

Naživá příroda 1

Cvičení – poznávání minerálů

Silikáty:

- ✓ NESO-
- ✓ SORO-
- ✓ CYKLO-
- ✓ INO-
- ✓ FYLO-
- ✓ TEKTO-

Silikáty - klasifikace

Nesosilikáty – izolované tetraedry SiO_4

olivín, granáty, andalusit, sillimanit, kyanit, titanit, staurolit

Sorosilikáty – 2 spojené křemíkové tetraedry Si_2O_7

skupina epidotu

Cyklosilikáty – tetraedry SiO_4 spojené do kruhů

beryl, cordierit, turmalín

Inosilikáty - tetraedry SiO_4 spojené do nekonečných řetězců

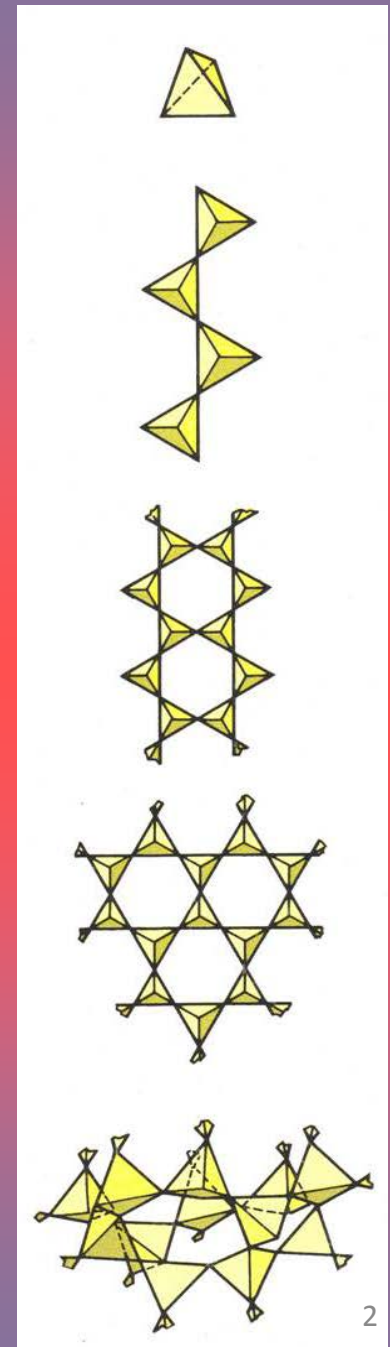
skupina pyroxenů, skupina amfibolů, wollastonit

Fylosilikáty - tetraedry SiO_4 propojené do plošných vrstev

muskovit, biotit, mastek, kaolinit, jílové minerály

Tektosilikáty - tetraedry SiO_4 tvoří trojrozměrnou kostru

živce, foidy, zeolity, křemen



Nesosilikáty: OLIVÍN (forsterit – fayalit)

Složení: $(\text{Mg,Fe})_2 \text{SiO}_4$

Barva: zelenožlutá až zelená

Lesk: skelný

Tvrдость: 6,5

Hustota: 3,2 (fo) – 4,3 g.cm^{-3} (fa)

Štěpnost: zřetelná (010)

Jiné vlastnosti: mění se spolu se složením



Zrnitý agregát olivínu v bazaltu, Smrčí.

Forma výskytu: krátce sloupcovité krystaly nebo hrubě zrnité agregáty

Geneze: krystalizace z magmatu v gabrech, bazaltech nebo dunitech, při metamorfóze vzniká v některých mramorech, relikty v hadcích

Lokality: Smrčí u Semil, Venušina sopka u Bruntálu, Sušice (skarn)



Zrna olivínu, Kozákov u Semil.

