

Narodna in univerzitetna knjižnica
v Ljubljani

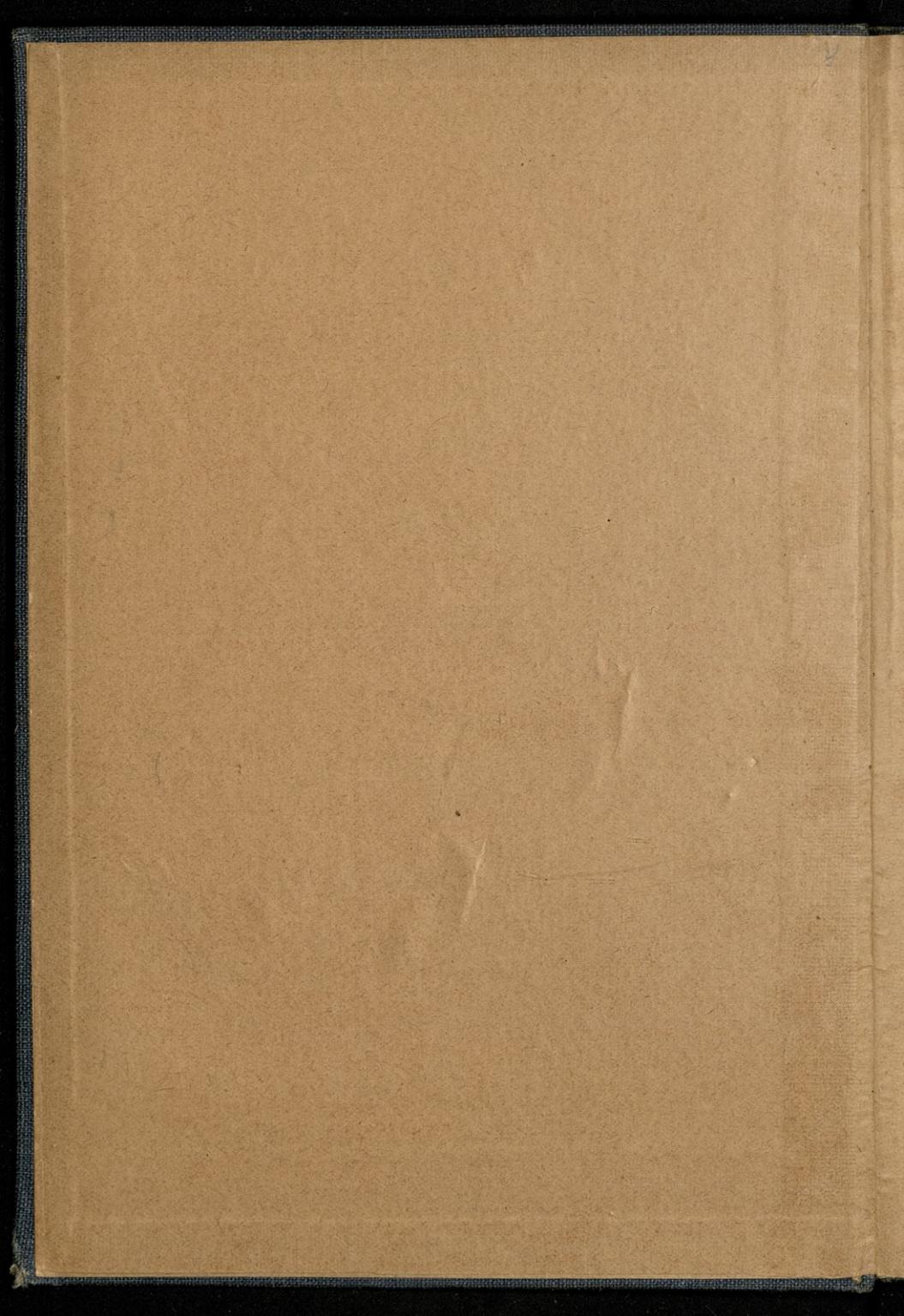
93678

Dr. Leop. Poljanec:

MINERALOGIJA
in
GEOLOGIJA



Cena vezani knjigi 2 K 80 vln.



Гитлер Котте
суд. пред.



Mineralogija in geologija

za velike gimnazije.

Spisal

dr. Leopold Poljanec,

kr. profesor v Mariboru.

115 slik in 1 geološki zemljevid avstroogrske monarhije.

Kot učno knjigo potrdilo vis. c. kr. ministrstvo za bogočastje in pouk
dne 8. novembra 1909, št. 43.641.

Velja trdo vezana 2 kroni 80 vin.



V Celovcu, 1909.

Založila in natisnila tiskarna Družbe sv. Mohorja v Celovcu.

93678

93678

Tiskovni pogreški.

Stran 4.,	vrsta 12.,	20. in 26. čitaj	molekulov nam. molekul
„ 7.,	„	1. čitaj	Žveplenemu nam. Zveplenemu
„ 7.,	„	35. „	razdaljah; nam. razdaljah,
„ 9.,	„	8. „	ploskve nam. ploske
„ 13.,	„	25. „	peterosomerno nam. peterosmerno
„ 21.,	„	15. „	imajo njene nam. nimajo jene
„ 30.,	„	12. „	fluorovodikova nam. fluorvodikova
„ 30.,	„	23. „	Živci nam. Zivci
„ 55.,	„	15. „	Če nam. Ce
„ 66.,	„	16. „	Švici nam. Šviči
„ 75.,	„	1. „	Španskem nam. Španskem
„ 99.,	„	31. „	1895 nam. 1893.

1. *kyjever*2. *kyjever sol*3. *fluorit*4. *apetit*5. *ovallor*6. *kyjever sol*7. *kyjever*8. *kyjever sol*10. *kyjever*

D 1766/1848

Usebina.

I. Likoslovje in kristalopis.

	Stran		Stran
§ 1. Rudnine in kamenine	1	daljno razmerje, ploskovne	
§ 2. Okristalovane in kristalaste		vrste	5
rudnine: kristal, spaček,		§ 4. Nesomerni sestav	8
okostni kristal, vrastli in		§ 5. Enosomerni sestav	9
vzrastli kristali, kopuča, sku-		§ 6. Trisomerni sestav	11
pek, zlog kristalastih rudnin	1	§ 7. Peterosomerni sestav	12
§ 3. Pravilnost kristalov: ploskovne		§ 8. Deveterosomerni sestav in	
dvojice, ploskovni koti, so-		njega poluploskveniki	14
mernine, sestavi, osnice, raz-		§ 9. Sedmerosomerni sestav in njega	
dalje, enotna ploskev, raz-		poluploskveniki	20

II. Rudninoslovje in geologija.

§ 10. O postanku zemlje in o njeni		5. korund	42
notranjščini	23	6. apatit	43
§ 11. Ognjeniki, mofete, solfatate,		7. diamant	43
fumarole, toplice	24		
§ 12. Bistvene zmesnine v prvot-		Delovanje vode na zemeljsko	
ninah	29	skorjo.	
1. kremenjak	29	§ 15. Voda	44
2. živi	30	§ 16. Vrelci	45
3. sljude	32	§ 17. Kemijsko delovanje vode	47
4. pirokseni in amfiboli	33	§ 18. A. Razkrojnine	47
5. olivin	34	1. kaolin in glina	47
6. magnetovec	34	2. serpentin	49
§ 13. Najvažnejše prvotnine, pregled	35	3. stiva	50
A. Globočnine	36	5. lojavec	51
1. granit	36	6. kloriti	51
2. sienit	37	§ 19. Kristalasti skrilavci, pregled,	
3. diorit in diabaz (olivinovci)	37	popis	52
B. Starejše prodornine	38	§ 20. Primesnine v kristalastih skri-	
4. porfir, porfirit, melafir	38	lavcih	54
C. Mlajše prodornine	39	§ 21. B. Izlužnine	54
5. trahit	39	1. kremenica (kremenjak, opal,	
6. andezit in bazalt	39	kalcedon)	55
§ 14. Primesnine v prvotninah	40	2. karbonati (aragonec in ap-	
1. turmalin	40	nenec, magnezit, dolomit)	57
2. topaz	41	3. žveplo	62
3. berilj	41	4. jedavec	63
4. granati	41	5. težec	64

Rude in kovine.	Stran
§ 22. Železne rude	64
A. Železni okisi	64
1. jeklenec	64
2. rjavi železovec	65
3. rusi železovec	66
4. magnetovec	67
5. pridobivanje železa iz rud, samorodno železo	67
B. Žveplenate železne rude	69
1. železni kršec	69
2. markazit	70
3. železna galica	70
§ 23. Bakrene rude in baker	70
1. bakreni kršec	70
2. bakrena galica	71
3. baker	71
4. rdeči bakrenec	72
5. malahit	72
6. modri bakrenec	72
§ 24. Cinkove rude	72
1. cinek	72
2. cinkova svetlica	73
3. draga kalamina	73
§ 25. Svinčene rude in svinec	73
1. svinčeni sijajnik	73
2. beli svinčenec	74
3. svinec	74
§ 26. Srebrne rude in srebro	74
§ 27. Živosrebrne rude in živo srebro	74
§ 28. Kositrne rude in kositer	75
§ 29. Zlatonosne rude in zlato	76
§ 30. Platinonosne rude, platina in sorodne kovine	77

Mehaniški učinki na zemeljsko skorjo.	Stran
§ 31. Toplota, zmrzal, veter	78
§ 32. Tekoča voda	79
§ 33. Morje	82
§ 34. Naplavine	82
§ 35. Ledniki	83

Usedline.	
§ 36. Gromače	85
§ 37. Oborine	86
1. anhidrit	87
2. sadra	87
3. kamenena sol	88
4. raznos (karnalit, kizerit, silvin)	90
5. natrijev soliter	90
§ 38. Organizemske usedline	90
A. Izrastlinske usedline	90
B. Ogljenine	91
1. šota	92
2. rjavi premog	92
3. črni premog	93
4. antracit	93
5. grafit	93
6. jantar	94
C. Izživalske usedline	94
D. Kameneno olje in so- rodne usedline	96
§ 39. Pregled vseh kamenin	97
§ 40. Starost in geološka razdelitev kamenin	97
§ 41. Učinki tlaka na zemeljsko skorjo	98
§ 42. Potresi	99
§ 43. Pregled popisanih rudnin po kemijskem sestavu	100

III. Posebna geologija.

§ 44. Kratek geološki obris avstroogrske države	102
Alpska skupina	104
Stvarno kazalo po abecednem redu	109

I. Likoslovje in kristalopis.

§ 1. Rudnine in kamenine.

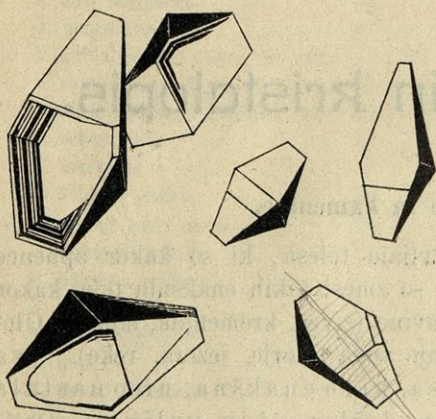
Trdno zemeljsko površje sestavljajo telesa, ki so kakor apnenec povsem enakšna (homogen) ali pa so zmesi takih enakšnih teles kakor granit, v katerem nahajamo tri sestavine (živec, kremenjak, sljudo). Globeli zemeljskega površja pa napolnjuje voda (morje, jezera, reke). Vsa trdna in kapljivotekoča telesa, kiso enakšna, niso nastala iz rastlin ali živali, tudi ne pod človeškim vplivom, imenujemo rudnine (Mineralien). Granit sam po sebi ni rudnina, ampak zmes treh rudnin. Sladkor, premog, jantar niso rudnine. Nauk o rudninah zovemo rudninoslovje ali mineralogijo.

Nekatere rudnine so redke in se nahajajo na vsej zemlji le v mali množini (zlato in dragi kameni), apnenec in granit pa tvorita razsežna pogorja ter podajata pokrajinam posebno lice (Kras, Pohorje). Rudnine in rudninske zmesi, ki obiljavajo na zemlji, tako da tvorijo bistvene dele zemeljske skorje, nazivljemo kamenine ali hribine (Gesteine).

§ 2. Okristalovane in kristalaste rudnine.

V vodi se topijo kamenena sol, bakrena galica, galun, to je, iz trdne skupnosti prehajajo v kapljivotekočo. Če hlapijo te nasičene raztopine, rastejo na dnu posode pravilni liki, ki jih mejijo navadno ravne in gladke ploskve. Taki liki se zovejo umetni kristali ali goloti. Kamenena sol, bakrena galica, galun prehajajo, ko kristaljujejo, iz kapljivotekoče skupnosti zopet v trdno. Ker voda hlapi počasi, se izločajo iz nje kristali le polagoma, hitreje pa dobimo žveplene kristalčke, ako razpustimo žvepla v hlapljivem žveplovem ogljiku (CS_2). Rast teh likov vidimo celo lahko z lastnimi očmi, če denemo kapljico raztopine na stekleno ploščico in opazujemo hlapenje pod drobnogledom (slika 1.).

Kristali se ustvarjajo, če prehaja rudnina iz kake gibljive skupnosti (kapljivotekoča, razteznotekoča skupnost) v trdno. To se dogaja, kadar se staljene ali razhlapljene rudnine hladijo in krepenijo, ali pa če rudninske raztopine izhlapevajo.

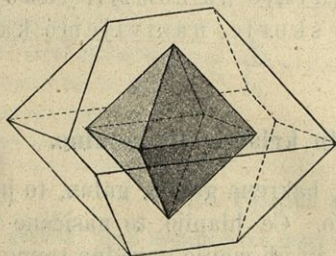


Slika 1. Žveplov kristali, ki se razvijajo iz žveplovega ogljika (20 krat povečano).

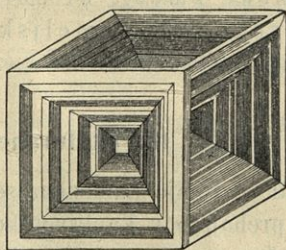
Enake kocke, ki smo jih zmetali na kup, tvorijo telo nepravilnega notranjega ustroja in nepravilne zunanje oblike; če pa zlagamo kocke tako, da imajo v različnih merah sicer različne, v eni in isti meri pa vedno enake razdalje, potem ustvarjamo pravilna telesa.

Kemija uči, da sestavljajo rudnine premajhni, mehanično nerazdelni molekuli. Silo, ki druží molekule v telesa, imenujemo zveznost. Ko hlapi na pr. slanica, se bližajo solni molekuli bolj in bolj drugi drugemu. Zveznost med solnimi prevlada slednjič

sprijemnost med solnimi in vodnimi molekuli. Molekuli se priklapljajo pravilno molekulom kakor kocke v zgornjem primeru ter ustvarjajo kristal. Zveznost med kristaljuočimi molekulami je navadno različna v raz-



Slika 2.
Galunov spaček.



Slika 3.
Okostni kristal kamenene soli.

ličnih merah, v eni ter isti meri pa je vedno enaka. Kristalni molekuli so v poljubnih merah navadno različno, v določeni meri pa enako oddaljeni drugi od drugega, kristali so raznosmerna telesa (anisotrope Körper).

Kristali rastejo enakomerno, njih pravilna zunanja oblika sledi torej iz pravilnega notranjega ustroja. Kristali so enakšne prirodbine pravilnega, a raznosmernega molekularnega ustroja, ki se obdajajo z (navadno) ravnimi naravnimi ploskvami.

Molekuli se gromadijo okoli prvotnega zrnca v pretenkih, vzporednih plasteh. Večkrat so nove plasti sicer vzporedne spodnjim, niso pa na vseh ploskvah enako debele. Kristal se zdi, kakor bi ga iztegnili v dve enaki meri; imenujemo ga spaček (verzerrter Kristall, slika 2.).

Kocke kamenene soli rastejo v slanici posebno na oglih in robovih, kjer pritezajo od vseh strani solnih molekulov, njih ploskve pa zaostajajo v rasti. Taki kristali kažejo takorekoč samo okostje ter se imenujejo okostni kristali (Kristallskelette, slika 3.).

Kristali so mali in veliki. Pri živalih in rastlinah je rast važno določevalno sredstvo, ker ta bitja dosežajo neko povprečno velikost in starost ter potem pogibajo. Kristali pa rastejo, dokler je še kaj njihove snovi v raztopini. Kremenjak tvori na pr. pritlikave kristale (marmaroške diamante), na otoku Madagaskarju pa tudi orjaške kristale, ki merijo v obsegu po 8 m.

Kristali se razvijajo enakomerno na vse strani le, če visijo v raztopini. Tako nastajajo vseskozi pravilni kristali v krepeneči lavi, v kipoviti glini se izločajo iz vode vsestransko razvite kocke kamenene soli in železnega kršca. V zraku se delajo snežne zvezdice. Taki kristali so vrastli.

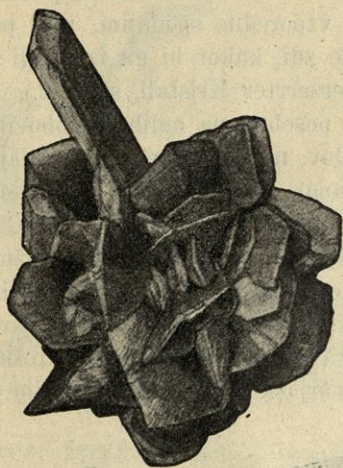


Slika 4. Kremenjakova kopuča.

V prej navedenih poizkusih dobivamo na dnu posode le redkokdaj posamezne pravilne like, temveč skorjo, sestavljeno iz množice kristalov. Prva zrnca, ki se tvorijo v raztopini, se usedejo vsled večje svojstvene teže. Na dnu pa rastejo kristali pravilno le navzgor, spodaj pa so vrastli na podlagi, ali pa drugi na drugem. Skupina kristalov, vzrastlih na isti podstavi, je kopuča ali druza (slika 4.). Lepe kopuče pokrivajo dostikrat stene apnenčevih razpok.

Skupina kristalov, vzrastlih drugi na drugem, je skupek ali vzrastek. V skupke se zbirajo galunovi ali sadreni kristali (slika 5.).

Raztopine kamenene soli, bakrene galice, galuna hlapijo hitreje, ako jim privajamo toplote. V tem primeru se izločava na dnu hkratu mnogo kristalčkov poedincev, prostor jim postaja pretesen in kmalu se ovirajo v rasti. Njih molekuli imajo sicer še pravilni notranji ustroj kakor kristali;



Slika 5. Sadreni skupek.

zunanja oblika pa zavisi le prav malo od lastne rasti, temveč določajo jo predvsem ovire, ki jih delajo sosedi. To niso več okristalovane, temveč kristalaste rudnine.

Kristalaste rudnine se razvijajo lahko na tri načine.

I. Zveznost kristalujočih molekul je precej enaka v treh prostornih merih. Kristalasti poedinci rastejo nepravilno ter dobivajo oblasto, zrnom slično obliko. Rudnina je zrnata, na pr. kamenena sol v solnih grudah. Po velikosti zrn ločimo debelozrnate in drobnozrnate rudnine.

II. Zveznost kristalujočih molekul je v eni prostorni meri večja ko v obeh drugih. V tej meri rastejo kristalasti poedinci hitreje, v ostalih dveh pa se ovirajo ter so podobni protom, vlaknom, lasecem. Rudnine so protaste, na pr. včasih apnenec, vlaknate, na pr. včasih sadra, lasaste, na pr. azbest.

III. Zveznost kristalujočih molekul je v dveh prostornih merih večja ko v tretji; tokrat nas spominjajo kristalasti poedinci plen, ki odpadajo kovačem od železa, ali lusk. Rudnina je plenasta ali luskasta, na pr. sljuda.

O zrnatih, protastih, plenastih rudninah itd. pravimo tudi lahko, da so zrnatega, protastega, plenastega zloga. Kristalasti poedinci nekaterih rudnin pa so tako majhni, da jih pač zaznavamo z drobnogledom, ne pa z golimi očmi; ne oziraje se na zlog imenujemo take rudnine jedrnate, na pr. alabaster.

Opalovi molekuli se ne razvrščajo pravilno kakor v kristalih, zagadatelj opal tudi pod drobnogledom ne kaže nikakega zloga. Taka rudnina je brezlika (amorph). Brezlike rudnine so takorekoč skrepenele tekočine; v tekočinah se namreč molekuli gibljejo in zato se zveznost izpreminja med njimi.

§ 3. Pravilnost kristalov.

Kristal bakrene galice (slika 6.) mejijo ravne, gladke ploskve, ki se ločijo po obliki in legi; vedno pa nahajamo ploskovne dvojice. Ploskvi c spredaj pristojata enakolika vzporedna protiploskev c' zadaj.

I. Kristali imajo ploskovne dvojice, to je vsaki ploskvi pristojata na nasprotni strani skladna vzporedna protiploskev (ploskovna vzporednost).

Ploskve a c b d in njih protiploskve ležijo tako, da so vzporedni skupni robovi.

II. Ploskve, katerih skupni robovi so vzporedni, pripadajo k istemu ploskovnemu pasu.

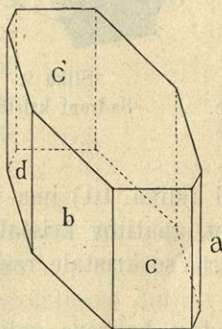
Velikost kristalov in njih ploskev, kakor se je že reklo, ni bistveno svojstvo, pač pa tvorita ploskvi c in c' (slika 7.) velikih in malih kremenjakovih kristalov isti ploskovni kot, ki meri 120° , ploskvi p in p' kot, ki meri vedno $133^\circ 44'$, ploskvi c in p kot $141^\circ 47'$.

III. Istoležne ploskve tvorijo na kristalih iste rudnine stalno enake ploskovne kote.

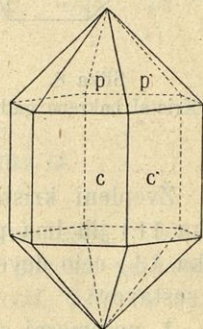
Ploskovni kot določimo, če potegnemo iz točke na skupnem robu pravokotnici v obeh ploskvah. Zdaj merimo ploskovne kote kristalov z optično pripravo, ki ji pravimo kotomer ali goniometer; kot se da določiti natančno do polovice kotne minute. Ploskovne kote merimo, kadar nam je treba določevati okristalovane rudnine.

Primerjajmo kristala bakrene galice in sadre (sliki 8. in 9.). Nobena ravnina ne deli kristala bakrene galice v somerna dela, ki sta si kakor predmet in njegova zrcalna podoba. Sadrenemu kristalu pa lahko potegnemo eno tako ravnino, somernino (Symmetrieebene).

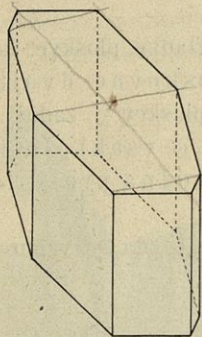
Iste lastnosti kakor bakrena galica in sadra imajo tudi kristali nekaterih drugih rudnin; vse jih stavimo v dve skupini ali dva sestava. Bakrena galica in družice sestavljajo nesomerni sestav, sadra in družice pa enosomerni sestav.



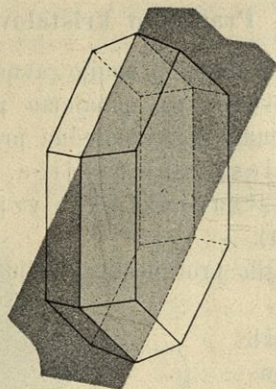
Slika 6.
Kristal bakrene galice.



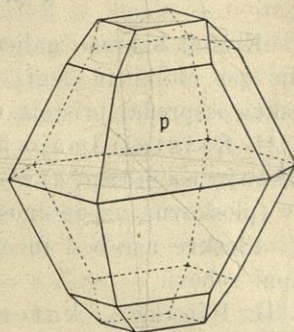
Slika 7.
Kremenjakov kristal.



Slika 8.
Kristal bakrene galice.



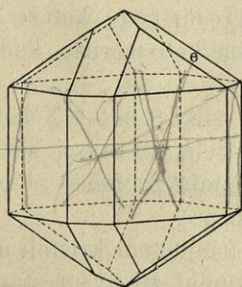
Slika 9.
Sadreni kristal.



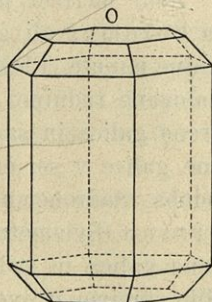
Slika 10.
Žvepleni kristal.

Žvepleni kristal (slika 10.) ima tri somernine, kositrovčev kristal (slika 11.) jih ima pet, apatitov kristal (slika 12.) sedem, galunov kristal (slika 13.) celo devet. Vse kristale razstavljamo navadno na šest skupin ali sestavov:

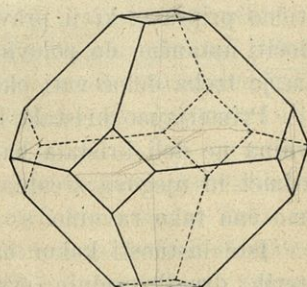
1. nesomerni sestav, bakrena galica,
2. enosomerni sestav, sadra,
3. trisomerni sestav, žveplo,
4. peterosomerni sestav, kositrovec,
5. deveterosomerni sestav, galun,
6. sedmerosomerni sestav, apatit.



Slika 11.
Kositrovčev kristal.



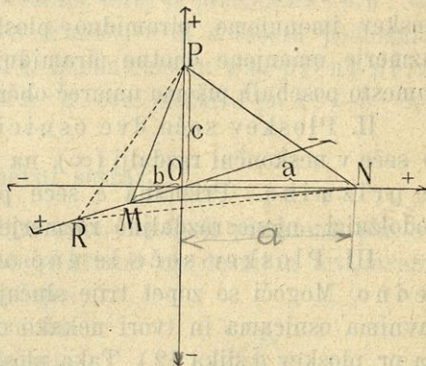
Slika 12.
Apatitov kristal.



Slika 13.
Galunov kristal.

Zveplenemu kristalu (slika 10.) poiščemo najprej somernine in ga uvrstimo v primerni sestav; popisati pa je treba tudi še ploskve, ki mejijo kristal. Pri tem se oziramo samo na ploskovno lego, ne pa na obliko in velikost.

Vse tri somernine žveplovega kristala se sečejo v treh premicah, ki stojijo pravokotno druga na drugi. Te premice so osnice (Kristallachsen, slika 14.). Eno izmed njih postavljamo navpično ter jo imenujemo navpičnico (Vertikalachse), drugi sta potem vodoravni. Prečnica (Querachse) ima prečno, podolžnica (Längsachse) pa podolžno mer. Skupno presečišče O deli vse tri osnice v polutrake ali polosnice; polosnice zaznamujemo s predznaki $+$ in $-$, da jih ločimo.



Slika 14.

Vsako ploskev določujejo v prostoru tri točke, ki ne ležijo v isti premici. Ploskvi MNP določimo lego v prostoru, ako povemo razdalje, v katerih seče vse tri osnice. Te razdalje so daljice OM , ON , OP (kraje a , b , c) in se imenujejo tudi parametri.

Če odmaknemo ploskev njej vzporedno od presečišča O , da je razdalja na podolžnici trikratna, se potrojita razdalji tudi na drugih dveh osnicah. Obe ploskvi sta si podobni; njiju lega je enaka, razdalje so različne. Razdaljno razmerje (Parameterverhältnis) prve ploskve je $a : b : c$, druge $3a : 3b : 3c$, ali če okrajšamo s 3, tudi $a : b : c$. Razdalji a in $3a$ na podolžnici povesta samo, da sta dotični ploskvi različno veliki, kar pa na kristalih ne odločuje. Skupno razdaljno razmerje pa kaže, da imata obe ploskvi isto lego. Ploskev RNP ima drugačno razdaljno razmerje, $2a : b : c$ in zategadelj tudi drugačno lego kakor ploskev MNP.

Lego kake ploskve spoznamo, če določimo njeno razdaljno ali parametersko razmerje na osnicah.

Navadno začnemo raziskavati kristal na ploskvi, ki seče vse osnice v najmanjših razdaljah, imenujemo jo enotno ploskev.

Enotna ploskev žveplovega kristala (slika 10.) ima razdaljno razmerje $0.8130 : 1 : 1.9037$; razmerje namreč skrajšamo vedno tako, da je razdalja na prečnici enaka enoti. Razdaljno razmerje enotne ploskve nam pove tudi, da se razteza žveplov kristal najmanj po podolžnici, najbolj po navpičnici. Ako poznamo v kakem kristalu razdaljno razmerje

enotne ploskve, uči izkušnja, da imajo razdaljna razmerja vseh drugih ploskev istega kristala le druge somnožiteljje ali koeficiente (navadno števila 1, 2, 3, 4, 5, 6 in znak ∞).

Kristalne ploskve imajo lahko trojno lego na osnicah:

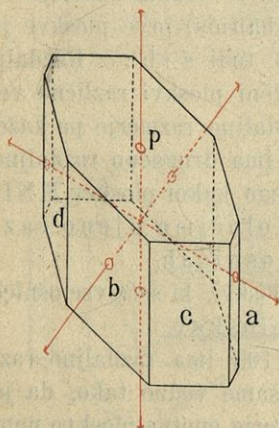
I. Ploskev seče vse osnice, na pr. ploskev p v sliki 10. Tako ploskev imenujemo piramidno ploskev ali piramidnino. Razdaljno razmerje omenjene enotne piramidnine zaznamujemo kratko $a : b : c$; namesto posebnih pišemo namreč občna števila, somnožitelj 1 pa izpuščamo.

II. Ploskev seče dve osnici, a tretji je vzporedna, oziroma jo seče v neskončni razdalji (∞), na pr. ploskev e (slika 11.). Taka ploskev je prizmina. Prizmina e seče prečnico in navpičnico, vzporedna je podolžnici; njeno razdaljno razmerje je torej: $\infty a : b : c$.

III. Ploskev seče le eno osnico, z drugima pa teče vzporedno. Mogoči so zopet trije slučajji. Ploskev je vzporedna obema vodoravnima osnicama in tvori nekako osnovo, na katero postavljamo kristal, na pr. ploskev o (slika 12.). Taka ploskev se imenuje osnovnina (Grundfläche), $\infty a : \infty b : c$. Izmed drugih dveh navpičnih ploskev je podolžnina (Längsfläche) vzporedna podolžnici, $\infty a : b : \infty c$, prečnina (Querfläche) pa prečnici, $a : \infty b : \infty c$.

§ 4. Nesomerni sestav.

Nesomerni kristal bakrene galice (slika 15.) nima somernine, ampak ga obdajajo le ploskovne dvojice, ki se družijo v ploskovne pasove. Treba mu je vsaj treh ploskovnih dvojic, da ga omejujejo vsestransko. Da določamo ploskvam lego, polagamo lahko osnice v poljubni meri, vendar izbiramo take meri, ki so vzporedne glavnim ploskovnim pasovom, ker dobivamo potem ploskvam enostavna razdaljna razmerja. Kristal bakrene galice stavimo na pr. tako, da teče navpičnica vzporedno ploskovnemu pasu $acbd$, prečnica je vzporedna ploskvi b , podolžnica pa ploskvi a .



Slika 15.
Kristal bakrene galice.

