

Poznávání minerálů a hornin

Přednáška 3

cordierit, vesuvián, chloritoid,
titanit, zirkon, apatit

Cordierit

Význam a výskyt

je typickým metamorfním minerálem v kontaktních rohovcích, migmatitech nebo rulách. Znáám je i z výlevných hornin nebo granitů a pegmatitů.

Tvar a omezení

tvoří izometrická, nepravidelná zrna, někdy porfyroblasty nebo porfyrické vyrostlice

Barva, pleochroismus

ve výbruse je zpravidla bezbarvý nebo slabě nažloutlý, čirý nebo zakalený produkty přeměn

Štěpnost

štěpnost je nedokonalá podle {010}, může být odlučný

Lom a dvojlom

$n_\alpha = 1,527 - 1,560$; $n_\beta = 1,532 - 1,574$; $n_\gamma = 1,535 - 1,578$
 $D = 0,008 - 0,018$

Další vlastnosti

penetrační srůsty jsou patrné pouze u zrn v rohovcích, R_o je rovnoběžná s (010), $\alpha = z$ a $\gamma = x$, Chm -, úhle $2V = 40 - 96^\circ$ často uzavírá zirkon s patrnými pleochroickými dvůrky, běžné jsou inkluze sillimanitu a v rohovcích drobné inkluze okolních minerálů

Přeměny

cordierit podléhá pinitizaci – přeměně na směs sericitu a chloritu

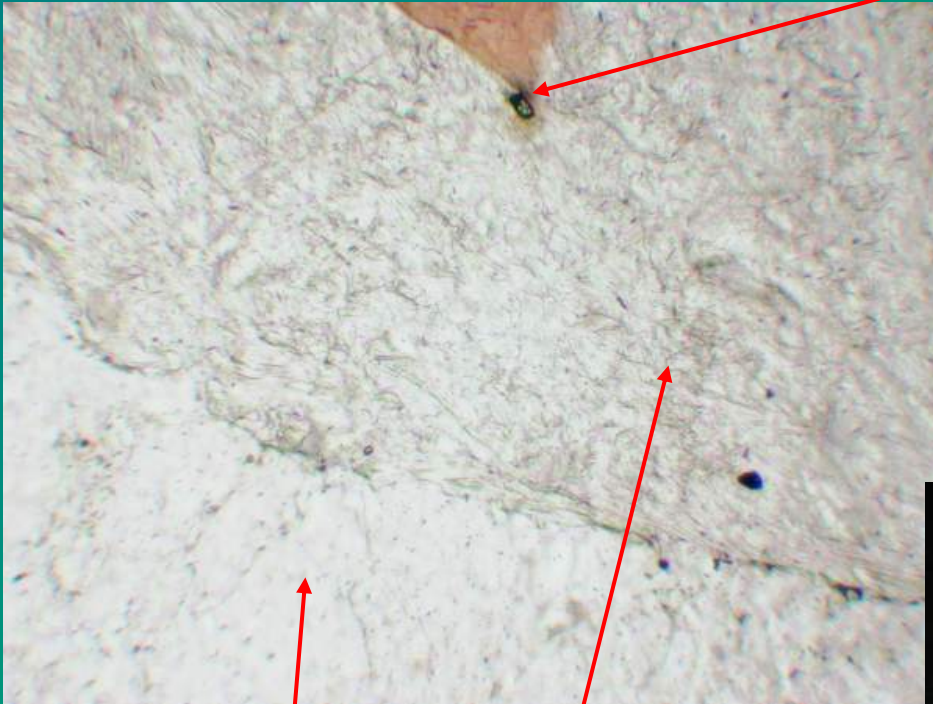
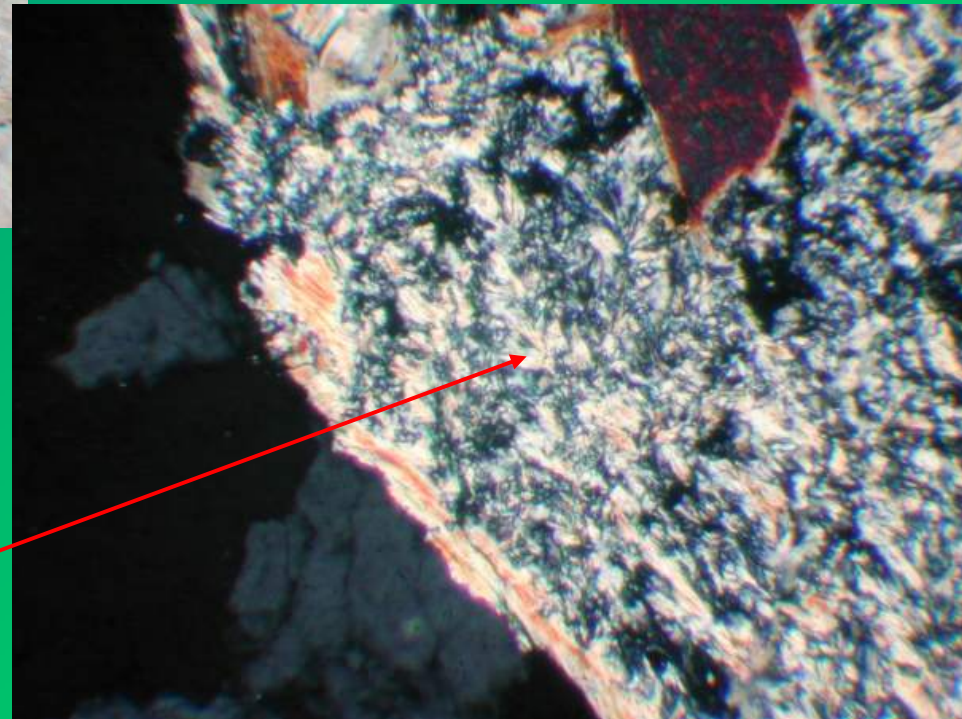
Cordierit