Nesosilikáty: GRANÁT – PYROP

Složení: $Mg_3 Al_2 (SiO_4)_3$

Barva: červenorudá, červenohnědá

Lesk: skelný až mastný

Tvrдость: 7,5

Hustota: $3,5 - 4,3 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: chybí

Jiné vlastnosti: proměnlivé složení a fyzikální vlastnosti



Zrna pyropu ze štěrkových poloh, Třebenice.



Zrna pyropu v bazaltu, Měrunice.

Forma výskytu: krystaly dvanáctistěny nebo čtyřadvacetistěny, izometrická zrna, zrnité agregáty

Geneze: vzniká v peridotitech, serpentinitech, kimberlitech, zvětralinové pláště

Lokality: Třebenice, Měrunice (České středohoří)

Nesosilikáty: GRANÁT - ALMANDIN

Složení: $\text{Fe}_3 \text{Al}_2 (\text{SiO}_4)_3$

Barva: červená, červenohnědá

Lesk: skelný až mastný

Tvrдость: 7,5

Hustota: $3,5 - 4,3 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: chybí

Jiné vlastnosti: závisí na chemickém složení



Krystaly almandinu ve svoru, Petrov nad Desnou.



Rombický dodekaedr almandinu ve svoru, Zillertal, Tyroly.

Forma výskytu: krystaly s převládajícím dvanáctistěnem a nebo čtyřadvacetistěnem, izometrická zrna, zrnité agregáty

Geneze: kyselé granitoidy, pegmatity, metamorfované horniny – svory a ruly

Lokality: Zlatý Chlum, Annenský pramen – Jeseníky, Příbyslavice (pegmatit)

Nesosilikáty: GRANÁT – GROSULÁR

Složení: $\text{Ca}_3 \text{Al}_2 (\text{SiO}_4)_3$

Barva: zelená, žlutozelená,
hnědočervená

Lesk: skelný až mastný

Tvrдость: 7,5

Hustota: $3,5 - 4,3 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: chybí

Jiné vlastnosti: závisí na složení



Krystal zeleného grosuláru, Dognaczka, Banát.



Krystaly grosuláru ve skarnu, Žulová.

Forma výskytu: krystaly dvanáctistěny
nebo čtyřiaadvacetistěny, izometrická
zrna, zrnité agregáty

Geneze: v kontaktně metamorfovaných
horninách – erlány, skarny

Lokality: Žulová, Vápenná, Hazlov u
Chebu (kontaktní skarny)

Nesosilikáty: ANDALUSIT

Složení: Al_2SiO_5

Barva: růžová, červená, červenohnědá

Lesk: skelný

Tvrдость: 7,5

Hustota: $3,15 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: dobrá (110)

Jiné vlastnosti: rombická symetrie



Stébelnatý agregát andalusitu, Dolní Bory.



Sloupcovitý krystal andalusitu, Tyrolsko.

Forma výskytu: sloupcovité krystaly, hrubě stébelnaté až radiálně paprscité agregáty

Geneze: v některých Al bohatých granitech a pegmatitech, kontaktních rohových nebo svorech

Lokality: mrákotínský granit, Dolní Bory (pegmatit), Sobotínsko (svory)

Nesosilikáty: SILLIMANIT

Složení: Al_2SiO_5

Barva: bezbarvý nebo bílý

Lesk: skelný až hedvábný

Tvrдость: 6-7

Hustota: $3,2 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: dokonalá (010)

Jiné vlastnosti: rombická symetrie



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Jemně jehlicovitý agregát sillimanitu, Bodenmeis, Bavorsko.



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Vláknitý agregát sillimanitu v rule, Zlatkov.