Osnice tukaj ne stojijo pravokotno druga na drugi kakor v žveplovem kristalu, posebno sta nedoločeni podolžnica in prečnica, ker ploskvama a in b lahko potegnemo mnogo vzporednic. Zato izračunamo še poševne kote (s pomočjo ploskovnih kotov), ki jih oklepajo

pozitivne polosnice. Prečnica in navpičnica oklepata kot $\alpha = 97^{\circ} 39'$, podolžnica in navpičnica kot $\beta = 106^{\circ} 49'$, podolžnica in prečnica kot $\gamma = 77^{\circ} 37'$. Enotna ploskev je piramidnina p ; njeno razdaljno razmerje je $a : b : c = 0.5656 : 1 : 0.5506$ ter nas uči, da se razteza kristal najbolj v prečnični meri. Ploskev b je vzporedna navpičnici in prečnici, torej je prečnina $a : \infty b : \infty c$, ploskev a je podolžnina $\infty a : b : \infty c$. Ploskvi c in d sečeta podolžnico in prečnico, vzporedni pa sta navpičnici, imenujemo ju navpični prizmini. Razdaljno razmerje ploskve c je $a : b : \infty c$, ploske d pa $a : -b : \infty c$.

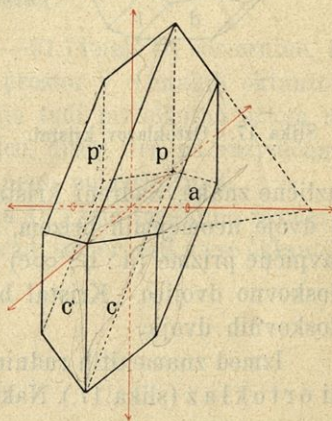
§ 5. Enosomerni sestav.

Sadreni kristal (slika 16.) stavimo tako, da stoji ploskovni pas ac navpično ter da meji ploskovna dvojica a kristal na desni in levi strani. Somernina je potem navpičnina ter leži podolžno. Razen podolžnice imajo osnice določeno lego. Navpičnica leži v somernini vzporedno ploskovnemu pasu ac , prečnica stoji pravokotno na somernini in na navpičnici, podolžnica pa leži v somernini ter oklepa z navpičnico poševna kota. Topi kot β , ki ga oklepata pozitivni polosnici podolžnice in navpičnice, je treba izmeriti; na sadrenem kristalu meri na pr. $99^{\circ} 18'$. Kota α in γ , ki smo ju merili na nesomernem kristalu, sta tu prava kota.

Enosomeren kristal postavimo pravilno, če obrnemo navpično somernino tako k sebi, da teče podolžnica spredaj navzdol.

Enotna ploskev je piramidnina p , njeno razdaljno razmerje je $a : b : c = 0.6899 : 1 : 0.4124$. Ploskovna dvojica a prikrajsuje kristal na desni in levi strani, drugače bi se raztezal najbolj v prečnični, najmanj v navpični meri.

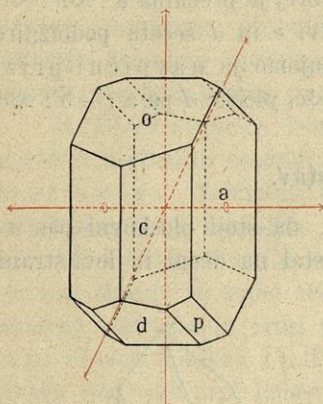
Zaradi somernosti pristojna k piramidnini p skladna ploskev p' na levi strani, k obema pa pripadata še dve protiploskvi. Vse ploskve, ki se razvijajo zaradi somernosti v določenem številu, sestavljajo kristalni lik. Štiri piramidnine p tvorijo kristalni lik, ki ga imenujemo poševni prizmatični prostor ali poševno prizmo;*



Slika 16. Sadreni kristal.

* Beseda „prizmatični prostor“ je vzeta iz geometrije ter pravilnejša ko beseda „prizma“, slednja pa se iztebi težko iz kristalopisa.

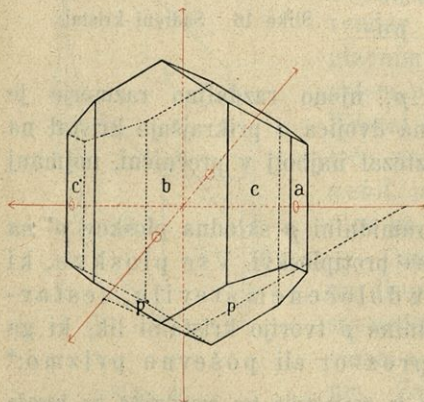
njih razdaljna razmerja so: $a : b : c$, $a : -b : c$, $-a : b : -c$, $-a : -b : -c$. Ta razdaljna razmerja se ločijo samo po predznakih, ploskve pa so isto-
ležne na osnicah. V tem slučaju vzamemo razdaljno razmerje s samimi
pozitivnimi predznaki ter ga oklenemo. Ta izraz je potem znak vseh isto-



Slika 17. Ortoklazov kristal.

le različne znake. Sadreni kristal ni enoteren, zakaj istoležne ploskve tvorijo
le dvoje neomejenih prizem, ampak je združek poševne prizme ($a : b : c$),
navpične prizme ($a : b : \infty c$) in dveh podolžnin ($\infty a : b : \infty c$), ki tvorijo
ploskovno dvojico. Kristal bakrene galice je potemtakem združek samih
ploskovnih dvojic.

Izmed znamenitih rudnin kristaluje enosomerno tudi kalijev živec
ali ortoklaz (slika 17.). Naklonski kot $\beta = 116^{\circ} 7'$. Enotna ploskev je pira-



Slika 18. Avgitov kristal.

midnina p , njeno razdaljno razmerje
je $a : b : -c = 0.6568 : 1 : -0.5558$.

Štiri piramidnine p tvorijo poševno
prizmo; toda niti ena nima razdalj-
nega razmerja s samimi pozitivnimi
členi, da bi nam služilo kot znak.
V takem slučaju izberemo razdaljno
razmerje one ploskve, v kateri je
razdalja negativna samo na navpič-
nici, ter ga oklenemo. Znak za
poševno prizmo kalijevega živca
je torej $(a : b : -c)$. Ploskev o je
osnovnina $\infty a : \infty b : c$, a podolžnina
 $\infty a : b : \infty c$. Ploskev d seče

Kristal je enoteren (einfach), ako ga
mejijo ploskve samo enega kristalnega lika.
Nazivamo pa kristal združek (kombina-
cijo), če ga obdajajo raznoležne ploskve
več kristalnih likov, ki imajo seveda tudi

več kristalnih likov, ki imajo seveda tudi

podolžnico in navpičnico, vzporedna pa je prečnici, torej je prečna prizmina $a : \infty b : -c$. Ploskev c in družice sestavljajo navpično prizmo ($a : b : \infty c$).

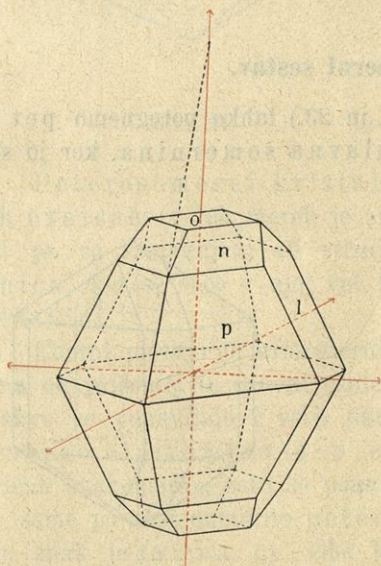
Enosomerno kristaluje dalje avgit (slika 18.). Naklonski kot $\beta = 105^\circ 50'$. Enotna piramidnina p ima razdaljno razmerje $a : b : -c = 1.0955 : 1 : -0.5904$ ter sestavlja z istoležnimi družicami poševno prizmo ($a : b : -c$). Ploskev c in družice tvorijo navpično prizmo ($a : b : \infty c$), ploskev a je podolžnina $\infty a : b : \infty c$, ploskev b pa prečnina $a : \infty b : \infty c$. Avgitov kristal je združek.

Sadrene, ortoklazove in avgitove kristale sestavljajo skoro isti kristalni liki in vendar so ti kristali raznoliki; ločijo jih namreč naklonski koti in razdaljna razmerja enotnih piramidnin.

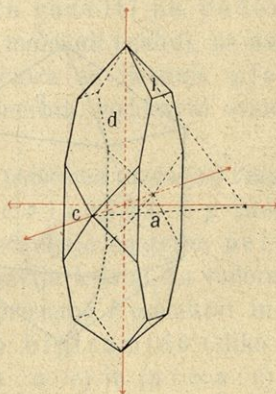
§ 6 Trisomerni sestav.

Kristali trisomernega sestava (slike 19.—21.) imajo tri somernine, ki stojijo druga na drugi pravokotno in delijo prostor v 8 enakih oktantov. Presečnice teh somernin so osnice, ki stojijo tudi pravokotno druga na drugi. Poljubno osnico izbiramo za navpičnico, drugi dve pa razvrščamo tako, da se razteza kristal bolj po prečnici nego po podolžnici.

Piramidnina p žveplovega kristala (slika 19.) ima razdaljno razmerje $a : b : c = 0.8130 : 1 : 1.9037$ in se ponavlja zaradi somernosti v vse oktantih.

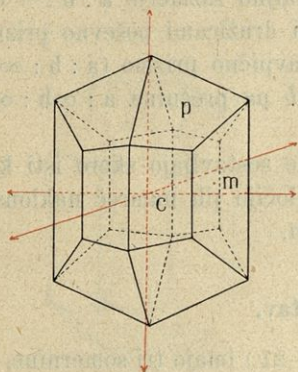


Slika 19. Žveplov kristal.



Slika 20. Baritov kristal.

Vseh osem istoležnih piramidnin meji vsestransko trisomerno bipiramido, njen znak je $(a : b : c)$. K prizmini l pripadajo istoležne ploskve na levi in spodnji strani, vse sestavljajo prizmatičen prostor, ki je zlek-njen po podolžnici, trisomerna podolžna prizma ($\infty a : b : c$). Ploskev



Slika 21. Topazov kristal.

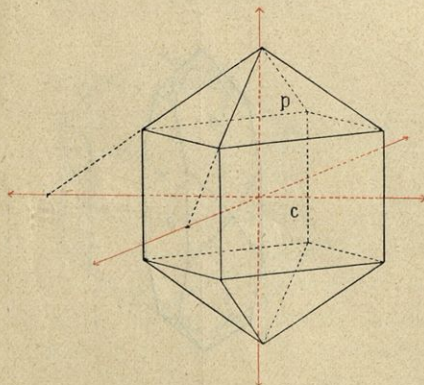
o je osnovnina ($\infty a : \infty b : c$). Ploskev n je piramidnina, podaljšana pa seče podolžnico in prečnico v trikratni razdalji piramidnine p . Njeno razdaljno razmerje je $3a : 3b : c$, tudi piramidnine n se ponavljajo osemkrat in mejijo bolj topo trisomerno bipiramido z znakom $(3a : 3b : c)$. Bipiramidi $(a : b : c)$ in $(3a : 3b : c)$ sta zase enoterna lika, žveplov kristal pa je združek. Težec ali barit (slika 20.) se razvija v trisomernih kristalih, ki jih obdajajo prečna prizma d ($a : \infty b : c$), navpična prizma c ($a : b : \infty c$) in podolžna prizma l ($\infty a : b : c$); a je podolžnina ($\infty a : b : \infty c$).

Razdaljno razmerje enotne piramidnine je $a : b : c = 0.6206 : 1 : 0.7618$.

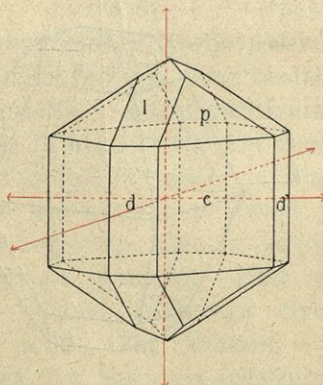
Trisomerni topazov kristal (slika 21.) sestavljajo: bipiramida p z razdaljnim razmerjem $a : b : c = 0.5285 : 1 : 0.4769$, navpična prizma c ($a : b : \infty c$) in še druga navpična prizma m ($2a : b : \infty c$).

§ 7. Peterosomerni sestav.

Kositrovčevim kristalom (sliki 22. in 23.) lahko potegnemo pet somernin. Vodoravno ležeča se imenuje glavna somernina, ker jo seče



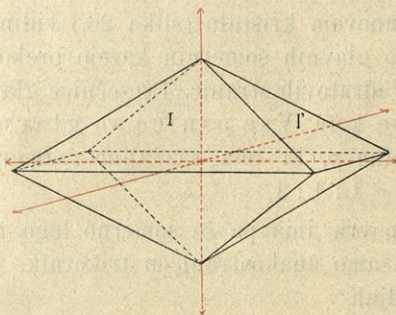
Slika 22. Kositrovčev kristal.



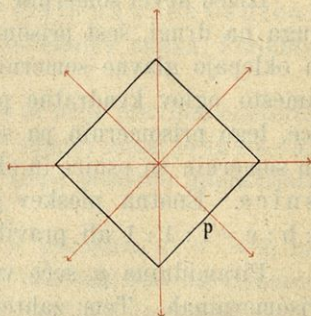
Slika 23. Kositrovčev kristal.

več ko dvoje drugih somernin; ostale štiri so navpične ter se zovejo prisomernine. Dve prisomernini imata isto lego kakor navpični somernini trisomernega sestava, prvotni prisomernini, drugi dve razpolavljata kote med prvotnima prisomerninama, drugotni prisomernini. Naklonski kot med prvotno in drugotno prisomernino meri torej 45° .

Ako prerežemo kristal (slika 22.) po glavni somernini, dobimo v preseku kvadrat (slika 25.). Kvadratovi prekotnici kažeta lego obeh prvotnih somernin, somernici kvadratovih stranic pa lego obeh drugotnih prisomernin. Presečnice glavne somernine in obeh prvotnih prisomernin so hkratu osnice in oklepajo med seboj prave kote. Enotna ploskev je piramidnina p , njeno razdaljno razmerje $a : b : c = 1 : 1 : 0,6723$. Piramidnina p pa leži somerno tudi na drugotni prisomernini, rekše stoji na njej pravokotno (vzporedno stranici p v sliki 25.) in seče zategadelj podolžnico in prečnico v enakih razdaljah $a : a : c = 1 : 1 : 0,6723$.



Slika 24.



Slika 25.

Presek kristala (slika 22.) po glavni somernini.

Peterosomerni kristali so enako razviti na vodoravnih osnicah (v teh merih je zveznost med molekulami enaka), na navpičnici pa so raztegnjeni ali stisnjeni. Navpičnica se imenuje glavna osnica, ker se seče v njej več ko dvoje somernin, vodoravni osnici pa priosnici.

Enotni ploskvi peterosomernih kristalov poiščemo razdaljno razmerje samo na priosnici in glavni osnici, na pr. $a : c = 1 : 0,6723$. S p istoležne ploskve se ponavljajo v vseh oktantih in sestavljajo enotno peterosomerno bipiramido ($a : a : c$). Ker se razvija kristal na vodoravnih osnicah enakomerno, zato se ponavljajo tudi prizmine l osemkrat in tvorijo same po sebi enotno peterosomerno bipiramido (slika 24.); njen znak je $(a : \infty a : c)$. Obe bipiramidi ($a : a : c$) in $(a : \infty a : c)$ loči samo njih lega; prva ti kaže ogle in robove in se imenuje prvotna

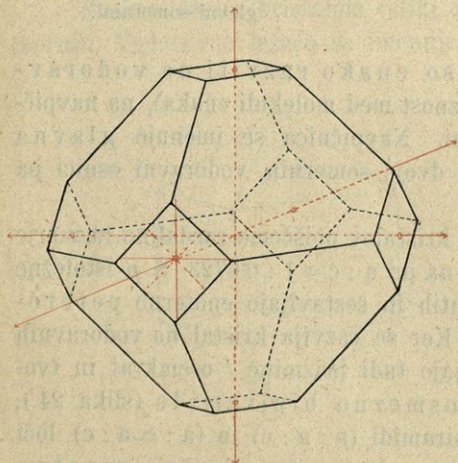
peterosomerna bipiramida (Protopyramide), druga obrača k tebi ploskve in je drugotna peterosomerna bipiramida (Deutero-pyramide). Če zavrtimo prvotno bipiramido za 45° okoli glavne osnice, dobimo drugotno bipiramido.

Navpična prizmina c se razteza v dveh oktantih in se ponavlja samo štirikrat, tvoreč prvotno peterosomerno prizmo ($a:a:\infty c$). Ploskvi d in d' sta raznoležni v trisomernem kristalu ter tvorita prečnino in podolžnino; v peterosomernem kristalu sta istoležni in mejita s protiploskvama drugotno peterosomerno prizmo ($a:\infty a:\infty c$). Kot edino ploskovno dvojico nahajamo v peterosomernem sestavu osnovnino ($\infty a:\infty a:c$).

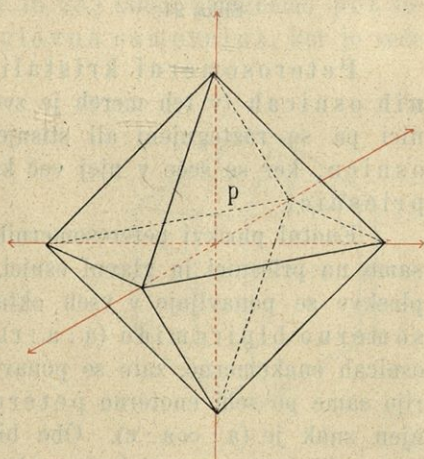
§ 8. Deveterosomerni sestav.

Izmed devet somernin so tri glavne somernine ter stojijo pravokotno druga na drugi, šest prisomernin pa razpolavlja naklonske prave kote, ki jih oklepajo glavne somernine. Na galunovem kristalu (slika 26.) vidimo namesto oglov kvadratne ploskve; lego glavnih somernin kažejo prekotnice, lego prisomernin pa somernice kvadratovih stranic. Presečnice glavnih somernin so osnice in oklepajo prave kote. Vse osnice so glavne osnice. Enotna ploskev je piramidnina p , ki ima razdaljno razmerje $a:b:c=1:1:1$ ali pravilno $a:a:a=1:1:1$.

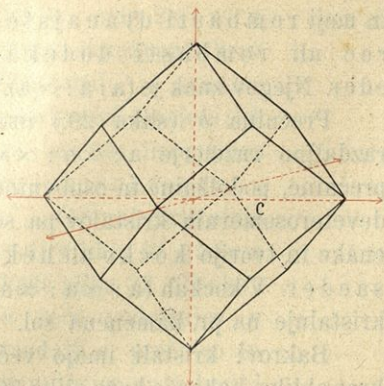
Piramidnina p seče vse osnice, povrh ima pa še somerno lego na prisomerninah. Tem zahtevam ugaja samo enakostraničen trikotnik, ki seče seveda vse osnice v enakih razdaljah.



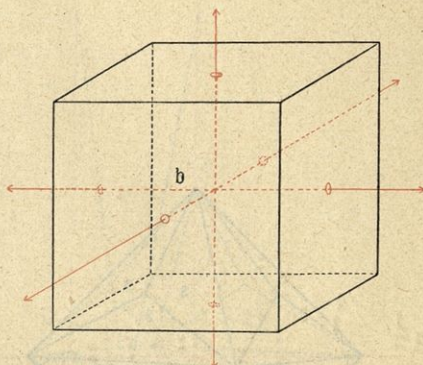
Slika 26. Galunov kristal.



Slika 27. Magnetovčev kristal.



Slika 28. Granatov kristal.

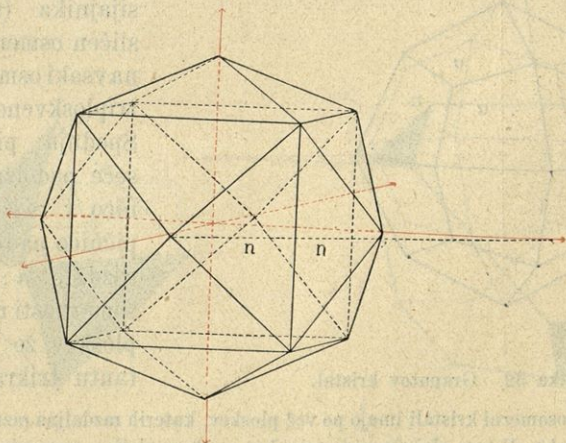


Slika 29. Kristal kamenene soli.

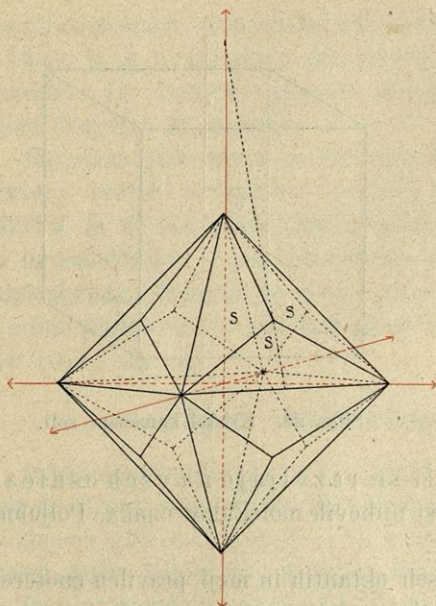
Deveterosomerni kristali se razvijajo na vseh osnicah enako, v teh treh merih je zveznost njihovih molekulov enaka. Poljubna osnica je lahko navpičnica.

Piramidnina p se ponavlja v vseh oktantih in meji pravilen enoteren lik, ki ga imenujemo osmerec ali oktaeder; njegov znak je $(a : a : a)$. Osmerčevi ploskovni koti merijo po $109^{\circ} 28'$. Lepe osmerce napravljata magnetovec in galun.

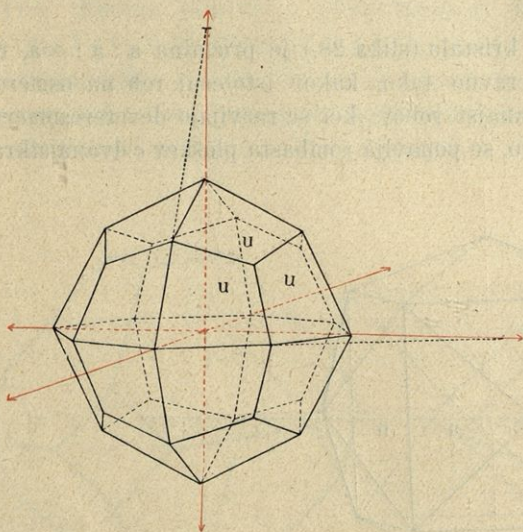
Ploskev c granatovega kristala (slika 28.) je prizmina $a : a : \infty a$, na podolžnici in prečnici leži ravno tako, kakor istoležni rob na osmercu (slika 27.). Osmerec ima dvanajst robov; ker se razvijajo deveterosomerni kristali na vseh straneh enako, se ponavlja rombasta ploskev c dvanajstkrat



Slika 30. Bakrov kristal.



Slika 31. Kristal svinčenega sijajnika.



Slika 32. Granatov kristal.

in meji rombasti dvanajsterec ali rombasti dodekaeder. Njegov znak je $(a : a : \infty a)$.*

Prečnina b (slika 29.) ima razdaljno razmerje $a : \infty a : \infty a$, prečnine, podolžnine in osnovnine deveterosomernih kristalov pa so enake in tvorijo kocko ali heksaeder. V kockah $(a : \infty a : \infty a)$ kristaluje na pr. kamenena sol.

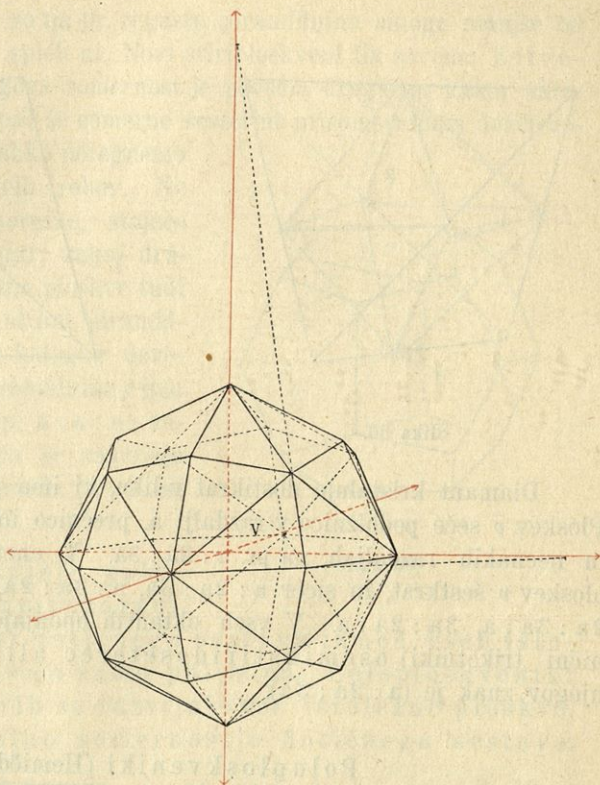
Bakrovi kristali imajo večkrat obliko, kakor jo kaže slika 30. Razdaljno razmerje ploskve n je $a : 2a : \infty a$, na istoležnem osmerčevem robu (slika 27.) se nahaja ploskev n še enkrat $2a : a : \infty a$; na vseh osmerčevih robih pa se ponavlja 24 krat in sestavlja tetrakisheksaeder. Tetrakisheksaeder nas spominja nekoliko kocke, na vsako kockino ploskev pa se nastavlja štiriploskvena piramida.

Kristal svinčenega sijajnika (slika 31.) je sličen osmercu, samo nosi na vsaki osmerčevi ploskvi triploskveno piramido. Spodnja piramidnina s seče podolžnico in prečnico v razdaljah a , navpičnico pa recimo v dvojni razdalji, $a : a : 2a$. Vsled somernosti nahajamo tako ploskev že v vsakem oktantu trikrat, $a : a : 2a$,

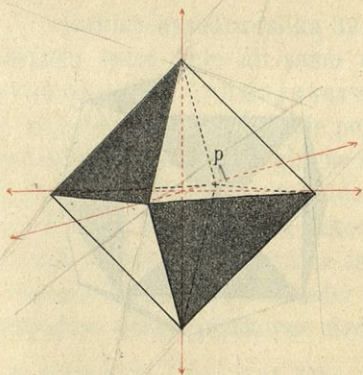
* Deveterosomerni kristali imajo po več ploskev, katerih razdaljna razmerja imajo same pozitivne predznake. V tem slučaju vzamemo kot znak razdaljno razmerje tiste ploskve, v katerem rastejo somnožitelji, pri dvanajstercu torej $(a : a : \infty a)$, ne pa $(a : \infty a : a)$ ali $(\infty a : a : a)$.

$a : 2a : a$ in $2a : a : a$, vsega skupaj pa 24krat. Enoterni, s takimi ploskvami omejeni lik ($a : a : 2a$) imenujemo triakisoktaeder.

Granat kristaluje tudi v liku, ki ga nam kaže slika 32. Ploskev u seče podolžnico v razdalji a , prečnico in navpičnico pa v dvojni razdalji $a : 2a : 2a$, seče pa tudi lahko prečnico v enotni, ostali osnici v dvojnirazdalji $2a : a : 2a$ itd. V vsakem oktantu so torej tri ploskve u ; vsega skupaj jih je 24 ter mejijo štiriindvajseterec ali ikositetraeder. Štiriindvajseterec obdajajo deltoidi, njegov znak je ($a : 2a : 2a$).

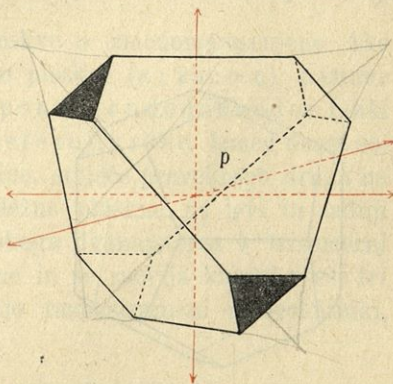


Slika 33. Diamantov kristal.

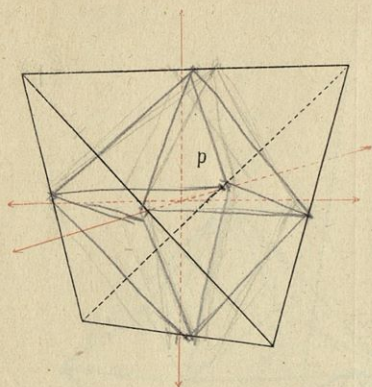


Slika 34. Kristal cinkove svetlice.

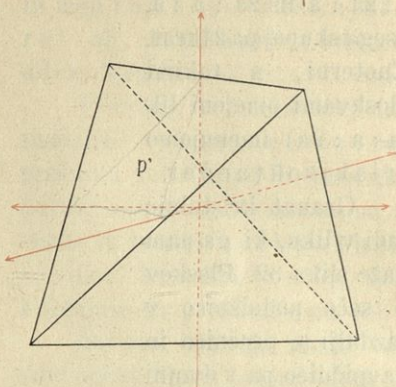
Mineralogija.



Slika 35. Kristal cinkove svetlice.



Slika 36.

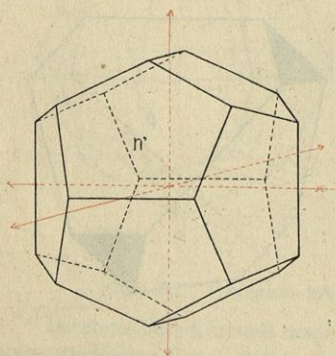


Slika 37.

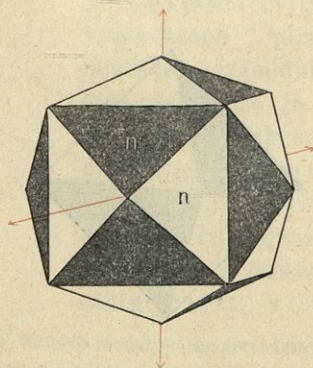
Diamant kristaluje dostikrat v liku, ki ima posebno mnogo ploskev. Ploskev v seče podolžnico v razdalji a , prečnico in navpičnico pa v večjih in neenakih razdaljah, na pr. $a : 2a : 3a$. V enem oktantu se ponavlja ploskev v šestkrat, in sicer $a : 2a : 3a$, $a : 3a : 2a$, $2a : a : 3a$, $3a : a : 2a$, $2a : 3a : a$, $3a : 2a : a$. V vseh oktantih obdajajo te ploskve (raznostranični trikotniki) osemindeseterec ali heksakisoktaeder, njegov znak je $(a : 2a : 3a)$.

Poluploskveniki (Hemiöder).

Osmerčeve ploskve cinkove svetlice (slika 34.) so sicer geometrijsko enake, ne ujemajo se pa v fizikalnih lastnostih, ker izmed njih so štiri gladke, druge štiri pa raskave in regaste (gestreift). Ploskve včasih tudi rastejo

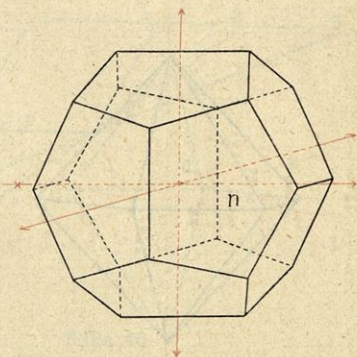


Slika 38.



Slika 39.

neenakomerno; v sliki 35. so na pr. regaste piramidnine mnogo manjše od gladkih, v sliki 36. pa jih sploh ni. Novi štiriploskveni lik zovemo četverec ali tetraeder. Njegova somernost je povsem drugačna kakor oktaedrova. Piramidnine p so pač še somerne šesterim prisomerninam deveterosomernega sestava, ki jih lahko potegnemo skozi somežnice četverčevih robov. Ne veljajo pa tri glavne somernine, stoječe pravokotno druga na drugi; zakaj drugače bi se nahajale istoležne ploskve tudi na levi, spodnji in zadnji strani piramidnine p . Osnice polagamo kakor v deveterosomernem sestavu in piramidnina p ima na njih razdaljno razmerje $a : a : a$; zaradi manjše somernosti pa se razvijajo izmed osem mogočih piramidnin ($a : a : a$) samo štiri, torej polovica.



