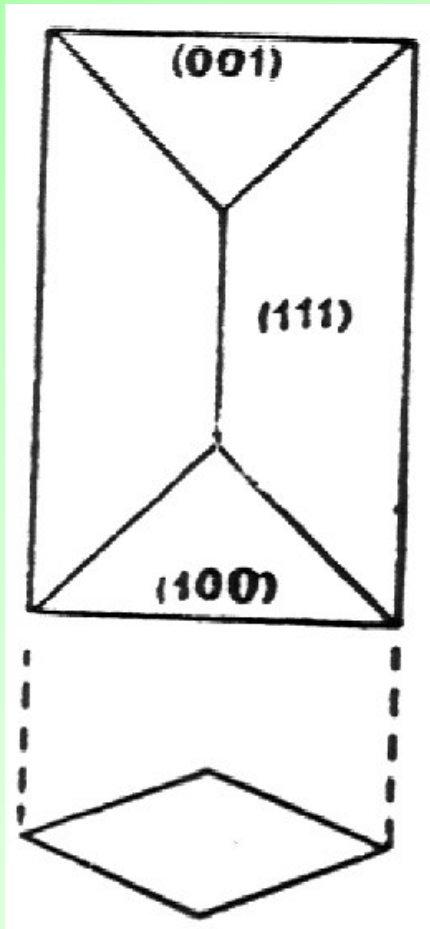


Horninotvorné minerály IV

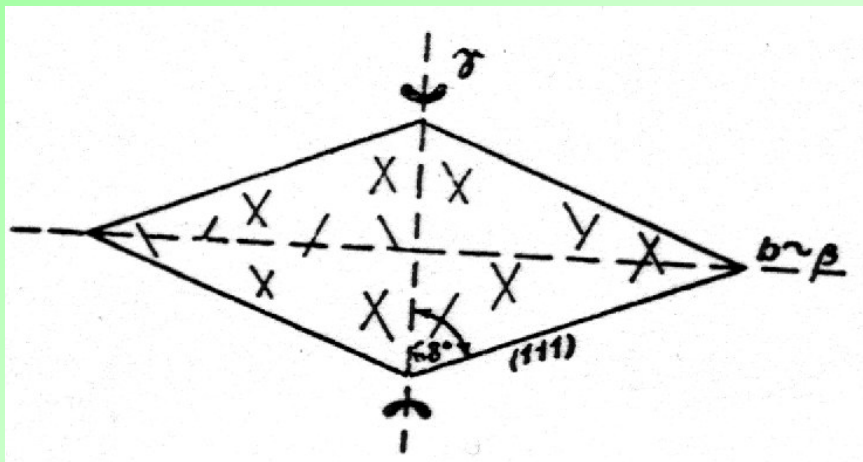
Upraveno dle V. Vávry

Titanit I



- krystaly zpravidla klínovitě čočkovité nebo psaníčkovité, zrnité agregáty, tvoří i povlaky na puklinách
- barva zelená, hnědá nebo černá, lesk diamantový nebo mastný
- velmi často automorfně omezená zrna kosočtvercového průřezu
- bezbarvý nebo zelenavý a hnědavý, někdy se zřetelným pleochroismem podle α bezbarvý, β světle žlutý, světle zelený a podle γ červenohnědý
- velmi vysoké indexy lomu a velmi vysoký dvojlom, při zkřížených nikolech se při zasunutí sádrovcové destičky interferenční barva již nezmění

Titanit II

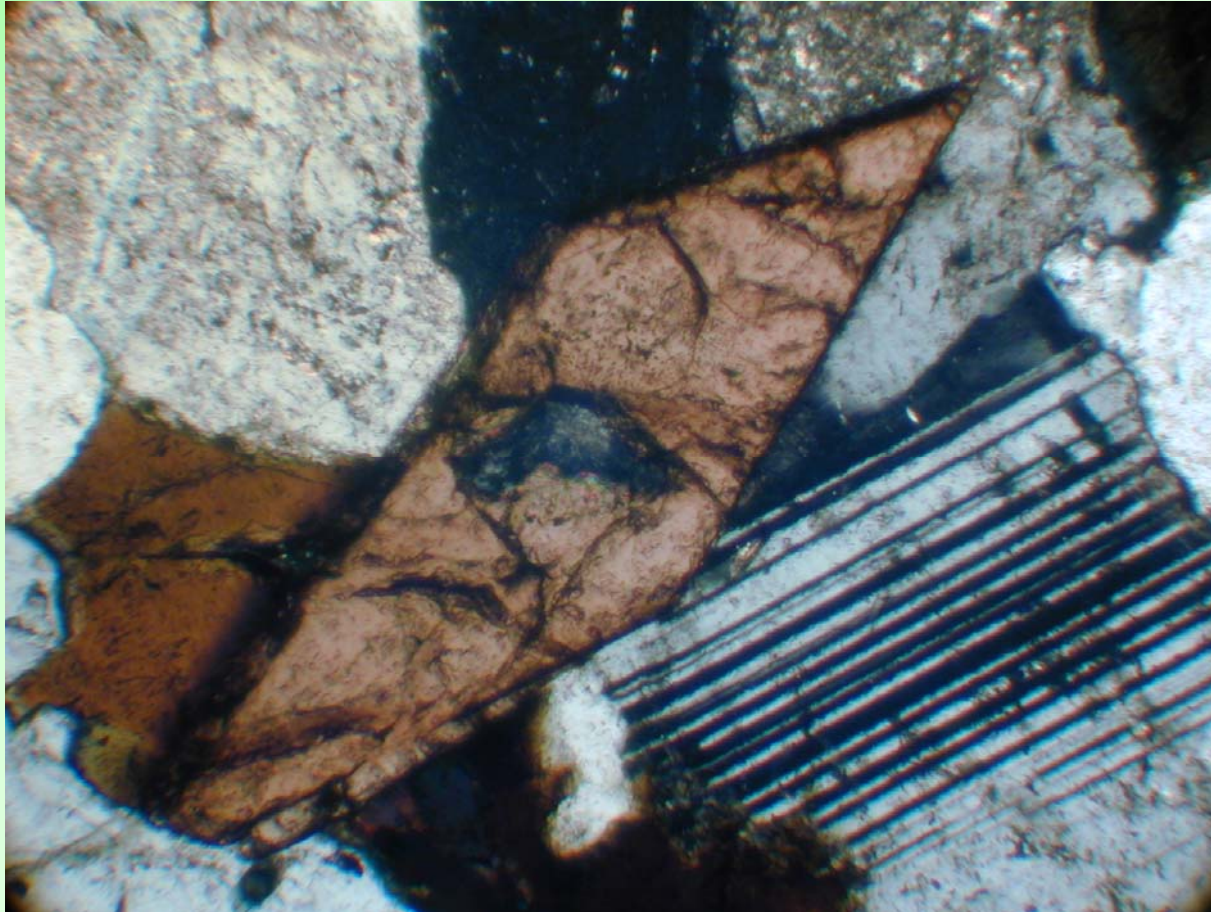


- $n\alpha = 1,843 - 1,950$
- $n\beta = 1,870 - 2,034$
- $n\gamma = 1,943 - 2,110$
- $D = 0,100 - 0,192$
- Ro odpovídá (010), $b = \beta$. $2V\gamma = 20^\circ - 56^\circ$,
zhášení šikmé $\gamma/c = 36^\circ - 51^\circ$
- štěpnost dobrá (110)
- dvojčatění podle (100)
- může se měnit na leukoxen (směs Ti a Fe
minerálů)
- běžná akcesorie v kyselých a intermediálních
plutonických horninách (granity a
granodiority), méně častý ve vulkanických
ekvivalentech. Typický je pro pegmatity nebo
alpskou paragenézi. Častý je i
v metamorfovaných horninách (ruly,
amfibolity).
- minerální paragenéze: amfibol, plagioklas,
apatit

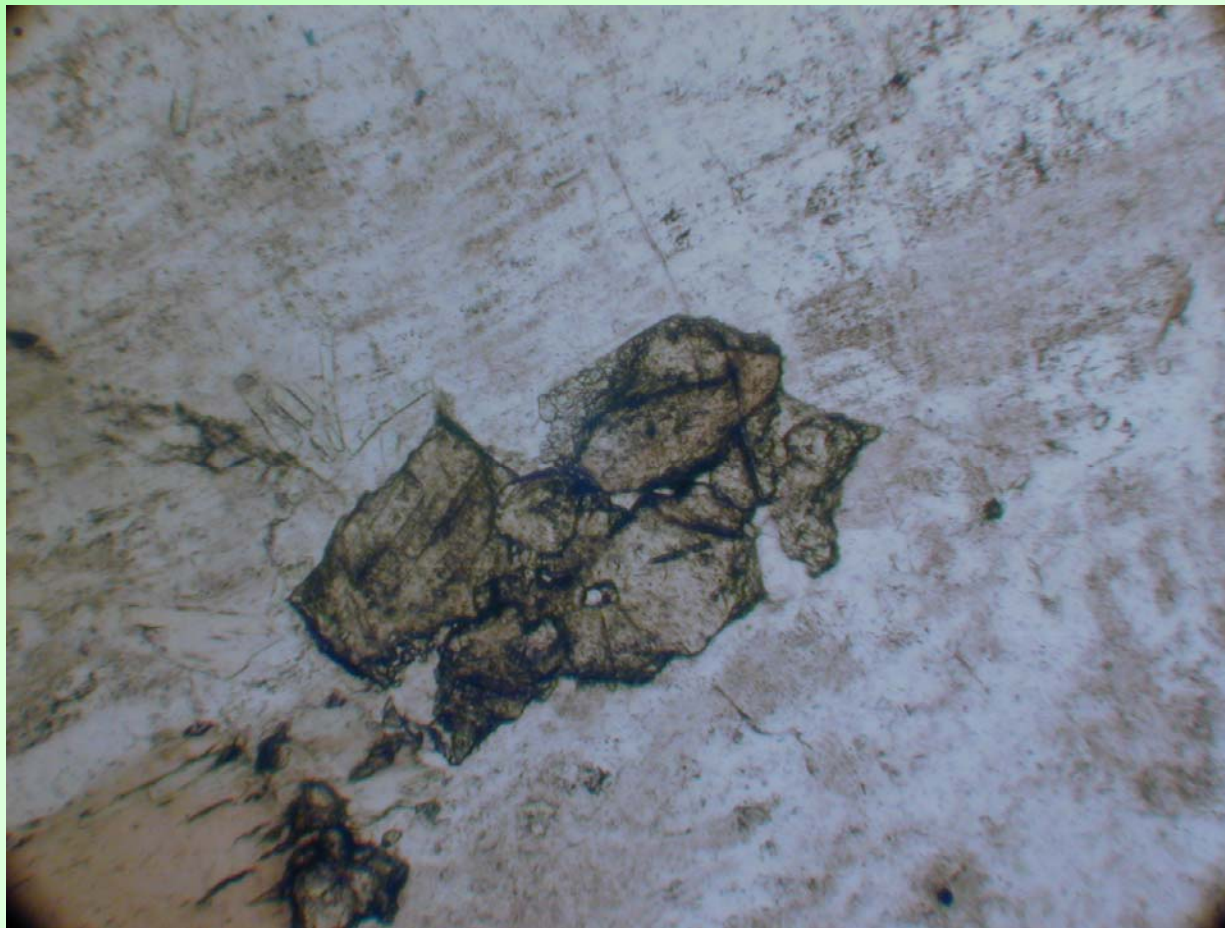
automorfní zrno titanitu (vysoký reliéf); amfibolit, 1 nikol