zrno zirkonu se slabým pleochroickým dvůrkem

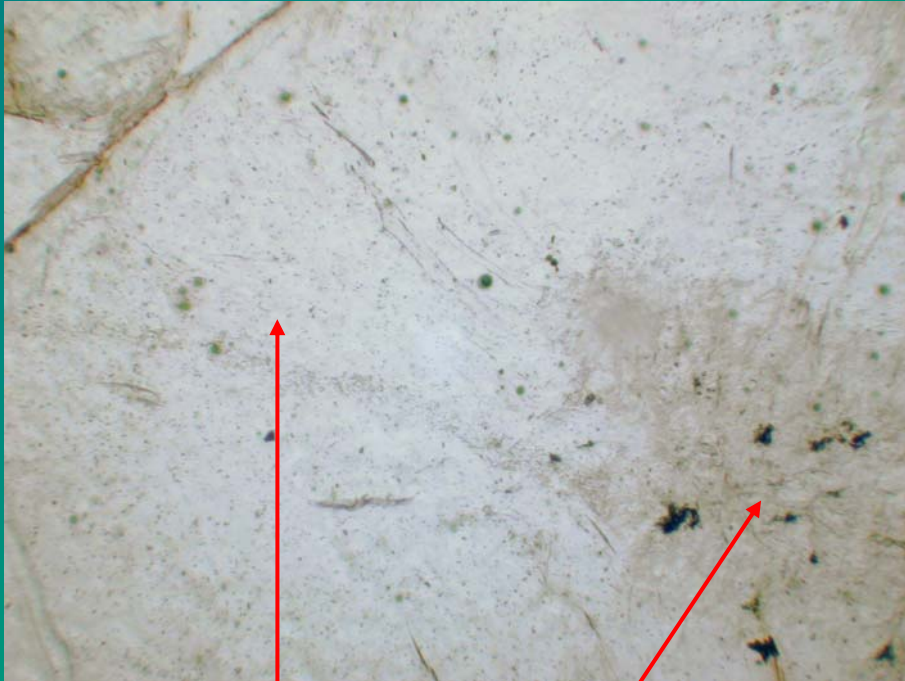
zrno cordieritu se zřetelnými produkty pinitizace, křemen, biotit, zirkon;
rula, Vanov, nahoře PPL, dole XPL

čiré zrno křemen

Zrno cordieritu je zakalené produkty přeměny - pinitizace



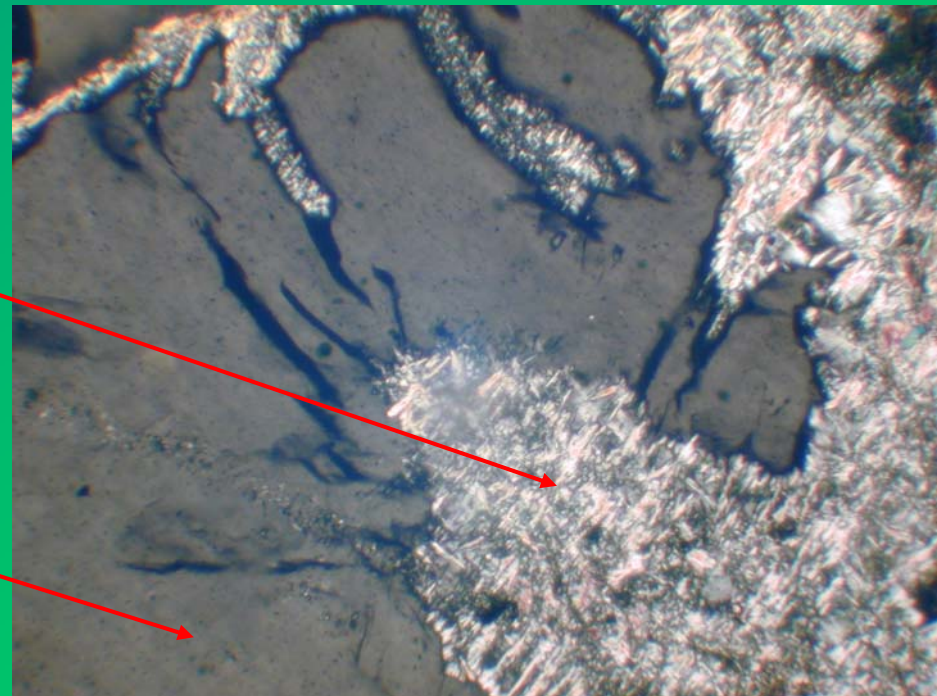
Cordierit



čiré zrno cordieritu, od okraje postupující přeměna, nízký dvojlom, rula, Vanov, nahoře PPL, dole XPL

zakalená část s postupující přeměnou, dvojlom odpovídá produktům přeměny

nepřeměněná část cordieritu je čirá s nízkým dvojlomem



Vesuvián

Význam a výskyt

je typickým minerálem kontaktně metamorfovaných vápenosilikátových rohvců a skarnů, objevuje se i v rulách a amfibolitech

Tvar a omezení

tvoří krátce sloupcovité krystaly, stébelnaté nebo zrnité agregáty

Barva, pleochroismus

ve výbruse je bezbarvý nebo slabě nahnědlý či nazelenalý, výjimečně slabě pleochroický