Forma výskytu: jemně vláknité, plstnaté nebo celistvé agregáty

Geneze: typický minerál vysoké metamorfózy - ruly

Lokality: ruly moldanubika, Maršíkov (pegmatit)

Kyanit

Složení: Al_2SiO_5

Barva: šedobílá, modrá

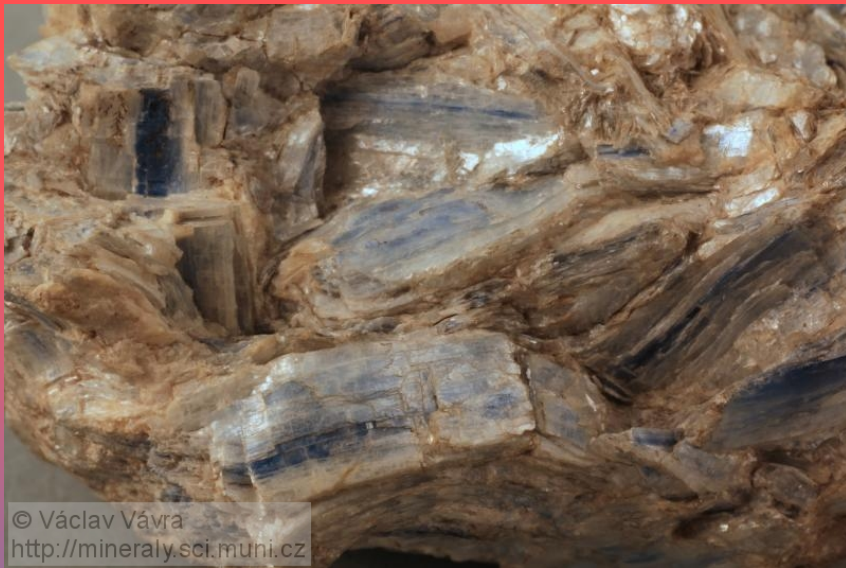
Lesk: skelný až perleťový

Tvrдость: 5-7

Hustota: $3,6 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: dokonalá (100)

Jiné vlastnosti: tvrdost se mění podle orientace



Štěpný destičkovitý agregát kyanitu, Pfitschtal.



Štěpný agregát kyanitu, eklogit Bečov.

Forma výskytu: dlouze sloupcovité krystaly nebo lištovité agregáty

Geneze: regionálně metamorfované Al bohaté horniny – svory, ruly, granulity, eklogity

Lokality: Bečov nad Teplou (eklogit), Mohelno (granulit), Maršíkov (pegmatit)

Nesosilikáty: TITANIT

Složení: CaTiO SiO_4

Barva: žlutá, zelená, hnědá

Lesk: diamantový, skelný

Tvrdość: 5-5,5

Hustota: $3,5 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: špatná

Jiné vlastnosti: jednoklonná symetrie



Krystal titanitu na puklině, Mirošov.



Klínovitý krystal titanitu, alpská parageneze, Tyrolsko.

Forma výskytu: čočkovité, klínovité nebo obálkovité krystaly, jemně zrnité agregáty
Geneze: běžný akcesorický minerál magmatických a metamorfovaných hornin, pegmatity, skarny, alpská parageneze
Lokality: Mirošov, Polnička (ruly), Blansko (granodiorit), Pokojovice (pegmatit), Krásné (alpská parageneze)

Nesosilikáty: STAUROLIT

Složení: $\text{Fe}_2 \text{Al}_9 \text{O}_6 (\text{SiO}_4)_4 (\text{O}, \text{OH})_2$

Barva: červenohnědá, hnědá, černá

Lesk: za čerstva skelný

Tvrдость: 7-7,5

Hustota: $3,7 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: špatná

Jiné vlastnosti: často v krystalech, velmi odolný zvětrávání



Krystaly stauroilitu, Branná.



Krystal stauroilitu ve svoru, Vozka Jeseníky

Forma výskytu: sloupečkovité krystaly, časté dvojčatění do kříže, zrnité agregáty
Geneze: typický minerál svorů, hromadí se v rozsypech

Lokality: Keprník, Vozka, Červenohorské sedlo (svory)

Sorosilikáty: EPIDOT

Složení: $\text{Ca}_2 (\text{Fe,Al}) \text{Al}_2 (\text{SiO}_4) (\text{Si}_2\text{O}_7)$
O (OH)

Barva: žlutozelená, zelená

Lesk: skelný

Tvrдость: 6,5

Hustota: 3,3-3,5 g.cm^{-3}

Štěpnost: dokonalá (100)

Jiné vlastnosti: proměnlivé složení



Krystaly epidotu, alpská parageneze, Sobotín.

