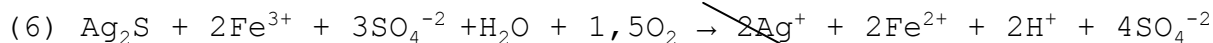
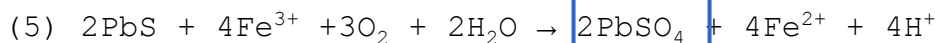
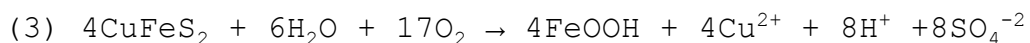
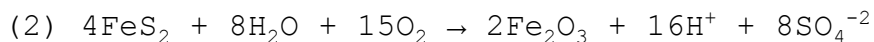
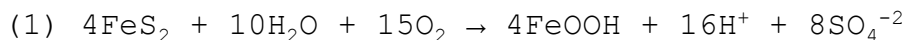


„krabičkovité“ textury gossanů,
zvětrávacích zón (oxidačních
zón)

FIG. 5.5 Typical boxwork structures. Primary ore minerals were: [a-c] galena [a - cleavage, b - mesh, c - radiate]; [d,e] sphalerite [d - sponge structure, e - cellular boxwork]; [f] chalcopyrite; [g,h] bornite [triangular cellular structure]; [i,j] -tetrahedrite [contour boxwork]. Approximately 4x magnification. (After Blanchard & Boswell 1934.)



Reakce ve zvětr. zónách, gossanech



anglesit

Supergenní minerály

Primary or hypogene ore minerals	Zone of oxidized enrichment minerals	Zone of supergene enrichment ore minerals
Chalcopyrite (CuFeS_2) Bornite (Cu_5FeS_4) Tetrahedrite ($\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$) Tennantite ($\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$) Enargite (Cu_3AsS_4)	Malachite ($\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$) Azurite ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$) Rosasite ($((\text{Cu},\text{Zn})_2\text{CO}_3(\text{OH})_2)$) Cuprite (Cu_2O) Olivenite ($\text{Cu}_2(\text{AsO}_4)(\text{OH})$)	Covellite (CuS) Chalcocite (Cu_2S) Native copper (Cu)
Pyrite (FeS_2) Marcasite (FeS_2) Pyrrhotite (Fe_{1-x}S)	Goethite ($\alpha\text{FeO}\cdot\text{OH}$) Limonite (mineraloid of hydrated iron oxides)	
Galena (PbS)	Anglesite (PbSO_4) Cerussite (PbCO_3) Wulfenite (PbMoO_4) Vanadinite ($\text{Pb}_5(\text{VO}_4)_3\text{Cl}$) Mimetite ($\text{Pb}_5(\text{AsO}_4)_3\text{Cl}$) Pyromorphite ($\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$) Descloizite ($\text{PbZn}_2(\text{VO}_4)(\text{OH})$)	
Sphalerite (ZnS)	Smithsonite (ZnCO_3) Aurichalcite ($((\text{Zn},\text{Cu})_5(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_6)$) Adamite ($\text{Zn}_2(\text{AsO}_4)(\text{OH})$) Descloizite ($\text{PbZn}_2(\text{VO}_4)(\text{OH})$)	



Infiltrační ložiska

- U
- Cu
- S
- K, Na (ledek)

Faktory podmiňující vznik:

- existence zdroje
- možnost cirkulace vadózních vod
- přítomnost srážecích faktorů/činidel

Uran

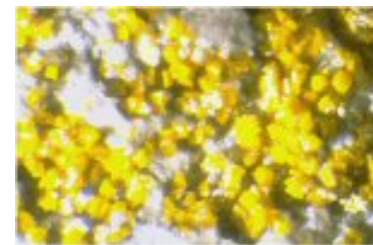
- $U^{+4} \rightarrow U^{+6}$
- přenos: UO_2SO_4
- různé formace:
 - U-V-Cu (Colorado Plateau): 0,1-1% U, 1-1,5% V
 - U-(Zr-Ti-P) česká kříd.tabule
 - U±V,Ge např. v uhlí 0,001-0,05% U

uraninit UO_2

cofinit $U(SiO_4)_{0,9}(OH)_{0,4}$

carnotit (žlutý v pískovci) $K_2(UO_2)_2(VO_4)_2 \cdot 3(H_2O)$

roscoelit $K(V,Al,Mg)_2AlSi_3O_{10}(OH)_2$



Rolové struktury

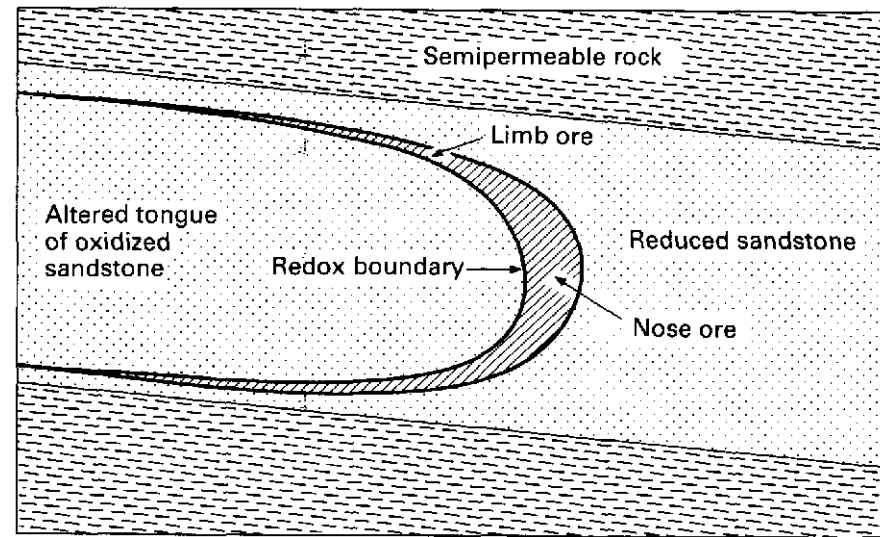


Fig. 18.4 Idealized cross section of a roll-front uranium deposit.