Slika 40.

Kristali se imenujejo poluploskveniki, če se razvijajo zaradi zmanjšane somernosti dotičnega sestava izmed vseh istoležnih ploskev izmenoma samo polovica. Celoploskveniki pa so kristali, v katerih se razvijajo vse istoležne ploskve, ki se ujemajo s popolno somernostjo dotičnega sestava.

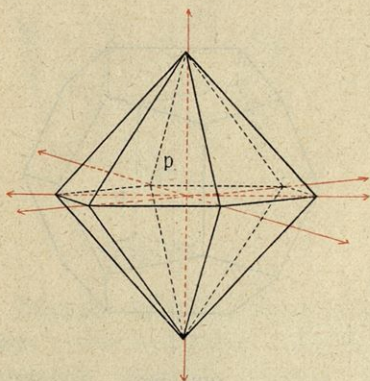
Znak za četverec je $\frac{1}{2}(a : a : a)$; od vseh dozdaj opisanih likov se loči, ker nima ploskovnih dvojic. Drugi četverec (slika 37.) se stvari, če se razvijajo štiri regaste piramidnine cinkove svetlice; od prvega ga loči lega, njegov znak je $\frac{1}{2}(a : a : -a)$.

V tetrakisheksaedru (slika 39.) so ploskve n izmenoma osenjene. Ako se razvijajo samo bele ali samo osenjene ploskve ($a : 2a : \infty a$), nastane peterokotniški dvanajsterec ali pentagondodekaeder (sliki 38. in 40.); v tem liku kristaluje pogosto železni kršec. Izmed devet somernin veljajo tu samo tri glavne somernine, stoječe pravokotno druga na drugi, zakaj k ploskvi n pripadajo istoležne ploskve na levi in zadnji strani. Vendar ne uvrščamo peterokotniškega dvanajsterca v trisomerni sestav, ker so vse tri somernine istovredne in se razvija kristal v vse tri meri enako. Pentagondodekaeder obdajajo raznostranični peterokotniki, ki sestavljajo vedno ploskovne dvojice.

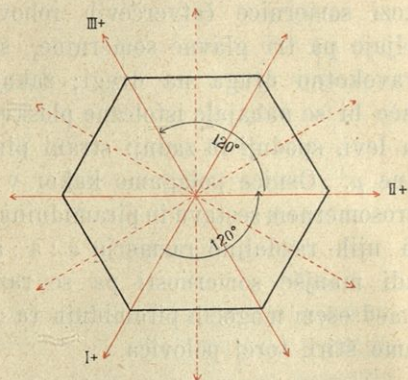
Znak je $\frac{1}{2}(a : 2a : \infty a)$. Oba mogoča peterokotniška dvanajsterca se ločita samo po legi.

§ 9. Sedmerosomerni sestav.

V tem sestavu je sedem somernin; glavna somernina leži vodoravno, šest prisomernin pa stoji na njej pravokotno. Izmed šest navpičnih oklepajo tri prvotne prisomernine medsebojne kote 60° , tri drugotne pa

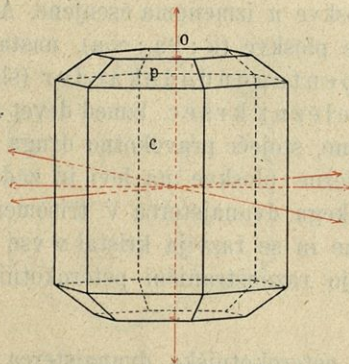


Slika 41. Kremenjakov kristal.

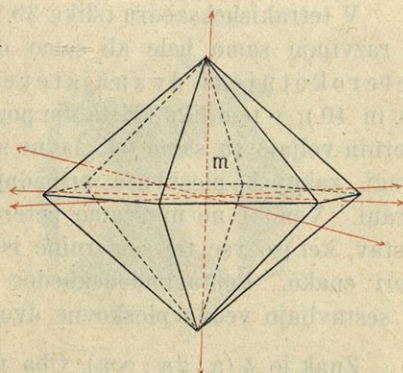


Slika 42. Vodoravni presek kristala v sliki 41.

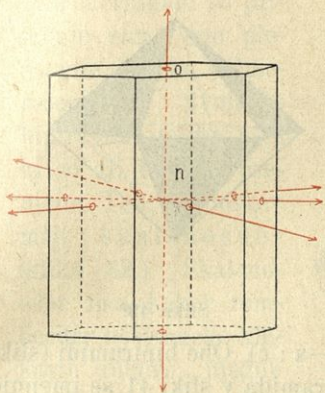
razpolavljajo te naklonske kote. Ako preseka vodoravna glavna somernina kristal (slika 41.), je presek enakostraničen šesterokotnik (slika 42.). Prekotnice kažejo lego prvotnih, somernice šesterokotnikovih stranic pa lego drugotnih prisomernin. Presečnice glavne somernine in treh prvotnih prisomernin sestavljajo štiri osnice; navpičnica je glavna osnica. Presek kristala v sliki 42. kaže, da se razvijajo sedmerosomerni kristali enako na vodoravnih osnicah (v teh merih je zveznost med molekuli enaka); na navpičnici pa so ali raztegnjeni ali stisnjeni. Izmed vodoravnih osnic se kaže prva pozitivna polosnica spredaj na levi strani (slika 42, I),



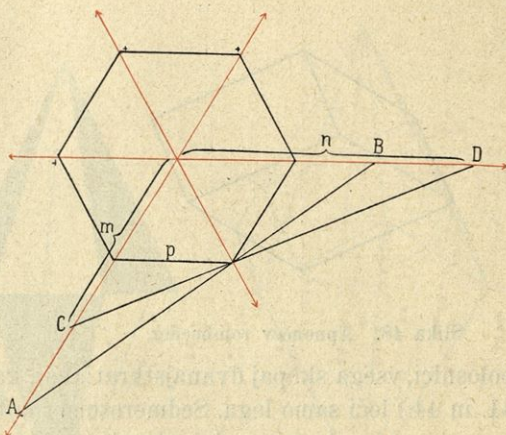
Slika 43. Apatitov kristal.



Slika 44. Drugotna sedmerosomerna bipiramida.



Slika 45. Drugotna
sedmerosomerna prizma.

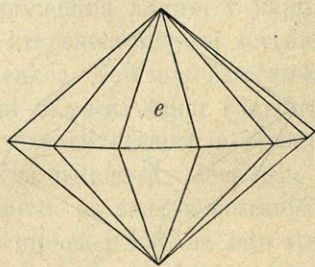


Slika 46.

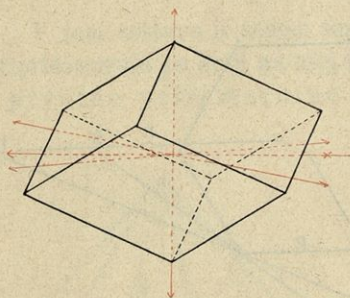
druga osnica je prečnica (II) in oklepa s prvo kot 120° , tretja pozitivna polosnica (III) stopa iz kristala zadaj na levi strani.

Glavna somernina in tri prvotne prisomernine mejijo 12 enakih dodekantov; v takem dodekantju leži ploskev p kremenjakovega kristala in seče tri osnice, a prečnici je vzporedna, $a : \infty a : -a : c$. Razdaljno razmerje je $a : c = 1 : 1,0999$; kremenjakov kristal se razvija na vseh osnicah skoro enako. Njegov obris je torej v navpičnem preseku skoro kvadrat. S p istoležne ploskve se ponavljajo v vseh dodekantih in mejijo enoterno sedmerosomerno bipiramido ($a : \infty a : -a : c$). Prizmina c apatitovega kristala (slika 43.) leži v dveh dodekantih ter se ponavlja zategadelj samo šestkrat, tvoreč sedmerosomerno prizmo ($a : \infty a : -a : \infty c$). Ta prizma ni vsestransko omejen lik, v sliki 43. ga sklepata bipiramida p ($a : \infty a : -a : c$) in osnovnina o ($\infty a : \infty a : -\infty a : c$).

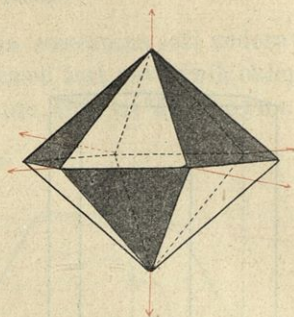
Sedmerosomerna bipiramida v sliki 44. je na prvi pogled enaka bipiramidi v sliki 41., vendar nimajo jene ploskve povsem druga razdaljna razmerja. Piramidnina m seče tretjo osnico v razdalji $-a$ ter stoji pravokotno na prvotni prisomernini, ležeči v tej osnici. Drugima prvotnima prisomerninama leži somerno; to je mogoče le, če seče pripadajoči osnici v enaki in sicer dvojni razdalji. Njeno razdaljno razmerje je torej $2a : 2a : -a : c$. Vsled somernosti se ponavlja piramidnina m na vsaki vodoravni



Slika 47. Sedmerosomerna
dvojnata bipiramida.



Slika 48. Apnenčev romboeder.



Slika 49.

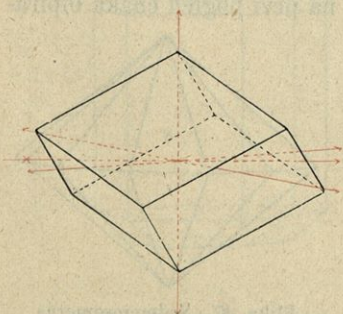
polosnici, vsega skupaj dvanajstkrat: ($2a : 2a : -a : c$). Obe bipiramidi (sliki 41. in 44.) loči samo lega. Sedmerosomerna bipiramida v sliki 41. se imenuje prvotna, ker kaže spredaj ploskve; drugotna je v sliki 44., kjer obrača k opazovalcu robove in ogle. Prvotni in drugotni liki sedmerosomernega sestava ležijo prav obratno kakor v peterosomernem sestavu. Tudi tukaj dobivamo drugotne like, ako vrtimo prvotne okoli navpičnice, toda samo za 30° .

Prizmina n v sliki 45. leži na vodoravnih osnicah kakor piramidnina m (slika 44.), navpičnici pa je vzporedna. Ponavlja se šestkrat, k opazovalcu obrača robove in ogle in je torej drugotna sedmerosomerna prizma ($2a : 2a : -a : \infty c$). Zgoraj in spodaj jo zapirata osnovnini.

Piramidnina e (slika 47.) seče vse osnice v različnih razdaljah, na pr. $ma : na : -a : c$ (slika 46.). Da ne ruši somernosti, se ponavlja na tretji negativni priosnici še enkrat na : $ma : -a : c$, na vseh priosnicah pa 24krat; vse piramidnine te vrste sestavljajo sedmerosomerno dvojnato bipiramido ($ma : na : -a : c$).

Poluploskveniki.

Ako ostanejo izmed sedmerih somernin samo drugotne prisomernine,

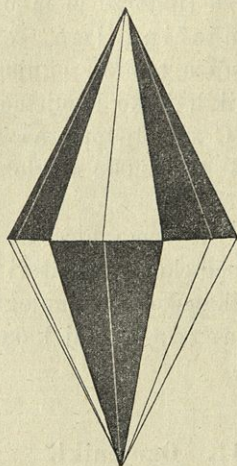


Slika 50. Apnenčev romboeder.

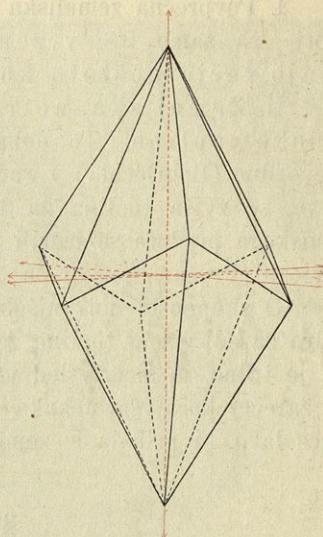
ki oklepajo druga z drugo kote po 60° in se sečejo v glavni osnici, tedaj se razvija zaradi zmanjšane somernosti od 12 ploskev sedmerosomerne bipiramide samo šest. Te ploskve obdajajo romboeder (slike 48. do 50.). Osnice ležijo kakor v sedmerosomerni bipiramidi in vodoravne priosnice razpolavljajo obstranske, klekaste robove.

Romboedrov znak je $\frac{1}{2} (a : \infty a : -a : c)$. Iz sedmerosomerne prvotne kakor drugotne bipiramide lahko izvajamo po 2 romboedra.

Trem drugotnim prisomerninam se prilegajo samo one ploskovne dvojice sedmerosomerne dvojnate bipiramide (slika 51.), ki so ali bele ali osenjene. Teh 12 ploskev meji skalenoeder (slika 52.). Skalenoeder ima kakor romboeder obstranske kleskaste robove, njegov splošni znak je $\frac{1}{2}$ (ma : na : — a : c). V romboedrih in skalenoedrih kristaluje posebno apnenec.



Slika 51.



Slika 52. Skalenoeder.

II. Rudninoslovje in geologija.

§ 10. O postanku zemlje in o njeni notranjščini.

Učenjaki menijo, da je bila zemlja izprva velika plinasta obla; ker pa je izžarivala toploto v osvetlje, se je izpremenila najprej v kapljiivo-tekoče in pozneje v trdno telo. Zemlja je krepnela najprej seveda na površju, skorja pa je bila primeroma zelo tenka. Notranja žarečeteškoča snov, žarja (Magma), je valovila po plimi in oseki kakor zdaj morje, trgala skorjo ter se razlivala po njej skozi razpoke. Danes je zemeljska skorja menda približno enaka $\frac{1}{100}$ zemeljskega polumera. Zemeljsko površje ogreva zdaj samo solnce. Njegova toplota pa sega v notranjščino kvečjemu 20 m; v tej globočini kaže namreč toplomer leto na leto stalno toplino, ki je enaka navadno povprečni letni toplini tistega kraja. O notranjščini naše zemlje vemo le malo in sicer:

I. Povprečna zemeljska gostota je 5,6, povprečna gostota zemeljske skorje pa samo 2,8; v zemeljskem jedru so torej snovi, ki imajo večjo gostoto ko 5,6 (najbrže je mnogo železa).

II. Zemeljska notranjščina ima še zdaj lastno, zelo visoko toplino. To dokazujejo toplice, ognjeniki, globoki predori in prevotline (Bohrlöcher) v rudnikih. Ako kopljemo v globočino povprečno 33 m, se zviša temperatura za 1°C (zemljetoplotna stopnja). V sredi simplonskega predora so merili 54°C , v 2003 m globoki prevotlini pri Parušovicah (Prusko Šlezko) pa 56°C .

O skupnosti notranjščine ne vemo ničesar; človek bi mislil, da je jedro zaradi visoke temperature žarečetečkoče. Nekateri zemljelovci pa pravijo, da je trdno, in sicer vsled velikanskega zunanjega pritiska. Vsekakor pa so žarečetečkoča vsaj nekaka gnezda; zakaj kako si naj razlagamo drugače lavo, ki prihaja iz zemlje.

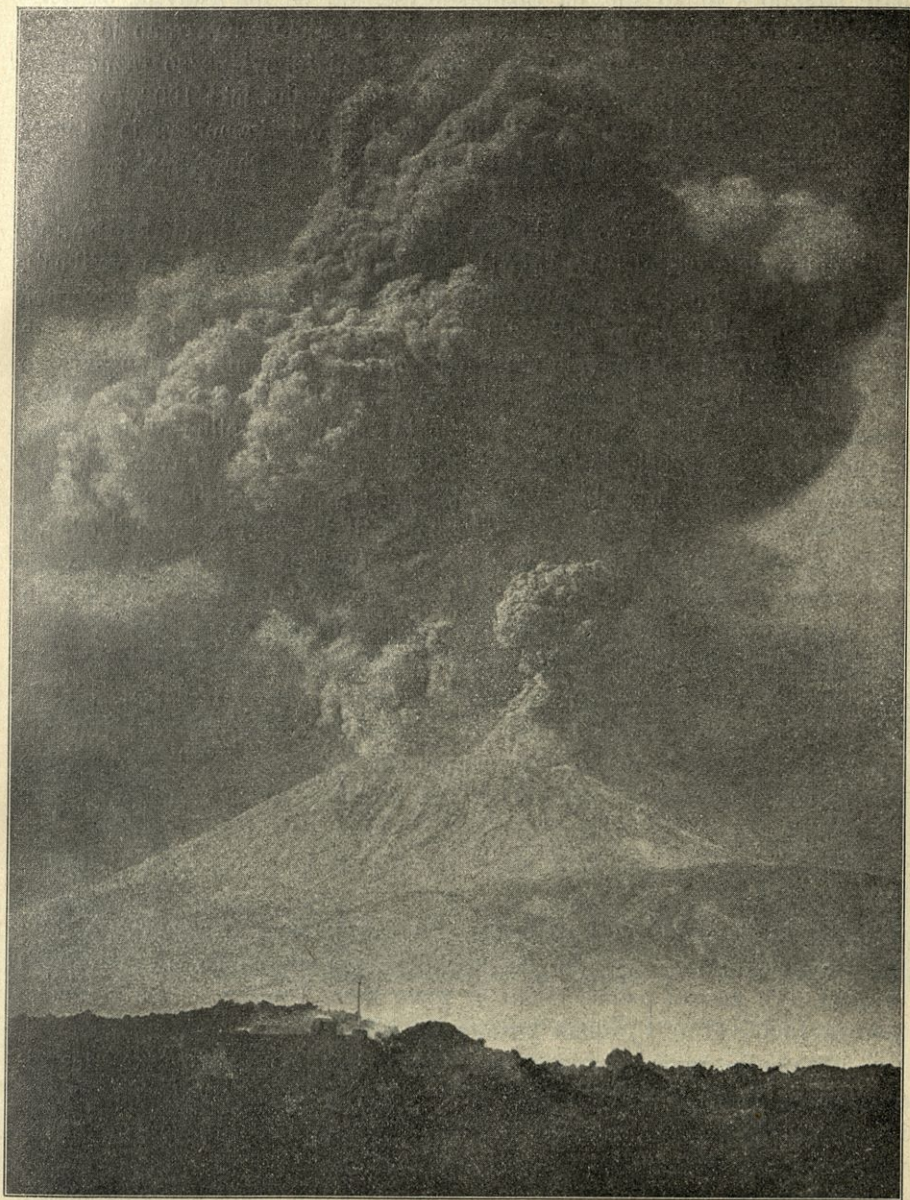
§ 11. Ognjeniki.

Zemlja se hladi tudi še zdaj ter se krči, kakor sploh vsa telesa, kadar se ohlajajo; primerjamo jo lahko jabolku, ki se suši, krči ter gubanči lupino. Samo zemeljska skorja je krhkejša od jabolčje lupine in poka, razpoke pa sezajo do žarečetečkočega jedra ali pa vsaj do tistih gnezd, kjer je ostala snov še žarečetečkoča. Na to žarjo pritiskajo razne sile, jo poganjajo na površje ter povzročajo izbruhe (Eruption). Navadno se javljajo izbruhi na stožkastih gorah, ki jih imenujemo ognjenike ali vulkane. Dejujoče sile so naslednje:

1. Na žarjo pritiska zrak (1033 g na 1 cm^2), razen tega pa še teža vse zemeljske skorje.

2. Po novjših poizkusih se razteza krepeneča žarja vsled prevelikega pritiska v gnezdih prav kakor železo in voda (zmrzla voda se razširi za $\frac{1}{10}$ svoje prostornine in razžene močne posode).

3. Krepeneča žarja oddaja vsrkanе pline in vodne pare, ki pritiskajo na okolico in iščejo izhoda, sprašča pa tudi toploto, ki povečuje pritisk plinov in par. Sproščeni plini in vodne pare uhajajo iz razpok ali iz žekna (Krater) na ognjenikovem vrhu včasih tako enakomerno, da vplivajo nanje še celo izpremembe zračnega tlaka (solfatar pri Neapolju). Dogaja pa se, da ognjenik ne bluje dalj časa, žekno se mu zasipava in v rovu krepni žarja. Vodne pare in plini, iščoč izhoda, pretresajo nad njimi ležeče zemeljske plasti; studenci usihajo, sneg kopni na visokih ognjenikih, — vse znamenja bližajočega se izbruha. Naenkrat se odpre staro žekno med silnim pokanjem ali pa regne nova razpoka. Vodne



Slika 53. Vesuvov izbruh meseca aprila 1906.

pare uhajajo s toliko silo, da razprašijo vse, kar se jim ustavlja, ognjeniški prah pa poganjajo visoko v zrak. Ognjenik Krakatau je metal leta 1883. ognjeniški prah 27 *km* visoko, zračni tokovi pa so raznesli ta prah skoro po vsem ozračju. Za vesuvovega izbruha leta 1906. po Kr. r. je padal ognjeniški prah po Albaniji in Črnigori, kamor ga je zanesel veter. Ta izmeček nastaja nekaj iz ognjeniškega vrha, ponajveč pa iz razpršene žarje.

Razen ognjeniškega prahu še ločimo večji ognjeniški pesek (navadno sami kristalčki). Lapili so lešnikove ali orehove velikosti. Ognjeniške bombe so skrepneli kosovi žarje, ki se zaokrožijo, vrteč se v zraku, lahko pa so tudi odlomki iz rova. Težji deli padajo na tla le blizu žekna ter nasipavajo stožkasto goro — ognjenik. Vodne pare se širijo nad žeknom v razsežen oblak, ki ima obliko široke obrše. Bliski švigajo v njem, vodne pare se hladijo in zgoščujejo, silne plohe padajo na ognjenikovo pobočje in združivši se z izmečkom v blatne reke, poplavlajo vse, kar dosežajo. Taká blatna reka se je razlila med drugim leta 79. po Kr. r. z Vesuva črez mesto Pompeji in okolico. Po noči odseva žarja iz žekna na spodnji oblakovi strani. Uhajajoči plini in pare vzdigajo žarjo v rovu in žeknu, da kipi kakor vrelo mleko. V ognjenikih Stromboli in Kilauea kipi lava še precej enakomerno in dela pravcati ognjeni jezери, ki rasteta v žeknu, če uhajajo vodne pare in plini v večji množini, nasprotno pa zopet usihata. Za hudih izbruhov žarja izkipi iz vrha ter se razliva preko roba po pobočju kakor žareča reka, uničujé polja, gozde, vasi in mesta. Ognjeniki, ki itak niso trdni, se navadno močno tresejo; zato se nahajajo v njih stranske razpoke in skozi te se lahko ulije lava, kjer bi je pričakovali najmanj. Tako je počil na pr. Vesuv leta 1906. naenkrat na južni strani in žareča lava je zagrnila mestece Boscotrecase.

Na takih razpokah se pojavljajo tudi stranska žekna, ognjenik Etna jih ima na pr. okoli 700. Ko se je izlila lava, ognjenik navadno jenja bruhati. Po gostoti ločimo židko in gosto lavo. Toplina tekoče vesuvove lave je 1000—1100° C, njena gostota pa 27.

Ognjeniki imajo prav različno zunanje lice. Monte nuovo na Flegrejskem polju je visok samo 142 *m*, Vesuv 1250 *m*, Etna se vzdiguje 3274 *m* iz morja, Mauna Kea na otoku Havai (4237 *m* nad morsko gladino) je vzrastel iz morskega dna 9900 *m* visoko.

Ob hudih izbruhih izpihavajo in širijo vodne pare ognjenikom rov in žekno ter znižavajo vrh; vesuvovo žekno se je na pr. znižalo pri izbruhu leta 1906. za 85—180 *m*. Vsled nastalih podzemeljskih votlin se udere ognjenik, pustivši samo obrobno gorovje (Ringgebirge), ki je silno

strmo na notranji strani. Pred letom 79. po Kr. r. še ni bilo Vesuva. Prejšnji ognjenik se je porušil in samo strmi robovi na severni strani (Monte di Somma) pričajo še zdaj o njem.

Po silnih izbruhih počiva ognjenik stoletja, poznamo celo take, ki sploh niso bljuvali lave, odkar pomni zgodovina. Take ognjenike zovemo ugasle, bruhajoče pa goreče ognjenike. Ognjeniki se razvrščajo po zemlji posebno na, morskem obrežju (Vesuv in Etna) in na otokih (Stromboli in Santorin). Ugasli ognjeniki se tudi še javljajo tisočletja, čeravno ne bruhajo. Iz žekna in razpok uhajajo namreč razen drugih plinov posebno: ogljikov dvokis (CO_2), žveplov dvokis (SO_2) in vodne pare.



Slika 54. Vesuv in Monte di Somma po izbruhu leta 1906.

Na Flegrejskem polju se nahaja ob robu nekdanjega žekna špilja, ki se zove pasja jama. Ogljikov dvokis, ki je 1,5 krat težji od zraka, se nabira v njej pri tleh in se za odrastlemu človeku približno do vrata. Razpoke, iz katerih uhaja ogljikov dvokis, imenujemo mofete. Ogljikov dvokis srečava včasih v razpokah vodenik, ki vsrkava ta plin in izvira iz zemlje kot slatina (Säuerling). Mnogo slatin je na severozahodnem Češkem in po vzhodnem Štajerskem (Radenci, Rogatec, Gleichenberg); v teh krajih so slatine poslednji pojavi nekdanjih ognjenikov.

Solfatarata je razpoka, skozi katero uhaja razen drugih plinov posebno žveplov dvokis (SO_2). Znana solfatarata pri Pozzuoli na Flegrejskem polju je staro žekno. Znotraj je žekno votlo, uhajajoči plini pa se ravnaajo po vsaki izpremambi zračnega tlaka tako, da se začnejo takoj močneje kaditi, če prižgemo bakljo nad solfatarata.

Fumarola je reglina, skozi katero puhajo z drugimi hlapljivimi snovmi največ vroče vodne pare. Iz fumarole nastaja toplica, ako se zgoščajo vodne pare, predno prihajajo na površje. V Karlovih varih ima toplica na pr. toplino 73°C . Tudi toplice so zadnji pojavi kakega ugaslega ognjenika, vendar uvrščamo semkaj samo tiste, ki se nahajajo na očitno ognjeniških tleh (glej str. 46. in 88.) Posebna vrsta toplic so gejziri, ki vzmetavajo vodo v pravih presledkih. Nahajamo jih poleg navadnih toplic v Islandiji, v Novi Zelandiji in v Narodnem parku Zedinjenih držav. Gejzir si na-



Slika 55. Stari gejzir v Narodnem parku Zedinjenih držav.
(Po Wiśniowskem.)

pravlja zunaj studenice (str. 56.), v globočino pa seza z navpičnim, do 30 m globokim rovom. Iz razpok na dnu prihajajo vodne pare, ki se zgoščajo v rovu. Dasiravno ima voda na dnu toplino $120\text{--}127^\circ \text{C}$, vendar ne vre, ker pritisk zgornjih plasti zvišuje vrelišče. Slednjič se začuje vrvanje, vodne pare se razvijejo v vsem rovu hkratu in voda brizgne do 60 m v zrak. Tu se ohlaja in pada nazaj v jašek, kjer miruje toliko časa, da doseže zopet toplino zadnjega izbruha.

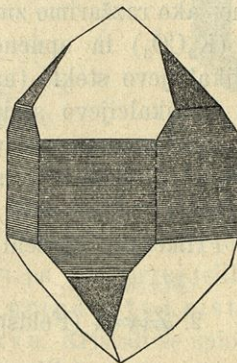
§ 12. Bistvene zmesnine v prvotninah.

Kakor zdaj, tako in še bolj so bljuvali ognjeniki v prejšnjih dobah ter so nagromadili na zemeljski skorji debele plasti kamenin. Kamenine, ki so prodrle iz zemeljske notranjščine na površje in tam otrdnile, imenujemo prvotnine ali otrdnine (Eruptivgesteine). Naslednje rudnine so bistvene zmesnine v prvotninah: 1. kremenjak, 2. živci, 3. sljude, 4. piroksemi in amfiboli, 5. olivin, 6. magnetovec.

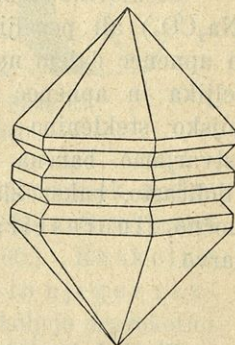
1. Kremenjak (Quarz). *(se videti poslednji)*

Kremenjak kristaluje sedmerosomerno-romboedrsko. Navadna oblika njegovih kristalov (slika 56.) je na prvi pogled združek sedmerosomerne prizme in bipiramide. Toda v piramidninah se menjavajo večje gladke in svetle ploskve z manjšimi in motnimi. Prizmo sklemeta torej dva romboedra ali kremenjakovi kristali so poluploskveniki.

Razdaljno razmerje enotne ploskve je $a : c = 1 : 1,0999$. Kremenjakov kristal se razvija v vse meri skorej enako (slika 41.). Vendar nahajamo tudi stebraste like, ki se raz-



Slika 56.



Slika 57.

tezajo po navpičnici. Smatramo jih lahko za vzrastek (slika 57.), čegar poedinci se opirajo po glavni osnici pravilno drugi na drugega. Toda ti poedinci so tako majhni, da jih ne moremo razbirati z golimi očmi, povzročajo pa, da so prizmine poprečno regaste (gestreift). Spački so navadni. Iz žarje se razvija kremenjak zadnji; zato polni v prvotninah prostore, katere mu puščajo druge skrepenele rudnine, ter je navadno zrnat. Kremenjak izkreše iz pile iskre žarečega železa, trši je torej ko jeklo. Trdoto (Härte) imenujemo silo, s katero se upira rudnina osti, če jo razimo ali ogrebamo. Trdoto rudnin določujemo s trdotno lestvico (Härteskala), ki jo je sestavil Mohs: 1. lojevec, 2. kamenena sol, 3. drstev, 4. jedavec, 5. apatit, 6. ortoklaz, 7. kremenjak, 8. topaz, 9. korund, 10. diamant.

Kremenjak je primer 7. trdotne stopinje, $t = 7^*$. Absolutna teža kremenjakovega kristala je na pr. 7,8 g, v vodo potopljeni kristal tehta

* Odslej zaznamenuje trdoto v knjigi kratica t.

3 g manj; po Arhimedovem načelu tehta 3 g tudi od njega izpodrinjena voda. Voda tehtajoča 3 g ima prostornino 3 cm³. Kremenjakovo svojstveno ali specifično težo določimo, ako razdelimo nasebno ali absolutno težo z merskim številom prostornine: $7.8 \text{ g} : 3 = 2.6 \text{ g}$.

Težo 1 cm³ kake rdnine imenujemo njeno svojstveno ali specifično težo (spez. Gewicht). Gostota (Dichte) pa je razmersko število, ki pove, kolikokrat je v kakem telesu več mase, nego v istoprostorninski vodi. Kremenjak ima svojstveno težo 2.6 g, njegova gostota je $g = 2.6$.*

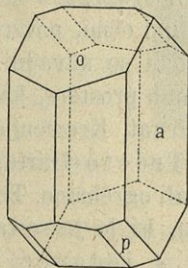
Kremenjak je kremikov dvokis (SiO₂); tali se v gorečem pokalnem plinu, posebno pa v električni peči. Raztaljen in zopet skrepenel kremenjak je brezlik, zato pihajo iz njega kakor iz steklovine jako trpežne kemijske posodice. Izmed tekočin ga razkraja samo fluorvodikova kislina ($\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$), nekoliko ga načenja tudi kalijev lug (KOH).