Forma výskytu: Krátce i dlouze sloupcovité krystaly, často rýhované, jemně zrnité agregáty, povlaky
Geneze: vzniká přeměnou živců v magmatických horninách, běžný v nízcí metamorfovaných horninách typu zelených břidlic
Lokality: Sobotín, Krásné (alpská parageneze), Blansko (granodiority)



Povlaky epidotu na puklině granodioritu, Blansko

Cyklosilikáty: BERYL

Složení: $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{Si}_6\text{O}_{18})$

Barva: žlutobílá, žlutozelená, zelená

Lesk: skelný

Tvrдость: 7,5-8

Hustota: $2,7 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: nedokonalá

Jiné vlastnosti: odrůdy smaragd, akvamarín, heliodor, morganit



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Sloupcovitý krystal berylu, Sibiř.



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Krystal berylu v pegmatitu, Maršíkov.

Forma výskytu: dlouze sloupcovité krystaly s hexagonálním průřezem, zrna
Geneze: vzniká z kyselých magmat – pegmatity, greiseny, v některých svorech, přechází do rozsypů
Lokality: Maršíkov, Sobotín (pegmatity), Horní Slavkov, Čistá (greiseny)

Cyklosilikáty: CORDIERIT

Složení: $Mg_2Al_3 (AlSi_5O_{18}) \pm H_2O$

Barva: šedá, namodralá, nazelenalá, fialová

Lesk: skelný, matný

Tvrдость: 7-7,5

Hustota: 2,6-2,7 g.cm⁻³

Štěpnost: neštěpný, někdy odlučný

Jiné vlastnosti: podléhá přeměnám - sericitizace



Zrno cordieritu, rula, Horní Bory.



Tmavě modré zrno cordieritu, Bamle, Norsko.

Forma výskytu: krystaly krátce prizmatické, pseudohexagonální, často zdvojitě podle (110), agregáty zrnité nebo masívní.

Geneze: typický v kontaktně metamorfovaných horninách (rohovce), v některých žulách, rulách a migmatitech

Lokality: Horní Bory, Vanov

Cyklosilikáty: TURMALÍN – SKORYL

Složení: $\text{Na}(\text{Mg},\text{Al})_3(\text{Al},\text{Fe})_6(\text{BO}_3)_3$

$(\text{OH})_4 (\text{Si}_6\text{O}_{18})$

Barva: černá

Lesk: skelný až matný

Tvrдость: 7-7,5

Hustota: 3-3,25 g.cm⁻³

Štěpnost: chybí

Jiné vlastnosti: podélné rýhování
sloupcovitých krystalů



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Rýhovaný krystal skorylu, Dolní Bory.



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Jehlicovité agregáty skorylu v křemenu, Stulahtal.

Forma výskytu: krátce nebo dlouze
sloupcovité krystaly, zrnité nebo
jehlicovité agregáty
Geneze: kyselé granitů a metamorfitů
(žuly, svory, ortoruly, běžný je v aplitech
a pegmatitech.

Lokality: Dolní Bory, Louňovice pod
Blaníkem, Příbyslavice

Cyklosilikáty: TURMALÍN – ELBAIT

Složení: $\text{NaLi}_3(\text{Al,Fe,Mn})_6(\text{BO}_3)_3$
(OH)₄ (Si₆O₁₈)

Barva: bezbarvý, modrá, zelená,
červená

Lesk: skelný

Tvrдость: 7-7,5

Hustota: 3-3,25 g.cm⁻³

Štěpnost: chybí

Jiné vlastnosti: více barev na jednom
krystalu



Krystal růžového rubelitu, Malkhan, Rusko.