Štěpnost

štěpnost je jen nedokonalá podle {110}

Lom a dvojlom

$n_{\alpha} = 1,700 - 1,746$; $n_{\gamma} = 1,703 - 1,752$
 $D = 0,001 - 0,009$

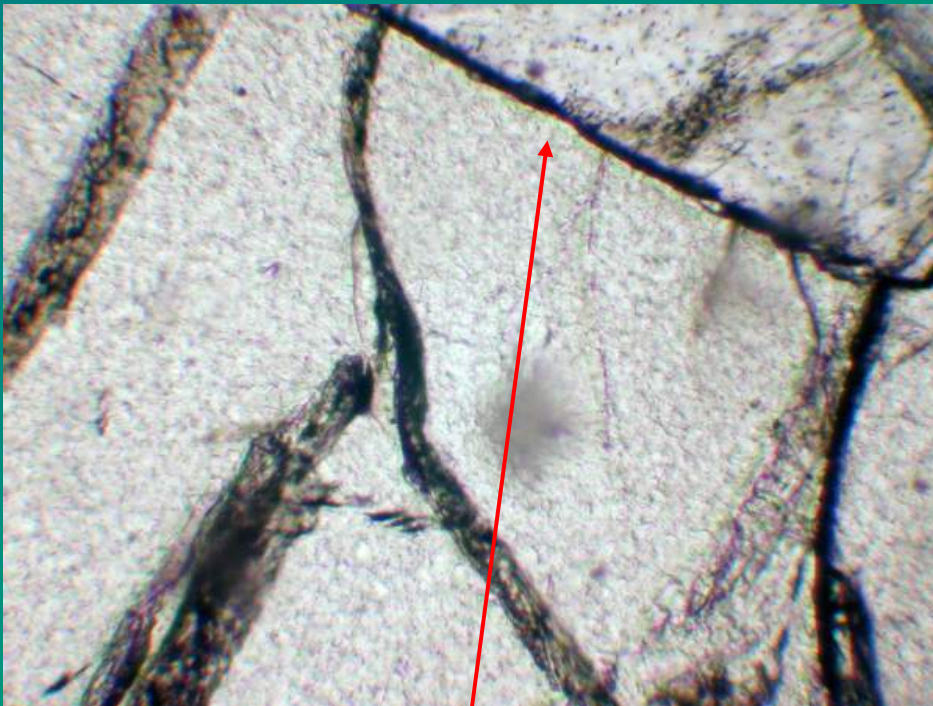
Další vlastnosti

může být i zonální, nebo bývá políčkováný; Ch_m a Ch_z jsou zpravidla negativní

Přeměny

bez přeměn

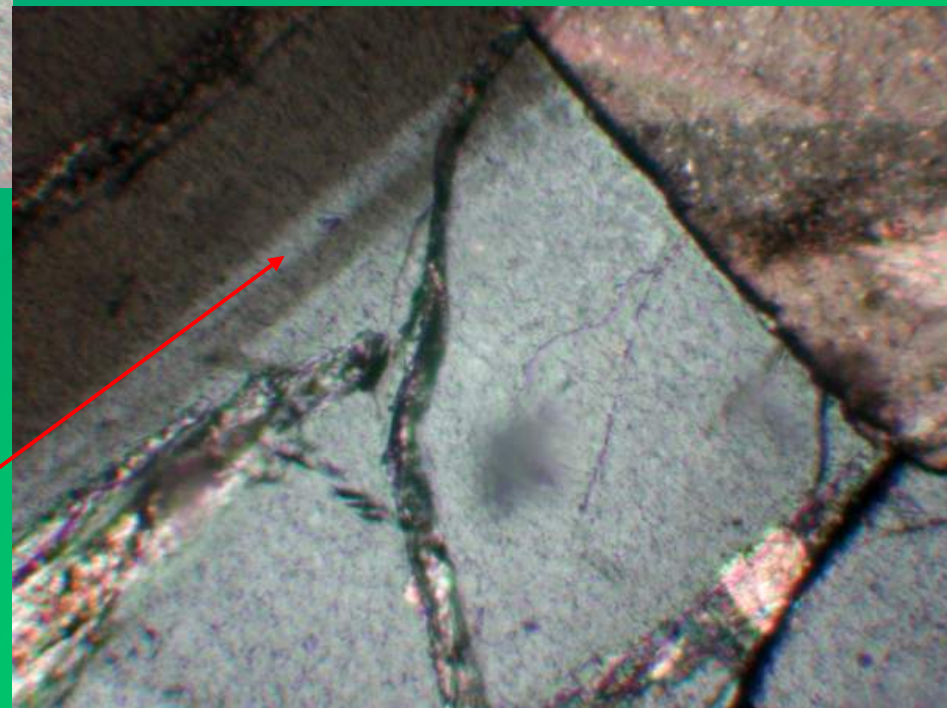
Vesuvián



zrno vesuviánu s výrazným reliéfem v PPL (nahore) a políčkovánými interferenčními barvami v XPL (dole), skarn, Zbirohy, PPL

zrno vesuviánu – čiré, nepravidelně rozpraskané s vystupujícím reliéfem

zrno vesuviánu – nízký dvojlom, nehomogenní interferenční barvy



Chloritoid

Význam a výskyt

vyskytuje se v nízké až středně metamorfovaných pelitických sedimentech, tzv. chloritoidových břidlicích, v metasedimentech a metabazaltech ofiolitových formací

Tvar a omezení

tvoří lupenité agregáty a zrna, řezy mohou být pseudorombické nebo pseudohexagonální, většinou je xenomorfní

Barva, pleochroismus

šedozelený až modrozelený se zřetelným pleochroismem podle α olivově zelený, β světle zelená, bezbarvý a γ žlutozelená

Štěpnost

štěpnost podle $\{110\}$ bývá zřetelná

Lom a dvojlom

$n_{\alpha} = 1,705 - 1,730$; $n_{\beta} = 1,708 - 1,734$; $n_{\gamma} = 1,712 - 1,740$
 $D = 0,007 - 0,022$