Steklovino stvorimo, ako razžarimo zmes stolčnega kremenjaka, sode (Na₂CO₃) ali pepeljike (K₂CO₃) in apnenca (CaCO₃). Kremenjak, soda in apnenec dajejo natrijkalcijevo steklo (navadno steklo); kremenjak, pepeljika in apnenec pa kalijalcijevo steklo, iz katerega izdelujejo kemijsko steklenino. Če pridevamo steklovini mrvico kovinskih okisov, ustvarjamo barvna stekla. Kobaltov okis daje modro, manganov okis vijoličasto, baker zlatordeče, uranov okis pa rumeno uranovo steklo, ki močno fluorescira. Primešani koščeni pepel daje steklu mlečnobelo barvo.

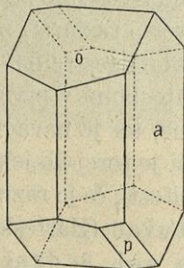
Glinenec

2. Živci (Feldspate).

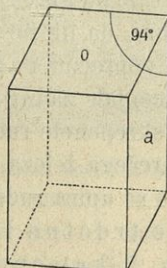
Živci kristalujejo nesomerno (slika 59.) ali enosomerno (slika 58.). Kristali obeh vrst so si podobni že po zunanji obliki, imajo pa tudi slično



Slika 58.
Ortoklazov kristal.



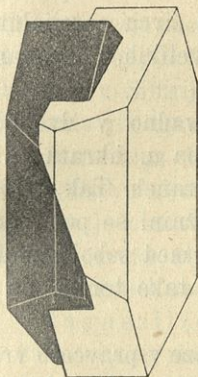
Slika 59.
Albitov kristal.



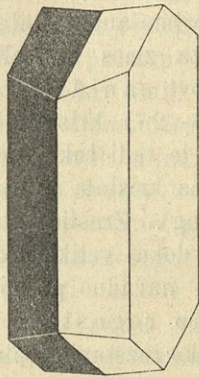
Slika 60.
Albitov razkolek.

* Dokler je prostorninska enota 1 cm³, utežna pa 1 g, izraža isto število svojstveno težo in gostoto; gostoto zaznamenuje kratica g.

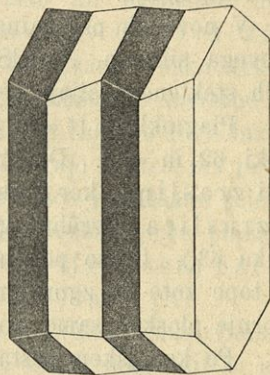
ležeče osnice in slična razdaljna razmerja enotnih ploskev p ; v sliki 58. je na pr. $a : b : c = 0.6584 : 1 : 0.5558$, v sliki 59. pa $a : b : c = 0.6335 : 1 : 0.5577$. Pač pa oklepajo osnice albitovega kristala same poševne kote, ki merijo zapored $\alpha = 94^{\circ} 3'$, $\beta = 116^{\circ} 29'$, $\gamma = 88^{\circ} 9'$.



Slika 61. Ortoklazov dvojčič (proraslica).



Slika 62.



Slika 63.

Albitova dvojčiča (zraslici).

Vzporedno podolžnini a in osnovnini o lahko cepimo vsak živčev kristal v kose, ki imajo gladke razkoline (Spaltfläche). Ortoklazovi razkolki so enosomerni, albitovi pa nesomerni (slika 60.). Razkolne meri ležijo vedno tako, da pripadata kristalin njegov razkolek istosomernemu sestavu. Kristali se sploh koljejo pravokotno na tistih mereh, v katerih imajo molekuli najmanjšo medsebojno zveznost. Razkolnost (Spaltbarkeit) je torej le naravna posledica pravilnega notranjega ustroja.

Ortoklazovi razkolni meri stojita pravokotno druga na drugi, odtod je ime ortoklazi; pri nesomerno kristaljujočih živcih pa oklepata poševen kot, plagioklazi, pri albitu na pr. $\alpha = 94^{\circ} 3'$. Razkolni koti plagioklazov merijo v obče $93^{\circ} - 94^{\circ}$.

Kalijev živec ali ortoklaz (slika 58., Kaliumfeldspat, $t = 6$, $g = 2.6$). Okoli Karlovih varov nahajamo v granitu ortoklazove dvojčiče (Zwillingskristalle, slika 61.). Dvojčič stvorita kristala, ki zrastlesta pravilno, a v nevzporedni legi.

Nevzporedno lego imata na pr. obe podolžnici. Oba poedinca ležita vzporedno podolžnini a , ki se zove tu dvojčičnina (Zwillingsebene), toda proraščata jo na obeh straneh; tak dvojčič se imenuje proraslica (Durchwachsungszwilling). Kakor kažejo poizkusi s samorastlimi dvojčki, nastajajo dvojčki, če se molekuli ne urejajo v vseh mereh, bodisi da je

raztopina pregosta, bodisi da kristalujejo prehitro iz nje. Ortoklaz je v kemijskem oziru kalijaluminijev silikat, KAlSi_3O_8 . Kalijevega živca primešavajo kaolinu, ko izdelujejo porcelan, z njim loščijo porcelanasto posodo in gnojijo pusto zemljo, ker jej privaja za rastline prepo-trebnege kalija.

V novejših prvotninah je primešanega kalijevemu živcu natrijalumi-nijevega silikata, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$; ta zmes kristaluje v velikih, razpokanih likih steklenega sijaja ter se zove sanidin.

Plagioklazi ($t = 6$, $g = 2.6-2.7$) kristalujejo navadno v dvojčičih (sliki 62. in 63.). Dvojčičnina je tudi tukaj podolžnina a , hkratu pa je tudi zraslina, ker zrasteta oba kristala na njenih straneh. Tak dvojčič je zraslica (Berührungszwilling). Zraslice po podolžnini se ponavljajo (slika 63.). Če so poedinci še dokaj veliki, oklepajo med seboj vzbokle in tope kote na zgornjem robu, navadno pa so plene tako tenke, da so zgornje ploskve samo podolžno regaste.

Po kemijskem sestavu lahko razstavimo plagioklaze v pravcato vrsto rudnin; na enem koncu je albit ali čisti natrijev živec ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$), na drugem anortit ali čisti kalcijev živec ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$).

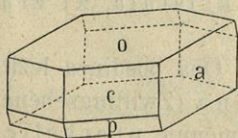
Oligoklas je zmes iz albita in anortita v razmerju 3 : 1, imenujemo ga lahko natrijkalcijev živec, iste snovi se nahajajo v labradoritu v razmerju 1 : 3, kalcijnatrijev živec. Labradoriti iz polotoka La-bradora in od Gradišča pri Kijevu imajo podolžnini vzporedne razkoline, ki se izpreminjajo v modre, rdeče, zelene in rumene barve.

Plagioklazi: albit, oligoklaz, labradorit in anortit so ke-mijsko slično sestavljeni, kažejo pa tudi slične, nesomerne kristale; zategadelj jih imenujemo istolične rudnine (isomorphe Mineralien).

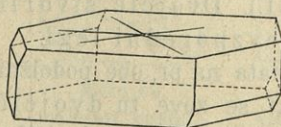
3. Sljude (Glimmer).

Sljude kristalujejo enosomerno, dasiravno so kristali na oko večkrat sedmerosomerni ali trisomerni. Vzporedno osnovnici o se lupijo prav lahko v tenke in prožne razkolke. Razkoline sijejo biserno ali

kovinsko (mačje zlato in srebro). Če udarimo na razkolek s topo konico, nastanejo tri udarnice (udarne črte), ki sestavljajo enosomerno zvezdico (slika 65.). Sljude so



Slika 64.
Muskovitov kristal.



Slika 65. Muskovitov kristal
(obrnjen za 90°) z udarnicami.

mehke rudnine ($t = 2-3$). Kemijski sestav nas spominja živcev, vendar kovine ne izpodrivajo vsega vodika kremikovih kislin; zato jih zovemo vodikosilikate (Hydrosilikate). Kalijeva sljuda ali muskovit (Kaliumglimmer, $g = 2.7-3.1$, kalijaluminijev vodikosilikat, $(\text{KH}_2\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12})$ *kal al from sil*) kristaluje redko, navadno jo dobivamo plenasto ali luskasto. Razdaljno razmerje enotne piramidnine p (slika 64.) je $a : b : c = 0.5774 : 1 : 2.217$, naklonski kot $\beta = 95^\circ 5'$. Velike prozorne plošče, takozvano „rusko steklo“, nahajamo v Sibiriji in v Vzhodni Indiji. Ker je muskovit izvrstno samilo, zato jih uporabljajo pri dinamoistrojih. Plošče oslepijo le v hudem žaru, zaradi tega izdelujejo iz njih cilindre in zastirajo vratca pri pečeh. Čista kalijeva sljuda je vedno svetle barve, mrvica primešane železne sljude pa jo obarva rjavo. Muskovitov prah daje brezbarvnemu plamenu vinskega cveta ali zublju Bunsenovega gorilnika vijoličasto barvo. Ta barva znači vse rudnine, ki imajo v sebi kovino kalij (K).

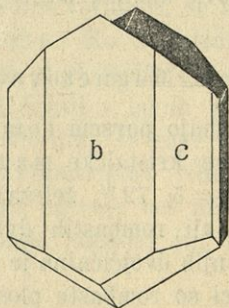
Magnezijželezova sljuda ali biotit (Magnesiumglimmer, $g = 2.8-3.2$) je magnezijaluminijev vodikosilikat, čegar magnezij in aluminij pa lahko nadomešča več ali manj železa. Zategavoljo ima biotit vedno temno, in sicer zeleno, rjavo ali črno barvo. Tudi večja gostota zavisi od železa. Magnezijželezovo sljudo nahajamo v novejših prvotninah, posebno v lavah.

V Rožni pri Iglavi ima granit drobni luskavec ali litijevo sljudo (Lithiumglimmer). Luskavec je rdeče barve kakor breskov cvet; lahko se tali v plamenu in nato razkraja v kislinah. Njegov prah pobarva plamen rožnordeče (kovina litij, Li). Cinvaldit je litijeva sljuda, ki ima do 15% železa.

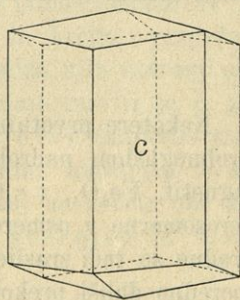
4. Pirokseni in amfiboli.

Pirokseni in amfiboli kristalujejo enosomerno (sliki 18. in 67.). Vzporredno navpičnim prizminam c (slika 67.) so razkolni, pirokseni manj, amfiboli pa precej popolno. Razkoline piroksenovih kristalov oklepajo spredaj kot 87° , amfibolovih kristalov pa kot 124° .

Te rudnine so zmesi istoličnih magnezijevih, kalcijevih in železovih silikatov z glinico (Al_2O_3 , Tonerde) ali brez glinice. Trdota je precejšnja, $t = 5-6$; gostota pa zavisi od železa.



Slika 66. Avgitov dvojčič.



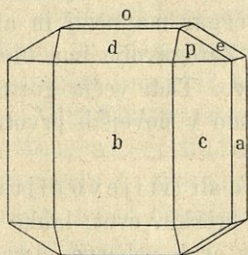
Slika 67. Rogovača.

Piroksen ($g = 3\text{--}3.5$) brez glinice je diopsid; njegove zelene, stebraste kristale dobivamo od Urala in z Mussa planine na Piemontskem, navadno pa je samo nadrobljen v lavi. Piroksen, kateremu se pripaja glinica, zovemo avgit (slika 18. in 66.). Dostikrat dela zraslice, katerim je prečnina b hkratu dvojčičnina in zraslina. Ognjeniški pesek ognjenika Strombola sestoji skoro iz samih avgitovih kristalčkov.

Amfibol ($g = 2.9\text{--}3.3$). Amfibola, ki bi ne imel glinice, ni v prvotninah (glej str. 54.). Pač pa ima glinico rogov ača (Hornblende), ki tvori vrastle kristale posebno v novejših prvotninah.

5. Olivin.

Olivin ($t = 7$, $g = 3.2\text{--}3.6$) kristaluje trisomerno (slika 68.). Kristali so rumene barve ali medlozelene kakor beluš. Iz Egipta prihajajo prozorni kristali, ki jih brusijo v drage kamene (krizolit). Navadno je olivin zrnat in vrastel v nekaterih prvotninah; semtertja pa sestavlja sam zase kamenino. Nekateri ognjeniki so bruhal iz rova olivinove bombe, kiležijo zdaj v ognjeniškem izmečku (Kapfenstein na Štajerskem, gora Kozákov na Češkem); bržčas je skrepel olivin kot kamenina že v globočini zemeljske skorje. Olivin je tudi zmesnina nekaterih izpodnebnikov ali meteoritov, ki padajo s svetlim žarom in močnim pokom včasih na zemljo (zvezdni utrinki).



Slika 68. Olivinov kristal.

Olivin je istolična zmes magnezijevega in železovega ortosilikata: $Mg_2SiO_4 + Fe_2SiO_4$. Čim več ima železa, tem večja je njegova gostota. Pred puhalnico se olivin ne tali, solna kislina (HCl) ga razkraja, pri čemer nastaja sluzna ortokremikova kislina, H_4SiO_4 .

6. Magnetovec.

Nekatere prvotnine imajo povsem temno barvo, v njih opazamo z drobnogledom nadrobljene kristalčke magnetovca ali magnetita (Magnetit, Fe_3O_4 , $t = 6$, $g = 5$, 72 % železa). Magnetovec kristaluje deveterosomerno v osmercih ali rombastih dvanajstercih (sliki 27. in 28.). Navadne so tudi zraslice; njih dvojčičnina je vzporedna oktaedrovi ploskvi. Vzporedno daljši prekotnici so rombaste ploskve regaste. Magnetovec je neprozoren in učinkuje na magnetnico; magnetnost pa kažejo tudi

prvotnine, v katerih ga je mnogo. Včasih privre v mogočnih žilah na površje in tvori razsežna ležišča (Lager), na pr. Kiruna in Gelivare na Švedskem.

§ 13. Najvažnejše prvotnine.

Vseh popisanih bistvenih zmesnin ne nahajamo v vsaki prvotnini. Iz vrste: kremenjak, ortoklazi, sljude, amfiboli, plagioklazi, pirokseni, magnetovec, olivin pa lahko takoj razberemo tiste, ki so navadno skupaj. Kjer prevladuje kremenjak, tam so gotovo ortoklazi in sljude, manjka pa piroksenov, magnetovca in olivina; s plagioklazi se družijo redno amfiboli in pirokseni. Prvotnine imenujemo in ločimo zato najlažje po njihovih bistvenih zmesninah.

Vse prvotnine niso skrepenele na isti način. V ognjeniških gnezdih, rovih in gredah (Gänge), sploh v globočini krepeni žarja vsled samolastne zemeljske toplote silno polagoma. Izprva nastajajo v njej vsestransko razviti vrastli kristali (olivin, avgit, rogovača, plagioklazi), pozneje pa polnijo krepeneče rudnine v zrnati obliki še prostorčke med razvitimi kristali. Prvotnina, ki je skrepenela v globočini in polagoma, je na oči povsem kristalasta; imenujemo jo globočnino (Tiefengestein).

Kadar prodre žarja zemeljsko skorjo ter se razlije na površju, se ohladi navadno tako hitro, da se razvijejo v njej le predrobni, vrastli kristalčki. Molekuli ostale žarje pa se ne razvrstijo pravilno, zato nastane iz njih brezlika troskasta osnova (glasige Grundmasse). V tej osnovi ležijo pač tudi očitni, vrastli kristali; toda ti so nastali že v globočini ter privrejo z žarjo vred na površje. Take kamenine so prodornine (Ergußgesteine); njih zlog je porfirast, to je, ima troskasto osnovo z vrastlimi kristalčki.

Lave otrdnejo na površju tako naglo, da se napravi samo troskasta osnova; v njej zastanejo, tvoreč votlinice, še celo plinasti mehurčki. Take prodornine so votličaste. Ko se hladijo in krčijo, razpadajo v silno pusto in divje skalovje, v globočini pa se bliža njih notranji sestav porfirastim prodorninam. Kristali v lavah prihajajo razviti že iz globočine. Povsem troskasta prodornina se zove obsidian (naravno steklo), zelo votličasta pa plovec (Bimsstein). Globočnine ustvarjajo v skorji kope in grede. Prodornine pa odevajo več ali manj na debelo one kamenine, skozi katere so prodrle; delimo jih na starejše in mlajše prodornine.

Živec, kremen, sljud

A. Globočnine.

1. Granit.

Granit ali zrnjak je debelozrnata do drobnozrnata zmes ortoklaza, kremenjaka in sljud. Največ je v njem ortoklaza, vsa kamenina je zaradi tega belkaste, sive ali rdečkaste barve. Granit prodira in polni v čokih jedro Pohorja (slika 70.), Visokih Tur in



Slika 70. Pokrajina v granitu. Šumnik na Pohorju.

Visoke Tatre. Na Češkem sestavlja Šumavo, Smrečnice, Rudne gore in Krkonoše. Včasih prodira tudi v grede, kjer se razvijajo zmesnine (živec) v posebno velikih kristalih. Takemu granitu so dali ime pegmatit. Pegmatit se nahaja v Oplotniški dolini na Pohorju in okoli Karlovih varov, v njem dobivajo za porcelan potrebni živec in velike sljudne plošče (rusko steklo). Semtertja pegmatit nima sljude; kremenjak in ortoklaz se izločata hkratu in kremenjak dela potem na zbrušenem prelomu črčke, ki nas spominjajo starinskih pismenk; tak pegmatit zovemo črčkovec (Schriftgranit).

Granit je trdna in zaradi tega jako rabljiva kamenina. Lomiti se da še dokaj lahko; granitove kocke uporabljajo za cestni tlak in za gradivo. Iz velikih kosov pa klešejo in leščijo spomenike, stebre (Aleksandrov steber v Petrogradu 26 m) in dr. Največji enotni granitov steber je luksorski obelisk, ki je visok 50 m.

2. Sienit.

Sienit je zrnata zmes iz ortoklaza in amfibola, katerima se primešavajo tudi plagioklazi in magnezijželezova sljuda. Značilen sienit je pri Brnu, v dolini Fassa, pri Draždanah (Plavno), drugod pa je natrošen po malem v granitu. Nekoliko ga je tudi na Koroškem.



Slika 71. Porfir pri Dolgem mostu v Kokri, po F. Seidlu (Kamniške Alpe).

3. Diorit in diabaz.

Diorit je zrnata ali jedrnata zmes iz plagioklaza in amfibola; diabaz pa ima kot bistveni zmesnini plagioklaz (labradorit) in avgit z olivinom in magnetovcem. Diorit polni grede v drugih kamečinah; dobiva se v Šumavi in v Smrečnicah in sestavlja deloma gorovje Adamello na Tirolskem. Diorit in diabaz sta večkrat zelena, zato so ju imenovali tudi zelenec (Grünstein).

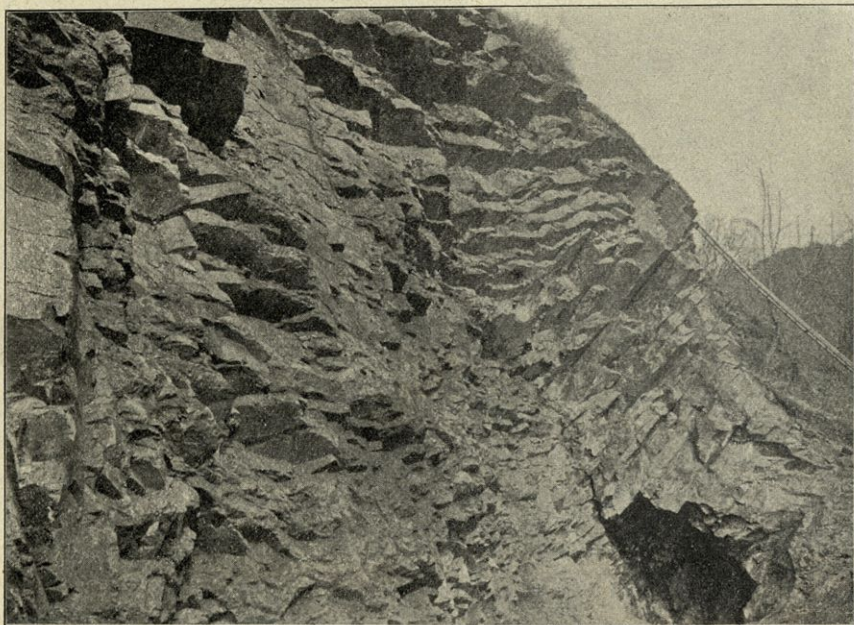
Med globočnine uvrščamo tudi olivinovec (Olivinfels). Olivinovec je brez živčne primesi, pač pa ima avgitova in magnetitova zrna. Važni

avstrijski nahajališči sta Kraubath (Štajersko) in Kremže na južnem Češkem.

B. Starejše prodornine.

4. Porfir, porfirit, melafir.

Porfir je ista rudninska zmes kakor granit in sienit, samo zlog je porfirast. Živec je po železu navadno rdeč in zaradi tega tudi vsa kamenina, odtod ime. Porfir sestavlja posamične kopaste gore, ali se na-



Slika 72. Bazalt v kamnolomu pri Kleku.

haja v gredah sredi drugih kamenin. Domača nahajališča so pri Cirknem, pri Bledu in pri Rablju, v dolinah Tržiške in Kamniške Bistrice ter Kokre. Največ v vsej Avstriji ga ima Južno Tirolsko v bolcanski okolici.

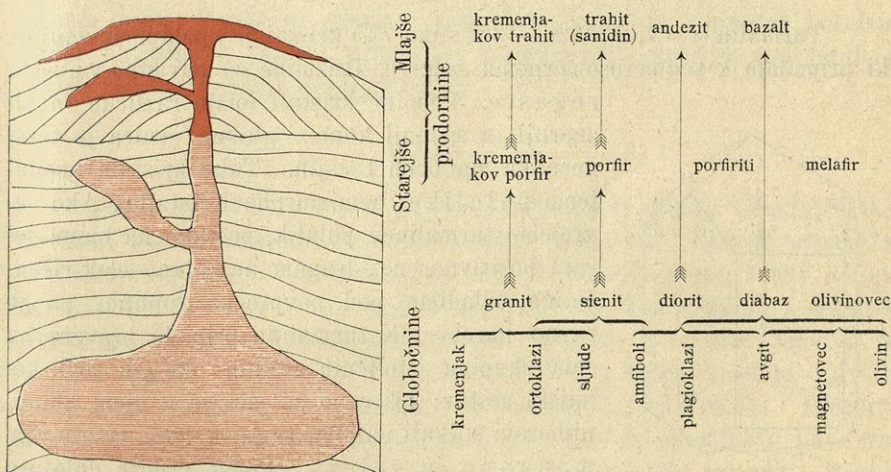
Navadni porfir služi za cestni tlak in posip, iz rdečega in trdega pa klešejo stebre in spomenike. Porfirnine, ki imajo iste zmesnine kakor diorit in diabaz, imenujemo porfirite. Melafir ali črni porfir je porfirit, ki ima še primešanega olivina.

C. Mlajše prodornine.

5. Trahit.

Pravi trahit ima iste zmesnine kakor sienit, samo namesto ortoklaza nahajamo v njem sanidin, torej: sanidin, amfibol, sljude. Kremenjakov trahit nosi še kremenjakova zrna. Trahiti imajo sivo barvo, nadrobni sanidinovi kristali so ploščasti, belkasti in svetli kakor steklo. Trahiti so privreli iz zemlje okoli Gleichenberga, v veliki množini pa robijo Karpate na notranji strani (Višegrad, Matra, Hegjalja in Tokajsko pogorje). Kremenjakov trahit je zelo trd in daje sklesan izvrstne mlinске kamne, navadni trahit pa služi za gradivo in cestni tlak (Budimpešta).

Razpredelnica prvotnin.



Slika 69. Presek ognjenika.

6. Andezit in bazalt.

Andezit je soroden trahitu, le namesto sanidina ima plagioklaze. Kakor že kaže ime, sestavlja orjaške ognjenike v Andah (Čimboraso, Cotopaxi), a tudi na Ogrskem je poleg trahita navadna kamenina. Na južnem Štajerskem sta iz andezita vrhova Smrekovec in Veliki travnik. Bazalti ali čediči so mlade prodornine temnosive ali črne barve, ki sestojijo bistveno iz plagioklaza in avgita poleg rogovače, magnetovca in olivina. Ko se hladijo, se razsedajo radi v pravilne peterostranične ali šestrostranične stebre, ki stojijo pravokotno na površju, odkoder je

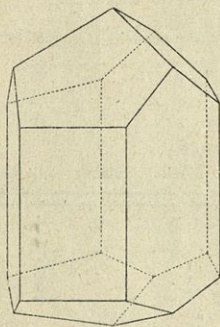
krepenela lava. Skrepenele bazaltove reke (posebno podmorske) kažejo torej navpične stebre (obrežje pri Antrimu na Irlandiji), v gredah pa so bazaltovi stebri navadno trakasto razhodni (Vrkoč pri Ustju ob Labi). Klek in Riegersburg na Štajerskem sta bazaltni gori naše domovine.

§ 14. Primesnine v prvotninah.

Prvotnine imajo razen bistvenih zmesnin še primesnine (akzessorische Gemengteile). Dobivamo jih le po nekaterih krajih, toda nikjer v toliki množini, da bi dajale kamenini posebno lice.

1. Turmalin.

Turmalin ($t = 7$, $g = 2.9 - 3.2$, slika 73.) kristaluje v poluploskvenikih, ki pripadajo k sedmerosomernemu sestavu. Prizmine so navadno vzdolž



Slika 73.
Turmalinov polulik.

regaste. Popolni kristali imajo različno razvit zgornji in spodnji konec; glavna osnica je torej neenaka na obeh tečajih. Take kristale imenujemo polulike (hemimorphe Kristalle). Ako segrejemo turmalinov polulik, postane na enem tečaju pozitivno, na drugem negativno električen; če ga ohladimo pod povprečno toplino, pa je ravno narobe. K turmalinu pripada pravzaprav cela skupina istoličnih rudnin, ki jih loči kemijski sestav; bistveno se mešajo v njem aluminijborovi silikati natrija, litija, kalcija, magnezija, mangana in železa. Poleg drugih določata posebno slednji kovini turmalinovim kristalom barvo. Prozorni, a barvani kristali so razno-

barvni, ako jih gledamo vzporedno glavni osnici ali vzporedno priosnicam. Tudi v tem primeru vidimo, da je glavna osnica različna od drugih. Dvojebarvnost (Dichroismus) kažejo vse obarvane rudnine, kristalujoče peterosomerno ali sedmerosomerno. Če pa imajo obarvani kristali na vseh treh osnicah različne razdalje, kažejo tudi troje različnih barv (mnogobarvnost, Pleochroismus). Deveterosomerno kristalujoče ter brezlike rudnine so enobarvne. Dvojebarvnost in mnogobarvnost nastajata, ker kristalni molekuli zavirajo prehod svetlobnih žarkov v različnih merah različno; tudi ta prikaz sledi iz pravilnega notranjega ustroja kristalov.

Rožnordeči turmalin (ahroit) dobivamo z luskavcem vred pri Rožni v granitu. Rjavi turmalin nahajamo pri Spodnjem Dravogradu, pravijo mu dravit. Skoril (Schörl) je temne barve in neprozoren; prav pogosto je vrstel v granit na Pohorju in na Koroškem.

2. Topaz.

Topaz ($t = 8$, $g = 3.6$, $(\text{FHO})_2\text{Al}_2\text{SiO}_4$) kristaluje v trisomernih steb-rastih kristalih (slika 21.), ki so na navpičnih prizminah vzdolž regasti ter se dajo popolno klati vzporedno osnovnini. Nekateri topazi so brezbarvni, sibirski zeleni, saksonski jasnorumeni (vinski topaz), braziljanski pa medenorumeni. Vse te barve in del vode izginjajo v močnem žaru; topazi torej niso svojebarvni (eigenfärbig), temveč so obar-vani (gefärbt). Braziljanski topazi pordijo, če jih oprezno žarimo v stol-čenem oglju. Topaz se nahaja v granitnih razpokah, v Rudnih gorah se druží navadno z litijevo sljudo in kositrovcem. Iz lepo obarvanih in čistih topazov brusijo drage kamene.

3. Berilj.

Berilj ($t = 7.5$, $g = 2.7$) je berilijaluminijev silikat ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$) in tvori sedmerosomerne stebraсте kristale (slika 45.), katerih prizme so vzdolž regaste. Vzporedno osnovnini se kristali precej lahko koljejo. Kristali navadnega berilja so neprozorni in vrstli, na pr. v pegmatit pri Sisku in Bodenmaisu; pri Graftonu (greftn) v Severni Ameriki so našli v granitu 2 m dolge, 3 dm debele in 15 g težke kristale. Mrvica kromovega okisa (Cr_2O_3) pozeleni to rudnino (dvobarvnost). Prozorni, modrozeleni različek zovemo akvamarin, travnozeleni berilj pa sma-ragd. Čiste smaragde uvrščamo med najdragocenejše kamene. Brušen smaragd, ki tehta 1 karat, to je $\frac{1}{5}$ g, velja zdaj okoli 40 K. V dolini Habach na Solnograškem je smaragd vrstel v magnezijev sljudovec, to je v plenasto kamenino, sestavljeno iz magnezijželezove sljude in kremenjaka, ravno tako tudi v Uralu ob reki Tokovaja. Najlepši kristali se dobivajo iz Kolumbije (Muzo).

4. Granati.

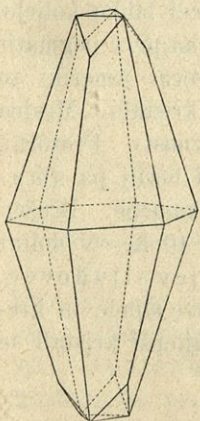
Granati ($t = 7$, $g = 3-4$) so pravcata vrsta istoličnih rudnin, ki kristalujejo vse deveterosomerno v rombastih dvanajstercih (slika 28.) in v štiriindvajsetercih (slika 32.), nahajamo pa jih tudi kot združke teh dveh likov. Pred puhalnico se granati radi talijo, solna kislina jih ne

razkraja. Po kemijskem sestavu so granati aluminijevi silikati, ki imajo v sebi še kalcija, magnezija in železa. Aluminij nadomeščata lahko tudi železo in krom. Čisti kalcijaluminijev granat zovemo grosular, zelenkast je kakor kosmuljine jagode (*Ribes grossularia*) ter se dobiva ob reki Viljuj, levem pritoku reke Lene in v Čiklovi v Banatu. Črešnjevordeči železovaluminijev granat ali almandin se nahaja na Cejlonu; v Zillerski dolini na Tirolskem je vrastel v sljudovec. Črni kalcijželezov granat se zove melanit. V olivinovec pri Kremže (str. 38.) je vrastel v zrnati obliki magnezijaluminijev granat ali pirop, ki ima v sebi tudi nekoliko kroma in železa. Če se iztroša olivinovec, prihajajo krvavordeči piropi z rekami v naplavine, na pr. pri Merunicah. Brusijo ga v Turnovu.

Navadni granat je zmes prej omenjenih istoličnih granatov; v Banatu (Vaskő) na pr. se nahaja v toliki množini, da sestavlja posebno kamenino, granatovec (Granatfels). Grosular, almandin in pirop so dragi kameni, mali piropi se uporabljajo za taranje, granatovec pa pridevajo v plavžih železnim rudam.