Vícebarevný sloupeček elbaitu, pegmatit, Rožná.

Forma výskytu: dlouze sloupečkovité až
jehlicovité krystaly, zrna

Geneze: žuly a lithné pegmatity

Lokality: Elba, Rožná, Dobrá Voda

Inosilikáty: PYROXENY – DIOPSID

Složení: $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$

Barva: bílá, šedozeleňá, zelená

Lesk: skelný

Tvrđost: 5-6

Hustota: 3,3-3,6 g.cm^{-3}

Štěpnost: dobrá

Jiné vlastnosti: barva podle obsahu Fe



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Agregát bílého diopsidu, Číchov u Třebíče.



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Zelený, štěpný agregát diopsidu, Sljudjanka, Rusko.

Forma výskytu: dlouze i krátce
sloupcovité krystaly, zrna a zrnité
agregáty

Geneze: běžný v kontaktně
metamorfovaných horninách a
mramorech

Lokality: Český Krumlov, Sokolí, Vápenná,
Hazlov

Inosilikáty: PYROXEN – AUGIT

Složení: (Ca,Na) (Mg,Fe,Al,Ti)

(Si,Al)₂O₆

Barva: zelenočerná, černá

Lesk: skelný

Tvrдость: 5,5-6

Hustota: 3,2-3,3 g.cm⁻³

Štěpnost: dobrá

Jiné vlastnosti: přeměna na amfibol



Krystal augitu, Vlčí hora.



Krystal augitu, Vlčí hora.

Forma výskytu: monoklinické krystaly s převahou prizmatických ploch, dvojčatění, zrna

Geneze: typický v bazických a ultrabazických magmatických horninách (gabra, bazalty).

Lokality: Paškapole, Vlčí hora, Ransko

Inosilikáty: AMFIBOL– AKTINOLIT

Složení: $\text{Ca}_2\text{Fe}^{+2}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Barva: zelená

Lesk: skelný až matný

Tvrдость: 5-6

Hustota: 3,1-3,2 g.cm⁻³

Štěpnost: dokonalá

Jiné vlastnosti: může tvořit azbest



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Vláknitý až plstnatý agregát aktinolitů, Švýcarsko.



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Sloupcovité, štěpné agregáty aktinolitů, Sobotín.

Forma výskytu: sloupcovité krystaly, jehlicovité nebo vláknité agregáty, zrna.
Geneze: typický minerál střední metamorfózy – zelené a aktinolitové břidlice.

Lokality: okolí Sobotína

Inosilikáty: OBECNÝ AMFIBOL

Složení: $\text{Na Ca}_2 (\text{Mg,Fe,Al})_5 \text{Al}_2 \text{Si}_6 \text{O}_{22} (\text{OH})_2$

Barva: tmavě zelená, hnědá, černá

Lesk: skelný až matný

Tvrдость: 5-6

Hustota: $3,0-3,3 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: dokonalá

Jiné vlastnosti: vlastnosti se mění se složením



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Sloupečky černého amfibolu, gabro Pecerady.



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Sloupcovitý krystal amfibolu, bazanit, Vlčí hora.

Forma výskytu: dlouze sloupcovité krystaly, stébelnaté, jehlicovité nebo zrnité agregáty.

Geneze: běžný horninotvorný minerál magmatických a metamorfovaných hornin – gabra, diority, syenit, ruly, amfibolity

Inosilikáty: WOLLASTONIT

Složení: CaSiO_3

Barva: bílá

Lesk: skelný, perleťový, hedvábný

Tvrдость: 5

Hustota: $2,8 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: dokonalá

Jiné vlastnosti: více systémů štěpnosti



Jehlicovitý agregát wollastonitu, Rila, Bulharsko.



Vláknitý agregát wollastonitu, Bludov.