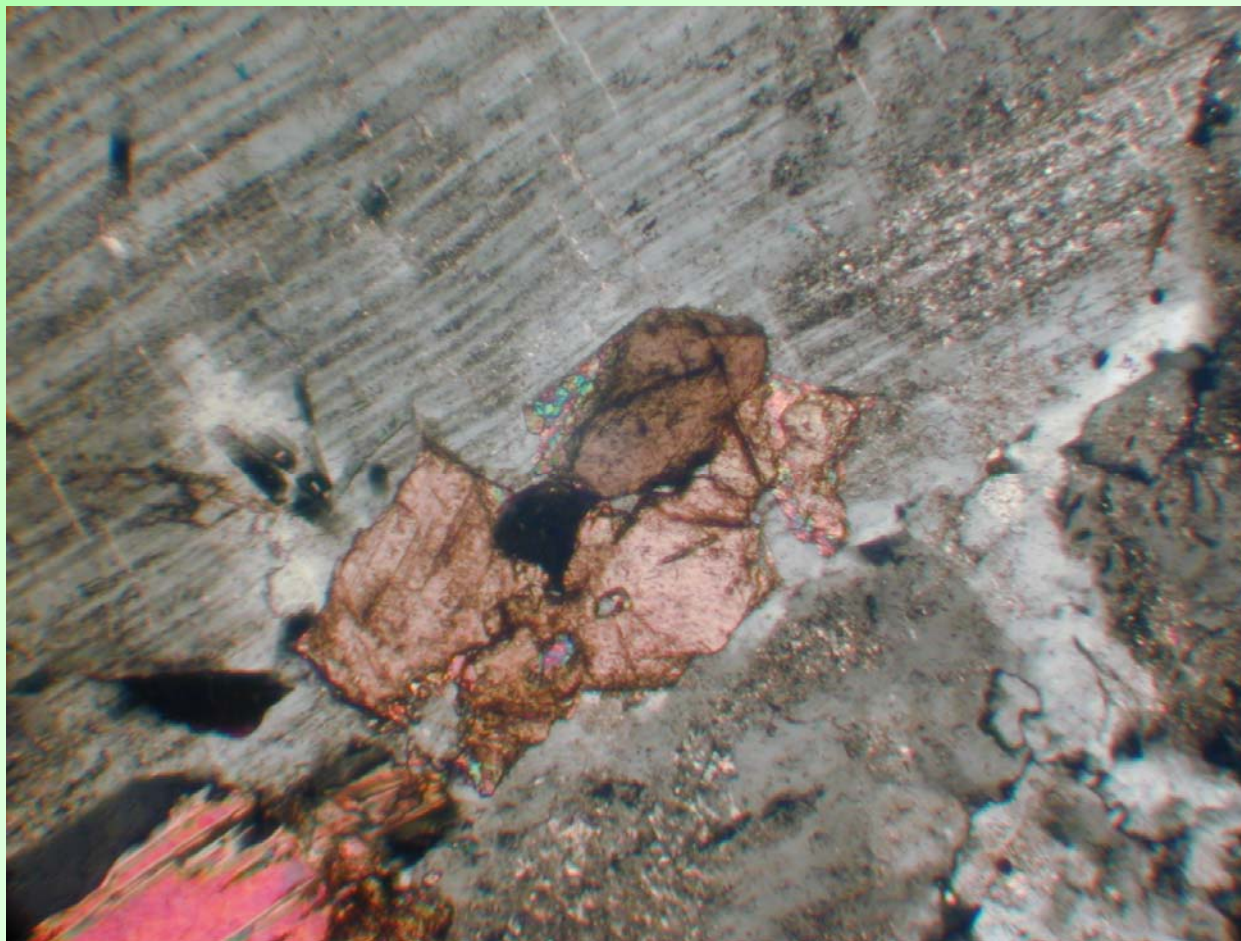
automorfní zrno titanitu (vysoký dvojlom); amfibolit, zkř. nikoly



nepravidelné zrno titanitu v plagioklasu, biotit; syenit, 1 nikol



nepravidelné zrno titanitu v plagioklasu, biotit; syenit, zkř. nikoly



Karbonáty I

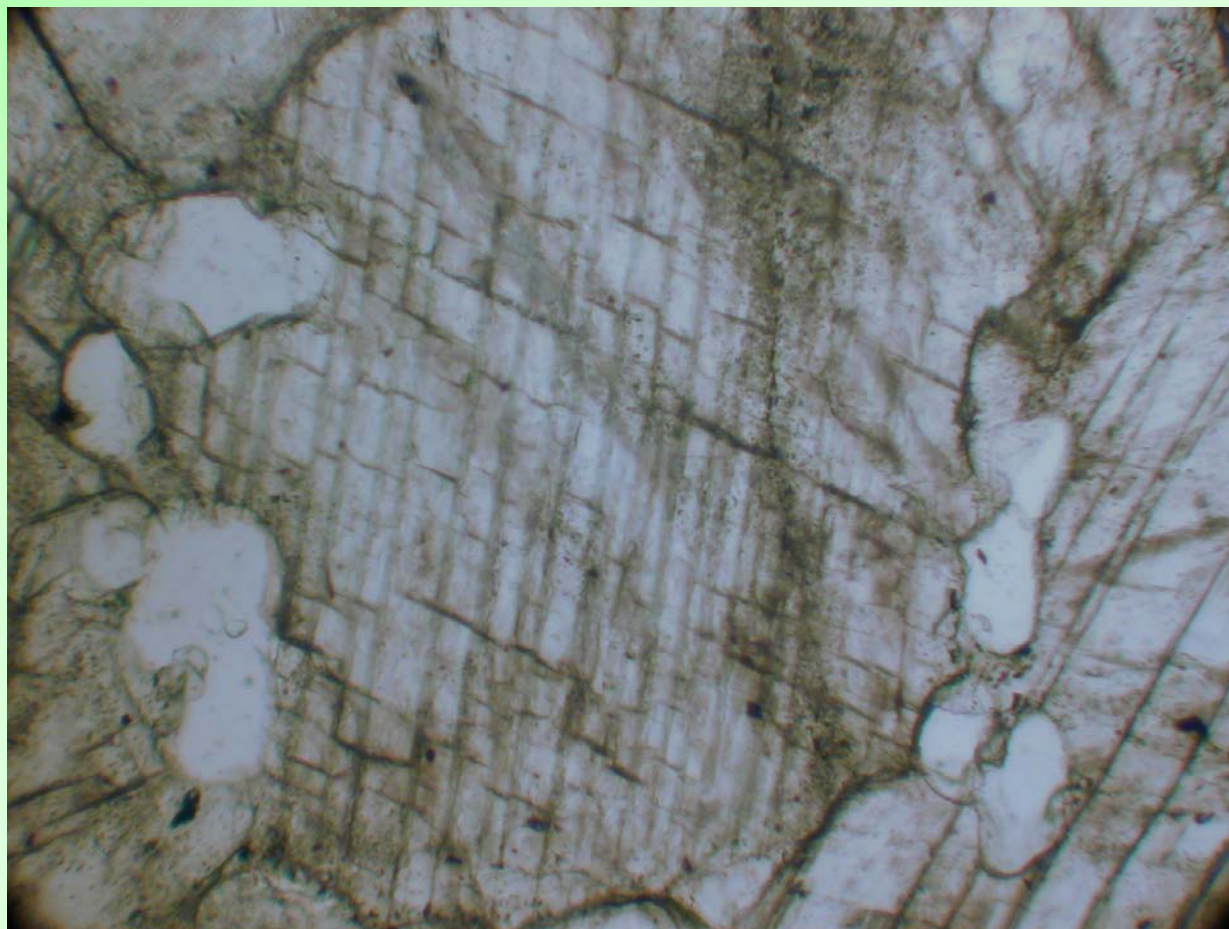
Skupina karbonátů (kalcit, dolomit, ankerit, rodochrozit, siderit) má základní optické charakteristiky velmi podobné. Podle složení se mění barva nebo index lomu. K rozlišení jednotlivých minerálů v této skupině je třeba některých speciálních metod. Nejběžnějším karbonátem je kalcit, pro který platí následující hodnoty.