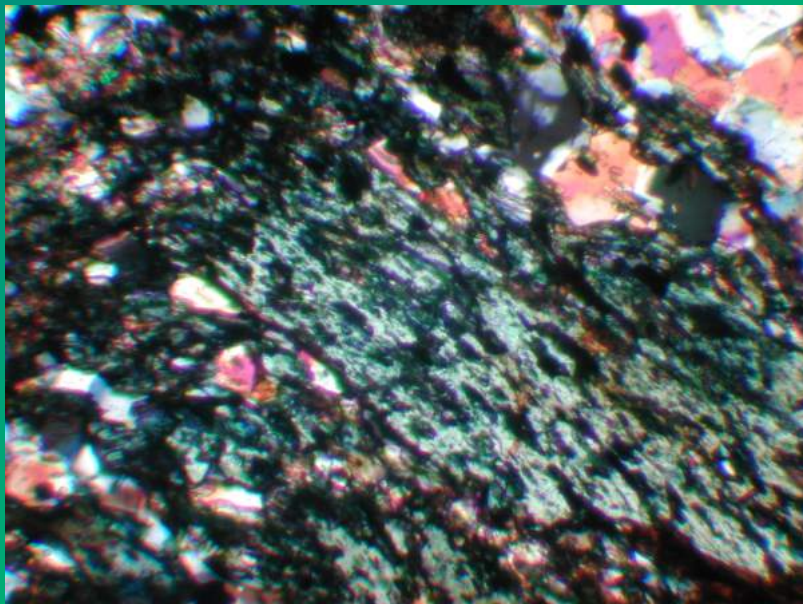
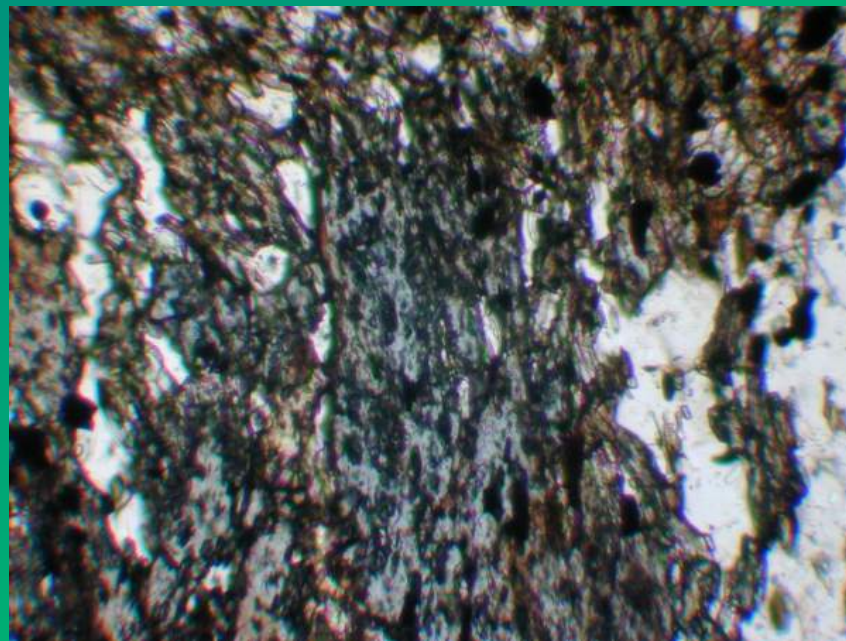
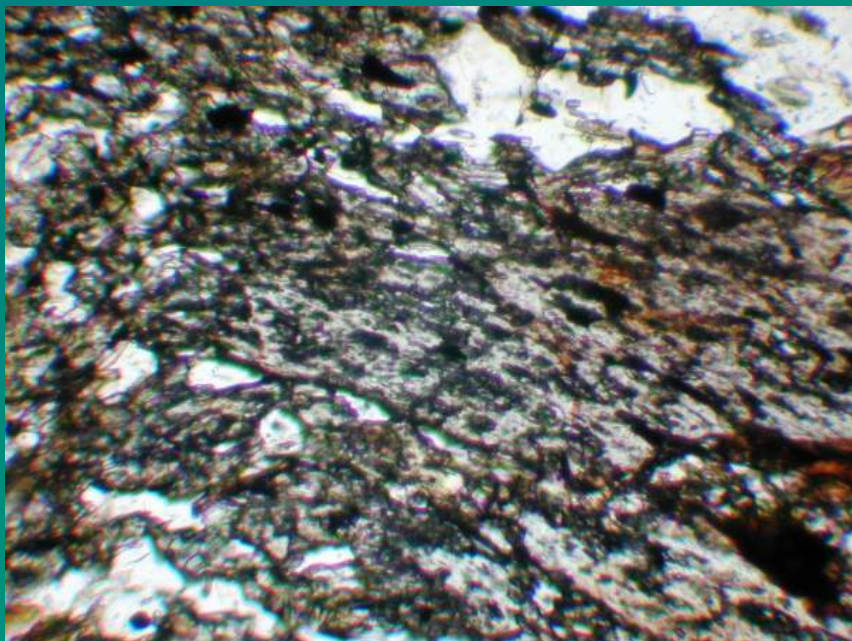
Další vlastnosti

R_o je rovnoběžná s (010), $\beta = \gamma$; ve zkřížených nikolech bývá patrné dvojčatné lamelování, běžná je přesýpátková struktura, typické jsou hojné uzavřeniny rudního nebo grafitového pigmentu, Chz –