Forma výskytu: jehlicovité nebo vláknité, často radiálně paprscité agregáty, někdy též zrnitý nebo celistvý.

Geneze: vzniká v kontaktně metamorfovaných skarnech, erlanech nebo mramorech

Lokality: Bludov, Žulová, Nedvědice

Fylosilikáty: KAOLINIT

Složení: $\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$

Barva: bílá, žlutavá, okrová

Lesk: matný, zemitý

Tvrдость: 1

Hustota: $2,6 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: dokonalá

Jiné vlastnosti: ve vlhku plastický



Jemně zrnitý agregát kaolinitu, Sedlec.



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Celistvý agregát kaolinitu, Albánie.

Forma výskytu: tvoří tenké destičky a šupinky, agregáty jsou zpravidla celistvé nebo zemité.

Geneze: vzniká zvětráváním živců, tvoří velká ložiska ve zvětralinových pláštích

Lokality: Horní Bříza, Kaznějov, Únanov

Fylosilikáty: MASTEK

Složení: $Mg_3 Si_4 O_{10} (OH)_2$

Barva: světle zelená, zelenošedá

Lesk: mastný, perleťový

Tvrdot: 1

Hustota: 2,7-2,8 g.cm⁻³

Štěpnost: dokonalá

Jiné vlastnosti: mastný na omak



Štěpný agregát zeleného mastku, Ural.



Lupenitý agregát mastku, Sobotínsko.

Forma výskytu: tabulkovité, jemně až hrubě lupenité, zrnité nebo celistvé agregáty

Geneze: vzniká přeměnou ultrabazických hornin, je hlavní složkou mastkových břidlic.

Lokality: Smrčina a Zadní Hutisko u Sobotína

Fylosilikáty: SLÍDY – MUSKOVIT

Složení: $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$

Barva: bezbarvý, světle šedá, nazelenalá

Lesk: perleťový

Tvrдость: 2

Hustota: $2,8 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: velmi dokonalá

Jiné vlastnosti: lupeny pružné,
průhledný



Hrubě lupenitý agregát muskovitu, Domažlice.



Lupenitý agregát muskovitu, Miskovice u Kutné Hory.

Forma výskytu: agregáty jsou tabulkovité, hrubě až jemně šupinkovité, hvězdicovité nebo pérovité.

Geneze: běžný horninotvorný minerál v granitech, pegmatitech, fylitech, svorech nebo pískovcích.

Lokality: Dolní Bory, Otov, Petrov nad Desnou

Fylosilikáty: SLÍDY – BIOTIT

Složení: $K(Mg,Fe)_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$

Barva: tmavě hnědá až černá

Lesk: perleťový

Tvrдость: 2,5

Hustota: $3,0 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: velmi dokonalá

Jiné vlastnosti: lupeny pružné



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Hrubě tabulkovitý agregát biotitu, Švýcarsko.



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Krátce sloupcovité krystaly biotitu, Brno.

Forma výskytu: Tabulkovité nebo krátce sloupcovité krystaly, hrubě až jemně lupenité, tabulkovité nebo masívní agregáty.

Geneze: zcela běžný horninotvorný minerál magmatických a metamorfovaných hornin.

Lokality: Dolní Bory, Věžná, ...

Fylosilikáty: SLÍDY – LEPIDOLIT

Složení: $K(Li,Al)_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$

Barva: bílá, červená, zelená, fialová

Lesk: perleťový

Tvrдость: 3

Hustota: 2,8-2,9 g.cm⁻³

Štěpnost: velmi dokonalá

Jiné vlastnosti: proměnlivost barev



Hrubě lupenitý lepidolit, Rožná.



Jemně šupinkatý nazelenalý lepidolit, Rožná.