- zpravidla xenomorfní zrna, oolity, vláknité agregáty nebo forma fosilních zbytků
- barva: průhledný, bezbarvý
- charakteristické je dvojčatné lamelování, které vzniká již při malém tlaku. Dokonalá štěpnost se protíná pod úhlem přibližně 120° . Nápadný je také velmi vysoký dvojlom. Karbonáty často uzavírají grafitový nebo železitý pigment, který způsobuje zakalení zrn.
- $n(\varepsilon) = 1,486$
- $n(\omega) = 1,658$
- $D = 0,172$
- vysoký dvojlom způsobuje vznik bělavých interferenčních barev, které se při zasunutí sádrovcové destičky nemění, Chm-

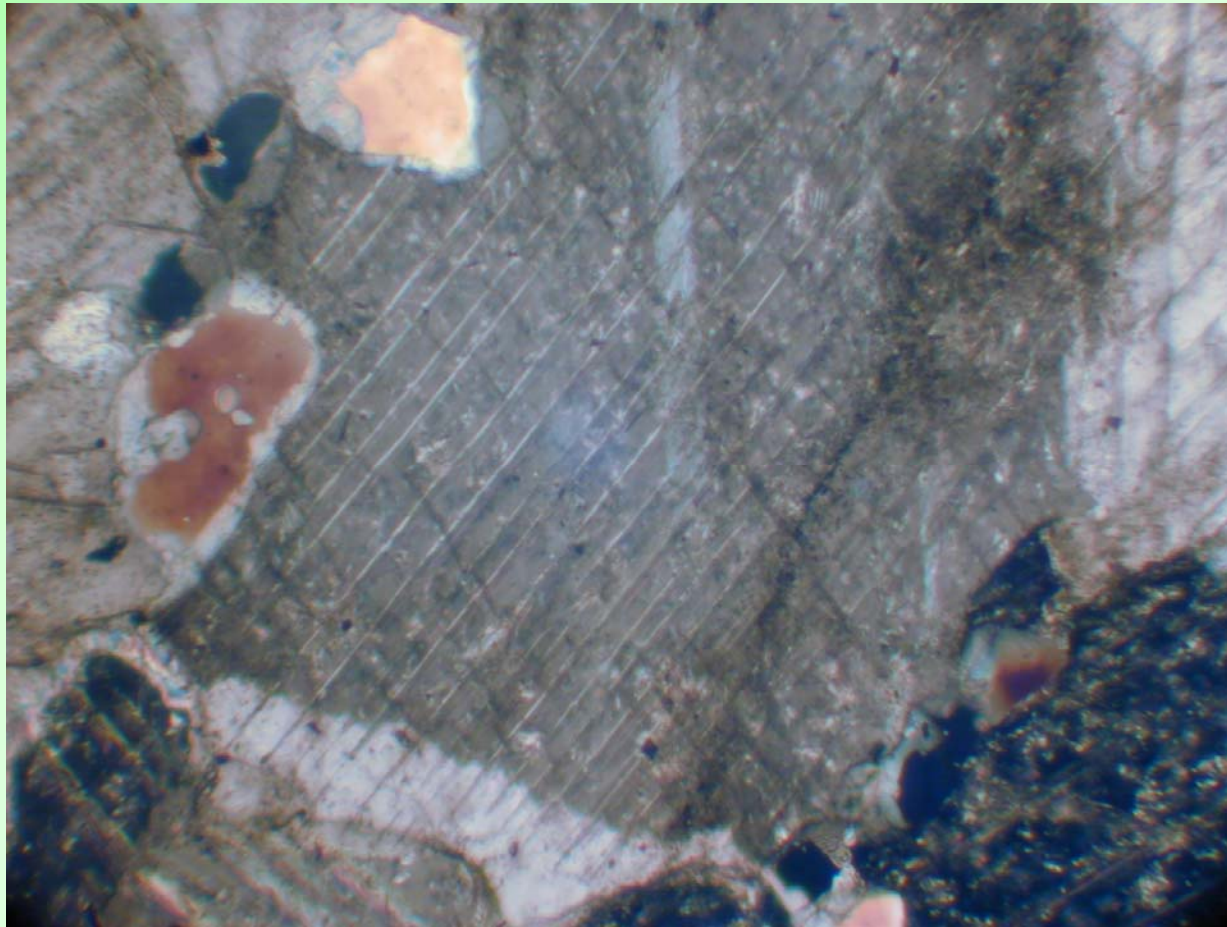
Karbonáty II

- štěpnost dokonalá podle klence (10-11)
- dvojčatění může být různé: podle báze (0001), podle základního klence (10-11), podle nižšího záporného klence (01-12), podle záporného klence (02-21), případně tlakové dvojčatění
- vůči změnám tlaku a teploty je poměrně odolný, během zvětrávání se velmi snadno rozpouští
- v magmatických horninách se vyskytuje pouze v alkalických typech (karbonatity), běžný je na hydrotermálních žilách nebo jako druhotné výplň dutin vulkanických hornin. Je jedním z produktů přeměn bazických plagioklasů. V sedimentech je naprosto převažující ve vápencích a mramorech, méně pak v klastických sedimentech, zpravidla jako tmel. V metamorfovaných horninách je typický pro mramory a některé kontaktní horniny.

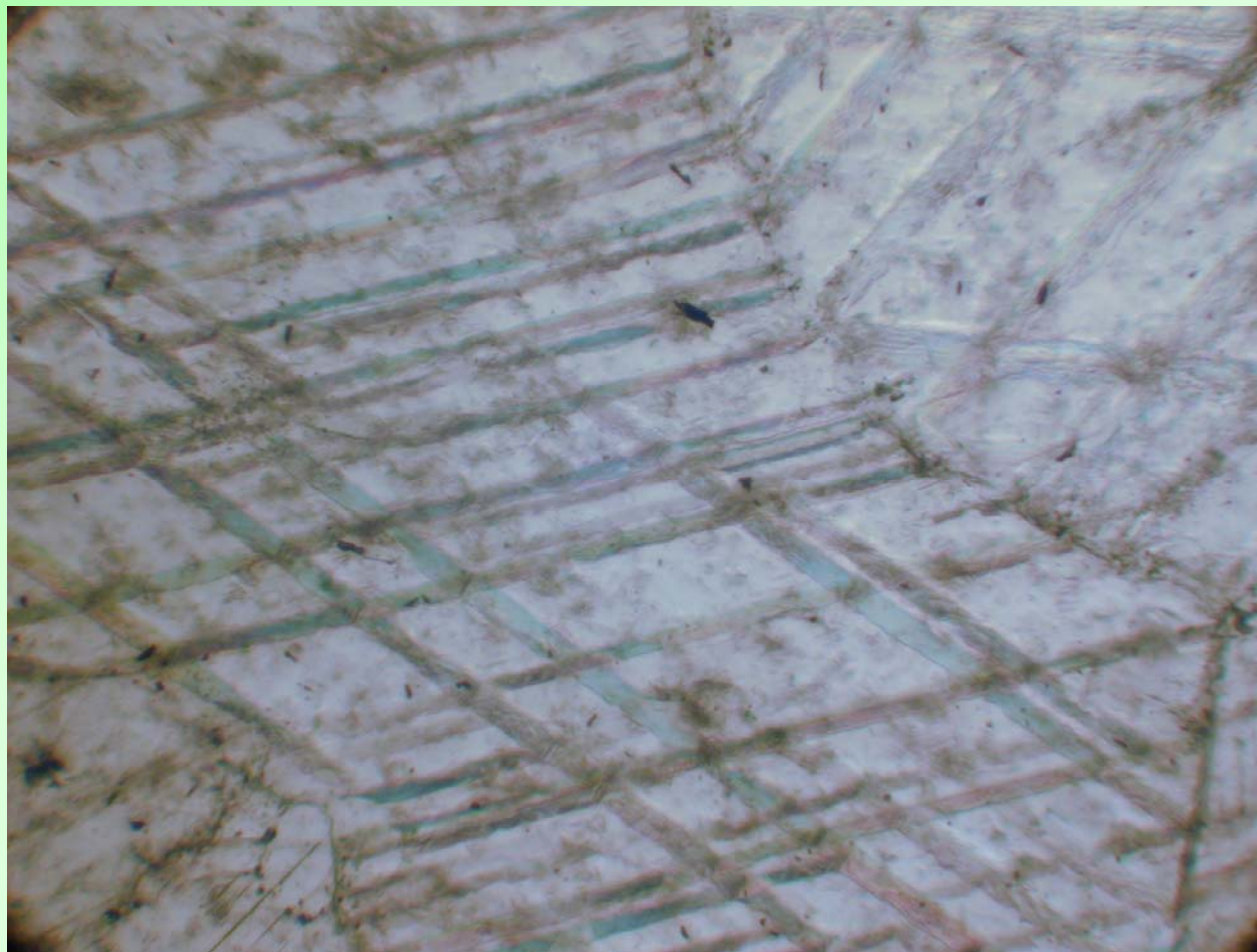
klencová štěpnost kalcitu, zrna křemene; 1 nikol