Přeměny

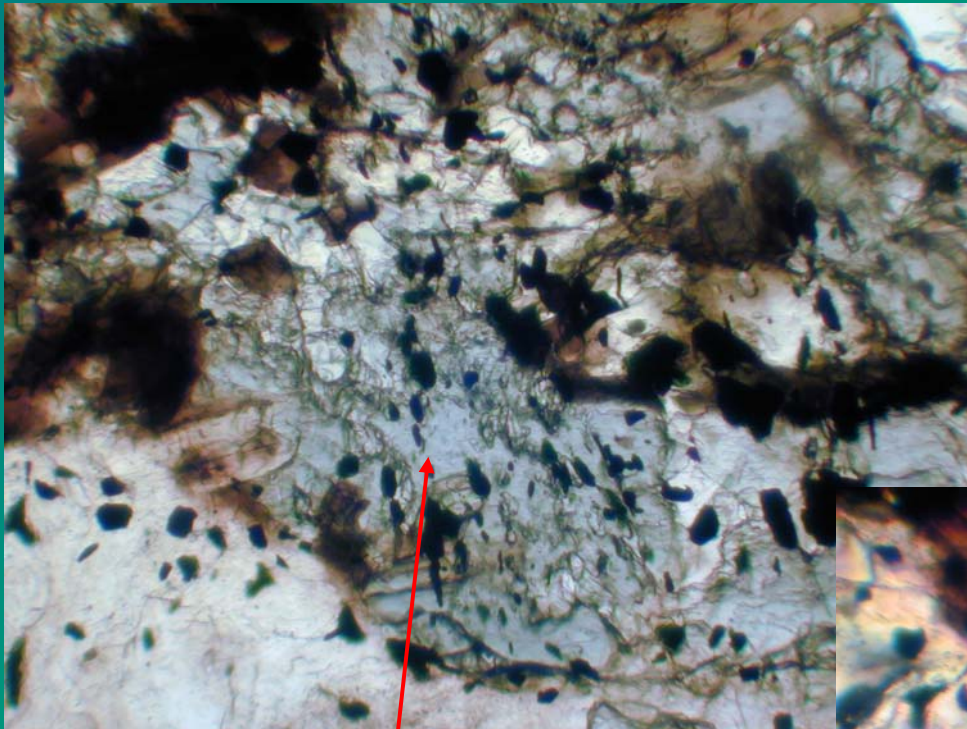
mění se na chlorit a muskovit

Chloritoid



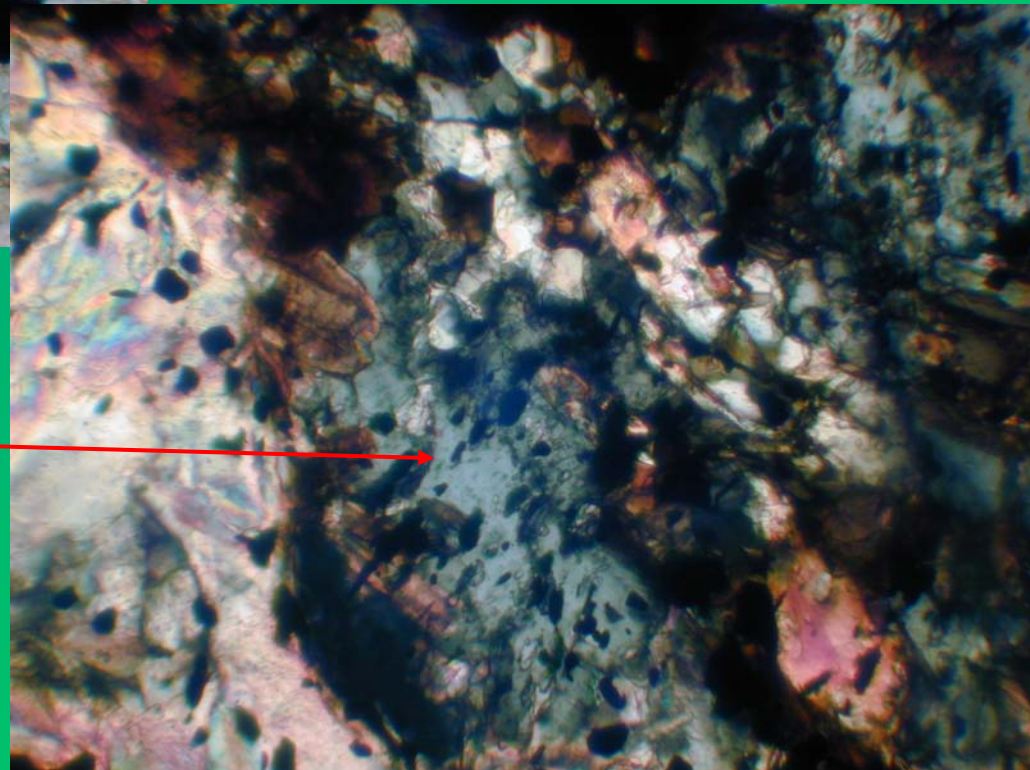
pleochroické zrno chloritoidu se štěpností
v polohách po 90° (PPL, nahoře), typický dvojlom
dole (XPL); chloritoidová břidlice, Prachovice

Chloritoid



světle modré zrně chloritoidu (nahore v PPL),
střední dvojlom dole (XPL); otrelitová břidlice

zrně chloritoidu



Titanit

Význam a výskyt

je běžnou akcesorií v kyselých a intermediálních plutonických horninách (granity a granodiority), méně častý ve vulkanických ekvivalentech. Typický je pro pegmatity nebo alpskou paragenezi. Běžný je i v metamorfovaných horninách (ruly, amfibolity).

Tvar a omezení

tvoří automorfně omezená zrna kosočtvercového průřezu nebo nepravidelná čočkovitá zrna

Barva, pleochroismus

bezbarvý, zelenavý nebo hnědavý, někdy se zřetelným pleochroismem podle α bezbarvý, β světle žlutý, světle zelený a podle γ červenohnědý

Štěpnost

štěpnost dobrá {110}

Lom a dvojlom

$n_\alpha = 1,843 - 1,950$; $n_\beta = 1,870 - 2,034$; $n_\gamma = 1,943 - 2,110$
 $D = 0,100 - 0,192$

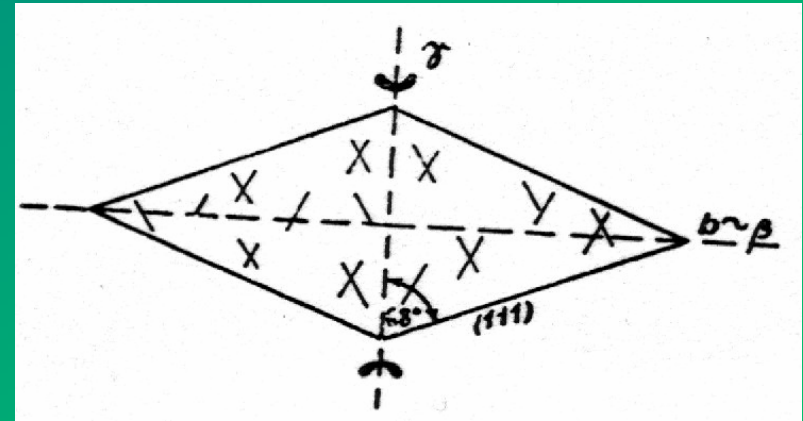
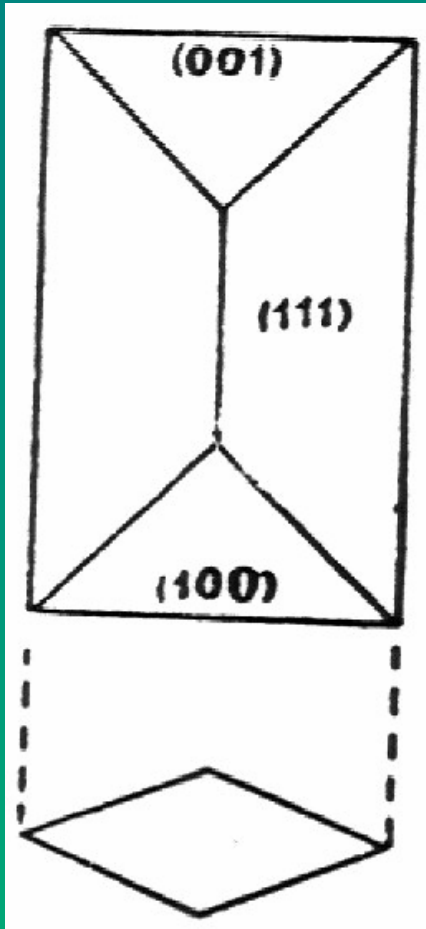
Další vlastnosti