Forma výskytu: hrubě až jemně šupinkaté, jemně zrnité agregáty
Geneze: lithné pegmatity
Lokality: Rožná, Dobrá Voda, Nová Ves

Tektosilikáty: ŽIVCE – ORTOKLAS

Složení: KAlSi_3O_8

Barva: bílá, šedá, světle béžová,
narůžovělá

Lesk: skelný

Tvrдость: 6

Hustota: $2,57 \text{ g.cm}^{-3}$

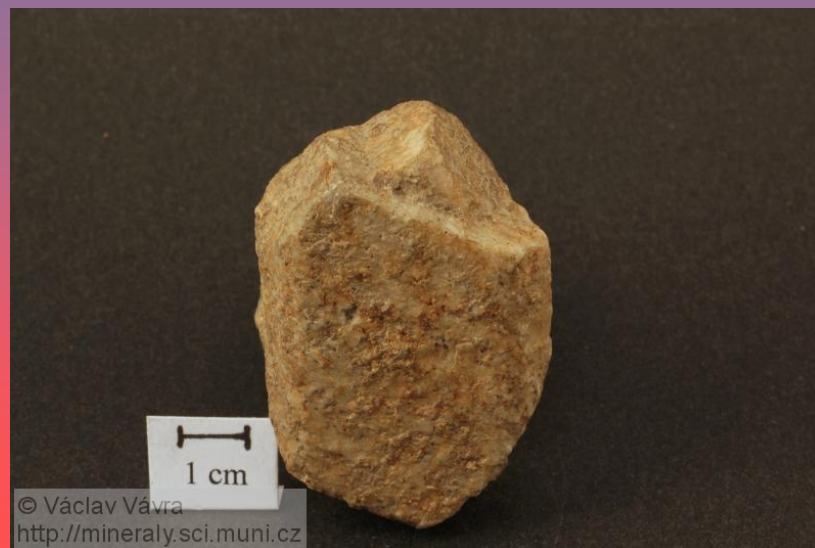
Štěpnost: dokonalá

Jiné vlastnosti: vytváří dvojčata



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Vyrostlice ortoklasu v granitu, Horní Rozmyšl.



© Václav Vávra
<http://mineraly.sci.muni.cz>

Karlovarské dvojče ortoklasu, Loket.

Forma výskytu: krystaly mají krátce sloupcovitý nebo tabulkovitý habitus, velmi často bývá zdvojitelný, zpravidla tvoří štěpné agregáty a zrna v horninách. Geneze: jeden z nejběžnějších horninotvorných minerálů (žuly, ruly, arkózy aj.)

Lokality: Dolní Bory, Loket, Vepice, ...

Tektosilikáty: ŽIVCE– MIKROKLIN

Složení: KAlSi_3O_8

Barva: bílá, šedá, světle béžová,
narůžovělá

Lesk: skelný

Tvrдость: 6

Hustota: $2,57 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: dokonalá

Jiné vlastnosti: velmi podobný
ortoklasu



Štěpný agregát mikroklinu, Narestve, Švédsko.



Štěpný agregát mikroklinu, Puklice u Jihlavy.

Forma výskytu: zrnité štěpné agregáty,
zrna

Geneze: běžný horninotvorný minerál,
podobně jako ortoklas

Lokality: Verněřov, Otov, ...

Tektosilikáty: ŽIVCE– PLAGIOKLAS

Složení: albit ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) - anortit ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$)

Barva: bílá, světle šedá, namodralá, tmavě šedá

Lesk: skelný až matný

Tvrдость: 6

Hustota: $2,7 \text{ g.cm}^{-3}$

Štěpnost: velmi dokonalá

Jiné vlastnosti: vzhled závisí na složení



Štěpný agregát labradoritu, Ukrajina.



Krystal albitu, Tyrolsko.

Forma výskytu: Krystaly zpravidla zdvojitělé, agregáty tvoří štěpné masy nebo zrna.

Geneze: Nejběžnější horninotvorný minerál mnoha horninových typů (diority, gabra, ruly, amfibolity, droby, ...)

Lokality: mnoho