5. Korund.

Korund ($t = 9$, $g = 4$) kristaluje v romboedrskih likih sedmerosomernega sestava (slika 74.). V kemijskem oziru je čista glinica ali aluminijev oksid, Al_2O_3 (Tonerde). Kobaltove mrvice (Co) pomodrijo korund, da preide v safir, rubinom pa pride rdeča barva od kroma; oba različka sta dvojebarvna. Rubini so zdaj najdražji dragi kameni, po 600 K se plačuje za lepo zbrusen rubin, ki tehta 1 karat. Iz raztrošenih prvotnin zanaša voda safire in rubine v naplavine, iz teh jih izpirajo v Indiji, Birmi (Mogoka) in na Cejlonu. Navadni korund ali demantovec je neprozoren in nečiste barve, kristali ali pa gručavi kosi so vrastli v granit (Krkonos, Ural). Meljejo ga v prah in brusijo ž njim drage kamene. Na otoku Naksu in v Mali Aziji je primešan navadnemu korundu magnetovec, ta drobnozrnata zmes je znana z imenom zmirek (Schmirgel). Z zmirkovim prahom gladijo kovine. Če stalimo v električni peči glinice, barijevega fluorida (BaF_2) in mrvico kalijevega dikromata in zmes ohlajamo, tedaj dobimo prozorne, rdeče rubine do $\frac{1}{3}$ karata, ki se že dajo brusiti. Največ služijo mali rubini kot tečaji ali blazinice v žepnih urah.



Slika 74.
Korundov kristal.

Z elektrolizo dobivajo zdaj iz glinice kovino aluminij. Aluminij ($g = 27$) je lahka srebrnobela kovina, iz katere delajo ključke in razne posode. Zlatobarvna in trpežna zlitina iz aluminija in bakra se imenuje aluminijev bron. Aluminijev prah, pomešan s kakim kovinskim okisom, ki ima v sebi mnogo kisika, daje termit. Ta zmes vzplameni s svetlim žarom in toplina se zviša do 3000°C . S termitom variyo zdaj železo in izločajo čiste kovine iz njihovih okisov (krom, mangan).

6. Apatit.

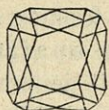
Apatit ($t = 5$, $g = 3.16-3.2$) kristaluje v sedmerosomernih prizmah ali ploščah (slika 43.). Smatrajo ga za istolično zmes dveh fosfatov, in sicer klorovega apatita, $\text{Ca}_5\text{Cl}(\text{PO}_4)_3$ in fluorovega apatita, $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$. Svojevstvena teža raste z množino fluora. Apatit je precej stalna primesnina prvotnin, nahajamo pa ga le v drobnih kristalčkih. V Rudnih gorah (Slavkov, Zinnwald) spremljajo večji apatitovi kristali redno kositrovec in rudnine-družice (stran 41.). Spargovci (Spargelsteine) se imenujejo kakor beluš zeleni kristali, ki so vrastli v kamenine Zillerske doline. Ob reki Lahn na Nemškem ter v Kragerö in Bamle na Norveškem so iztrošeni diabazi, iz katerih je iztopila voda apatit ter ga zopet izločila z glino in peskom vred v velikih ležiščih jedrnatega zloga. Ta fosforit je za poljedelstvo velike važnosti kot umetno gnojilo; z njim dovajajo v novejšem času pusti in izsesani črnci prepotrebne fosforja. Na isti način se rabi tudi gvano, to so odpadki morskih ptičev, ki so se nagromadili na nekaterih otokih v debelih plasteh. Če je tak otok slučajno iz apnenca (kalcijevega karbonata, CaCO_3), izpira dež iz gvana fosfate, ki potem pronicajo v razpoke in pretvarjajo kalcijev karbonat v kalcijev fosfat. Tega lomijo, drobijo in prodajajo kot fosforjevo gnojilo.

7. Diamant.

Diamant ($t = 10$, $g = 3.5$) kristaluje deveterosomerno in sicer v vseh celoploskvenikih tega sestava (slika 33.). Oktaedrove ploskve so ravne, druge pa navadno vzbokle. Vzporedno oktaedrovim ploskvam se diamant lahko kolje. Svetlobne žarke lomi močnejše ko steklo ter jih odbija izvečine popolnoma; odtod njegov sijaj, ki se zove demantni sijaj. Svetlobni žarki se lomijo, a se tudi razkrajajo v šar in diamant prelija barve. Diamante cenimo po njihovi čistosti in sijajnosti. Vse te lastnosti kaže le zbrušeni diamant. Brusijo ga (Turnov na Češkem) z lastnim prahom ter mu dajejo obliko briljanta ali rožice. Za briljant odcepijo najprej razkolek-osmerek, temu odbrusijo zgornji ogel bolj

ko spodnji, okoloma pa nabrusijo v pravilni legi številne ploskvice (slika 75.). Rožica je spodaj ravna, zgoraj so nabrušene ploskvice, ki dajejo kamenu piramidasto lice (sliki 76.).

Dobro zbrusen, čist diamant, ki tehta 1 karat, velja še vedno okoli 300 K. Večjim diamantom raste cena s karatno težo po starem indijskem pravilu v kvadratnem razmerju. Največji diamant je iz Južne Afrike, tehta 3025 karatov in zavzema 178 cm^3 , najlepši zbruseni diamant pa je regent, ki se nahaja v francoskem narodnem muzeju v Louvru. V zakladnici avstrijske vladarske rodovine je toskanec ($133 \frac{1}{2}$ karata).

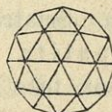


Slika 75.

Desetkaratni briljant v naravni velikosti.
(od zgoraj)



(od strani)



Slika 76.

Desetkaratna rožica v naravni velikosti.
(od zgoraj)



(od strani)

Diamant je čisti ogljik (C). Kisline ga ne razkrajajo; v kisiku in pri silnem žaru zgori v ogljikov dvokis (CO_2), razžarjen v zaprti elektriški peči se izpremeni v grafit.

Pri Kimberleyu v Južni Afriki so lijakom podobne ponikve, ki se zajo v neznano zemeljsko globočino. Polni jih močno iztrošena kame-nina (serpentin), ki je nastala iz olivinovca. V tem serpentinu ležijo diamanti, ki so prišli najbrž z olivinovcem iz globočine. Če primešamo silikatom, ki odgovarjajo nekako olivinu, 1—2 % izpranega grafita, zmes stalimo s termitom, nato pa ohlajamo, dobimo 0.05 mm velike, povsem prozorne diamante. Tudi ta poizkus dokazuje, da so južnoafriški diamanti v prvotnini — prvotna lega.

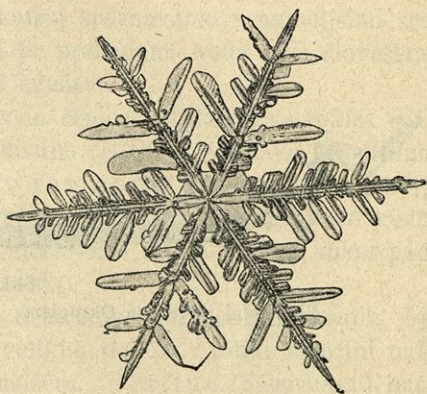
Toda voda odnaša navadno iztrošeno kamenje z diamanti vred ter ga pušča v naplavinah — drugotna lega (Vzhodna Indija, Brazilija). V Braziliji nahajamo poleg prozornih diamantov tudi temne karbonade, ki služijo za konice na svedrih; s takimi svedri vrtajo predore skozi trde kamenine.

Delovanje vode na zemeljsko skorjo.

§ 15. Voda.

Ko je skrepenela prva zemeljska skorja, je bilo ozračje še tako vroče, da se je nahajala v njem voda kot plinasto telo. Po malem se je ohladilo ozračje, vodne pare so se zgoščevale ter prihajale na tla kot

padavine (Niederschläge). Tačas je začela krožiti voda po zemlji in bo krožila, dokler solnce ne preneha pošiljati toplotnih žarkov na zemljo. Zaradi toplotnih žarkov namreč izhlapeva voda na zemeljskem površju, zlasti iz morja ter se vzdiga v zrak, kjer nareja megle in oblake. Zračni tokovi (vetri) ponašajo hlape drugam, kjer se zgoščajo in padajo na zemljo kot dež, sneg, rosa, slana, toča. Voda (H_2O) se nahaja na zemlji v vseh treh skupnostih. Čista voda je brez barve, vonja in okusa; v debelejših plasteh je modrikasta, organske snovi jo lahko pozelenijo (Sava, Savinja, Soča). Najgostejša je voda pri $4^{\circ}C$, pri $0^{\circ}C$ zmrzuje ter se širi za $\frac{1}{10}$ svoje prostornine, pri $100^{\circ}C$ in pod zračnim tlakom 1033 g na 1 cm^2 pa vre.



Slika 77.

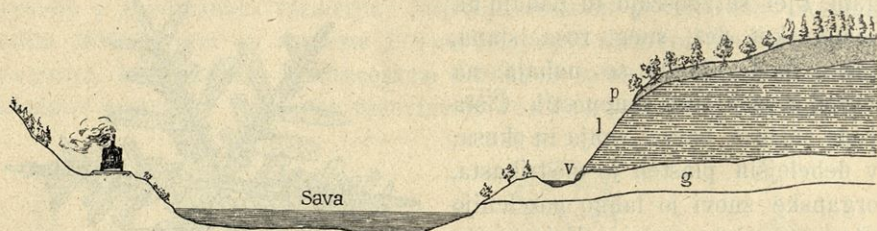
Snežinka po dr. Neuhausu v Berlinu.

Led ($t = 1.5$, $g = 0.9$) kristaluje sedmerosomerno, snežinke (slika 77.) so zvezdasti okostni kristali (stran 3.). Led je prozoren in čist, če nima v sebi zračnih mehurčkov, ki se sprščajo, ko voda zmrzuje (umetni led iz prekapane vode); drugače pa je moten ali bel.

§ 16. Vrelci.

Dežnica in snežnica sta skoraj kemijsko čisti vodi; dež in sneg vsrkavata namreč le nekoliko zraka (posebno kisika) in ogljikovega dvokisa (CO_2). V črnici (Dammerde) prhnijo vedno organske snovi; tu si prispeja voda še več ogljikovega dvokisa in se izgublja naposled v zemljo. Najtrše kamenine so namreč luknjičave in imajo predrobne razpokice, po katerih se pretaka voda dalje in dalje; saj so vlažne hribine v najglobokejših prevotlinah in rovih (gorska vlaga, Gebirgsfeuchtigkeit). Če zadene podzemeljska voda ob nepropustni sklad, se zbira na njem in tvori nadanjo vodo (Grundwasser), ob robu sklada pa izvira na dan kot skladovni vrelec (slika 78.). Posebne vrste vrelci so arteški studenci. Tu leži vodenik (Wasserader) med dvema nepropustnima skladoma kadunjaste oblike in nas spominja občujoče posode v fiziki (slika 79.). Če prevrtamo zgornji sklad, privre voda vsled vzgona po prevotlini skoro do iste višine, kakor stoji v krakih. Pariz dobiva del

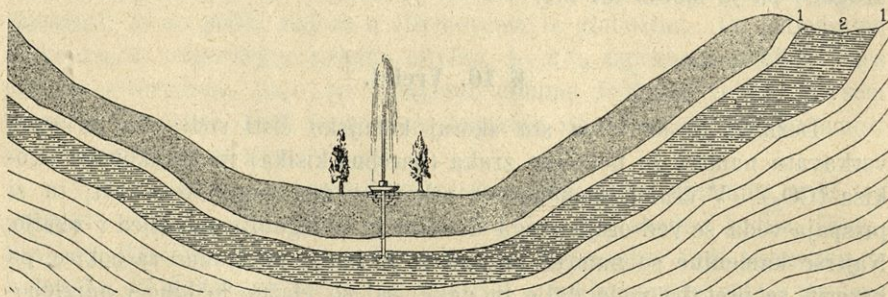
svoje studenčnice iz arteškega studenca pri Grenelle iz globočine 647 m. Marsikateri teh arteških vodenikov sega v toliko globočino, da je voda gorka vsled samolastne zemeljske toplote in izvira kot toplica, na pr.



Slika 78.

Skladovni vrelec na Okroglem; *p* prst, *l* labora, *g* glina, *v* vrelec.

Gastein. Vse toplice torej niso ognjeniški prikazi (glej str. 28.). Ko so vrtali simplonski predor, so zadeli na vroč vodenik, ki je vrel iz tal s toliko silo, da je oviral delo nekaj mesecev. Pri Brisbanu v Avstraliji



Slika 79.

Arteški studenec; 1. nepropustne plasti, 2. propustna plast.

izvira arteški studenec kakor vodometa iz globočine 400 m in daje vsak dan $12\frac{1}{2}$ milijona litrov čiste vode, ki ima toplino 65°C . Za puščave (Sahara, Avstralija) so arteški studenci zelo važni; karavanske ceste niso več tako nevarne in po njih se širi človeška prosveta tudi v teh krajih.

§ 17. Kemijsko delovanje vode.

Voda, ki se pretaka po prvotninah, učinkuje nanje na štiri načine:

1. Kemijsko čista voda (snežnica) ima veliko topilno moč. Po najnovejših poizkusih se ji ne ustavlja nobena rudnina, četudi je raztopina dostikrat tako razredčena, da jo komaj spoznavamo z najboljšimi sredstvi. Zaradi topilne moči škodi na pr. prekapana voda tudi človeškemu in živalskemu drobu, ker ga preveč izlužava.

2. Voda, ki je vsrkala iz zraka in črnice ogljikovega dvokisa (CO_2) ter se združila z njim v ogljikovo kislino (H_2CO_3), izlužava prvotninam posebno kovine ter jih izpreminja v raztopne karbonate (kalcijev, magnezijev karbonat). Vsaka studenčnica ima nekoliko ogljikove kisline in karbonatov, od njih sveži, okrepcajoči okus ter ni plehka kakor padavine ali povreta voda (trda, mehka voda).

Posebno jasno spoznavamo to delovanje v ognjeniških krajih, kjer dobivajo vreli iz globočine in pod velikim tlakom v toliki množini ogljikovega dvokisa, da so z njim prenasičeni. Slatine (Säuerlinge) imajo zato mnogo rudninskih snovi.

3. Toplice izlužavajo iz prodornin posebno kremenico ali silicijev dvokis (SiO_2), in sicer v tem večji meri, čim manj ga je razmerno v dotični kamenini.

4. Vreli, ki so vsrkali kisika, okisavajo nekatere rudnine.

Voda napravlja iz prvotnin dve novi vrsti rudnin. Prve rudnine voda izlužava in raztaplja, pravimo jim izlužnine (Auslaugungsmineralien). Voda odnaša izlužnine, ostanke prvotnin na mestu pa imenujemo razkrojnine (metasomatische Zersetzungsmineralien). Prvotnine so prvotne kamenine (primäre Gesteine), izlužnine in razkrojnine pa drugotne kamenine (sekundäre Gesteine), ako jih nahajamo v dovolj veliki množini.

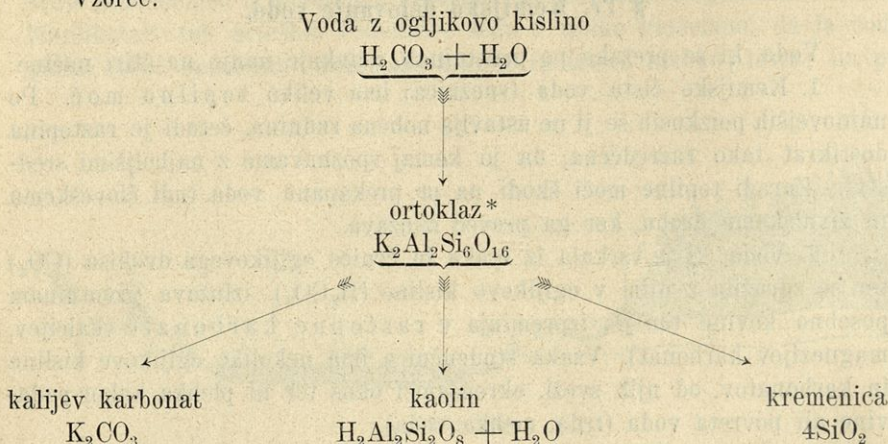
§ 18. A. Razkrojnine.

Najvažnejše razkrojnine so: 1. kaolin in glina, 2. serpentin, 3. stiva, 4. lojevec, 5. klorit.

1. Kaolin in glina.

Če teče topla voda, ki ima v sebi ogljikove kisline, skozi živčnate kamenine, izmaka kovine K, Na, Ca. Imenovane kovine se spajajo z ogljikovo kislino v raztopne karbonate, a z njimi vred odnaša voda še precej kremenice.

Vzorec:



Na licu mesta ostaja kaolin ali porcelanka, ki je torej aluminijev vodikosilikat; živčnata kamenina se je pokaolinila (kaolinisieren). Na ta način se razkrajajo posebno živčnate kamenine, po katerih se pretakajo toplice; zato nahajamo tam najčistejši kaolin. Znana nahajališča te vrste so: Karlovi vari na Češkem, Schneeberg in Mišenj (Meißen) na Saksonskem, Limoges (limóž) na Francoskem, Kitajsko in Japonsko. Pri nas kopljejo porcelanko na dnu Črne doline pod sv. Primožem.

V pegmatitu okoli Karlovih varov se nahajajo pravilni liki, ki imajo povsem obliko karlovarskih proraslic (slika 61.), napolnjeni pa so s kaolinom. Paliki (Pseudomorphosen) niso kristali, temveč le rudnine, ki posnemajo kristale drugih rudnin. V našem primeru je kaolin palik po ortoklazu.

Kaolin ($t = 1$, $g = 2.5$) kristaluje enosomerno. Ploščnate kristalčke pa razločujemo le z drobnogledom, zato je veljal kaolin do novejšje dobe kot brezlika rudnina. Bel je, razdroben in melek, vodo srka hlastno in visi na jeziku; ako odvolgne, zavonja z osobitim vonjem po glini (amoniak). Z vodo pomešan kaolin se da gnesti. Kisline ga ne razkrajajo; v močnem žaru sicer otrdne, ker oddaja prispojeno vodo, a se ne stali.

Če se pokaolinita z živci vred avgit in rogovača, se sprasčajo tudi železov oksid (Fe_2O_3) in železov hidroksid ali rja, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3$. Zmes nastala iz kaolina in železovih oksidov se imenuje rdeča ali rjava glina. Voda navadno odplavlja glino raz gore ter jo nanaša v naplavine; taka glina se pomeša kajpada močno s peskom ter se zove ilovica. Na vznožju Pohorja so razsežne plasti take ilovice.

* Kemijski znak za ortoklaz je podvojen, glej stran 32.

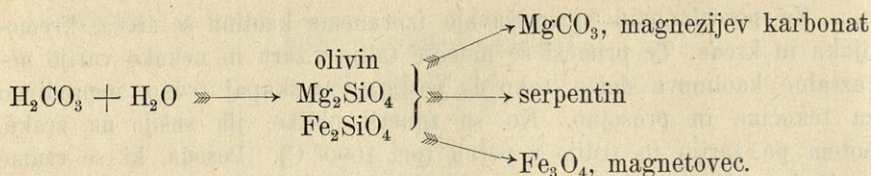
Za porcelanovino primešavajo izpranemu kaolinu še živca, kremenjaka in krede. Te primesi se namreč talijo v žaru in nekako varijo neraztalne kaolinove delce, tako da postaja vse skupaj trdno, neprodirno za tekočine in prosojno. Ko so zgnetli oblike, jih sušijo na zraku, potem pa žarijo in trdijo v pečeh (pri 1000°C). Posoda, ki se vzame prvič iz peči, je srhka, zato jo loščijo z izprano zmesjo živca in kremenjaka. Te snovi prehajajo namreč v drugem, močnejšem žaru v lahko raztalne silikate (steklo, glej stran 30.); ti prevlečejo srhko površino, da postane posoda gladka in dobi lep sijaj. Kitajci so izdelovali porcelanovino že pred Kristovim rojstvom, na Saksonskem je iznašel porcelan alhimiist Böttcher leta 1709. Takoj so ustanovili tovarno v Mišnju, nekaj let pozneje pa je nastala njena slavna tekmovalka v Sèvresu (sèvr) pri Parizu. Iz gline izdelujejo navadno lončeno posodo. Na zraku posušene oblike loščijo s kameneno soljo, svinčeno belino ali z boraksom ter jih žarijo v peči le enkrat. Brez lošča (Glasur) je namreč lončena posoda preluknjčava in propušča tekočine. Iz ilovice delajo in žgejo opeko.

Glina je prevažna za rastlinstvo. V njej so natrošeni drobeci drugih rudnin, katerih sestavine so neobhodno potrebne rastlinam (kalij, kalcij, magnezij, fosfor, železo). Ker glina hlastno srka in pridržava vlago, zato oddaja rastlinam vodo le polagoma. Toda treba je primerne mešanice. Pusta peščenica (Sanderde) se suši prehitro in rastline venejo. Preveč zategla zemlja se izpremeni po dežju v pravcato grez, zrak ne kroži po njej in rastline zamokajo; če pa se je razsušila, močno poka in trga rastlinam koreninice. Peščenco izboljšava glina, zateglo zemljo pa pesek.

2. Serpentin.

Serpentin ($t = 3-4$, $g = 2.5-2.7$) nastaja večinoma iz olivina, toda tudi iz amfibolov in piroksenov, ki nimajo glinice (stran 34.). V Snarumu na Norveškem so našli palike serpentina po olivinu, a sredica je bila še olivinasta. Drobnovlaknati serpentin je serpentinov azbest ali krizotil; pod drobnogledom spoznamo v njem same iglaste kristalčke enosomernega sestava. Dobivamo ga iz Kanade in Urala; iz njega tkejo neizgorljivo tkanino.

Olivin je zmes železovega in magnezijevega ortosilikata. Ogljikova kislina deloma izmaka magnezij ter se spaja z njim v magnezijev karbonat (magnezit, stran 62.), dočim se okisava izločeno železo v magnetovec. Na njihovo mesto prihaja voda; serpentin je torej magnezij-železov vodikosilikat.

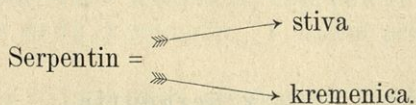


Magnetovčevi vrstli kristali in drobna zrna ostajajo v serpentinu ter obarvajo nekatere različke temno. V drugih zvrsteh je natrošen magnetovec pegasto ali lisasto; odtod je rudnini ime: serpentin=kačnik. Dragi serpentin nima skoro nič železovih spojin ($\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9$) ter je rumene ali zelene barve. Solna kislina izloča iz serpentina kakor iz olivina sluzno ortokremikovo kislino, tudi pred puhalnico se serpentin ne tali. Iz navadnega serpentina stružijo in brusijo vaze, svečnike, krožnike in dr.

Serpentin se nahaja pri Slovenski Bistrici ob Pohorju, na Nižjem Avstrijskem so ga razsežna ležišča ob reki Kamp. Zanimivo nahajališče je Kremže na južnem Češkem, kjer so v serpentinu piropi (stran 42.).

3. Stiva.

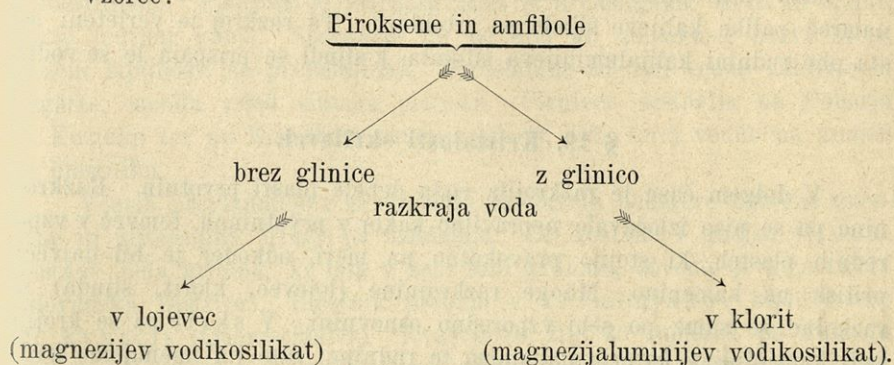
Stiva (Meerschaum, $t=2$, $g=2$) je magnezijev vodikosilikat ter nastaja s kremenico vred iz serpentina.



Stiva se nahaja v prstenih kepah, ki so močno izlužene in zaradi tega tako luknjičave, da suhe plavajo po vodi. Ker pa stiva hlastno srka vodo, kosi kmalu potonejo; na jeziku visijo kakor kaolin. Kremenica leži v stivi kot dresva ali rogoličnik (Hornstein); to je kremenjakov različek, ki ima škindraste (splitterig) prelomnine. Stiva se nahaja na Moravskem v Hrubšicah, dalje jo dobivamo iz Banjaluke in Eski-Šera v Mali Aziji. Ker ni posebno trda, se lahko struži in dolbe v tobačne pipe, smodkovnjače in dr.

Pirokseni in amfiboli obsezajo rudnine brez glinice in s prispojeno glinico. One se razkrajajo v lojevec, te pa imajo poleg glinice vedno tudi železovih okisov in razpadajo v temneje obarvani klorit.

Vzorec:



4. Lojavec.

Lojavec ($t = 1$, $g = 2.6-2.8$) je kakor serpentin magnezijev vodikosilikat* in kristaluje v nerazločnih enosomernih ploščicah, ki so popolnoma razkolne vzporedno osnovnini. Plenivi razkolki sijejo biserno, upogibljivi so sicer, niso pa prožni kakor sljudni; udarnice na njih tvorijo enosomerno zvezdico.

Čisti lojavec je bele ali zelenkaste barve ter plenastega, luskastega ali jedrnatega zloga. Med prsti se čuti masten, je melek ter hlastno srka maščobo. Zategadelj čistijo z njim lehasto obleko in mažejo lesene stroje, nasipavajo ga v nove rokavice in v nova obutala (smukec). Pred puhalnico se močno sveti, zgublja vode in postaja trši, a se ne tali. Kisline ga ne načenjajo. Jedrnati lojavec imenujemo salovec ali steatit (Speckstein). Rabimo ga kot neizgorljivo gradivo za peči in plavže. Lojavec se nahaja na Pohorju od Smolnika do Ruš, dalje v Mauternu (Štajersko), v Zillerski dolini in v Göpfersgrünu (Smrečnice).

5. Kloriti.

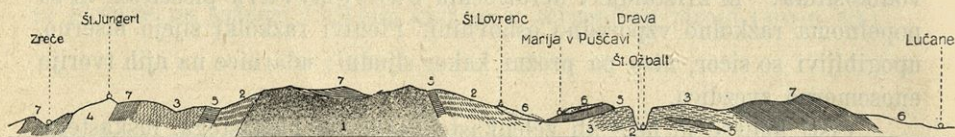
Kloriti ($t = 2$, $g = 2.6-3$) so železnate zmesi istoličnega magnezijevega in aluminijevega vodikosilikata. Kloritovi kristali so enosomerne ploščice, ki so razkolne vzporedno osnovnini; razkolki so kakor lojevčevi upogibljivi, toda niso prožni. Barva je v obče zelena, zelena je tudi raza. Klorit se ne tali pred puhalnico, kisline pa ga razkrajajo. Prozorni kristali so prav lepo mnogobarvni.

* Lojavec ($H_2Mg_3Si_4O_{12}$) izvajamo iz druge kremikove kisline kakor serpentin ($H_4Mg_3Si_2O_9$).

Med razkrojnine uvrščamo večkrat tudi kalijevo sljudo. Našli so namreč palike kalijeve sljude po ortoklazu. Ta razkroj je verjeten; saj sta obe rudnini kalijaluminijeva silikata, k sljudi se prisepa le še vodik.

§ 19. Kristalasti skrilavci.

V dolgem času je razkrojila voda debele plasti prvotnin. Razkrojnine pa se niso izločavale nepravilno kakor v prvotninah, temveč v vzporednih plasteh, ki stojijo pravokotno na meri, odkoder je bil največji pritisk na kamenino. Mnoge razkrojnine (lojevec, klorit, sljuda) so razkolne že same po sebi vzporedno osnovnini. V skrli pa se krojijo tudi kamenine, v katerih nahajamo te rudnine; zato jih imenujemo kristalaste skrilavce (kristallinische Schiefergesteine). Kristalasti skrilavci so nastali deloma iz prvotnin in so drugotne kamenine; v njih nahajamo zato iste bistvene zmesnine in primesnine kakor v prvotninah, poleg teh pa še prej opisane razkrojnine. Kristalasti



Slika 80. Idealni presek Pohorja in Kozjaka po Šturu.

1 granit, 2 gnajs, 3 sljudovec, 4 apnenik, 5 rogovačnik, 6 mlajše usedline, 7 plenivec.

skrilavci pa so tudi lahko kosi prvotne zemeljske skorje ali celo usedline (v njih so našli gromače, stran 85.), katere sta prekrojila voda in pritisk (stran 100.).

Gnajs ali rula je zrnata skrilava zmes iz živca, kremenjaka in sljude, ima torej iste bistvene zmesnine kakor granit. Druge rudnine, in sičér granat, turmalin, rogovača so primesnine. Ako po malem nestaja v gnajsu živca, prehaja v blestnik ali sljudovec (Glimmerschiefer). Blestnik je torej skrilava zmes iz kremenjaka in sljude.

Gnajs in blestnik sta zelo razširjeni hribini na zemlji. Po Alpah in pri nas na Pohorju (slika 80.) sestavljata mogočne in razsežne sklade, ki se iztrošajo dokaj hitro in dajejo precej dobro glinasto sprstenino. Iz trdnih kosov se izdelujejo plošče za tlak in gradivo (kamnolom pri St. Lovrencu).

Plenivec ali filit (Urtonschiefer) nas spominja navadnega glinastega skrilavca (Tonschiefer, stran 85.) ter ga tudi nekako veže

z blestnikom. Plenivec je jedrnata zmes iz kremenjaka, živca in sljude, rekše jedrnat gnajs. Spoznamo ga po sivi ali zelenkasti barvi in po svileni sijajnosti na prelomninah. Prelomnine so tudi vedno valovite in vegaste, menda vsled silnega pritiska. Plenivec sestavlja na Pohorju in Kozjaku ter na Koroškem zunanje plasti, leži torej vedno na gnajsu in blestniku.

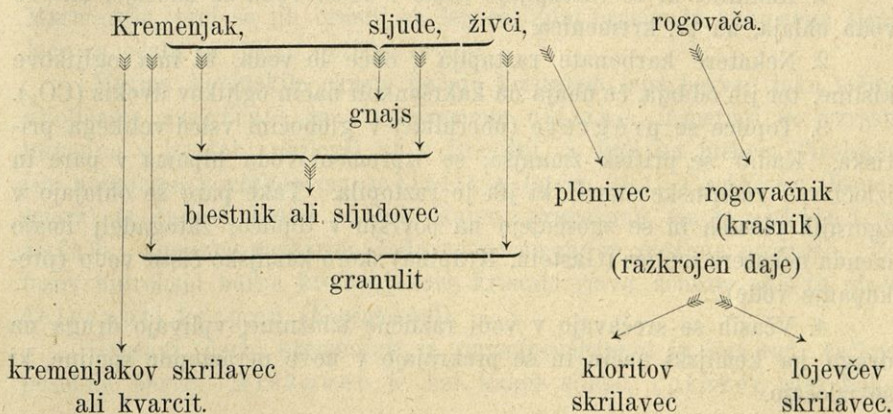
Včasih prevladujejo v kristalastih skrilavcih nekatere bistvene zmesnine in primesnine, druge pa izostajajo. Če izostane v gnajsu sljuda, nastane bela hribina, ki ima v sebi tudi granate, zovemo jo granulit (Slovenska Bistrica). Blestnik prehaja v kremenjakov skrilavec ali kvarcit (Quarzschiefer). Kvarcitove žile so tuptatam po Pohorju (Zgornja Polskava, Črni vrh); druge hribine okoloma se raztrošajo, kvarcit pa se ne izpreminja vsled velike trdote. Prej so nabirali Pohorci te kose ter jih prodajali steklarnam.