R_o odpovídá (010), $\gamma = \beta$; $2V(\gamma) = 20^\circ - 56^\circ$, zhášení šikmé
 $\gamma/c = 36^\circ - 51^\circ$

Přeměny

může se měnit na leukoxen (směs Ti a Fe minerálů)

Titanit



$R_0 = (010)$, vyznačeny optické směry
naznačení štěpných trhlín

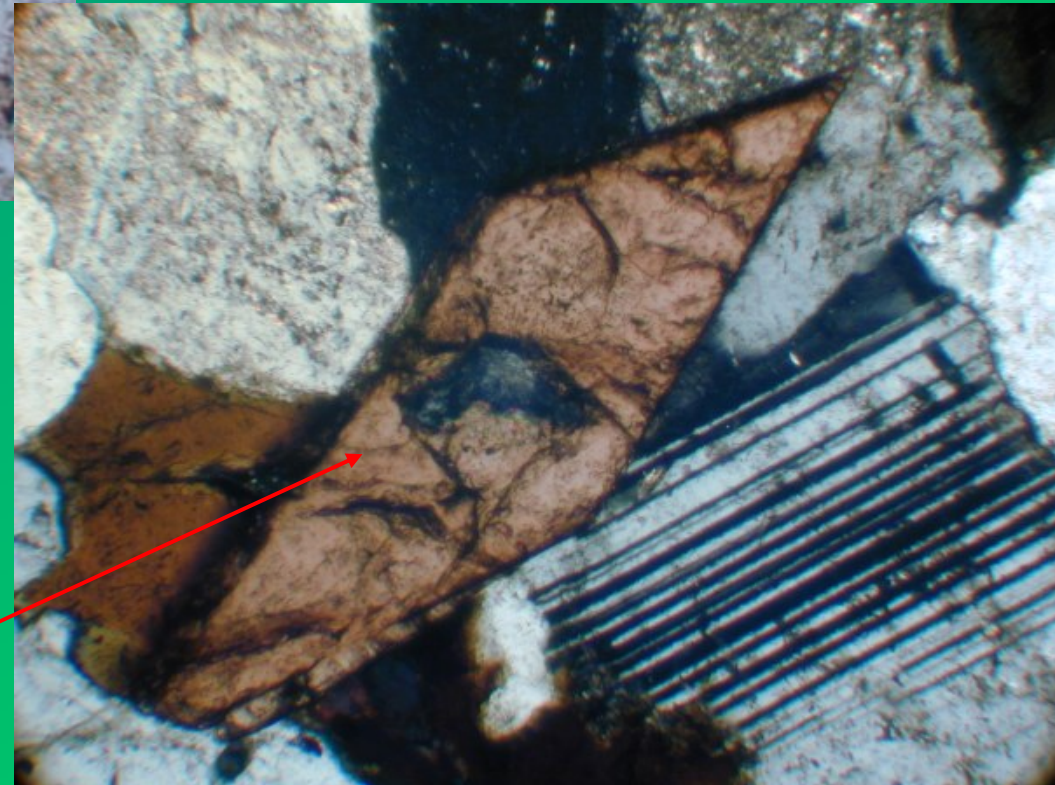
typický tvar titanitu a charakteristický
řez ve výbruse

Titanit

automorfní zrna titanitu (vysoký reliéf), okolí tvoří sericitizované plagioklasy, amfibolit; nahoře PPL, dole XPL



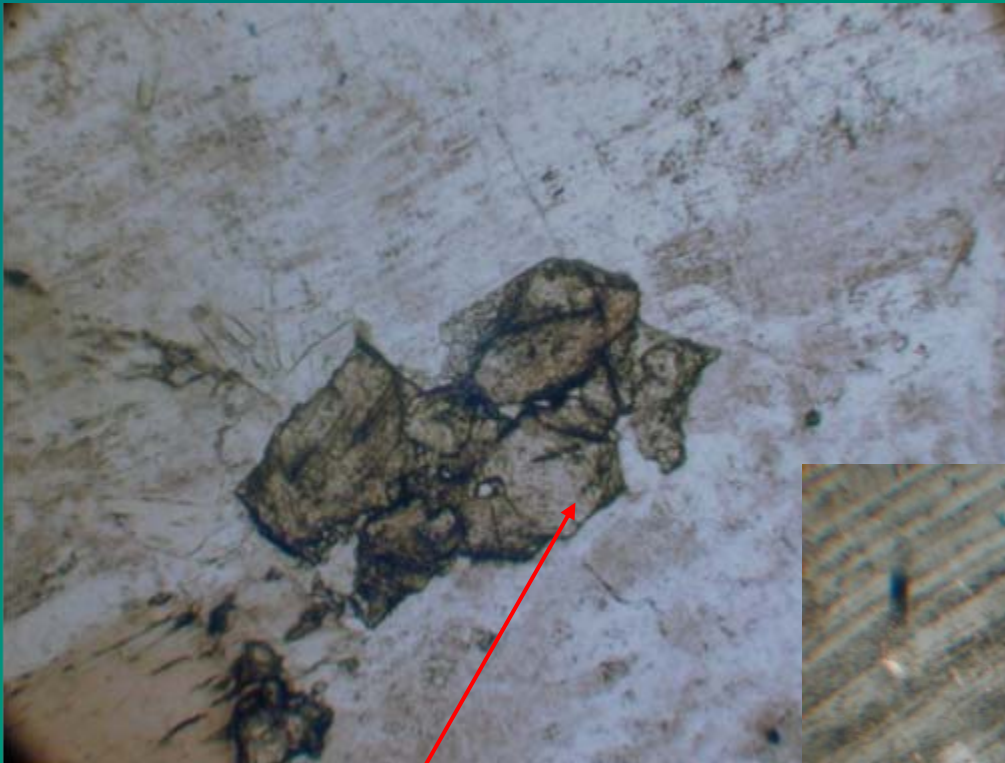
vystupující reliéf a světle hnědá barva automorfního zrna titanitu



Velmi vysoký dvojlom automorfního titanitu, interferenční barvy se nemění ani po zasunutí sádrovcové destičky

Titanit

nepravidelné zrno titanitu hnědozeleného
titanitu v plagioklasu, biotit; syenit, nahoře PPL,
dole XPL



výrazný vystupující reliéf zrna titanitu

velmi vysoký dvojlom titanitu



Titanit

automorfně omezená zrna titanitu sytě hnědé barvy a s výrazným reliéfem, pyroxen, karbonát; skarn; Mirošov, nahoře PPL, dole XPL