dvojlom kalcitu, zrna křemene; zkř. nikoly



tlakové dvojčatění kalcitu; 1 nikol



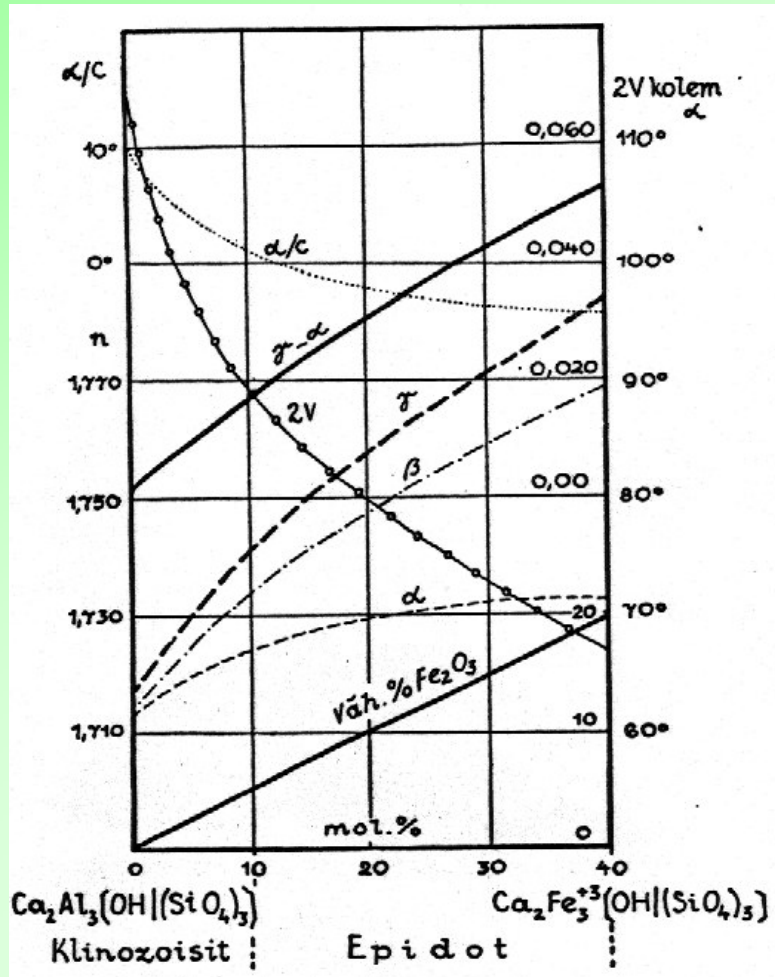
tlakové dvojčatění kalcitu; zkř. nikoly



žilka karbonátu v plagioklasu; durbachit, zkř. nikoly



Epidot I

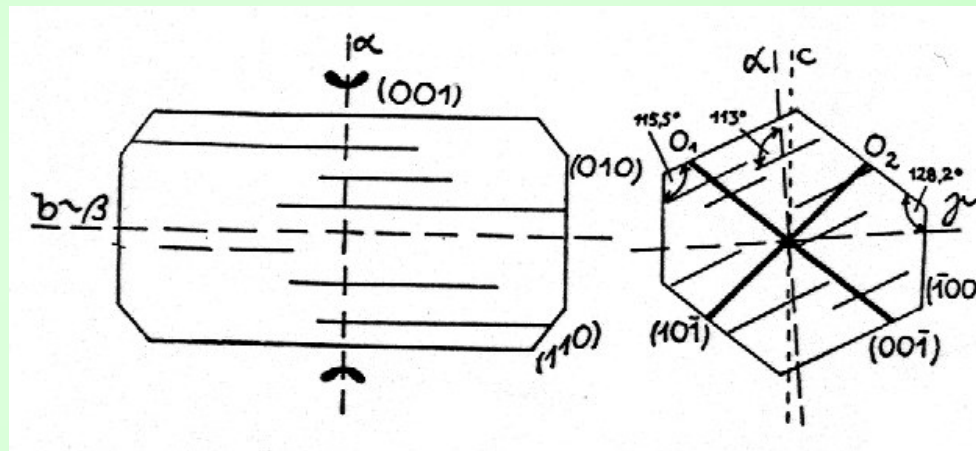


- tvoří izomorfní řadu s klinzoisitem a podle složení se mění i většina optických vlastností
- žlutý nebo žlutozelený, slabě pleochroický
- nepravidelná zrna, sloupcovité krystaly nebo radiálně paprscité agregáty
- nápadný je výrazný reliéf a dokonalá čtěnost podle (001)
- řezy proložené osou b zhasí vzhledem k štěpným trhlinám rovnoběžně, řezy kolmé k ose b zhasí vzhledem k štěpnosti šikmo (25° - 30°)

Epidot II

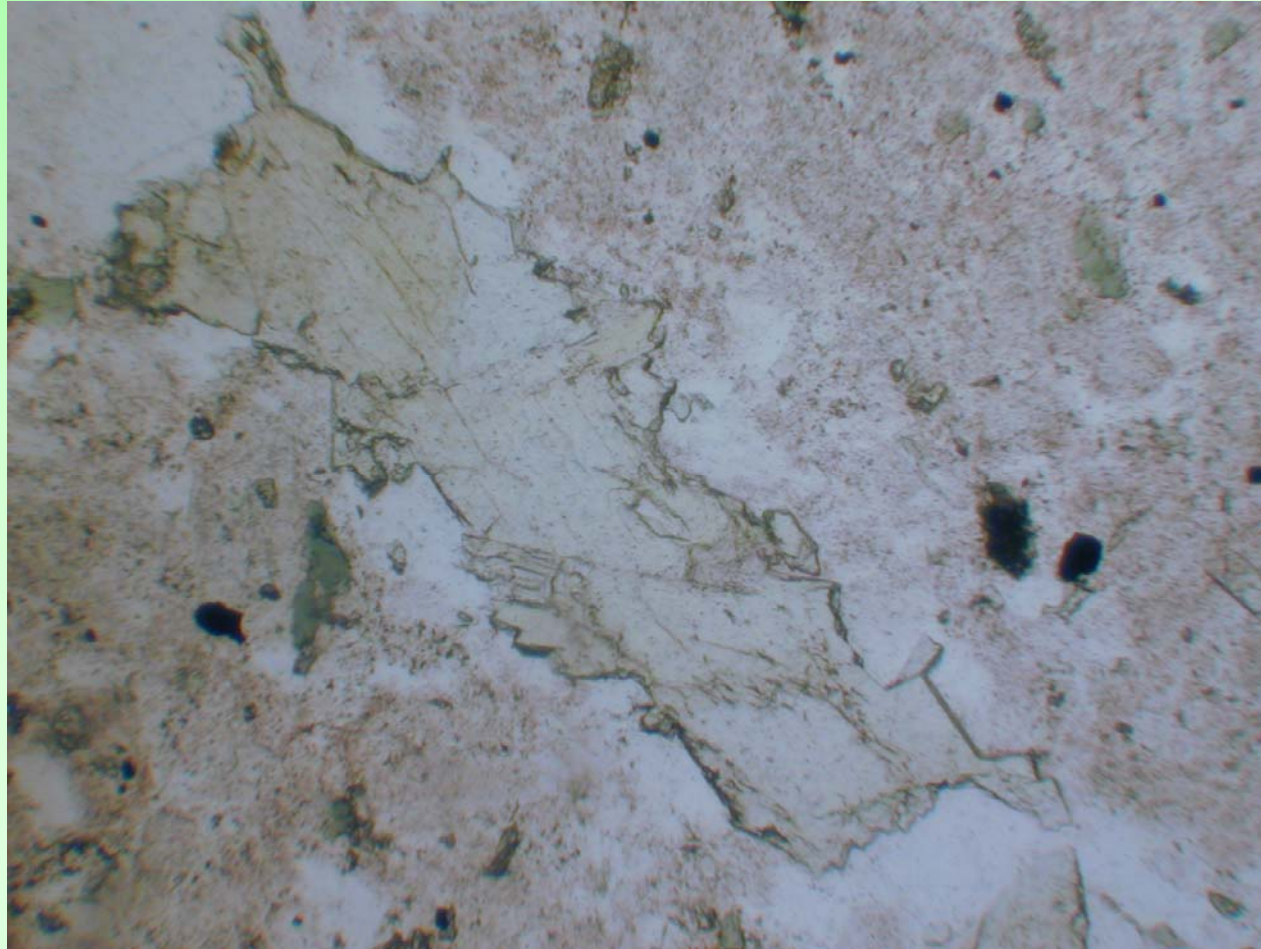
- $n_\alpha = 1,72 - 1,73$
- $n_\beta = 1,73 - 1,77$
- $n_\gamma = 1,74 - 1,78$
- $D = 0,020 - 0,050$
- Ro rovnoběžná s (010), $\alpha/c = 0^\circ - 5^\circ$, $2V = 70^\circ - 90^\circ$, Chm-, Chz + i –
- je běžným minerálem metamorfovaných hornin (zelené břidlice, amfibolity) a častý je i v kontaktně metamorfovaných horninách (skarny, erlány). V magmatických horninách je zpravidla druhotný, jako produkt přeměny plagioklasů (saussuritizace).
- paragenese: zoisit, klinozoisit, amfibol, kalcit

řez (100)