Rogovačnik (Hornblendeschiefer) je po vsebini gnajsu podobna kamenina, v kateri prevladuje rogovača. Na Pohorju (Mislinje, Oplotnica), na Kozjaku in na Koroškem tvori rogovačnik plasti, ležeče med gnajsom in blestnikom. Pri Slovenski Bistrici je takozvani krasnik ali eklogit, ki je lepa zmes iz zelene rogovače in granata.

Rogovača kristalastih skrilavcev se rada razkraja, kamenina prehaja potem v kloritov ali lojevčev skrilavec (Chloritschiefer, Talkschiefer, stran 51.). Posebno kloritovega skrilavca je v Alpah mnogo, v njem (Zillerska dolina) se nahajajo almandin, magnetovec in turmalin.

Glede na lojevčev skrilavec glej lojevec (stran 51.).

Razpredelnica kristalastih skrilavcev.



§ 20. Primesnine v kristalastih skrilavcih.

Kadar se razkrajajo prvotnine, se izločajo razen razkrojin tudi nekatere primesnine kristalastih skrilavcev. Iz olivina, amfibolov in piroksenov nastaja magnetovec, ki ga nahajamo potem v serpentinu in kloritovem skrilavcu (Velika Kopa), granati se izločajo v blestniku in granulitu.

Na svojem mestu v prvotninah nismo našli amfibola brez glinice (stran 34.). Pač pa se je izločal v kristalastih skrilavcih Zillerske doline. V njih so vrastli njegovi stebrasti kristali; barve je bele ali sive, ker ima v sebi le malo železa, ter se imenuje tremolit. Zelenkast, to je železnat različek je trakovec ali aktinolit (Strahlstein). Sem uvrščamo tudi amfibolov azbest, ki sestoji iz samih pretankih vlaken kakor serpentinov azbest, zato se sveti svilen. Z njim pač zabrcvajo parne kotle in cevi; tkati pa se ne da, ker je prekrhek.

Spolščenovlaknat trakovec je nefrit (ledvičnjak); našli so ga v Kvenlunu in kot prod v vzhodosibirski reki Ononu. Iz te kakor jeklo trde in žilave rudnine so izdelovali stari evropski narodi orodje in orožje kakor Novozelandci še pred kratkim.

§ 21. B. Izlužnine.

Več ali manj raztopne izlužnine nastajajo vselej, ko voda kemijsko razkraja kamenine. Lahko raztopne izlužnine (kalijev in natrijev karbonat) prihajajo z vreli iz zemlje in tečejo z njimi v morje. Druge izlužnine se raztapljajo v vodi samo pod posebnimi pogoji. Če nestaje teh okoliščin, voda zopet izloča take izlužnine.

1. Rudnine, ki se raztapljajo samo v vroči vodi, se izločajo, ako se voda ohlaja, na pr. kremenica.

2. Nekatere karbonate raztaplja v obče le voda, ki ima ogljikove kisline, ter jih oddaja, če uhaja na kakršenkoli način ogljikov dvokis (CO_2).

3. Toplice so pregrete (überhitzt) v globočini vsled velikega pritiska. Kadar se pritisk zmanjša, se izpremeni voda hipoma v pare in izloči vse rudninske snovi, ki jih je raztopila. Take pare se ohlajajo v zgornjih plasteh in se zgoščujejo na površju v toplico; zategadelj imajo menda nekatere toplice (Gastein, Krapina) skoro kemijsko čisto vodo (prekapanje vode).

4. Včasih se srečavajo v vodi različne izlužnine, vplivajo druga na drugo na kemijski način in se prekrajajo v nove neraztopne spojine, ki se izločajo.

Po navedenih točkah nastajajo izlužnine v hribinah povsod, kjer se pretaka voda, torej v razpokah in votlinah. Tam ustvarjajo grede (Gang) in žile (Adern), tu geode (Geode) in kapnike. Izločajo pa se tudi na zemeljskem površju okoli vrelcev. Mnogo izlužnin je pospeševalo kulturni razvoj človeškega rodu; človek se je naučil izločati iz njih prekornostne kovine. Take rudnine zovemo rude (Erze), kraje pa, kjer jih nahajamo, rudnike ali rudišča (Erzlager). Med izlužnine uvrščamo primerneje tudi marsikatero rudnine, ki smo jih popisali že med prvotninami. Albitove kristale in adulare (ortoklazove kristale) dobivamo na pr. navadno po gredah in žilah.

Izlužnine (razen rud) so: 1. kremenica ali silicijev dvokis kot kremenjak, opal in kalcedon; 2. karbonati, in sicer: apnenec in aragonec, magnezit, dolomit; 3. žveplo; 4. jedavec; 5. težec.

1. Kremenica.

Kremenica kristaluje kot kremenjak sedmerosomerno-romboedrsko. Če ima prispojene vode (3—13 %), je brezlika in jo zovemo opal. Kalcedon je zmes iz krenenjaka in opala. V kalijevem lugu (KOH) se kremenjak ne razkrajja, opal pa popolnoma. Kalcedon je tudi v tem oziru v sredi med obema. Krenenjakaova gostota je 2·6, opalova pa vsled vode samo 1·9—2·3.

Kremenjak (glej stran 29). Krenenjakovi kristali so redki v prvotninah; voda je izločila krasne kopuče (slika 4., Švica, Tirolsko) in grede, ki se dobivajo v razpokah prvotnin, pa tudi kristalastih skrilavcev. Čisti krenenjakovi kristali so prozorni kakor voda, zovemo jih kamenena strela (Bergkristall). Posebno lepi so v glino vrastli kristali iz Marmaroša, prej so jih brusili za lepočo. Zdaj brusijo iz kamenene strele leče za očala in drugo optiško orodje.

Mrvica kovinskih okisov podaja kristalom lepe barve; tako ločimo vijoličaste ametiste in vinskorumene citrine. Ametisti so vzrastli navadno v geodah; najlepši so v Braziliji, a tudi na južnem Tirolskem jih nahajamo v votličavem melafirju (stran 38.). Čadavec (Rauchquarz) je čadast, kakor bi bil okajen; primešana mu je peklina ali asfalt. Oprezno razžarjen čadavec porumeni in postane prozoren. Železov hidroksid barva krenenjakeve kristale rjavo, železov okis pa rdeče, železnati kremen (Eisenkiesel).

Gručavi (derb) kremenjak je navadno jedrnat in ima tudi večkrat posebne barve. Mlekovec je bel kakor mleko, roževac rdeč kakor

šipkov cvet. Črn in nekoliko skrilast različek je lidijski kamen ali lidit, zlatarjem služi za zlatarsko óslico (Proberstein), da preizkušajo čistino zlatih in srebrnih zlitin. Semkaj uvrščamo tudi dresvo ali rogoličnik (stran 50.). Rogoličnikova tvarina pronicava dostikrat kosove lesa, včasih cela drevesna debla, ki tako kremenijo malo po malem (Radvanice na Češkem). Tak rogoličnik zovemo drvenec (Holzstein). Jašma ali jaspis je precej železnata in kaže zategadelj ruso, rjavo ali rumeno barvo.

Opal.

Opal ($t = 6$) nastaja, kjer vroči vodeniki razkrajajo plagioklaze in olivin (stran 48.). Nahajamo ga nadrobljenega ali vrastlega v razsedlih kameninah samih, ali pa ga izločajo toplice v razpokah, kjer tvori na stenah skorje, kapnike in druge posnemke (nachahmende Gestalten). Prodornino, ki ima v sebi opale, imenujemo opalovo matico (Opal-mutter). Opal se lomi školjkasto in se sveti stekleno ali tolščeno. Pred puhalnico se ne tali, pač pa prasketa, ker izgublja vodo.

V bazaltnih razpokah pri Valči na Češkem je povsem čisti in prozorni steklasti opal ali hialit. Dragi opal (Edelopal) je modrikast in se izpreminja krasno na rdečo, rumeno ali zeleno barvo. Ta znani dragi kamen se dobiva dandanes pri Črvenici (Prešov) na severnem Ogrskem in iz Avstralije. Različke neprozornega navadnega opala zaznamujemo po barvi: mlečni opal, voskasti opal. Lesasti opal je okamenel les; opalova snov izpodriva včasih lesovino tako počasi in enakomerno, da ostajajo še branike (Jahresringe). Studenice okoli gejzirov (stran 28.) so iz kremenove sige (Kieselsinter). Deloma izločajo kremenovo sigo iz vode alge in mahovi. Taka siga je čistejša ko ona, ki se useda kar sama iz vode.

Kalcedon.

Kalcedon je zmes iz kremenjaka in opala ter stoji po vseh lastnostih v sredi med obema rudninama. Kot izlužnino ga nahajamo po razpokah in šupljinah (Mandeln), kjer tvori razne posnemke. Navaden kalcedon je rumenkast ali modrikast, očitno barvani različki pa imajo svoja imena. Rdeči kalcedon je karneol (gora Kozákov na Češkem), krizopras je zelen kakor nezrelo jabolko, heliotrop je temnozelen in rdečepikast, na oniksu pa se menjavajo beli in črni pasovi.

Novejše prodornine so na površju navadno votličastega zloga (stran 35.). V njih šupljinah se izločajo raznobarvni kalcedoni v pretankih vzpored-

nih plasteh in tvorijo šarene agate (Achat). Če prerežemo agat oprezno, opazimo še celo luknjo, skozi katero je prihajala kremeničina raztopina (slika 81.). Neka-

teri agati so povsem izpolnjeni, drugi imajo v sredi še votlinico, kjer so vzrastle navadno lepe kremenjakeve kopuče. Iz kalcedona režejo torilca (Reibschalen) in betiče, ki jih potrebujejo v kemiji. Iz oniksa in barvanih agatov so izdelovali že v starih časih kameje. Šareni



Slika 81. Agat, zgoraj na desni strani ostanki špranje, skozi katero se je pretakala voda. Po Fickerju.

agati so zelo redki; ker pa posamezne plasti neenako srkajo barve, jih lahko pošarajo umetno.

2. Karbonati.

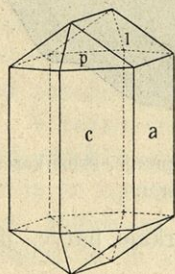
Izmed karbonatov je najvažnejši kalcijev karbonat (CaCO_3). Toplice s toplino nad 60°C izločajo aragonec ali aragonit, ki kristaluje trisomerno; iz vode s toplino pod 60°C pa nastaja apnenec ali kalcit, ki kristaluje sedmerosomerno, in sicer v romboedrskih poluploskvenikih. Tudi trdota, gostota in druge fizikalne lastnosti obeh rudnin so različne. Solna kislina skipi, če je vlijemo na apnenec ali aragonec, iz nje uhaja namreč ogljikov dvokis: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. Pred puhalnico razžarjen kosček apnenca ali aragonca se razkrajja v ogljikov dvokis in beli kalcijev oksid: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$. Ta poizkus izvajajo v veliki meri v apnenicah (osip), kjer dobivajo iz kalcita kalcijev oksid ali žgano apno. Žgano apno se spaja hlastno z vodo, tvoreč kalcijev hidroksid ali ugašeno apno: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$.

Kovina kalcij (Ca), ki se nahaja v obeh rudninah, barva brezbarvni plamen rumenordeče, vendar ne moremo ločiti te barve z golimi očmi od natrijeve rumene barve, ker rudnine niso nikdar čiste. V ta namen rabimo posebno optično pripravo, ki se imenuje šarokaz ali spektroskop.

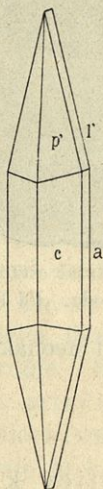
V aragonitu in apnencu je kalcijev karbonat dvolik, rekše, obe rudnini imata isti kemijski znak in enake kemijske lastnosti, ločijo pa jih trdota, gostota kristalov in druge fizikalne lastnosti.

Aragonec.

Aragonec ($t = 3.5-4$, $g = 2.9-3$) se nahaja v bazaltu okoli Horženca na Češkem v stebrastih kristalih trisomernega sestava (slika 82.); v leži-



Slika 82.



Slika 83.

Aragončeva kristala.

ščih raztrošenega jeklenca (Eisenspat, FeCO_3) pa dobivamo iglaste like (slika 83.). Navadno je tu protast ali vlaknast ter tvori snežnobeke koraljaste posnemke. Ti posnemki sedijo na razpokah železne rude, kakor bi pricveli iz nje, na pr. v Erzbergu na Štajerskem in v Hüttenbergu na Koroškem; pravijo jim železni cvet (Eisenblüte).

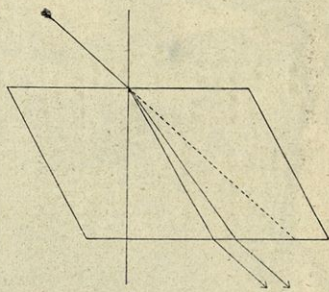
Veliko aragončeve sige, takozvanega vrelovca (Sprudelstein) izločajo na dnu vrelci Karlovih varov; primesi (železov okis in hidroksid) barvajo bele plasti izmenoma rdeče ali rjavo. V vrelcu pa se sesedajo pretanke aragončeve skorjice tudi okoli peščenih zrn in plinovih mehurčkov. Izprva visijo lahka, lupinasta zrna v vrvrjači vodi, pozneje padajo na dno, kjer jih lepi vrelovec. Take plasti zovemo graševce (Erbsenstein). Vsi ti aragončevi različki nastajajo pri izviru vročih vrelcev, kjer uhaja vsled znižanega pritiska ogljikov dvokis.

Apnenec.

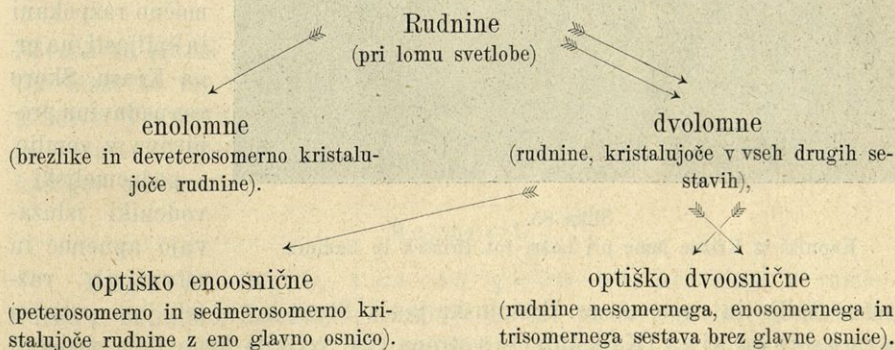
Apnenec ali kalcit ($t = 3$, $g = 2.6-2.8$) kristaluje le redkoma v prvotnem romboedru (slika 48.), čegar ploskve imajo isto razdaljno razmerje kakor enotne piramidnine, namreč $1 : 0.8543$. Navadni so združki drugih topokotnih romboedrov s sedmerosomerno prizmo, z osnovnino in s skalenoedrom (slika 52.). Vsi še tako raznoliki apnenčevi kristali se koljejo popolno vzporedno ploskvam prvotnega romboedra.

Kristali so prozorni, brezbarvni ali obarvani, zato je njihova raza (barva prahu) vedno bela. Kalcitovim kristalom pravimo tudi drstev (Kalkspat); navadno se družijo v krasne kopeče, kakršne nahajamo v Pribramu in v Jahimovem. Najlepši prozorni kristali so prihajali doslej iz Islandije, kjer je bila napolnjena z njimi pri Helgustadiru v šupljinastem bazaltu 12 m dolga, 5 m široka razpoka.

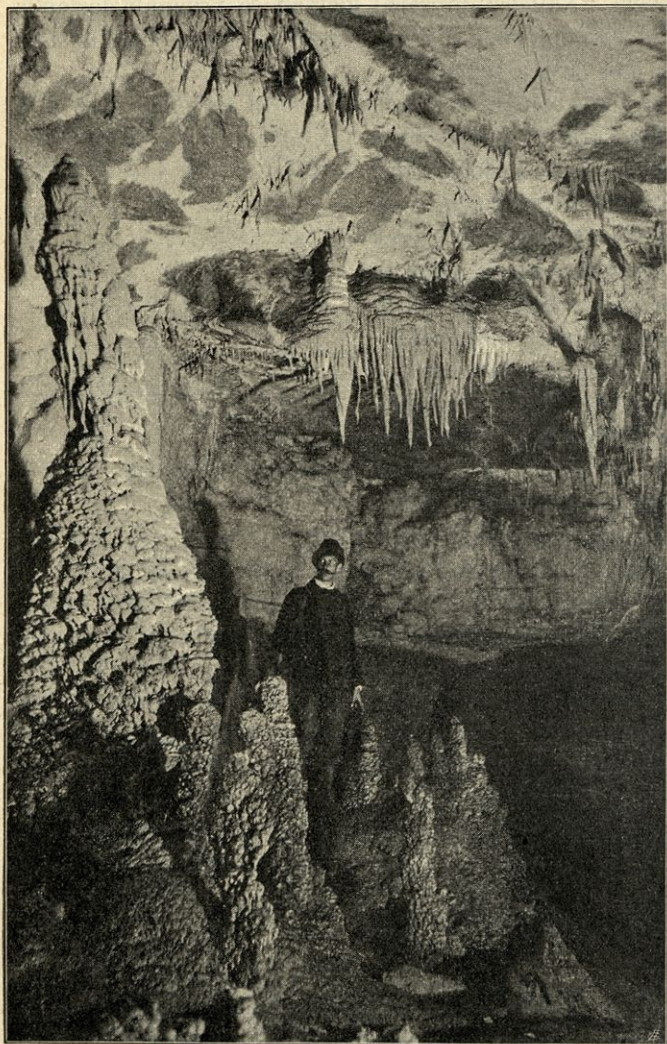
Znano je, da se lomi solnčni žarek proti vpadni navpičnici, če prehaja iz redkejšega sredstva v gostejše, torej tudi v vseh rudninah. Če pa prihaja skozi prozoren kalcitov kristal ali razkolek, se še cepi v dva žarka (slika 84.). Skozi prozoren kalcit vidimo vsa znamenja podvojena in mu pravimo zategadelj dvolomec (Doppelspat). Dvolomne pa so vse rudnine, izvzemši brezlike in deveterosomerno kristalujejoče rudnine. Pri večini rudnin tečeta oba razcepljena žarka tako blizu drugi poleg drugega, da ju ne raznavamo z golimi očmi. Pač pa ju lahko vedno ločimo s turmalinovima ploščicama (Turmalinzange), ki sta brušeni vzporedno navpičnici, ali pa z Nikolovo prizmo, ki je na poseben način obrušena drstev. Če nabrusimo kalcitovemu razkolku osnovnini ter zremo skozenj vzporedno navpičnici, vidimo znamenja le enojno. Dvolomni kalcit ima eno optiško osnico (opt. Achse), rekšče eno mer, v kateri lomi žarke enojno. Eno optiško osnico imajo vse rudnine, ki kristalujejo peterosomerno in sedmerosomerno; njihova optiška osnica je vedno vzporedna kristalopisni glavni osnici. Nesomerni, enosomerni in trisomerni kristali imajo po dve optiški osnici. Dvolomnost učinja kakor sploh vse fizikalne lastnosti kristalov pravilni notranji ustroj njih molekulov.



Slika 84. Dvolomnost drstva.



Navadno je apnenec gručav; zrnati in čisti se zove mramor, jedrnati in pomešani z drugimi snovmi pa apnenik' (Kalkstein). Mramor se lahko



Slika 85.

Kapniki iz Križne jame pri Ložu, fot. Brinšek in Badiura.

kleše in lešči, zato služi kiparjem in kamnosekom. Najlepši belimramor lomijo v Karari (Gornja Italija) in v Laasu na Tirolskem. Semtértja preobrazijo sosednje žarečetekeče prodornine navadni apnenik v mramor, tako na pr. bazalt na Rathlinu (Irlandija), melafir v Predazzu na Južnem Tirolskem. Umeten mramor stvorimo, ako stalimo kalcijevega karbonata v zaprti posodi, da ne uhaja ogljikov dvokis.

Apneniki so močno razpokani in špiljasti, na pr. na Krasu. Skoro vsapadavina pronicava v zemljo, podzemeljski vodeniki izlužavajo apnenec in ustvarjajo raz-

sežne špilje in rupe, na pr. Postojnska jama. Stene in tla teh jam pokriva apnenčeva siga (Kalksinter); s stropa vise velikim krunceljem podobni

kapniki (stalaktiti), od tal pa jim rastejo nasproti stalagmiti (slika 85.). Kapniki so navadno razhodnoprostastega zloga. Vsaka kaplja, ki se prikaže na stropu ali kane na tla, ima v sebi ogljikove kisline in zategadelj tudi malce apnenca. Kadar kaplja shlapi ali kadar oddaja na zraku, oziroma med padcem ogljikov dvokis, izloča tudi apnenec. Pri Okroglem na Gorenjskem (slika 86.) in ob Plitvičkih jezerih se nabira okoli vrelcev lehnjak ali apneni maček (Kalktuff). Mahovi rastejo tu v posebni obilici, ker se namreč hranijo z ogljikovim dvokisom, ki ga odjemljejo vodi.



Slika 86. Lehnjaki, Okroglo pri Kranju.

Seveda se potem izloča sproščeni kalcijev karbonat, ki ovija in duši mah ter maši še vse votline. Tak zažet lehnjak je precej trd in daje dobro gradivo. Travertin je lehnjak, ki se dela pri Tivoliju v reki Anio; Anio se razpršuje, tvoreč tam močen slap, oddaja ogljikov dvokis in ž njim kalcijev karbonat.

Magnezit.

Magnezit (MgCO_3 , $t = 4-4.5$, $g = 2.9-3.1$) kristaluje v romboedrih, a le redko. Razdaljno razmerje enotne ploskve se loči le malo od apnenčevega. Vzporedno romboedrovim ploskvam se kolje magnezit

popolno. Navadno je gručav; nahajamo ga povsod, kjer se razkrajata olivin in serpentin (stran 49.), na pr. Hrubšice na Moravskem, Kraubat na Štajerskem. Magnezit razkraja le vroča solna kislina. Iz njega izdelujejo kovino magnezij, čisti ogljikov dvokis in neizgorno opeko. Mešajo ga tudi z apnenecem, čistijo z njim po Tomasovem načinu fosfornati grodelj in uporabljajo dobljeni kalcijev fosfat kot dobro umetno gnojilo (Tomasova žlindra, glej stran 43.).

Dolomit ali grintavec.

Dolomit ($\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$, $t = 3.5-4$, $g = 2.8-2.9$) je snovno zmes iz kalcijevega in magnezijevega karbonata in zaradi tega so vse lastnosti v sredi med apnenčevimi in magnezitovimi. Kristali so romboedri z razdaljnim razmerjem $1:0.8322$. Romboedrove ploskve so večkrat vzbokle in njim vzporedno se kristali lahko koljejo, zato se svetijo na razkolinah biserno. Gručavi grintavec je sličen apneniku; v mrzli solni kislini šumi malo, vroča pa ga razkraja popolnoma.

Grintavec sestavlja pri nas kakor kamenina dele Julijskih in Savinjskih Alp, prehaja pa kmalu v apnenike. Tirolski „Dolomiti“, znani po svoji naravni lepoti, so izvečine apneniki.

Apnenec, dolomit in magnezit imajo kot karbonati sličen kemijski sestav; tudi njih romboedri so si slični, ako primerjamo razdaljna razmerja enotnih ploskev. Zato so skoro enaki koti, ki jih oklepajo v obeh romboedrovih rogljih (Polecken) se stikajoči robovi. Ti rogljevi koti merijo na pr. na apnencu po $105^{\circ} 5'$, na grintavcu po $106^{\circ} 15'$, na magnezitu po $107^{\circ} 20'$.

Apnenec, grintavec in magnezit so istolične rudnine (stran 32.).

3. Žveplo ali sera (Schwefel).

Voda ne raztaplja žvepla samega, pač pa vsrkava plinasti žveplov vodik (H_2S), ki se ustvarja v globočini, kjer se razkrajajo organska telesa (stran 88.). Zato je žveplov vodik dostikrat v rudnicah (žveplenici Ilidže v Bosni, Baden pri Dunaju). Zrakov kisik izloča iz njega belkasto žveplo: $\text{H}_2\text{S} + \text{O} = \text{S} + \text{H}_2\text{O}$. Tako žveplov sigo navadno onečiščajo kalcijev karbonat, kremenica ali peklina, ki se tudi sesedajo na vrečevem dnu (Radoboj, Svošovice pri Krakovem).

Na ognjeniških tleh, na pr. v solfatarji pri Neapolju in v Islandiji (stran 28.) uhajata hkratu iz razpok žveplov vodik in žveplov dvokis (SO_2).

Ta plina se prekrajata medsebojno v žveplo: $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$. V takih krajih nahajamo žveplo po razsélinah (Klüfte), kjer tvori iglaste kristale ali rumen popr. h.

Žveplo ($t = 2$, $g = 2$) kristaluje v trisomernih likih (sliki 1. in 19.), ki se družijo navadno v kopuče. Kristalne ploskve sijajo demantno, prelomine kristalov pa in zato tudi gručavo žveplo se svetijo tolščeno. Čisto žveplo je rumeno, onečiščeno pa rjavo od pekline in sivo od glin.

Krhko je, zato prasketa v gorki roki ali na solncu. Če ga nakrh-nemo, odletijo drobci na vse strani. Pri 114°C se tali žveplo v židko, rumeno tekočino, ki se izpreminja v žveplove pare pri 448°C . Zgoščene žveplove pare dajejo predrobne kristalčke, žvepleni cvet (Schwefel-blumen). Kadar se strjuje žveplo, nastajajo pod prvo skorjo enoso-merni, iglasti kristali. Žveplo je torej dvolika snov.

Na plamenu se vžge in zgori z modrim zubljem v žveplov dvokis, ki duši in sili h kašlju. Žveplov ogljik (CS_2) topi žveplo, iz raztopine se razvijajo lepi trisomerni kristali (stran 2.).

Iz žvepla izdelujejo črni smodnik, žveplenke, žvepleno kislino (H_2SO_4) in samodelski cinober. Z žveplom belijo platno, žveplajo vinsko trto proti grozdni glivi in tudi vulkanijo ter rogoličijo kavčuk (ebonit).

4. Jedavec.

Jedavec ali fluorit (Flußspat, $t = 4$, $g = 3\cdot1 - 3\cdot2$) kristaluje deveterosomerno v kockah, katerim oktaedrove ploskve navadno tó-pijo ogle. Jedavec se da lahko klati kakor diamant vzporedno oktaedrov-im ploskvam, razkolki so oktaedri.

Proraslice po oktaedrovi ploskvi kot dvojčičnini niso redke. Kristali so semtertja prozorni in brezbarvni, navadno pa jih organske snovi bar-vajo rožnordeče, rumeno, zeleno ali vijoličasto. V vročini se barve raz-krajajo in izginjajo. Raza je v vsakem slučaju bela. Kumberlandski okristalovani jedavec fluorescira; rekše, proti svetlobi je morskozelen, od svetlobe pa vijoličastomoder.

Jedavec je kalcijev fluorid, CaF_2 . Če polijemo v svinčeni ali pla-tinasti posodi stolčen jedavec z žvepleno kislino, zmes malo pogrejemo, dobimo silno jedki fluorovodik (HF): $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HF} + \text{CaSO}_4$.

Fluorovodik se razkraja s kremenico v plinasti silicijev fluorid in v vodo: $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Zaraditega z njim lahko pišemo ali rišemo na steklo. Gručavega jedavca primešavajo železnim in bakrenim rudam, kadar pridobivajo iz njih kovine.

Glavna jedavčeva nahajališča v Avstriji so grede, ki prodirajo v Slavkovu (Schlaggenwaldu) na Češkem granit, gnajs in sosednje glinaste skrilavce, nahajamo pa ga tudi v razselinah Osrednjih Alp.

5. Težec.

Težec ali barit (Schwerspat, $t = 3-3.5$, $g = 4.3-4.7$) kristaluje v trisomernih ploščnatih likih (slika 20.). Kristali se koljejo vzporedno podolžnici a in prečni prizmi d . Gručavi kosi so plenasti ali zrnati ter različne barve. Težec je barijev sulfat, $BaSO_4$; če vsujemo njegovega prahu v brezbarven zubelj, ga pozeleni kovina barij (Ba). Z ogljem razžarjen težec se razkisava v barijev sulfid (BaS): $BaSO_4 + 2C = BaS + 2CO_2$. Ako pustimo to snov na solncu, se svetlika v temi (fosforescira). Težec se nahaja v gredah na Češkem v Pribramu, na Ogrskem v Ščavnici in v Felsöbaniji; tudi pri Litiji, dalje v Pliberku in Rablju ga je nekaj.

Rude in kovine.

Rude in samorodne kovine nastajajo na zemlji na različne načine. Ponajveč so izlužnine, deloma razkrojnine, prišle pa so tudi s prvotnimi vred iz notranjščine. Najbolje jih opišemo torej v posebnem poglavju. Po kovinah, ki jih izločamo, delimo rude tako-le: 1. železne rude, 2. bakrene rude, 3. cinkove rude, 4. svinčene rude, 5. srebrne rude, 6. živosrebrne rude, 7. kositrne rude, 8. zlatonosne in 9. platinonosne rude.

§ 22. Železne rude. A. Železni okisi.

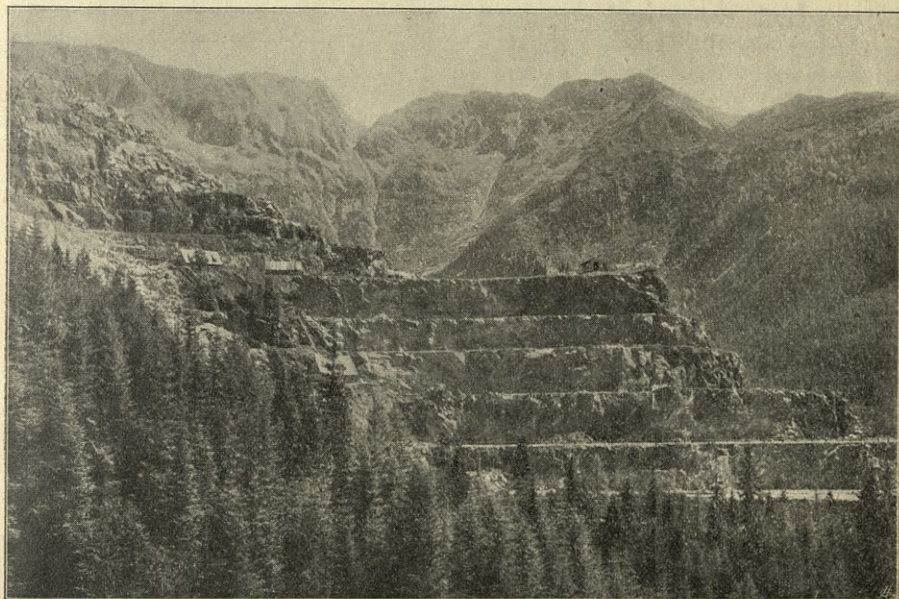
1. Jeklenec ali siderit (Eisenspat, $t = 3.5-4.5$, $g = 3.7-3.9$, 62% železa) kristaluje sedmerosomernoromboedrsko z razdaljnim razmerjem $a : c = 1 : 0.8184$. Lepe romboedre pa nahajamo le v razselinah, vzporedno romboedrovim ploskvam se lahko koljejo in se svetijo tuptam na razkolinah biserno. Jeklenec je železni karbonat, $FeCO_3$. Istoličen je torej kalcitu, ker ima pri sorodnem kemijskem sestavu skoraj iste kristale (stran 62.). Ako ga zdrobimo, šumi in se raztvorja v topli solni kislini: $FeCO_3 + 2HCl = FeCl_2 + H_2O + CO_2$.