PPL: hnědá barva, vysoké indexy lomu, automorfní omezení

XPL: automorfní omezení, velmi vysoký dvojlom



Zirkon

Význam a výskyt

je běžnou akcesorií kyselějších intruzív, karbonatitů, albititů, fylitů, svorů a rul, vyskytuje se i v sedimentech, s ostatními těžkými minerály se hromadí v rozsypech

Tvar a omezení

tvoří různě dlouhé sloupečky nebo zaoblená zrna, příčné průřezy bývají čtvercové

Barva, pleochroismus

bezbarvý, nažloutlý nebo světle hnědý, obvykle nepleochroický

Štěpnost

špatně štěpný

Lom a dvojlom

$n(\omega) = 1,922 - 1,96$; $n(\varepsilon) = 1,961 - 2,015$;
 $D = 0,042 - 0,065$

Další vlastnosti

Chm+, Chz+; velmi vysoký reliéf s tmavými okraji, může vykazovat zonální stavbu, je často uzavírán v biotitu, amfibolu nebo cordieritu a mívá kolem sebe pleochroické dvůrky; obsahuje-li U nebo Th bývá metamiktně přeměněný

Přeměny

relativně stabilní minerál

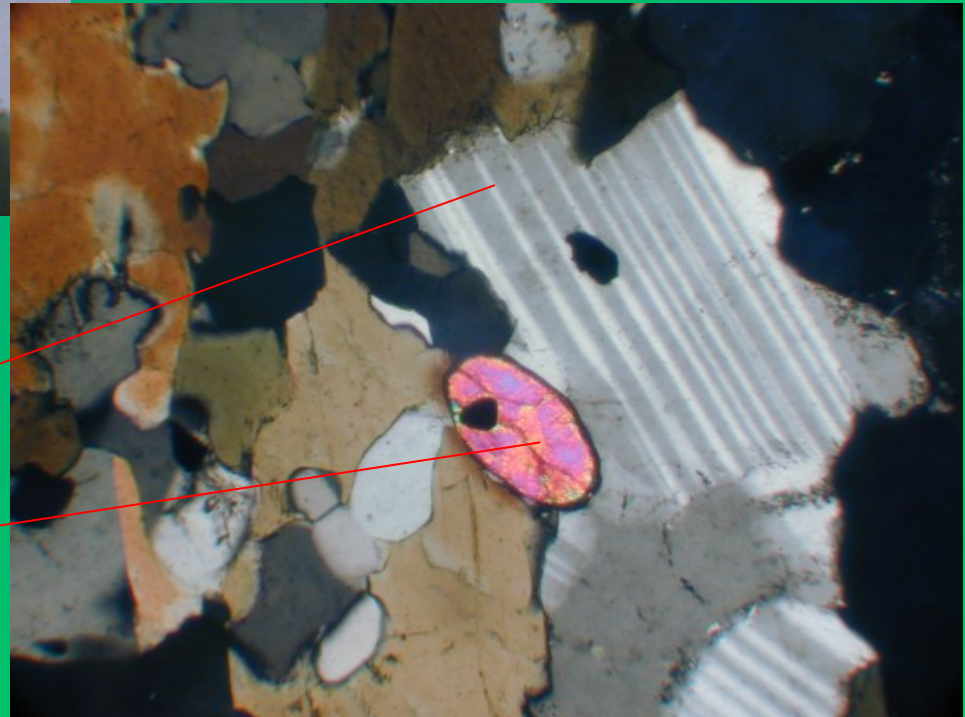
Zirkon

Nepravidelná zrna amfibolů mají různé odstíny zelené barvy.

Zaoblené zrno zirkonu světle hnědé barvy s černým lemem na okraji a vystupujícím reliéfem

Polysynteticky zdvojitý plagioklas

Zirkon má velmi vysoký dvojlom, je nápadný pestrými interferenčními barvami



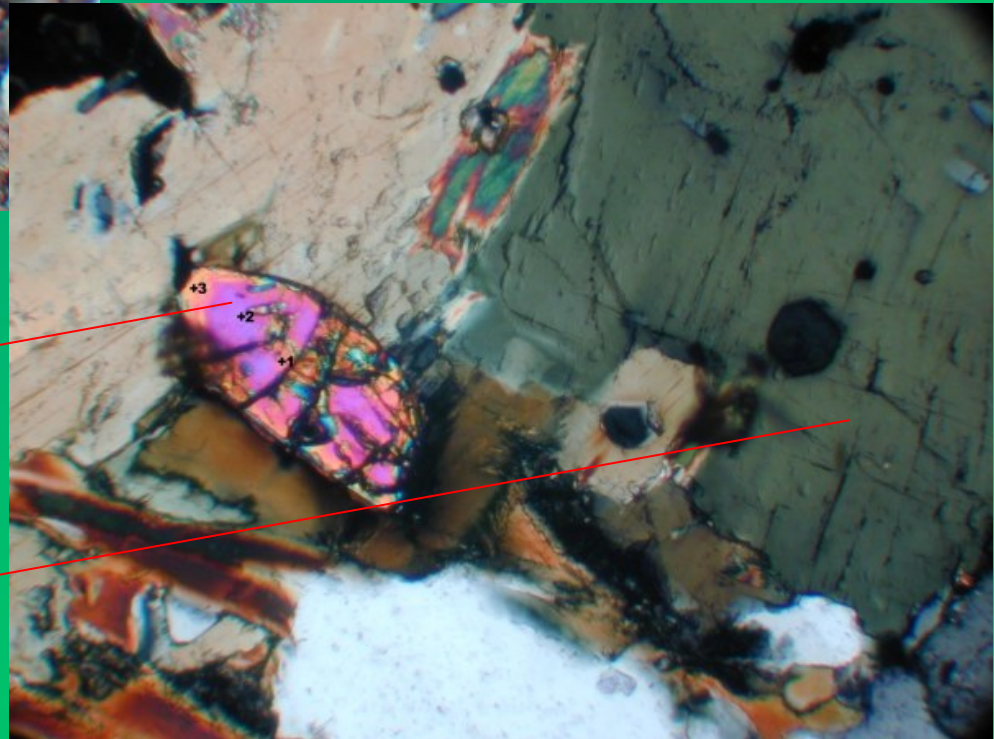
Zirkon

Karlovarsky zdvojitělý pertitický K-živec

Automorfně omezený sloupcovitý zirkon

Nepřavidelné zrno zirkonu se zonální stavbou

Střední dvojlom amfibolového zrna



Apatit

Význam a výskyt

běžná akcesorie vyvřelých a metamorfovaných hornin, v sedimentech je obsažen v těžkém podílu