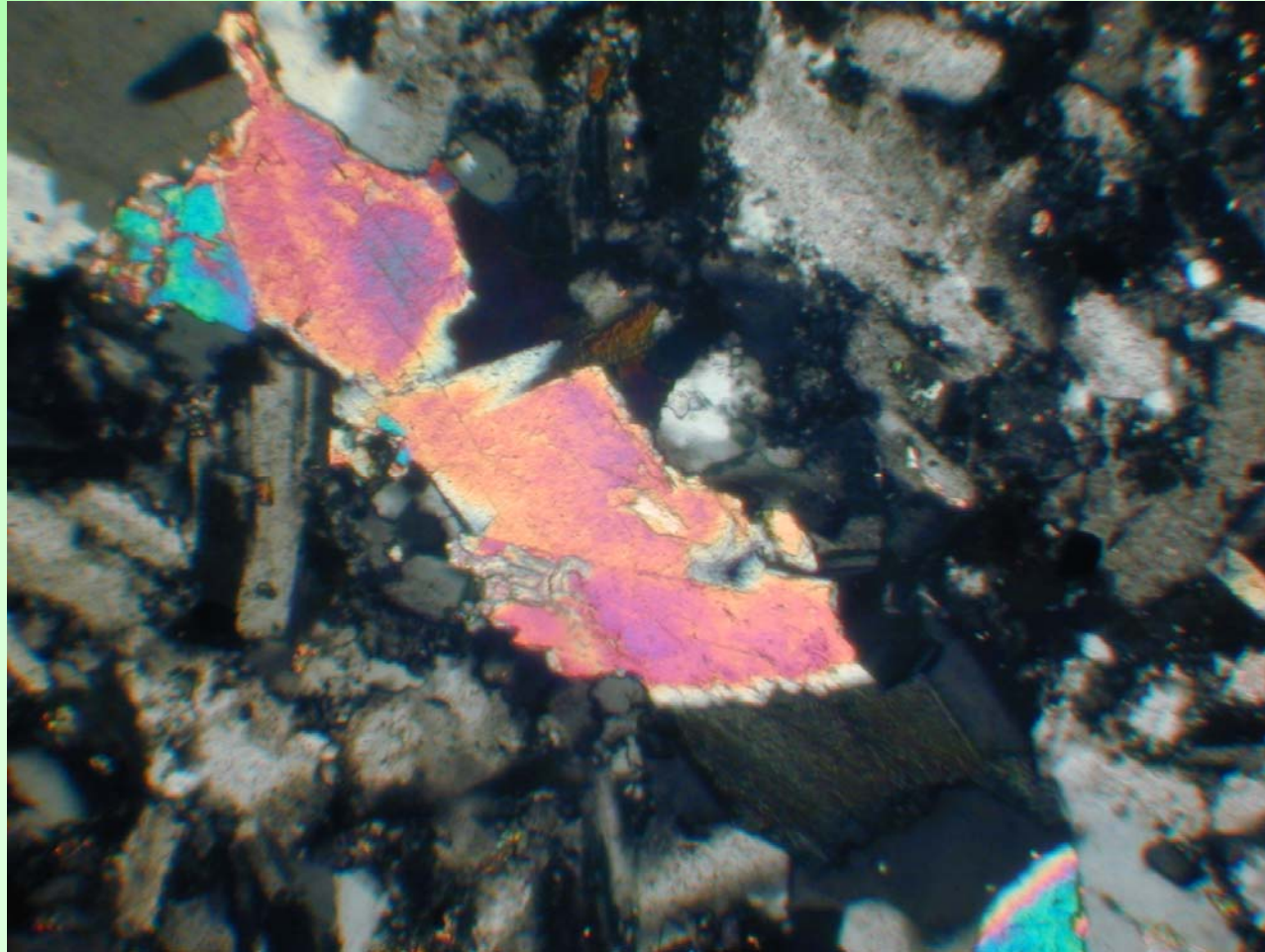


řez (010)

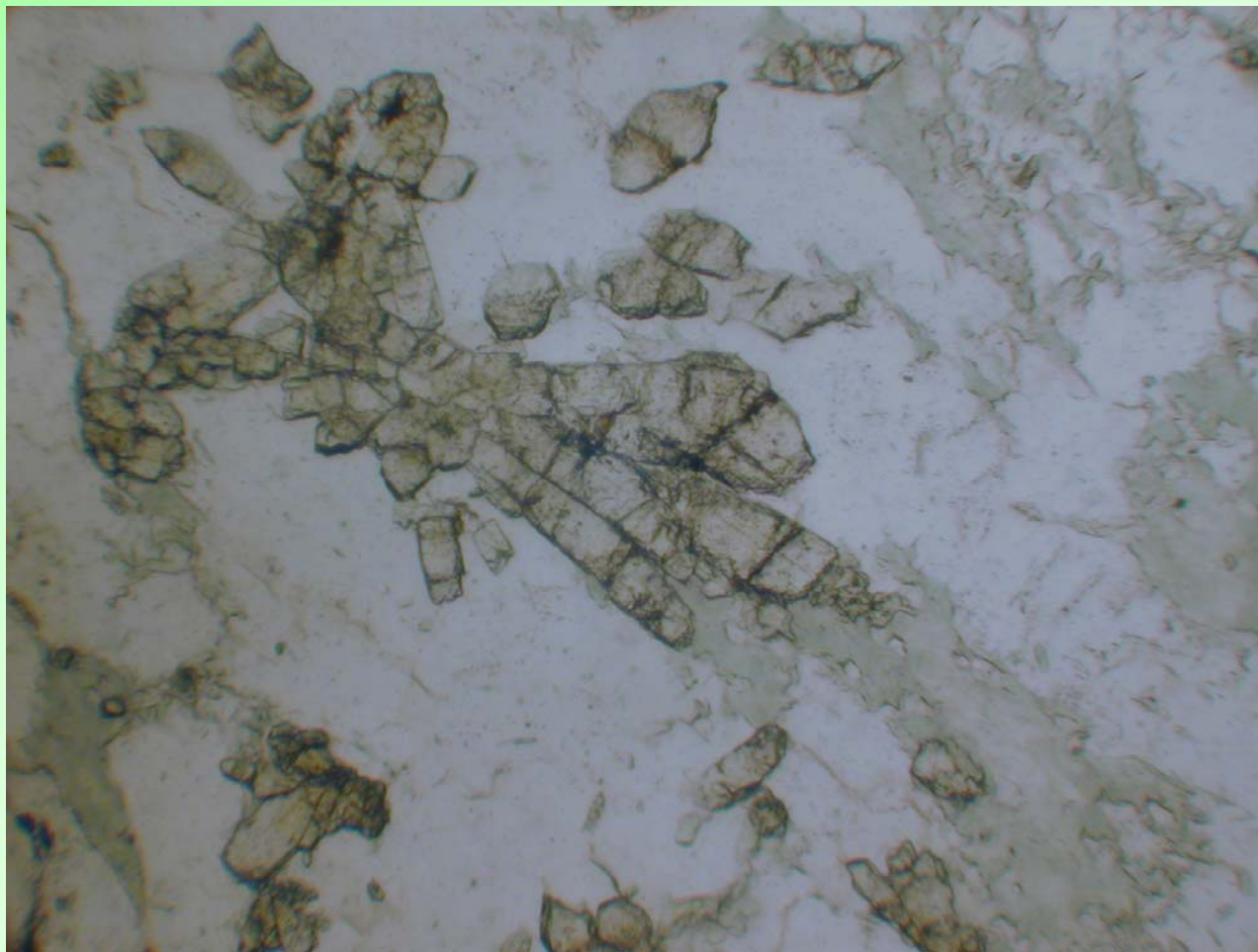
sloupcovité zrno epidotu; diorit, 1 nikol



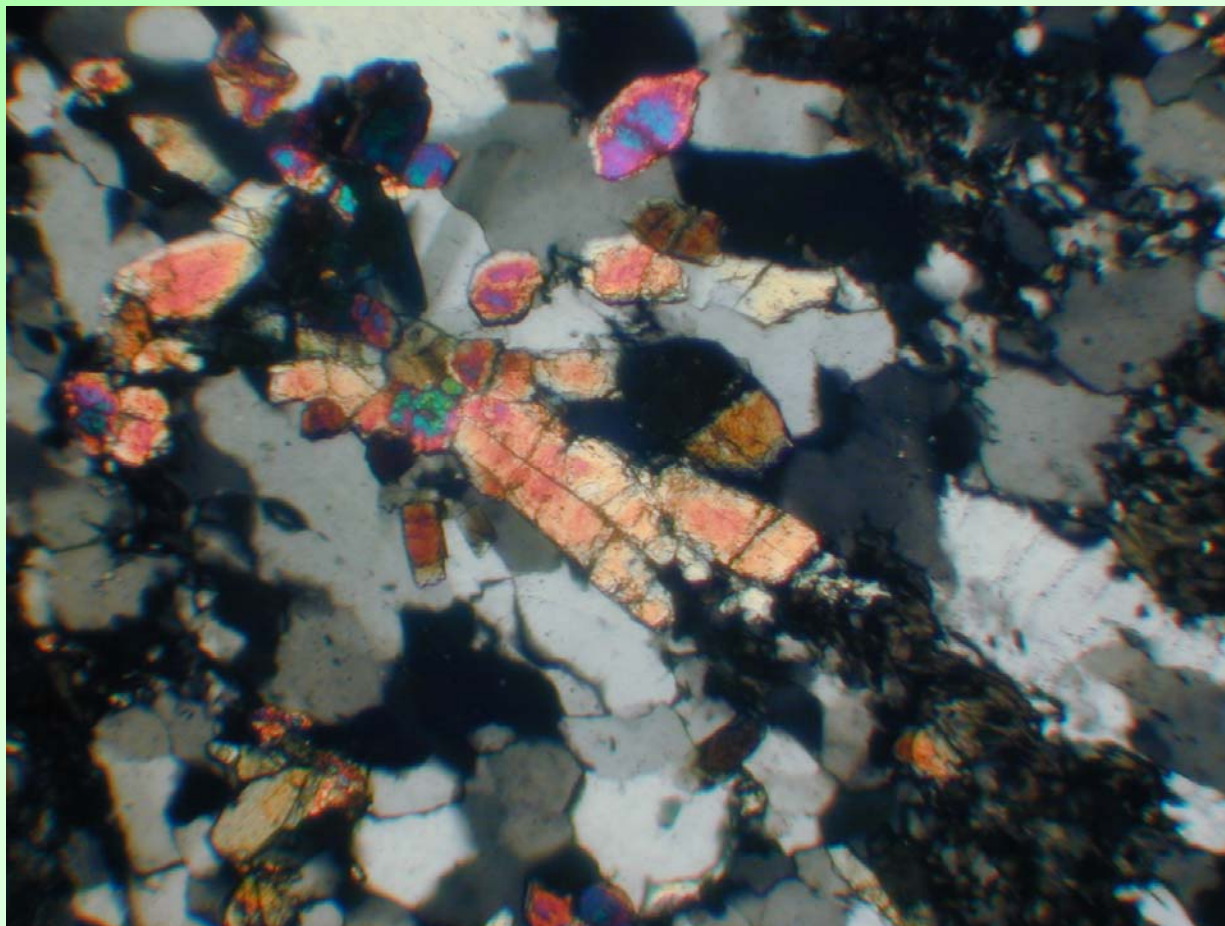
sloupcovité zrno epidotu, interferenční barvy; diorit, zkř. nikoly



sloupcovitá zrna epidotu v chloritu a křemeni; 1 nikol



sloupcovitá zrna epidotu v chloritu a křemeni; zkř. nikoly



Chlority I

Tato skupina patří mezi důležité horninotvorné minerály. Chemicky a strukturně jsou jednotlivé druhy poměrně rozmanité, ale v mikroskopu jsou jejich optické vlastnosti podobné a poměrně snadno se poznávají.