Kristalasti jeklenec se nahaja v ležiščih; nekaj ga je v Javorniku in ob Savi na Gorenjskem, v Vresnu (Konjice), v Železnem in v Hramšah na Štajerskem. Znameniti ležišči sta Erzberg pri Eisenerzu na Štajerskem (načrez 60 m debel) in pri Hüttenbergu na Koroškem. Jeklenec

je rumene ali sive barve. Če pa leži dalj časa na vlažnem zraku, se iztroša v limonit (glej spodaj), rekše, oddaja ogljikov dvokis, sprejema pa vodo in kisik; taki kosi so rjavi ali celo črni.

Ta razkroj se vrši tudi v rudnikih; kalcijev karbonat, ki je primešan jeklencu, se izločeva kot aragonec v kristalih ali pa v koraljastih posnemkih, ki so nam znani z imenom železni cvet (stran 58.).

Velika jeklenčeva ležišča so neki nastala tako-le: voda, ki je imela v sebi raztopljenega železovega karbonata, je tekla po apnenčevih plasteh; tu je izločevala jeklenec, namesto njega pa izlužavala in odvajala kalcijev karbonat.



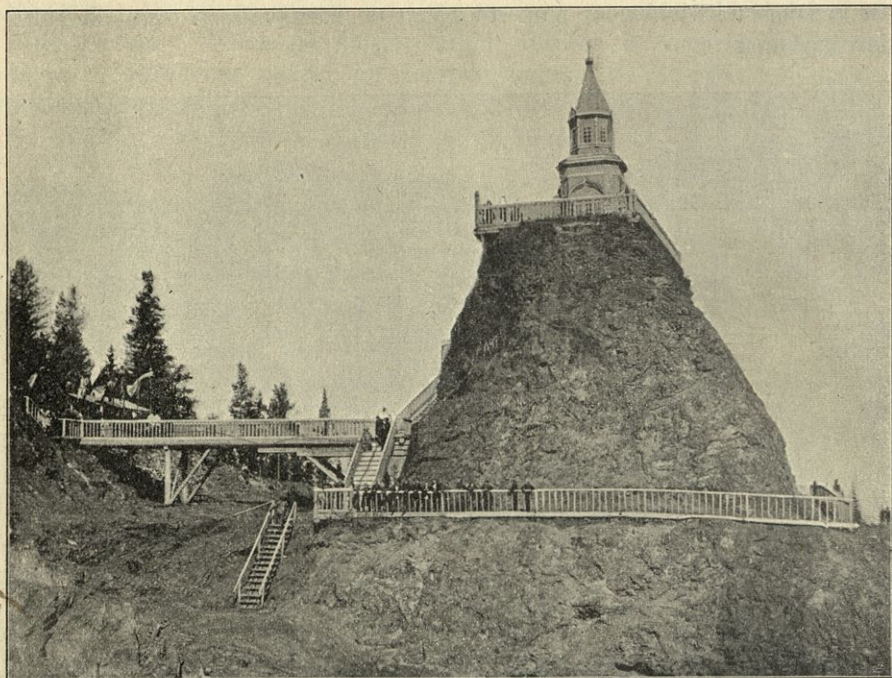
Slika 87. Erzberg pri Eisenerzu, Štajersko.

2. Rjavi železovec ali limonit (Brauneisenstein, trisomerno, $t = 5-5,5$, $g = 3,5-3,9$) je razkrojnina po jeklencu in drugih železnih rudah; njegovi takozvani kristali so torej paliki. V močvirjih pa ga izločajo iz vode tudi železnate bakterije in nekateri bičkovci, barjevec (Morasterz). Raza (barva razprašene rudnine) je vedno rjava. Najlaže določimo razo, ako podrgnemo z rudnino po srhki porcelanasti ploščici. Kakor druge razkrojnine, nahajamo tudi limonit navadno v skorjastih ali ledvičastih posnemkih. Tem pravimo rjavi svitoglav (brauner Glatzkopf), ako so razhodnovlaknastega ali hkratu lupinastega zloga. Glinati

rjavi železovec je pomešan z glino, zato zavonja po njej, ako ga nahuknemo, ali ako odvolgne na zraku. Prsten različek je rjava okra, primešana je navadno drugim rudninam in prsti ter jih barva rjavo.

Limonit je spojina železovega okisa in hidroksida: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3$. V solni kislini se razkraja in jo barva rumeno.

3. Rusi železovec ali hematit (Roteisenstein, $t = 5.5 - 6.5$, $g = 4.9 - 5.3$, 70% železa) nastaja večkrat iz rjavega železovca. Ta



Slika 88. Vrh magnetovčevega rudišča Blagodat, Kušva, Ural.

oddaja prispojeno vodo in se izpreminja v čisti železov okis Fe_2O_3 : $2\text{Fe}(\text{OH})_3 - 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3$. Kosi so črne ali rjave barve, imajo pa vedno rdečo razo. Na tak način se izmenjava rjavi svitoglav v rusi svitoglav (roter Glatzkopf); lepo vlaknati kosi se brusijo in so znani z imenom krvavec (Blutstein). Rjavi glināti železovec se prekraja v rusi glināti železovec, rjava okra daje ruso kredo (Rötel). Drobci prstenega rusega železovca so vrastli v druge rudnine in kamenine in jih pordečijo, na pr. rdeče porfirje, apnenike in dr. Na otoku Elbi, pri Sv. Gotthardu v Svici in pri Železni Kaplji se nahajajo v gredah tudi

kristali, ki pripadajo romboedriskemu oddelku sedmerosomernega sestava. Kristali sijejo kovinsko in so ploščnati; zategavoljo je tudi kristalasti hematit navadno plenast, luskasti železovec (Eisenglimmer). Rahle, luskaste kose pa zovemo železna pena (Eisenrahm). Kristale in jasno kristalaste kose, ki sijejo kovinsko, nazivljemo skupno železni sijajnik (Eisenglanz); izlužnine so iz vode, zakaj najdemo jih večkrat skupaj s kremenjakom.

Hematit pa se nahaja tudi na Vesuvu v razselinah po lavi, kjer ga ustvarjajo vroče vodne pare iz plinastega železovega klorida: $2 \text{FeCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 6 \text{HCl}$.

4. Magnetovec ali magnetit (stran 34.) sije kovinsko ter ima črno barvo in črno razo. Magnetovec je bistvena zmesnina prvotnin, nastaja pa tudi, kjer voda razkraja olivin in železnate piroksene ter amfibole. Zato so uralska magnetovčeva ležišča (Kačkanar, Blagodat, Visoka in Magnetna gora) med prvotninami in njih glinastimi razkrojinami (slika 88.). Magnetovčeve grede pod Veliko Kopo ležijo tudi med rogovačnikom, samo ne plenjajo več.

Železo spoznamo v vseh železnih rudah, ako raztalimo v zanki platinške žice boraksa ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$), kapljici pridenemo mrvico rude, v kateri iščemo železa, vse pa pretopimo iznova. Če je bilo v drobcu le kaj železa, postane kapljica rumenorjava. V raztopini dokažemo železo, če prilijemo amonijevega sulfida $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, takoj se obori črn in neraztopen železov sulfid, FeS .

5. Pridobivanje železa iz rud, samorodno železo. Iz doslej opisanih železnih rud dobivamo v plavžih kovino železo. Okise takoj nalagajo v plavež, jeklenec iztrošajo na zraku v limonit, limonit pa žgejo (rösten), da uhaja voda, ki bi jemala sicer plavžu mnogo toplote. V plavžu se menjavajo plasti železne rude z ogljem ali koksom, pridevajo pa tudi jedavca, granata, kremenjaka, živca, ki se radi talijo, tvoreč steklaste silikate, žlindro. Žlindra varuje, da se železo ne okisava. Na plavževem dnu privajajo do 500°C razgretega zraka in tu zgoreva gorivo v ogljikov dvokis: $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$. Ta plin pa oddaja po 1 atom kisika zgornjim močno žarečim plastem in se izpreminja v ogljikov okis: $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$. Še više razkisavata ogljik in ogljikov okis železno rudo, pri čemer nastaja železo in ogljikov dvokis: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} = 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$. Železo, ki priteče iz plavža v pripravljene gredice, je zlito z 2–5% ogljika ter se zove ulito železo ali grodelj (Gußeisen). Trdo je in prekrhko, da bi bilo za rabo.

Ogljik odstranjajo, ako privajajo pretopljenemu grodlju zraka, čegar kisik se spaja z ogljikom v ogljikov dvokis. Tako dobivamo kovno

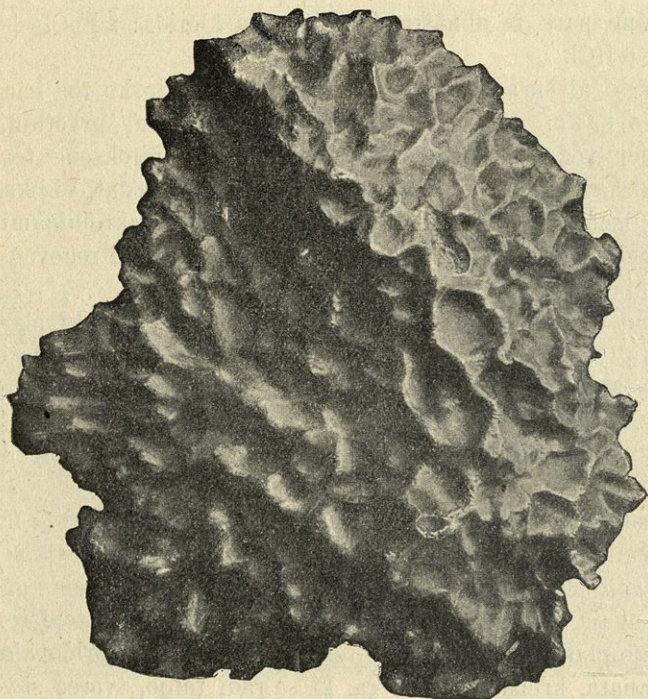
železo (Schmiedeeisen), ki ima v sebi le še 0·02—0·5% ogljika. Kovno železo se da teniti, kovati in variti. Ako ima v sebi k večjemu 0·3% ogljika, je trsno (sehnig), drugače pa je drobnozrnato.

Jeklo ali ocel (Stahl) je na prelomu drobnozrnato ter ima vse lastnosti kovnega železa; dá pa se še kaliti, rekše otrdne, ako ga segrejemo in nato hitro ohladimo. Jeklo stvorimo, ako primešamo kovnemu železu še nekoliko ogljika (0·5—1·5%) ali pa večje množine kovin mangana, kroma,

vol fra ma, silicija.

Samorodno železo ($t = 4—5$, $g = 7·8$, deveterosomerno) je silno redko na zemlji, ker izrjavi sčasom. Po izvoru ločimo dve vrsti: pozemsko ali telursko in izpodnebno ali meteorsko železo. Pozemsko železo je našel Nordenskjöld v Uifaku na otoku Disko zahodno od Grenlandije v 500 *q* težkih kosih; manjši pasobili vrastli v bazaltno lavo.

Drobci nebeskih teles, krožeči

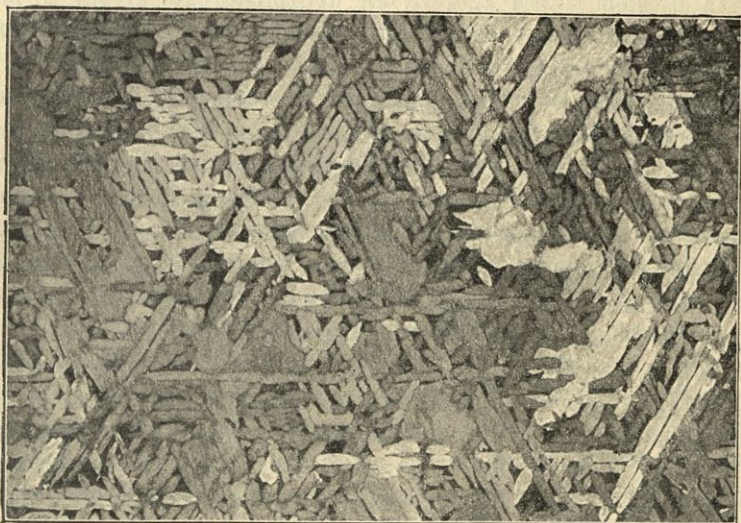


Slika 89. Izpodnebnik od Cabin-Creeka (U. S. A.).
Padel 27. marca 1886. Tehta 47·3 *kg*, po Fickerju.

okoli solnca, se bližajo včasih preveč zemlji, ki jih priteže vsled težnosti k sebi; vsled silnega trenja v ozračju zažarijo (zvezdni utrinki) ter padejo tuintam tudi na zemljo.

Ti izpodnebniki so slični včasih našim prvotninam (kameneni dež), včasih pa so skoro iz čistega železa, le nekoliko niklja je primešanega. Železo in nikelj se ne razkrajata v solitrni kislini (HNO_3) enako, zato dobimo znane „Widmannstätten-ove podobe“, ako izjedkamo uglajeno ploskev izpodnebnega železa s to razredčeno kislino. V izpodnebnem

železu so vrastli včasih olivinovi kristali (stran 34.). 31. marca 1908. je padel pri vasi Avče na Goriškem izpodnebnik, ki tehta 1230 g.



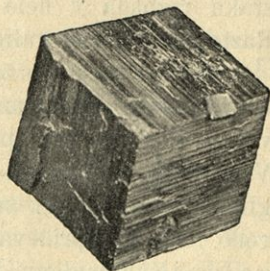
Slika 90. Izpodnebno železo iz Toluke, oglašeno in izjedkano, po Fickerju.

B. Žveplenate železne rude.

Žveplenate železne rude so: 1. železni kršec in markazit, 2. železna galica. Plaviti se ne dajo, ker žvepla ne moremo odstraniti povsem, a žvepleno železo je baš razžarjeno zelo krhko ter se ne da variti.

Železni kršec ali pirit (Eisenkies, $t = 6-6,5$, $g = 5$, 46% železa) kristaluje v kockah in v peterokotniških dvanajstercih (slika 38.). Toda piritove kocke so le na videz celoploskveniki, zakaj ploskve so včasih regaste v smereh, ki jih razdelimo le s tremi istovrednimi somerninami (slika 91.).

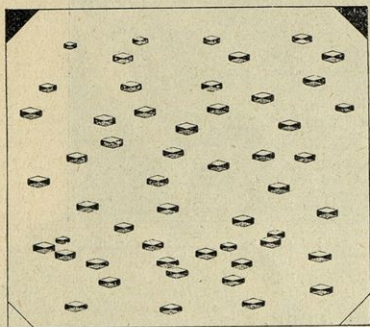
Še bolje spoznamo to, če izjedkamo kockine ploskve s solitrno kislino; votle jamice (slika 92.) so sicer pravilne, ravnaajo pa se le po treh, a ne po deveterih somerninah. Vsi piritovi kristali so torej poluploskveniki deveterosomernega sestava. Železni kršec je rumene barve kakor bronovina in sije kovinsko; raza pa je črna. Ker je trši od živca, štrkajo od njega železne iskre, če ga krešemo ob jeklo. Njegov kemijski znak je



Slika 91.
Regasta kocka železnega
kršča, po Fickerju.

FeS_2 , včasih ima v sebi tudi mrvico zlata. Razžarjen v poizkusnici oddaja po en atom žvepla in žveplene pare se strjajo ob grlu v žvepleni cvet. Na prostem zraku zgoreva en del piritovega žvepla z modrim zubljem v žveplov dvokis, SO_2 . Solitna kislina ga prekraja v zelenkasti železov nitrat, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ in v žveplo.

Železni kršec je prenavadna rudnina. Lepe kopuče dobivamo pri Sv. Lovrencu ob Pohorju; drugod tvori sam po sebi mogočne grede ali pa je primešan drugim rudam. Pogosto so vrastli njegovi gomoljasti posnemki v glino, glinaste skrilavce in v premogove sloje (stran 92.). Iz njega prehlapajo žveplo in dobivajo žveplov dvokis, iz tega pa s solitno kislino in vodnimi parami žvepleno kislino.



Slika 92.

Kockina ploskev železnega kršca z izjedkanimi jamicami.

2. Markazit ($t=6-6.5$, $g=4.6-4.8$) je glede na kemijski sestav istoven železnemu kršču. Somernine njegovih trisomernih kristalov pa niso istovredne; FeS_2 je torej dvolika snov. Markazit je zelenorumenene barve ter ima nekoliko manjšo svojstveno težo nego pirit.

3. Železna galica (Eisenvitriol, enosomerno, $t=2$, $g=1.8$) nastaja, kjer se okisava na vlažnem zraku železni kršec v železov sulfat, $\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$; zato ustvarja železna galica v krščevih razselinah po stenah zeleno skorjo in poprhr, na stropu pa celo kapnike. Na suhem

zraku razpada v belo moko, ker izgublja prispojeno vodo; usta veže. Raztopina železne galice daje na zraku s šiškovno obaro črnilo.

Ko se prekraja železni kršec v železno galico, se sprašča tudi žveplena kislina. Med razkrojem nastaja mnogo toplote, zategadelj se lahko vžgejo same po sebi premogove plasti, ki imajo mnogo železnega kršca. V glini in v glinastih skrilavcih se spaja sproščena žveplena kislina z glinico v aluminijev sulfat, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 18\text{H}_2\text{O}$, ki ga lahko izpiramo z vodo. Če mu pridevamo kalijevega klorida (KCl), dobivamo kalijev galun (Kaliumalaun, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 + 12\text{H}_2\text{O}$), ki kristaluje v lepih prozornih oktaedrih (sliki 4. in 26.), dela rad vzrastke in služi v barvarstvu.

§ 23. Bakrene rude in baker.

1. Bakreni kršec ali halkopirit (Kupferkies, $t=3.5-4$, $g=4.1-4.3$, 34.6% bakra) kristaluje peterosomerno. Njegove peterosomerne bipiramide zamenjamo pa kaj lahko z deveterosomernim osmercem,

zakaj piramidno razdaljno razmerje 1:1:0·9856 se skoro ne loči od osmerčevega 1:1:1. Navadno je bakreni kršec gručav in zrnat ali pa vrastel v kristalaste kamenine. Barve je medenorumene ali zlate; od sličnega pirita ga ločita manjša trdota in zelenkastočrna raza. Njegov kemijski znak je: CuFeS_2 . Ako vržemo njegovega praška v brezbarven plamen, spoznamo vse sestavine: železo odleti v znanih iskrah, baker pozeleni plamen, v nosu pa začutimo žveplov dvokis. V solitrni kislini se razkraja v modrozeleno nitrato.

Bakreni kršec je večkrat pisano nahukel; na površju se razkraja namreč izmed njegovih sestavin pred vsem železo, vsa ruda dobiva razmeroma več bakra (bornit) in naposled ostane le čisti bakreni sijajnik ali bakreni sulfid (Kupferglanz, Cu_2S). Bakrene grede v Banatu, v Kitzbüchlu na Tirolskem in v Falunu na Švedskem imajo zato v globočini bakreni kršec, v zgornjih delih pa bornit in bakreni sijajnik. Nekaj bakrenega kršča je tudi v gorovju med Škofjo Loko in Cirknem.

2. Bakrena galica (Kupfervitriol, $t = 2\cdot5$, $g = 2\cdot2$, $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$) se okisava iz bakrenega kršča kakor železna galica iz železnega; ker pa ima bakreni kršec tudi železa, zato nastaja poleg nje vedno tudi železna galica. Umetni modri kristali so nesomerni (slika 15.), v naravi ustvarja bakrena galica po gredah skorje, kapnike in popr. Navadno pa se topi v vodenikih, ki izvirajo kot bakrenice (Zementwasser). Iz bakrenice izločajo baker s starim železjem: $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$. Bakrena galica ima zopern okus, veže usta in je strupena kakor vse raztopljive bakrove spojine. Zdaj jo raztapljajo z ugašenim apnom vred v vodi ter škropijo s to raztopino vinsko trto, sadno drevje in krompirjevo zel, da uničujejo trose škodljivih plesni.

3. Samorodni baker (Kupfer, $t = 2\cdot5 - 3$, $g = 8\cdot9$) nastaja, kjer se okisavajo bakreni sulfidi; zato je v bakrenih gredah navadno na površju, kjer tvori včasih spačene deveterosomerne osmerce (glej tudi sliko 30.), navadno pa razne posnemke.

Nahaja se tudi v ploščicah in kepah; tako so našli pri Zgornjem jezeru v Zedinjenih državah 420 t težko kepo čistega bakra v melafirju. Baker ima značilno bakrenordečo barvo in kovinsko razo, dá se teniti, žareč tudi variti ter dobro prevaja toploto in elektriko. Tali se pri 1065°C , ker pa srka pri tem iz zraka mnogo plinov, se ne dá liti; zakaj plini uhajajo, ko se strjuje, in napravljajo baker puhličav. Baker ni draga kovina, na zraku se okisava najprej v rjavi bakrov okisec, Cu_2O , potem pa v črni bakrov okis, CuO . Vse kisline se spajajo z njim v modre bakrene soli. Bakrene zlitine so trše nego baker, dajo se dobro liti in leščiti. Najvažnejše so: bron, med in aluminijev bron. Bron (Bronze)

je zlitina bakra in kositra; v davni dobi, ko še niso poznali železa, so delali iz brona orodje in orožje. Med (Messing) sestojata iz bakra in cinka; če pridevajo še niklja, ustvarjajo novo srebro in sorodne zlitine.

4. Rdeči bakrenec ali kuprit (Rotkupfererz, Cu_2O , $t=3\cdot5-4$, $g=5\cdot7-6$) se nahaja tupatam, kjer se okisavajo bakreni sulfidi, a tudi baker. Kristali so deveterosomerni (osmerci, rombasti dvanajsterci), posebno lepi so vrastli v glino pri Chessy (šesi) blizu Lyona. Rdeč je kakor škrlat, raza mu je vselej rdeča. Na oglju razžarjen počrni in dá naposled zrno kovinskega bakra.

5. Malahit ($t=3\cdot5-4$, $g=3\cdot7-4\cdot1$) se dela povsod, kjer voda in ogljikova kislina razkrajata baker ali bakrene rude. Zelena skorja ali patina, ki pokriva spomenike ter starinski baker in bron, je malahit. Zeleni osmerci, ki jih tudi nahajamo v Chessy, so malahitovi paliki po rdečem bakrencu; zakaj malahit sam kristaluje v enosomernih iglicah.

Zato tudi kaže, če je kristalast, vlaknat ali lasast zlog. Kot razkrojina tvori navadno obličaste, ledvičaste in grozdaste posnemke; njih zlog je sosrednolupinast (konzentrisch-schalig), tudi se menjavajo temnejši in jasnejši skladi kakor v agatu (stran 57.). Take kose lomijo v Uralu (Nižji Tagilsk) ter jih brusijo v plošče in druge lepoče. Izakova stolnica v Petrogradu ima po 9·73 m visoke stebre iz samega čistega malahita. Malahit je zelen, raza mu je svetlozelena. Spojina je bakrovega karbonata in hidroksida: $\text{CuCO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2$ ali $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.

Poizkusnica, v kateri grejemo malahitovega praška, se orosi na mrzlejšem koncu, ker malahit oddaja v vročini svojo vodo: $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$. V solni kislini se razkrajata šumeč: $\text{CuCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. Pred puhalnico se tali na žarečem oglju in daje zrno kovinskega bakra. Nekaj malahita je v Škofjem na Kranjskem, blizu Cirknega na Primorskem in na Pohorju.

6. Prav tako kakor malahit nastaja tudi modri bakrenec ali azurit (Kupferlasur), od malahita pa ga ločijo modra barva in raza ter kemijski sestav: $2\text{CuCO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2$.

Baker spoznajo v rudah, ker njihov prašek pozeleni brezbarvni zubelj. Če je baker v raztopini in tej prilijemo nekaj kapljic amoniakove vode (NH_3), se usede zelenomodra oborina, ki se raztopi s temnomodro barvo, če prilijemo več amoniakove vode. Mrvica bakra pomodri bora-ksovo kapljico.

§ 24. Cinkove rude.

1. Cinek (Zink, $t=4$, $g=7\cdot1$) je bela kovina, a se nagiblje malce na modro; na vlažnem zraku osivi in oslepi, ker se pokrije s cinkovim

vodikokarbonatom (gl. malahit). Posebno je važen kot budnik galvanske elektrike. Ves cinek plavijo iz cinkove svetlice in iz drage kalamine.

2. Cinkova svetlica (Zinkblende, $t=3.5-4$, $g=3.9-4.2$, 67% cinka) kristaluje v četverčevih likih deveterosomernega sestava (sliki 34.—37.). Četverci se družijo večkrat v zraslice. Vzporedno ploskvam rombastega dvanajsterca se kolje cinkova svetlica prav lahko. Sije demantno. Čista ruda je prozorna in brezbarvna; ker pa ima v sebi železa (do 20%), kaže navadno rumeno, rjavo ali celo črno barvo. Raza je vedno svetlejša ko barva. Cinkova svetlica je cinkov sulfid, ZnS . Če jo žarimo na oglju, prasketa in se drobi, okoli pa se napravlja rumen rob cinkovega okisa, ZnO , ki pozneje pobeli. Nahajamo jo v apnenikih okoli Črne in pri Rablju na Koroškem ter blizu Litije na Kranjskem, navadno spremlja po gredah svinčeni sijajnik, kakor Příbram na Češkem, Kapnik in Rodna na Ogrskem.

Cinkova svetlica se okisava v cinkovo galico (Zinkvitriol, trisomerno, $ZnSO_4 + 7 H_2O$), ki ustvarja v zapuščenih rudnikih kapnike ali pa cvete iz tal. Ob dolomitu pa se prekraja cinkova galica dalje v cinkov karbonat ali drago kalamino, pri čemer nastajata izlužnini malec (stran 87.) in grenka sol (Bittersalz): $2 ZnSO_4 + CaMg(CO_3)_2 = 2 ZnCO_3 + CaSO_4 + MgSO_4$.

3. Draga kalamina (Zinkspat, $t=5$, $g=4.1-4.5$) kristaluje sedmerosomerno-romboedrsko. Istolična je apnencu, ker se kolje poleg sličnega kemijskega sestava vzporedno romboedrovim ploskvam, ima slično razdaljno razmerje $a:c=1:0.8062$ in sličen rogljev kot $107^\circ 40'$. Kot razkrojnina posamezna navadno različne predmete; gručava kalamina pa je drobnozrnata ali jedrnata. Dokler niso znali plaviti cinka iz svetlice, je bila edina važna cinkova ruda. Pri nas jo kopljejo v Rablju in Pliberku na Koroškem, bogati rudniki so na Zgornjem Šleskem in blizu Cahova (Aachen).

§ 25. Svinčene rude in svinec.

Najvažnejše svinčene rude so: svinčeni sijajnik in beli svinčenec.

1. Svinčeni sijajnik ali galenit (Bleiglanz, $t=2.5$, $g=7.3-7.6$, 86% svinca) kristaluje deveterosomerno v lepih kockah, osmercih in triakisoktaedrih (slika 31.); tudi združki teh likov niso redki, navadno pa je gručav in zrnatega ali jedrnatega zloga. Vzporedno kockinim ploskvam ga koljemo prav lahko. Razkoline sijejo kovinsko, sicer pa je barva siva ali črna in raza črna. Svinčeni sijajnik je svinčeni sulfid, PbS . Če ga segrejemo, se razprši. Njegov prašek, pomešan s sodo in razžarjen na oglju, dá zrno kovinskega svinca; okoli pa se usede rumen rob svinčnega okisa, PbO .

Svinčeni sijajnik se nahaja po gredah, na pr. v Příbramu in Stříbřu (Mies) na Češkem. Bogato te rude je Koroško, tu jo kopljejo s cinkovo svetlico vred iz nepravilnih votlin v Rablju in v obeh Pliberkih; na Kranjskem jo dobivajo v Litiji. Svinec plavijo iz svinčenega sijajnika, ako ga talijo skupno s starim železom: $\text{PbS} + \text{Fe} = \text{Pb} + \text{FeS}$.

Kisik in voda, ki ima v sebi kakega karbonata, prekrnjata svinčeni sijajnik v beli svinčenec: $\text{PbS} + 2 \text{O}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{PbCO}_3 + \text{NaSO}_4$.

②. Beli svinčenec ali cerusit (Weißbleierz, $t = 3.5$, $g = 6.5$) ima trisomerne kristale z diamantnim sijajem, ki so istolični aragonitovim kristalom in vzrastli včasih na sijajniku. Kot razkrojina se meša s kremenico in glino ter je potem prsten.

3. Svinec (Blei, $g = 11.4$) je mehka kovina modrosive barve, tali se pri 335°C , na vlažnem zraku posivi in počrni v svinčeni oksid, PbO . Iz svinca delajo plošče in vodovodne cevi, vlivajo kroglice in šibre. Svinec in njegove raztopljive spojine so strupene. Spoznamo jih po primeroma visoki svojstveni teži in njihov prašek pobarva brezbarven zubelj bledo-modro.

§ 26. Srebrne rude in srebro.

Srebrni sijajnik ali argentit (Silberglanz, Ag_2S , $t = 2-2.5$, $g = 7-7.4$, 87 % srebra) kristaluje deveterosomerno kakor svinčeni sijajnik, ima temnosivo barvo in kovinsko razo. Klati se ne da, pač pa je vitek (geschmeidig) in se reže kakor svinec. Srebrni sijajnik je vzetna srebrna ruda; njegove grede se nahajajo v Příbramu in Jáchimovem na Češkem, v Ščavnici in Kremenici na Ogrskem, v Kongsbergu na Norveškem, posebno pa v Mehiki. Navadno je primešan svinčenemu sijajniku.

Srebrni sijajnik sestavlja le globokejše plasti srebrnih rudnikov, ker zgoraj ga voda okisava in prekrja v samorodno srebro (Silber, $t = 2.5-3$, $g = 10.5$). Zategadelj so srebrne grede na površju izprva zelo bogate čistega srebra, v globočini pa ne plenjajo več. Izvežene (verzerrt) kocke so zelo redke, navadno dela srebro kot razkrojina lasaste, žičaste in pločevinaste posnemke. Srebrnobeje barve je, se da viti in teniti in se tali pri 960°C . Na zraku se ne okisava (draga kovina), žveplo ga počrni, solitna kislina pa se spaja z njim v srebrni nitrat (AgNO_3), ki služi v zdravilstvu in v fotografiji. Samorodno srebro je za navadno rabo premehko; zato ga zlivajo z bakrom, da je trdnjše; avstrijski srebrni denar ima $\frac{835}{1000}$ čistine (Feingehalt). 1 kg srebra leta 1907. = 84 K 90 h.

§ 27. Živosrebrne rude in živo srebro.

Živo srebro (Quecksilber, Hg, $g = 13.59$) je edina tekoča kovina. Pri -40°C se strdi ter se da rezati in kovati; pri 357°C zavre, no

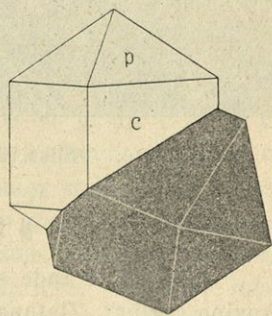
izhlapeva tudi pri navadni toplini. V Idriji, v Almadénu na Španskem, v Novem Almadénu v Kaliforniji se nahaja po razselinah živo srebro v kapljicah, ki so modrobele in sijajo kovinsko.