Tvar a omezení

krátce či dlouze sloupcovité podélné průřezy bývají často zaoblené, bazální řezy šestiúhelníkové nebo kruhové

Barva, pleochroismus

bezbarvý, někdy zakalená jádra; neplechroický

Štěpnost

někdy odlučnost podle {0001}

Lom a dvojlom

$n(\omega) = 1,634$; $n(\epsilon) = 1,631$; $D = 0,003$

Další vlastnosti

Chm-, Chz-; drobné inkluze mohou být uspořádány zonálně a způsobovat různé zbarvení; v tmavých minerálech může mít kolem sebe pleochroické dvůrky

Přeměny

relativně stabilní minerál

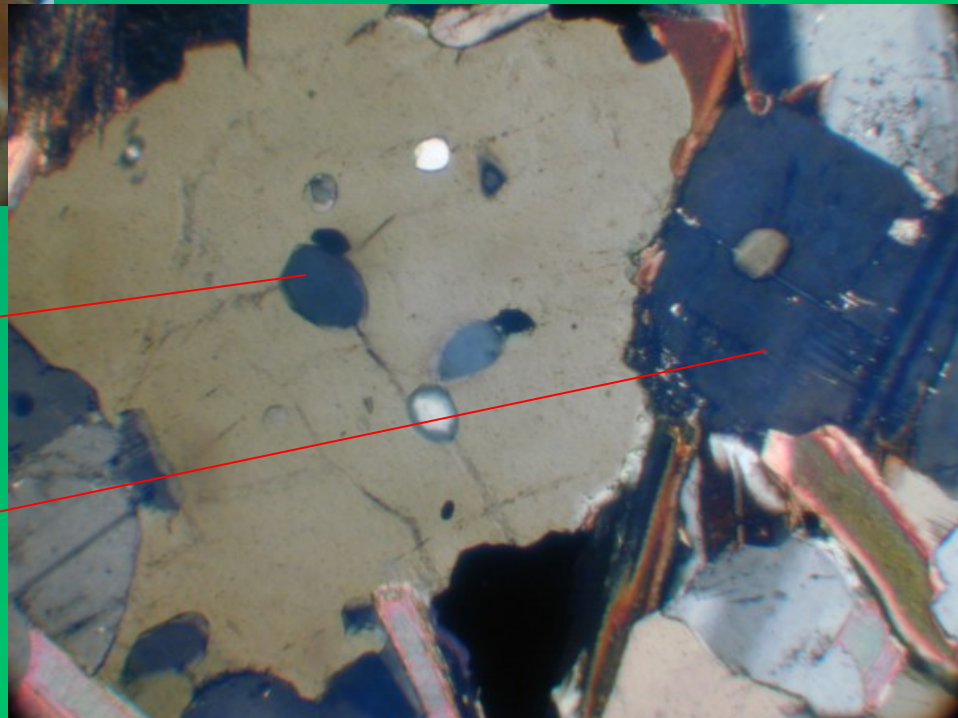
Apatit

Zaoblené, krátce sloupcovité zrnko apatitu v amfibolu; je bezbarvé a čiré

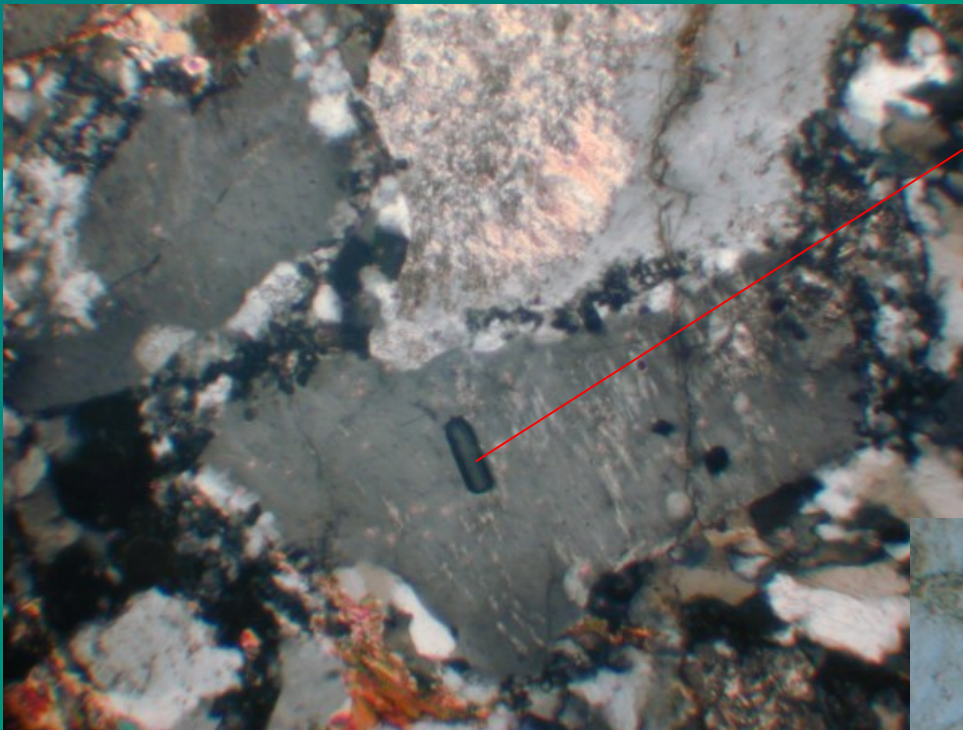
Silně chloritizovaný biotit

Nízký dvojlom apatitu, u sloupcovitých zrn lze snadno stanovit negativní ráz délky

Polysynteticky zdvojitý plagioklas



Apatit



Nízký dvojlom sloupcovitého apatitu, který je uložen v mírně přeměněném K-živci

Bezbarvé sloupečkovité krystaly apatitu v živci

Hnědočervený bazální řez biotitem