Pro optické účely lze provést rozdělení následujícím způsobem:

- Mg-chlorit má 0 – 20 mol.% Fe (pennin, klinochlor)
- Mg Fe⁺² chlorit má 20 – 40 mol.% Fe (Mg-ripidolit)
- Fe⁺² Mg chlorit má 40 – 60 mol.% Fe (Fe ripidolit)
- Fe⁺² chlorit má nad 60 mol.% Fe (brunsvigit)

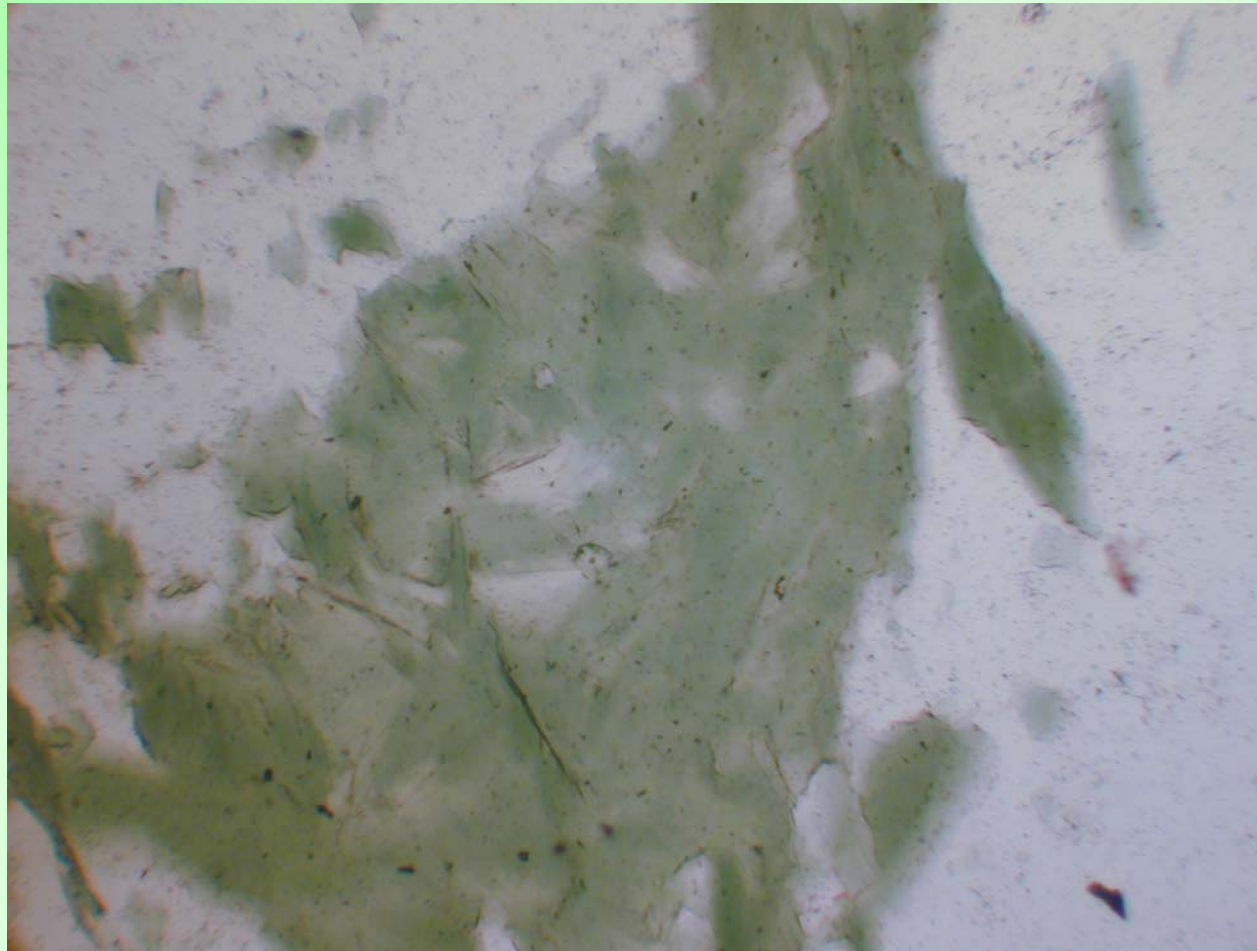
Nápadná je bazální štěpnost a zbarvení, ve zkřížených nikolech mají některé chlority anomální interferenční barvy (levandulově modré), jinak je dvojlom velmi nízký.

Zhášení vzhledem ke štěpnosti (γ , α / a) je zpravidla přímé, někdy šikmé do 7°. Běžné jsou paralelní srůsty s biotitem a flogopitem, kolem radioaktivních minerálů bývají pleochroické dvůrky.

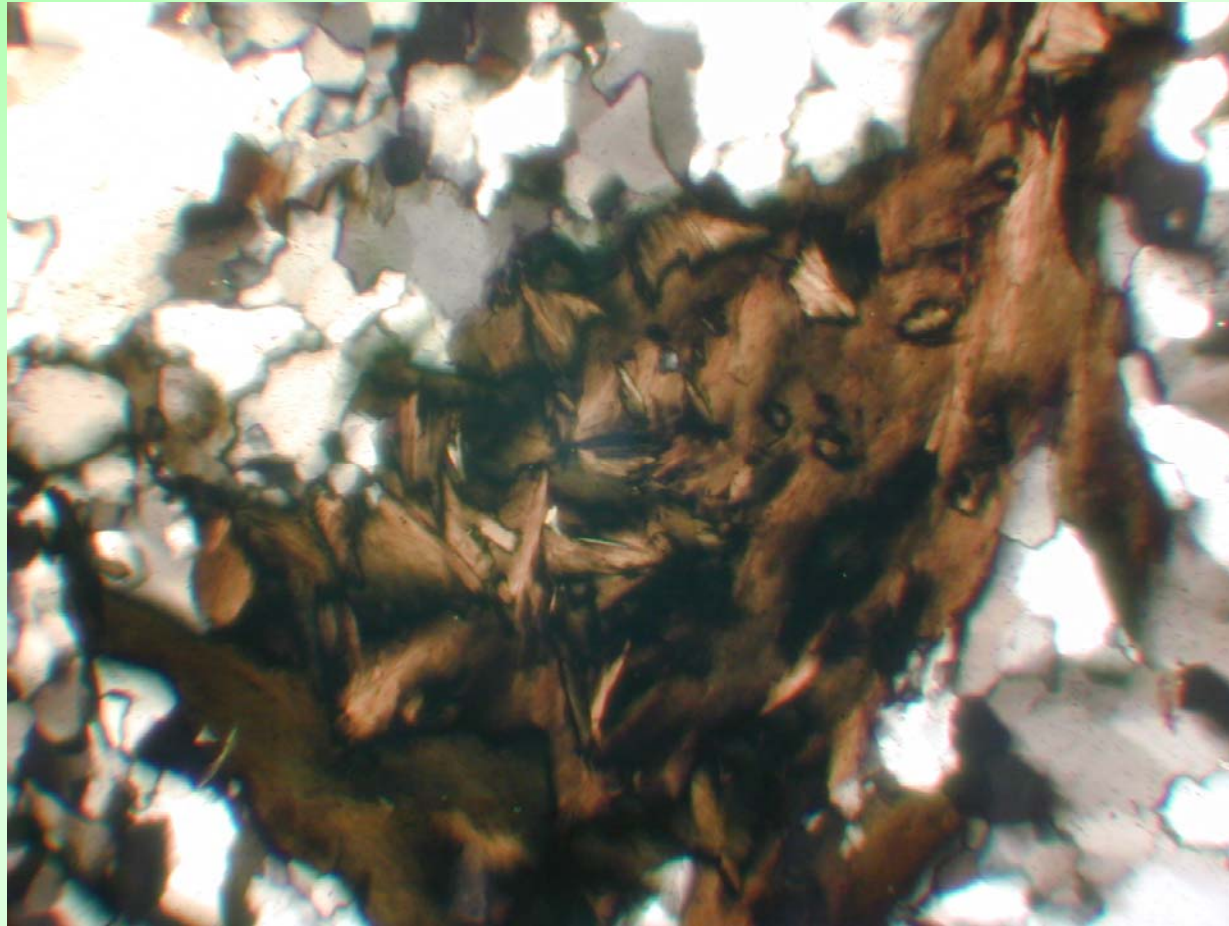
Chlority II

- | | Mg chlorit | MgFe ⁺² a Fe ⁺² Mg chlorit | Fe ⁺² chlorit |
|--------------|---------------|--|--------------------------|
| • n α | 1,562 – 1,594 | 1,589 – 1,605 | 1,632 – 1,665 |
| • n β | 1,565 – 1,594 | 1,595 – 1,608 | 1,638 – 1,676 |
| • n γ | 1,565 – 1,606 | 1,595 – 1,615 | 1,638 – 1,675 |
| • D | 0,003 – 0,012 | 0,002 – 0,010 | 0,004 – 0,010 |
- Ro je (010), $\beta = b$, ostatní indexy lomu a Chm závisí na složení:
Mg chlorit – Chm- mají anomální interferenční barvy, Chm+ mají normální interferenční barvy
Mg Fe⁺² chlorit – Chm+ mají anomální hnědé interferenční barvy
Fe⁺² Mg chlorit – Chm- mají anomální modré interferenční barvy
Fe⁺² chlorit – Chm- zpravidla normální interferenční barvy
 - štěpnost dokonalá (001)
 - zpravidla se mění na jílové minerály, Mg-Fe karbonáty, limonit a křemen
 - chlority jsou zastoupeny hlavně v regionálně metamorfovaných horninách facie zelených břidlic (chloritické břidlice, fylity, kontaktně metamorfované horniny).
Ve výše metamorfovaných horninách vzniká alterací (chloritizace) biotitu, amfibolu, granátu a kordieritu. V magmatických horninách tvoří buď sekundární výplň dutin a trhlin, nebo je přítomen jako alterační produkt (bazalty, gabra, spility).
 - minerální parageneze: albit, biotit, křemen, epidot