Cu

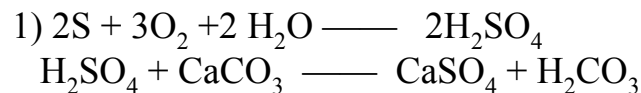
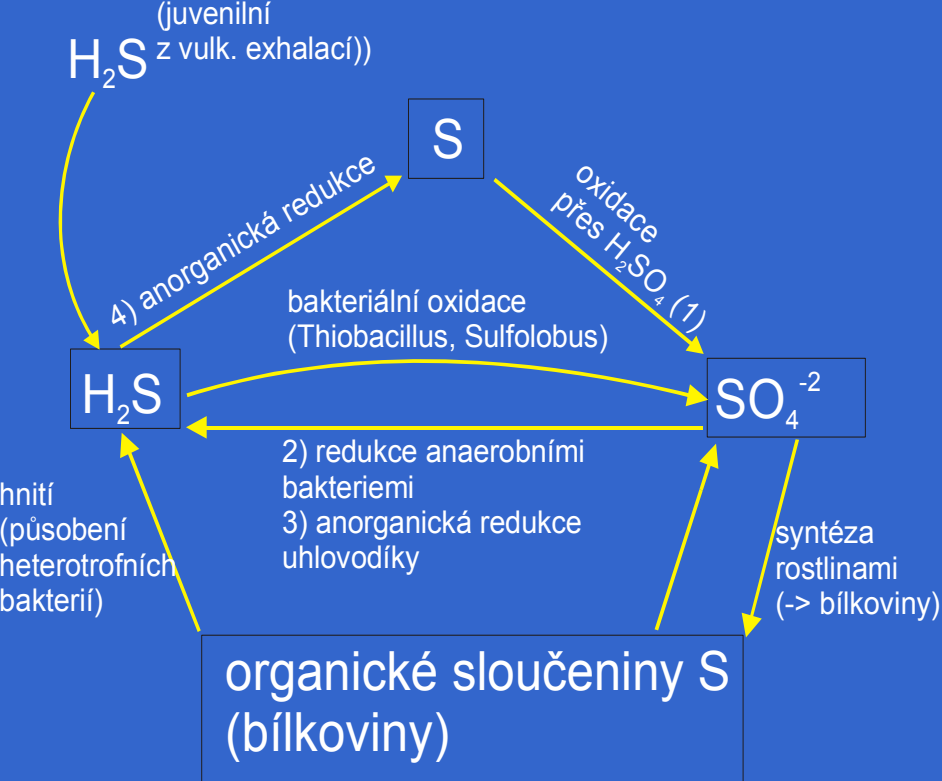
- ložiska v pískovcích (**Red Beds**)
- vtroušeninové a žilkovité textury
- minerální složení: bornit, chalkozín, chalkopyrit

Permian and Triassic strata exposed near Capitol Peak in Palo Duro Canyon state Park.

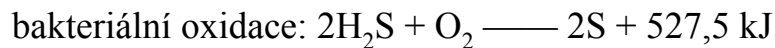
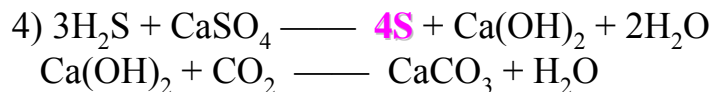
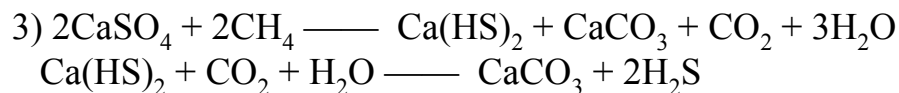
The red and white strata in the foreground beneath the hoodoo are in the Quartermaster formation (Late Permian). The mauve, yellow and brown strata in the background are in the Tecovas formation (Late Triassic).



Síra



- 2) *Desulfovibrio desulfuricans*
Desulfovibrio orientis
Clostridium nigrificans



Často vázána na sedimentární formace s evapority a uhlovodíky



ledek - Na, K

- draselný a sodný ledek
(chilský, nitratite)
(KNO_3 – ledek obecný, niter)

caliche:

1. (Earth Sciences / Geological Science) a bed of sand or clay in arid regions cemented by calcium carbonate, sodium chloride, and other soluble minerals
2. (Earth Sciences / Geological Science) a surface layer of soil encrusted with calcium carbonate, occurring in arid regions also called calcrete, duricrust

caliche - crust or layer of hard subsoil encrusted with calcium-carbonate occurring in arid or semiarid regions

caliche - nitrate-bearing rock or gravel of the sodium nitrate deposits of Chile and Peru

Caliche



Caliche is also known as hardpan, calcrete, duricrust or in India, kankar. It is actually a form of calcium carbonate. The word is Spanish, but comes from the Latin word calx, which means limestone

Profil ložiskem nitrátů, Chile