agregát zeleného chloritu; 1 nikol



interferenční barvy chloritu, zkř. nikoly



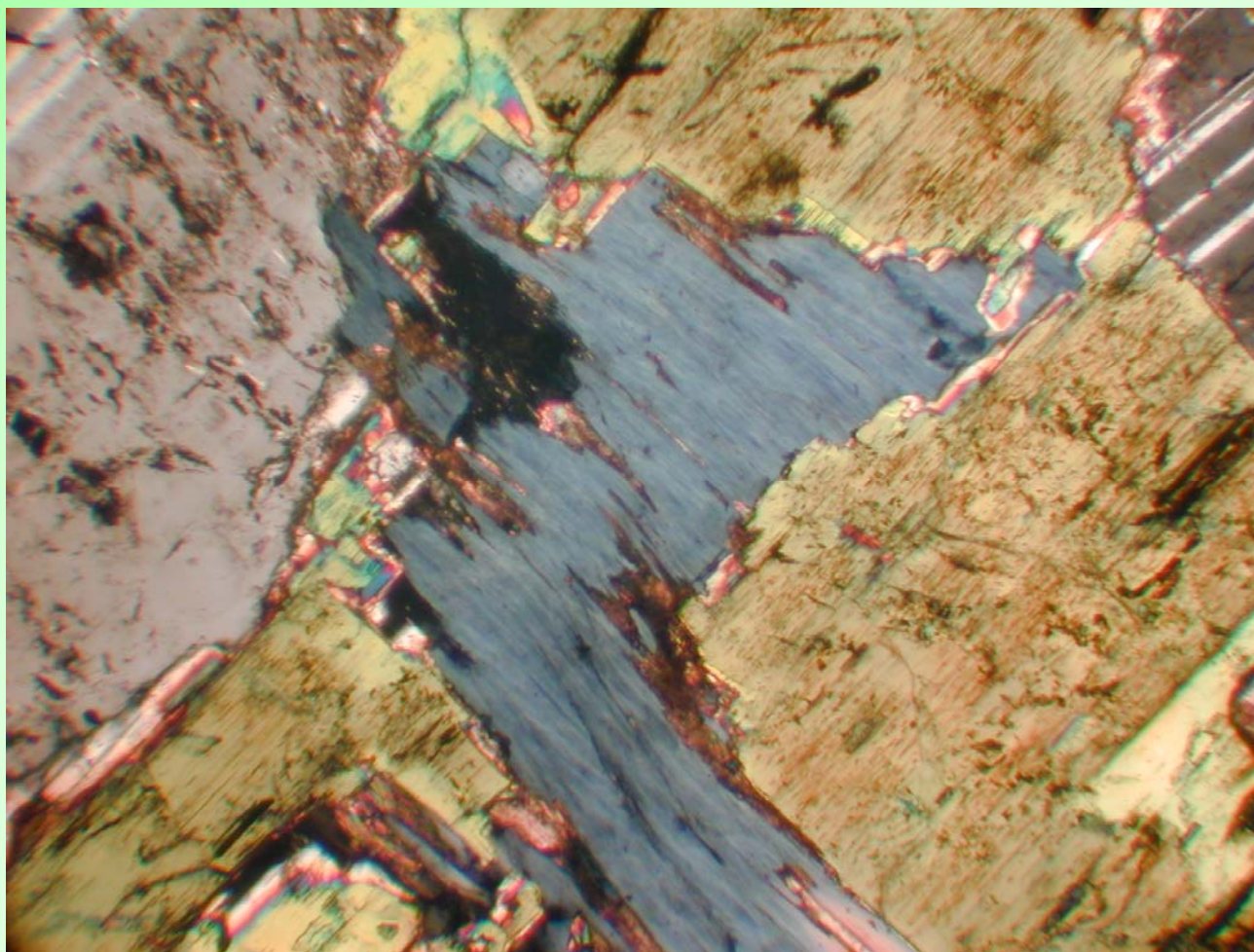
agregát chloritu (kolmo na štěpnost světlý odstín), amfibol; 1 nikol



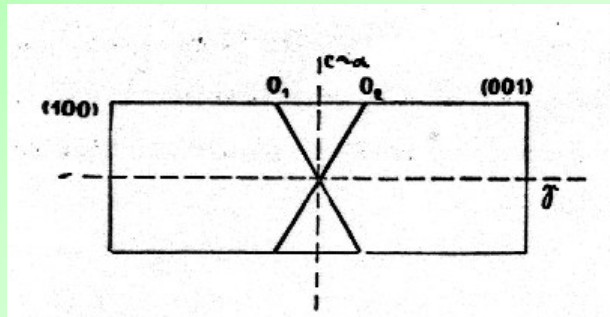
agregát chloritu (rovnoběžně se štěpností zelený odstín), amfibol; 1 nikol



agregát chloritu (interferenční barvy), amfibol; zkř. nikoly



Serpentinová skupiny - antigorit



- nízký reliéf a nízké intrferenční barvy, někdy vícenásobně dvojčatí ve směru (010) ve formě vějíře s undulózním zhášením. V ultrabazických horninách je běžná mřížková textura. Zhášení je zpravidla rovnoběžné, nebo α/c je velmi malý úhel.
- hodnoty stoupají s obsahem Fe
- $n\alpha = 1,546 - 1,595$
- $n\beta = 1,551 - 1,603$
- $n\gamma = 1,552 - 1,604$
- $D = 0,006 - 0,009$
- $R_o = (010)$, $c = \alpha$. Chm-, Chz+, úhel $2V\alpha = 27^\circ - 60^\circ$
- štěpnost dokonalá podle (001)
- hydrotermální přeměna za přítomnosti SiO_2 na mastek
- v bazických a ultrabazických magmatitech nebo nízce metamorfovaných horninách je součást produktů přeměn olivínu. Může vznikat i přeměnou Mg bohatých ortopyroxenů. Je podstatnou součástí hadců (serpentinitů).
- minerální parageneze: olivín, chrysotil, magnetit, mastek

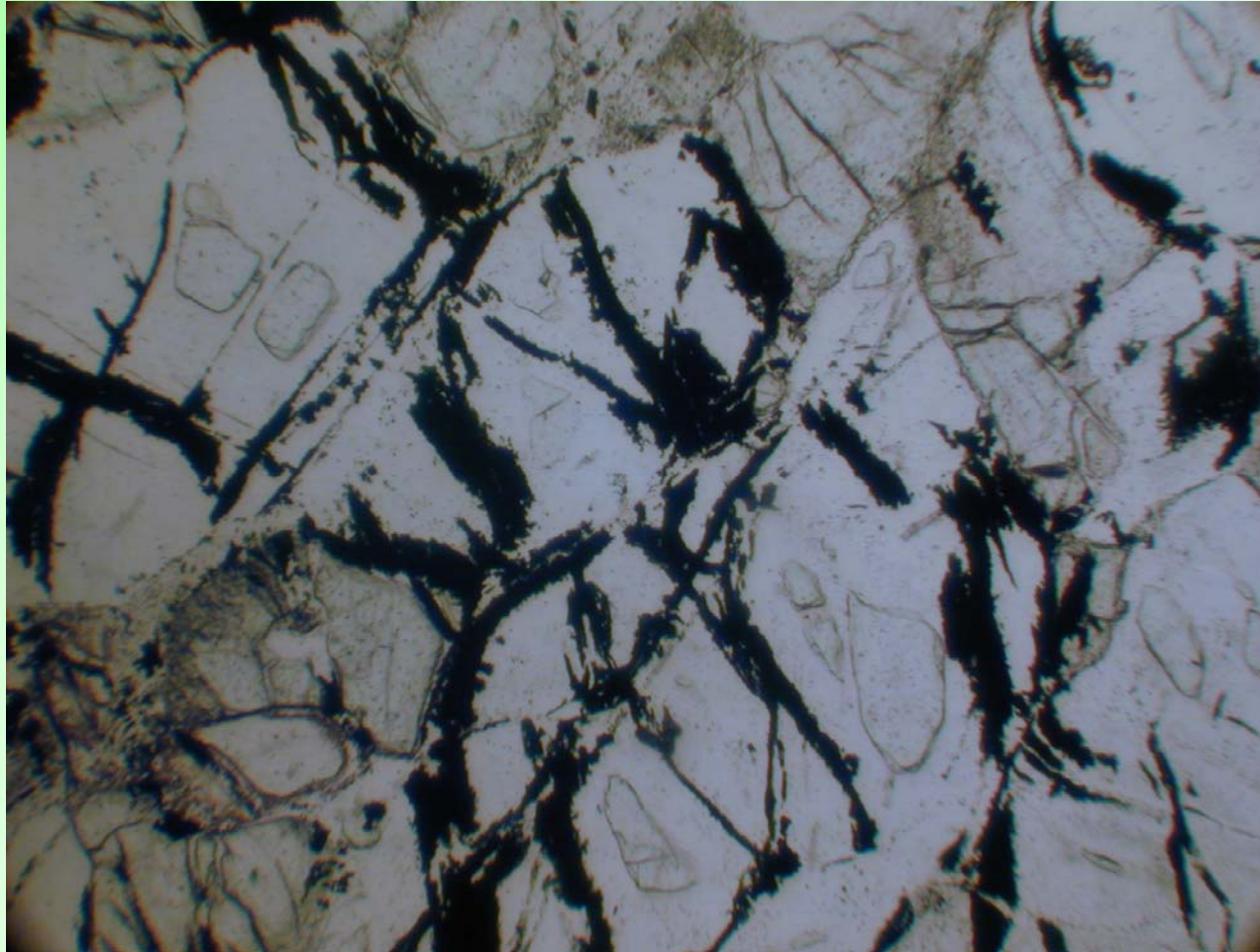
Serpentinová skupiny - chrysotil

- nízký lom a nízký dvojlom, zháší rovnoběžně
- opticky se vyčleňují:

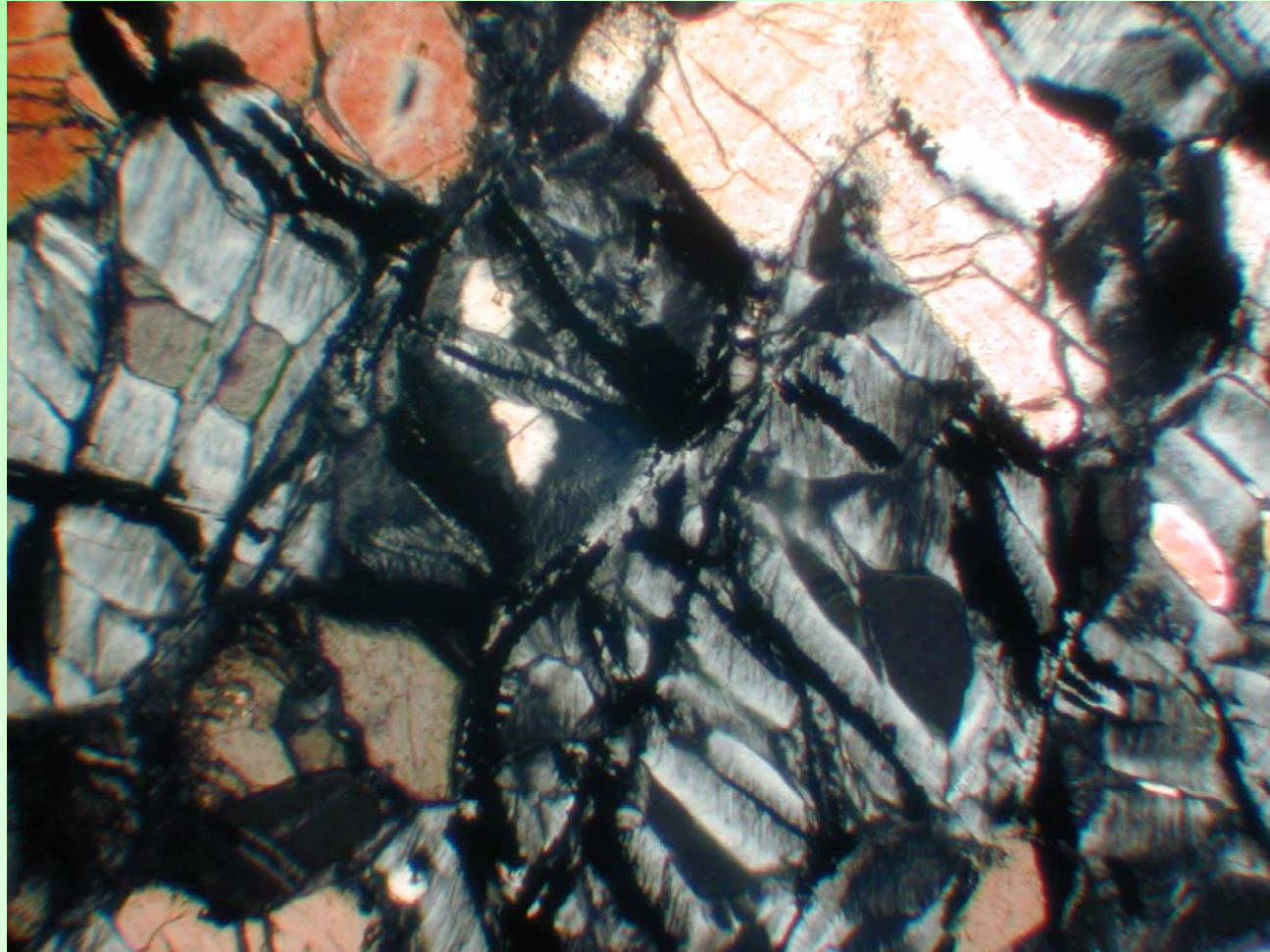
	chrysotil γ	chrysotil α
$n\alpha =$	1,532 – 1,552	1,538 – 1,560
$n\beta =$	1,545 – 1,561	1,546 – 1,567
$n\gamma =$	1,545 – 1,561	1,546 – 1,567
$D =$	0,013 – 0,009	0,008 – 0,007

- oba typy mají $R_o = (010)$, chrysotil γ má Chm^+ , Chz^+ a $2V\gamma = 10^\circ - 90^\circ$. Chrysotil α má Chm^- , Chz^- a $2V\alpha = 30^\circ - 35^\circ$.
- bývá spolu s antigoritem v produktech serpentinizace olivínu popř. pyroxenů. Za podmínek nízké metamorfózy přechází na antigorit.
- je hojně zastoupen v hadcích, běžně je i v olivinických vyvřelinách
- minerální parageneze: olivin, antigorit

shluky minerálů serpentínové skupiny, olivín; 1 nikol



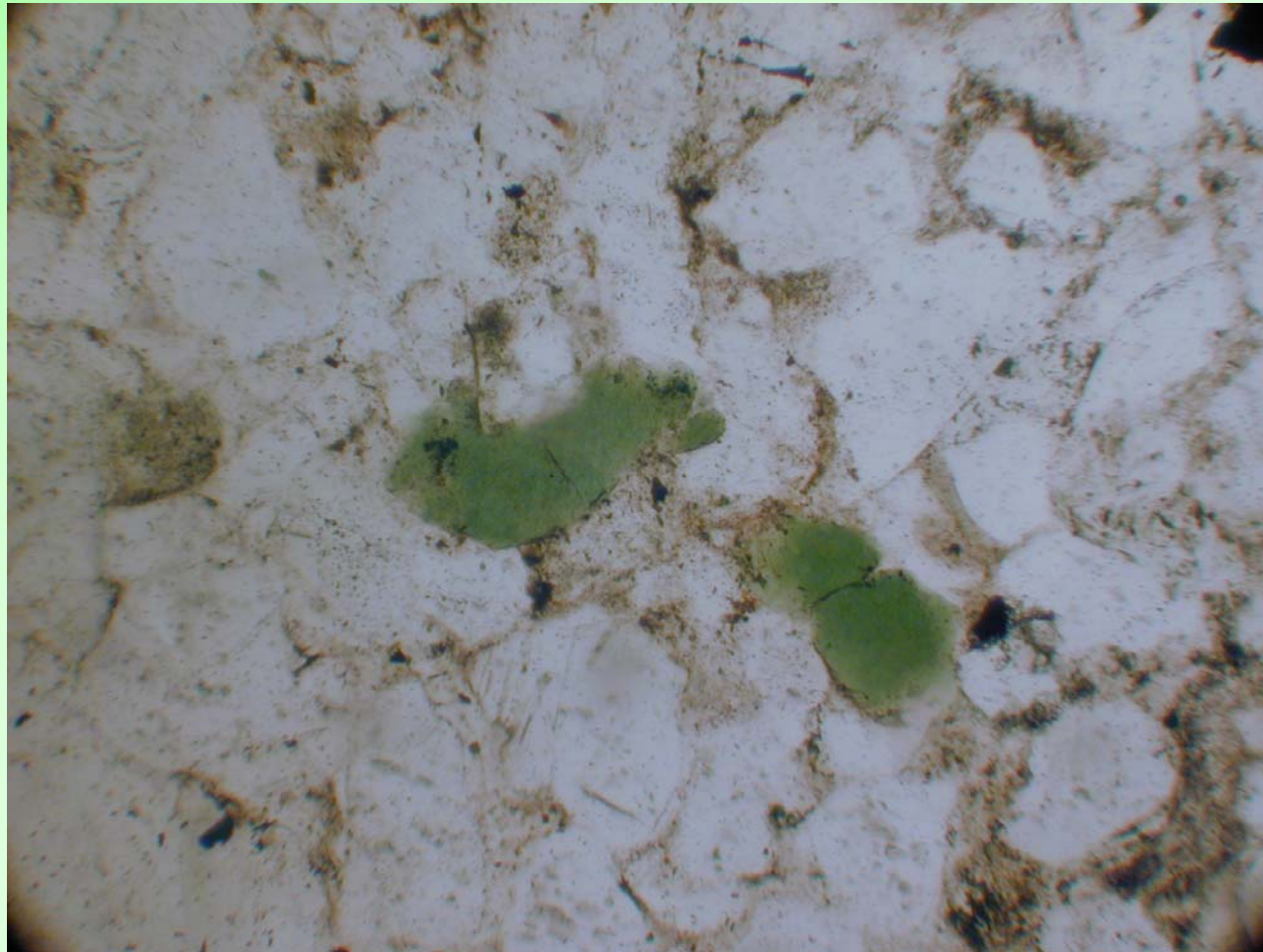
shluky minerálů serpentínové skupiny, olivín; zkř. nikoly



Glaukonit

- nápadná trávově zelená barva, okrouhlý tvar zrn a drsný povrch
- zpravidla vyplňuje prostor mezi klastickými zrny
- $n\alpha = 1,59 - 1,63$
- $n\gamma = 1,61 - 1,66$
- $D = 0,020 - 0,030$
- úhel $2V$ malý, $Chm -$
- mění se na směs limonitu a opálu
- je běžný v sedimentárních horninách mořského původu, které sedimentovali v podmínkách mělkovodních (cenomanské pískovce)

zrnka glaukonitu v typické barvě mezi zrny křemene; pískovec, 1 nikol



zrnka glaukonitu, interferenční barvy; pískovec, zkř. nikoly