Največ živega srebra dobivajo iz živosrebrne svetlice ali cinobra (Zinnober, $t = 2-2.5$, $g = 8-8.2$). Cinober kristaluje sedmoro-somernoromboedrsko; toda kristali so navadno majhni in se težko razbirajo, dasi so prozorni in sijajo demantno. V gredah je cinober gručav; veliko ga je nadrobljenega v apnenikih, peščenjakih (Sandsteine) in skrilavcih zgoraj omenjenih nahajališč. Čisti cinober je škrlatnordeč, če pa so mu primešane druge snovi, je temnordeč, da celo črnkast. Idrijski jetrenec je na pr. zmes cinobra, pekline, premoga in prsti. Raza je rdeča. Cinobrov kemijski znak je HgS , živosrebrni sulfid. Živo srebro se dobiva iz cinobra, ako to rudo žgejo in jej privajajo zraka (kisika): $HgS + O_2 = Hg + SO_2$; uhajajoče živosrebrne pare pa zgoščajo v hladnih prostorih.

V spojinah spoznamo živo srebro, ako prašek s sodo vred razžarimo, v poizkusnici se zgoščava na mrzlejšem koncu živo srebro kot siv kovinski poprh. Zlato, srebro, cinek, kositer se zlivajo z živim srebrom že pri navadni toplini; tem zlitinam pravijo amalgami. Železa, niklja, platine ne načinja. Živo srebro in njegove raztopne spojine so strupene, toda prevažne v zdravilstvu (kalomel $HgCl$ in sublimat $HgCl_2$). Samodelski cinober rabijo kakor trpežno rdečo barvo.

§ 28. Kositrne rude in kositer.

Kositrovec (Zinnstein $t = 6-7$, $g = 6.8-7$) kristaluje v petero-somernih prizmah in bipiramidah (sliki 22. in 23.). Precej navadne so šlemaste zraslice (slika 93.), dvojčičnina in zraslina je ploskev drugotne bipiramide ($a : \infty a : c$). Kristali sijajo demantno in so prozorni ali vsaj prosojni, vsled železnatih primesi pa imajo navadno rumenorjavo ali črno barvo. Po trdoti se enačijo kremenjaku. Gručavi in zrnati kositrovec dobivajo po gredah in žilah Rudnih gor (Zinnwald, Slavkov) v granitu in gnajsu. Tu tvori preznačilno rudninsko skupino s kremenjakom, jedavcem, apatitom, turmalinom, topazom in litijevo sljudo. Znameniti nahajališči sta tudi otoka Borneo in Banka. Ko razpadajo hribine in jih odnaša voda, pušča trdi kositrovec ob rekah (drugotna lega, stran 44.). Ta ruda je kositrov dvokis, SnO_2 . Ako razžarimo njegov



Slika 93.
Kositrovčeva zraslica.

s sodo pomešan prašek pred pihalnico na oglju, dobimo tenljivo kositrovo zrno brez vsakega roba.

Kositer (Zinn, $g = 73$) je bela, tenljiva kovina (kositrni papir ali staniol). Ker je kristalastega zloga, škriplje, če ga previjamo. Predno so poznali porcelan, so izdelovali kuhinjsko in namizno posodo iz kositra. Ker je na zraku še dokaj neizpremenljiv, zato kositrijo še zdaj pločevino in bakrene kuhinjske posode. Kakor primes služi pri zlitinah (bron). Kositrov bisulfid, SnS_2 , se imenuje musivno zlato, z njim zlatijo lesorezbe. Kositrov amalgam daje pozrcalino.



Slika 94. Lamberge. Razgled s Kepe, fot. Skabrne.

§ 29. Zlatonosne rude in zlato.

Zlatonosne rude so nekateri kršci (železni kršec) in spojina zlata s kovino „telur“. Zlatonosne grede in žile razvrščamo v dve skupini. Prve ležijo v granitu, gnajsu, blestniku in skrilavcih (Alpe, Češko), druge pa so mlajše in se nahajajo v trahitu in andezitu (Ščavnica in Kremenica, Vöröspatak, Zalatna na Ogrskem). Voda in kisik razkrajata v zgornjih plasteh te rude ter izločata samorodno zlato. Zlato tvori le redkokdaj

izvežene kocke, navadno se nahaja v kepah in raznih posnemkih, ali pa je vdobljeno v kremenjak, ki ga spremlja skoro povsod kot izlužnina. Takemu zlatu pravimo rudniško zlato. Zlatonosne hribine razpadajo, voda jih odnaša v doline ter pušča z zlatom vred po zlatonosnih naplavinah (Goldseifen) v drugotni legi. Tako zlato so imenovali izprano zlato. Znamenite zlatonosne naplavine so v Južni Afriki okoli Johannesburga, v Kaliforniji ob rekah Klondyku (Klondajk) in Yukonu in v avstralski pokrajini Viktorija.

Zlato (Gold, Au, $t = 2.5 - 3$, $g = 19.3$) je rumena sijajna kovina, ki se teni izmed vseh najbolj. 2400 m dolga zlata žica tehta 1 g, zlata pena je modrozeleno prosojna in včasih le $\frac{1}{10} \mu$ debela. Zlato se tali pri 1064°C . Na zraku se ne izpreminja, le solnosolitrna kislina (Königswasser), zmes 3 delov solne in 1 dela solitrne kisline ga načenja, ker se druží v kislini sproščeni klor z zlatom v zlati klorid, AuCl_3 . Zaradi njegove velike svojstvene teže so prali prej zlato iz zlatonosnih naplavin, toda najmanjše mrvíce so šle v zgubo in teh je ravno največ (do 50%). Zdaj tolčejo zlatnato kamenje v stopah, stolčenemu melu pridevajo živega srebra, ki se zliwa z zlatom v zlati amalgam, iz amalgama pa izloča zlato toplota. Najlažje izmakamo zlato iz mela s klorom ali ciankalijem (KCN), zlate soli pa razkrajamo z elektriškim tokom.

Zlato zlivajo navadno s srebrom ali bakrom, da postane trše; zlati imajo $\frac{999}{1000}$ čistine. 1 kg zlata leta 1907. = 3280 K.

§ 30. Platinonosne rude, platina in sorodne kovine.

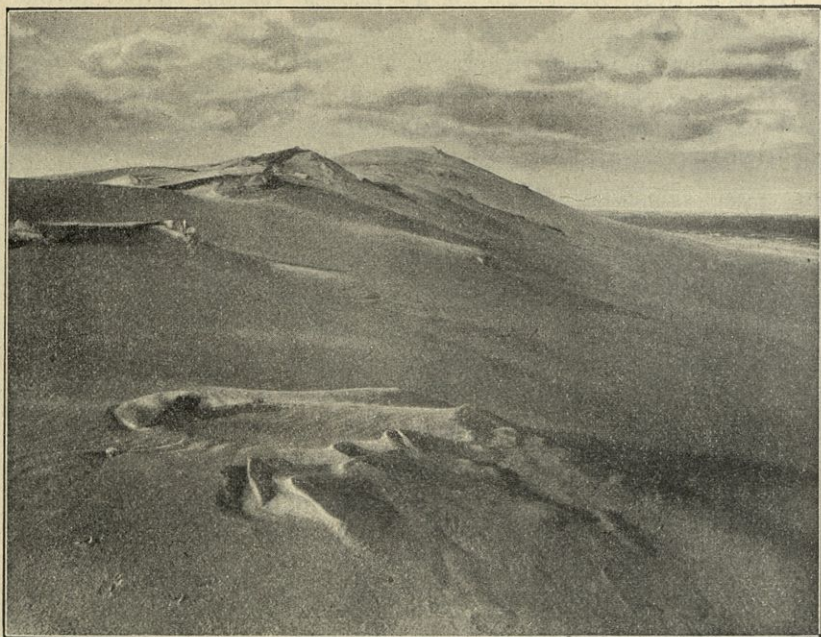
Platino (Platin, Pt, $t = 4.5 - 5$, $g = 21.4$, deveterosomerno) dobivamo v rastlo v neko serpentinasto kamenino samo pri Nižjem Tagilsku v Uralu; navadno jo izpirajo iz naplavin (Ural, Borneo, Južna Amerika), kjer ležijo zrna ali tudi večje kepe (do 9 kg). Platina je kovina srebrenobeke barve, dá se teniti in tudi variti, če jo razbelimo. Tali se še le pri 1770°C v pokalnem plinu ali v elektriški peči. Solnosolitrna kislina jo prekraja v platinski klorid, PtCl_4 . Toplota razteza platino kakor steklo, zato lahko varimo obe snovi, kar je prevažno za elektriške žarnice. Platina ni nikoli čista, zlita je s sorodnimi kovinami: železom, iridijem, osmijem in dr. Iz osmija delajo niti za svetle osmijeve žarnice, ta kovina ima tudi največjo svojstveno težo ($g = 22.5$). Iz platine izdelujejo zdaj pred vsem razne kemijske potrebščine; njena cena je presegla že ceno zlata. 1 kg platine leta 1907. = 4350 K.

Mehaniški učinki na zemeljsko skorjo.

§ 31. Toplota, zmrzal, veter.

Na dozdaj opisane rudnine in kamenine delujejo mehanično: 1. toplota in mraz (zmrzal), 2. veter, 3. tekoča voda.

Po vročih puščavah so noči primeroma hladne. Vzhajajoče solnce hitro greje in širi vzhodne strani kamenja in povsod se čuje prasketanje odletajočih odkruškov.

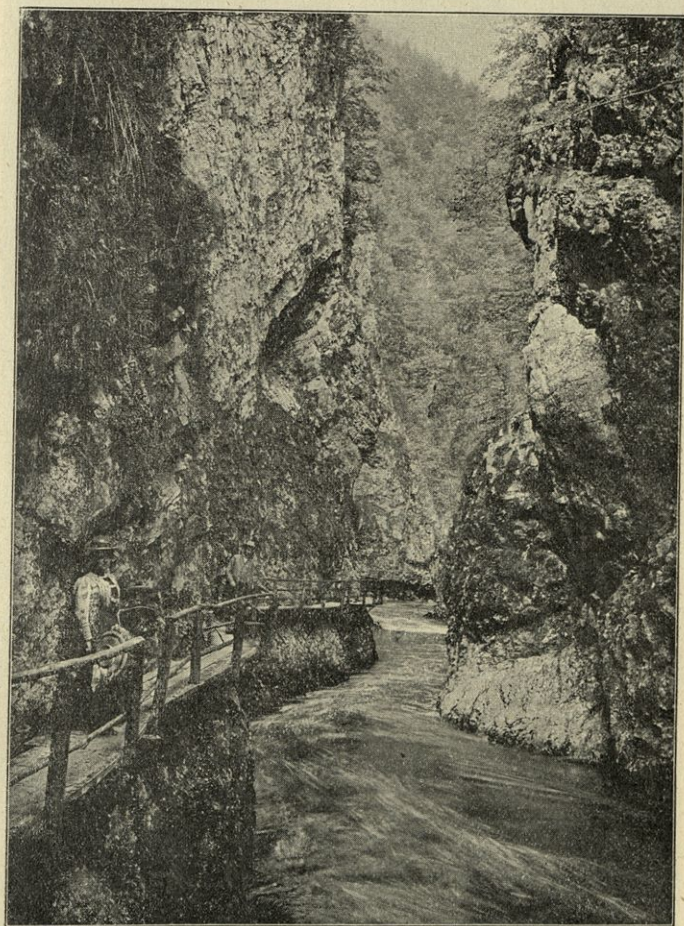


Slika 95. Potujoča sipina Predinberg pri Rossitten, po Fickerju.

V zmernem pasu zmrzuje po zimi voda, ki polni razpoke v kame-
ninah, ter se širi zraven za $\frac{1}{10}$ svoje prvotne prostornine. Razzebline
nastajajo, skale odstopajo, se krušijo spomladi ter mrvijo v padcu in
tvorijo na visokih gorah in ob pobočju razseglo laberje ali grušč
(Gebirgsschutt, slika 94.). Droben grušč zovejo pržino (Grus).

K tem silam se družijo zračni tokovi ali vetrovi. Koder veter
piše stalno, se ne razvija visoko rastje; Velika Kopa, Črni Vrh in Roglja
na Pohorju imajo na vrhu 1 m visoke, a že 50 let stare smrečice, toda
vse trudapolno pogozdovanje je brezuspešno zaradi vetra. Le nizko grmičje
in rastline s pritličnimi listnimi rožicami uspevajo po takih goličavah.

Ko je veter uničil rastje, odnaša z vodo vred še črnico in pržino ter razkriva živo skalo, kakor na pr. na Krasu. Po puščavah in tupatam na morskem obrežju nosijo vetrovi s seboj kremenjakovega svišča (Flugsand); tu zametajo melniki ali sipine pokrajino, na pr. Sfinga



Slika 96. Tesni, Vintgar pri Bledu, fot. Vengar.

pri Kairi in slika 95., tam pa odkrivajo in brusijo skalovje na vetrni strani.

§ 32. Tekoča voda.

Tekoča voda silno preobraža zemeljsko površje. Vsaka kapljica, ki poteče v morje, si poišče na potu prvo globelico, vsako razpoko ter

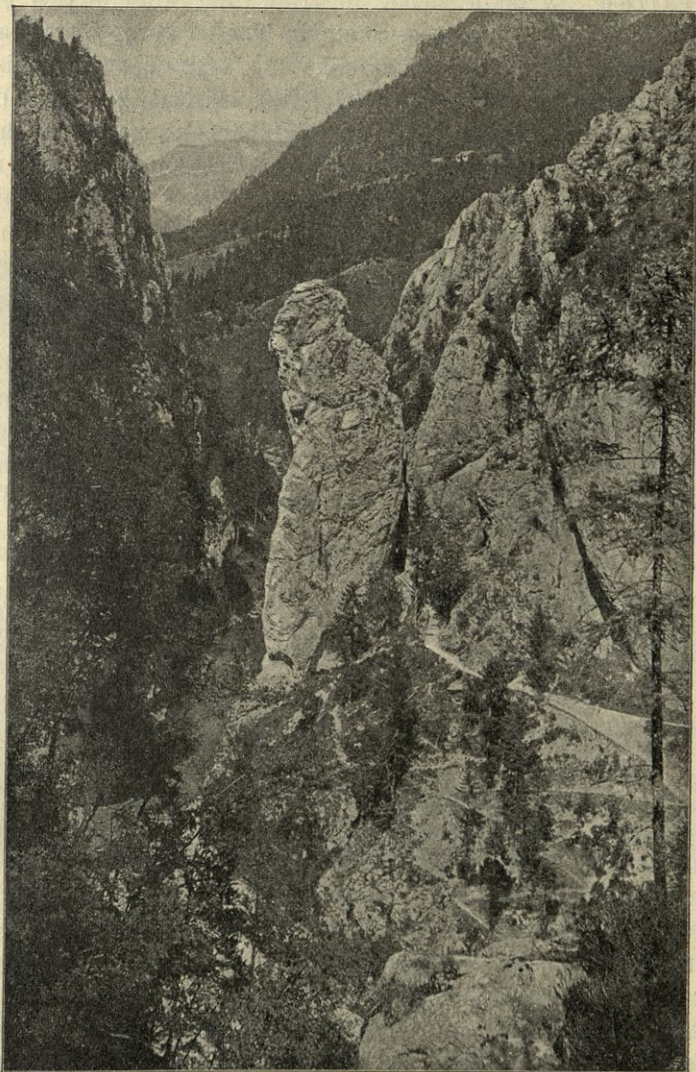
jih sčasom poglobi in razširi. Oblike takih drag ali dnik (Mulde) zavisijo od trdnosti kamenin. V drobljivih kameninah se bregovi radi



Slika 97. Žlebovje na Podih pod Skuto. Fot. Brinšek in Badiura.

melinijo in dolina je odprta ter široka, koritasta dolina, v trdnih hribinah pa voda dolbe globoko in tesno strugo, takozvane debři in tesni (Klamm), na pr. Radovna v Vintgarju, Ziljica pri Trbižu, Soča.

Včasih pronika voda do žive skale, kjer izmaka in izpira podlago; če so zgornje plasti nagnjene, zdrčijo navzdol. Taki usadi (Erdab-



Slika 98. Igla pri Solčavi. Fot. Magolič.

rutschungen) napravljajo posebno veliko škode v vinorodnih Halozah. Strašni so usadi v planinah, kjer kerovje zasipava in zaježava doline, na pr. usad na Dobraču vsled potresa (leta 1348.) in usad na Arlbergu.

Voda in mraz ustvarjata v gorah slikovite grebene (Julske in Savinjske Alpe), silno razrito žlebovje (Karrenfeld, slika 97.) in čudovite izpraline. Iz takih žlebov in vrtač (glej stran 60.) so Podi, ki se razprostirajo med Grintavcem, Skuto in Tursko goro, izpralina pa je na pr. Igla med Lučami in Solčavo (slika 98.). Izpirajoča sila zavisi dalje od vodne množine in od strmca (Gefälle), oziroma hitrosti. Posebno nevarni so hudourniki ali bujice (Wildbäche) s povprečno hitrostjo 10 m v sekundi, ki ponasajo s seboj do 200 m³ velike skale ter prodijo (vermuren) razsegle rodovitne doline, na pr. Ukve v Kanalski dolini.

Tla izpirajo tudi slapovi; nastajajo povsod, kjer leži preko struge prag iz trdne kamenine, na pr. Šumnik na Pohorju (slika 70.), ali kjer se izlivajo rečice v reko, ki si je že izdolbla globokejšo strugo, na pr. Peričnik pri Dovjem.

Gruščevi oglati kosi, ki jih odnaša voda v doline, brusijo strugo in stene, ter jih poglobljajo, krešejo pa se tudi med seboj in se brusijo v oblice, ki jim pravimo prod (Gerölle). Pesek imenujemo odkruške, ki so manjši od grahovega zrna; navadno sestojata pesek iz kremenjakovih in apnenčevih zrn. Najdrobnejši glen iz gline in sljudnih zrn je grez (Schlamm).

§ 33. Morje.

Morje izpira in razdira bregove, kadar ga gibljejo morski toki, bibavica (plima in oseka), viharji in potresi. Morski valovi izpodjedajo obrežje in podmoli se rušijo, drobijo in gladijo. V Dalmaciji nahajamo strmo obrežje (Steilküste); Jadransko morje izpira tu celino, vzhodno italijansko obal pa peščeni, položno obrežje (Flachküste).

§ 34. Naplavine.

Kjerkoli se manjša živa sila tekoče vode ali morja, nastajajo naplavine (Ablagerungen). Težke skale obležijo v hudourniških strugah in na morskem obrežju. Prod (oblice in spljake) leži blizu morske obali in v srednjem teku rek; posebej še tvori velike gruščarice (Schotterbänke) na notranji strani ovinkov, kjer je strumen manjši, ali pa kjer se reka izliva v jezero (Rabeljsko jezero).

Pesek se seseda v plitvem morju (do 200 m globoko) in v spodnjem teku rek. Grez pa se nahaja ob izlivu rek, kjer tvori delto (Dunav); v širšem ali ožjem pasu robu vse celine in sega v morsko globočino do 1300 m. V globokejšem morju ga nadomeščajo apnenčasti drobci, ki pa so živalskega izvora (stran 94.). Iz največjih morskih globin so privlekli na dan zopet rdečkast globokomorski glen, ki je pomešan z ognjeniškiimi izmečki.

§ 35. Ledniki.

V višini nad 2750 m (ločnica večnega snega) pada po Alpah le droben snežni poprašek (Hochschnee), ki ga ne stali toplota poletnega solnca. Sneg bi se navrhovatil na opastih v ogromne sklade, da bi ga ne vlekla teža navzdol. Včasih, posebno ob južnem vremenu, se odmika podlaga, velike snežne plasti, takozvani plazovi (Lawinen), drčijo v nižavo, uničujejo gorske gozde, zasipavajo ceste in vasi (usadi, stran 81.).

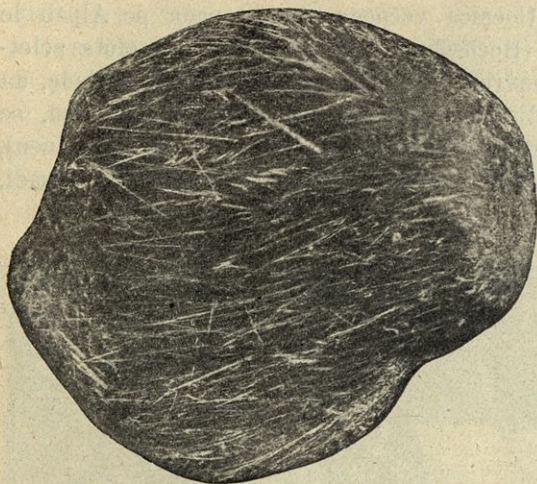


Slika 99. Lednik po Simoniju.

Največje snežnine pa ležijo v gorskih dragah. Črez dan kopni sneg na površju, voda teče po razpokah v spodnje plasti, namaka tam snežinke, črez noč pa v njih zopet zmrzuje. Tako se izpreminja snežni poprašek v zelenkasti zrnati sren (Firnschnee), a srenova zrna se sprijemajo v led. Snežnina se je izpremenila v lednik (Gletscher).

Tlak višjih snežišč potiska lednike v doline, v Alpah se pomikajo vsak dan povprečno po 25 cm, na Grenlandiji pa po 10 m. Lednik zastaja v tokavah, se širi v koritastih dolinah ter poka in pada preko sten in pragov kakor slap — prava ledena reka. Na spodnjem koncu (v Alpah

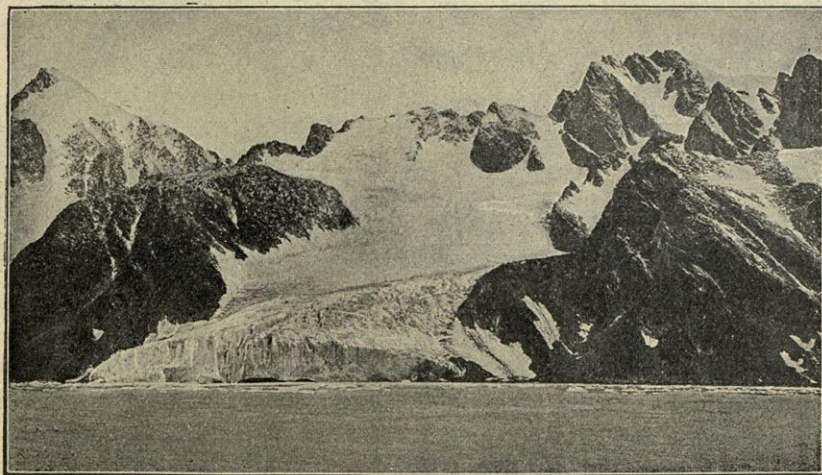
okoli 1800 m visoko) se led tali in iz ledniških vrat se izteka kalni ledniški potok. Razzeble skale se krušijo od pobočja, obležijo kot



Slika 100. Opraskan prodnik po Fickerju.

grušč na lednikovih robovih ter se pomikajo z lednikom vred kot pobočne groblje ali griže (Seitenmoränen). Kjer se družita dva lednika, nastaja iz pobočnih grobelj srednja groblja. Gruščevi drobci pa padajo skozi razpoke tudi na dno, stisnjeni v ledu skobljajo podlago, gladijo in praskajo (kritzen) pa tudi samisebe (slika 100.). Ves grušč pušča lednik na koncu, kjer nasipava vzboklo končno grobljo. Nekdaj so bili ledniki večji in so

segali globoko v doline. Opraskane stene in prodnike s praskami (Schramme), dalje groblje nahajamo namreč v krajih, kamor danes daleko



Slika 101. Lednik v Foulbay (Spitzbergi) po fot. Nordenskjölda.

ne segajo ledniki (stran 108.). Ledniki so prenašali prej na svojih hrbtih velike skale v nižave ter jih puščali v sredi drugih, tujih kamenin; takim skalam pravimo samovnjaki (erratische Blöcke).

V severnih krajih, na pr. na Grenlandiji, seza ločnica večnega snega skoro do morja; vso celino pokriva enotna ledenina, a iz nje izhajajo po globoko izdolbenih, ozkih zanožinah (Fjord) veliki ledniki daleč v morje. Spomladi trga vzgon od teh lednikov kos za kosom; take škr-ljadi, ledene gore, plavajo, štrleč z $\frac{1}{3}$ iz vode, proti jugu in so nevarne ladjam, posebno če pokriva gosta megla morje.

§ 36. Gromače.

Odkruški se nabirajo tupatam v toliki množini, da jih imenujemo kamenine, in sicer gromače (Trümmergesteine). Gromače so: grušč, prod, pesek, grez; sem prištevamo tudi sprimek, laboro, peščenjak in glinasti skrilavec.

Po prvotnih gromačah se pretaka voda in izločava apnenec, kremenico, rjavi železovec in glino, ki sceljajo kose kot nekako lepilo (Bindemittel). Tako se ustvarja iz grušča sprimek ali brečija, spoznamo ga po robatih kosih. Labora ali konglomerat je zlepljen prod. Peščenjak (Sandstein) se imenuje pesek, ki ga veže kako lepilo. Ako je lepilo trdno, sta labora in peščenjak dobro gradivo; iz obeh klešejo mlinske kamne, iz trdega peščenjaka tudi bruse. Grez se sprijema v glinasti skrilavec (Tonschiefer). Naplavine niso zmeraj snovno enake, tudi se ne nabirajo enakomerno; debele plasti nastajajo po povodnjih, tenke pa ob suši. Zato so gromače v obče, še posebej pa glinasti skrilavec, skladovite (geschichtet) kamenine. Glinasti skrilavec je sive ali modrikaste barve in se kroji v gladke in tenke skrili, ki imajo prstene poprečne prelomine.

Gomola (Schiefer-ton) je mehek glinasti skrilavec, ki rad prsteni na zraku.

Zmes iz apnenca in gline imenujemo lapor (Mergel); če se rad kolje, mu pravijo opoka (Mergelschiefer). Iz laporja izdelujejo cement, ki služi kot zmešek za podvodne stavbe. Blizu Solenhofena na Bavarskem je jedrat lapor, takozvani kamenopisni apnenec; rabi se za kamenotisk.

V začetku marca leta 1901. je raznesel prašni vihar iz Sahare po Evropi čez 1·8 milijona ton drobcev sestojčih iz kremenjaka, gline, apnenca in železovih okisov. Rastline, posebno mahovi, pridružujejo tak prah; mogoče je, da so se nabrale in zlepile na ta način debele plasti, ki jim pravimo puhlica (Löß). Puhlica leži pri Brežicah, na Nižjeavstrijskem in Moravskem. Po 300 m debeli skladi z navpično izpranimi stenami pokrivajo razsegle pokrajine na Kitajskem.

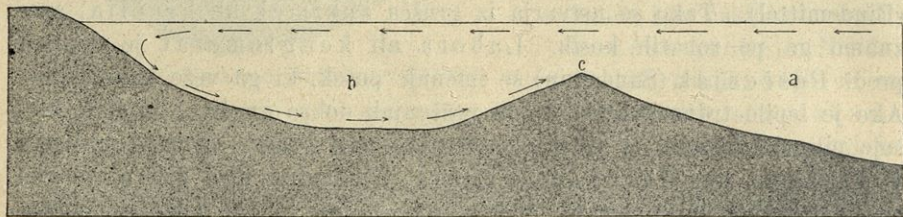
§ 37. Obórine.

Reke odnašajo leto za letom veliko množino raztopljivih izlužnin v morje. Na 1000 g morske vode pride povprek:

- 1 g kalcijevega sulfata (malec), CaSO_4 ,
- 28 g natrijevega klorida (slankamen), NaCl ,
- 6 g magnezijevega klorida (MgCl_2) in magnezijevega sulfata (MgSO_4) ter kalijevega klorida (KCl),

skupaj 35 g ali 3,5% raztopljivih snovi.

Te soli napravljajo morsko vodo bridkoslano in nenžitno; od njih pa ima tudi druge fizikalne lastnosti kakor sladka voda. Najgostejša je pri -4°C (morska toplota v največjih globčinah je enakomerno okoli 0°C) in zmrzuje pri $-2,2^\circ \text{C}$. Kadar prekorači morska voda, ko izhlapeva, sitišče (Sättigungspunkt) katerekoli raztopljene snovi, se ta usede ali obori na dnu, in sicer pridejo v vrsti prve težko raztopljive snovi.



Slika 102. Presek zaliva Karabugas; a Kaspijsko jezero, b zaliv Karabugas, c prag.

Usedline iz morske vode sestavljajo na nekaterih krajih prave kame-nine, pravimo jim obórine (chemische Sedimente). Kot oborino dobivamo po južnih krajih kuhinjsko sol (morsko sol). Morsko vodo napuščajo v plitve gredice (soline), da izhlapeva na solncu ter izloča na dnu najprej kalcijev sulfat, potem pa natrijev klorid. Razne druge soli bi pogrenile morsko sol, zato se zopet odvajajo.

Tudi solna ležišča so nastala na zemlji na ta način in nastajajo še zdaj, na pr. v zalivu Karabugas na vzhodni strani Kaspijskega jezera in v Hedžibejskem limanu pri Odesi. Visok prag skoro loči zaliv Karabugas (slika 102.) od odprtega morja. Iz morja prihaja na površju morski tok v zaliv, izhlapeva in dobiva več soli; vsled tega pa se zgošča, pada ter teče na dnu nazaj samo do praga. Na zalivovem dnu se sesedajo sedaj kalcijev sulfat in natrijev klorid. Ko se napolni zaliv s temi oborinami do pragovega roba, odtečejo ostale lahko raztopne soli s spodnjim tokom preko praga nazaj v morje. V zalivu pa ostane nanesen pesek in grez, ki poglinita solne sklade, tako da jih voda pozneje ne izluži.

Slana jezera nastajajo, če zapeščeni morska ožina, ki veže tak zaliv z odprtim morjem, ali če se vzdigne prag nad morsko gladino. Slana jezera ležijo okoli Črnega morja in v Kaspiskem morju: Kaspijsko, Baskunčsko, Jeltonsko jezero. V Zedinjenih državah je znamenito Veliko slano jezero. Izprva pada jezerska gladina, če priteka po rekah manj vode, ko je izhlapeva v zrak; saj leži Kaspijsko jezero 25 m pod gladino Črnega morja.

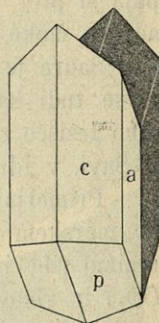
V Baskunčaskem in Jeltonskem jezeru se izloča ob suši plast kalcijevega sulfata, ki ne propušča vode, za njim pa se useda natrijev klorid. Nalivi prinašajo v jezero iz obmejnih step peska in gline, toda tudi izluženih soli, hkratu pa redčijo slanico. Nova solna plast se obori še le, ko se je sesedel grez in ko se je izločil ves kalcijev sulfat. Med vsakoletnimi solnimi plastmi nahajamo torej branike (Jahresschnüre) iz gline in iz kalcijevega sulfata.

Ko se je oboril skoro ves natrijev klorid, začnejo prevladovati grenke magnezijeve soli; iz slanega nastane grenko jezero, na pr. Mrtvo morje. Ti ostanki navadno ne odtekajo, a tudi ne izhlapevajo, ker magnezijeve soli hlastno pridržavajo vodo. Če so okoliščine posebno ugodne, pa se vendar izločijo na skladih natrijevega klorida še magnezijeve in kalijeve soli tvoreče takozvan raznos (Abraumsalze), kakor v Staßfurtu severno od Harza. Navadno pa krije zgornje plasti glina, ki varuje vode vse pod njo pokopane oborine. Iz oborin izvirajo vrelci kot slanice (Salzquellen) ali grenčice (Bitterquellen).

V oborinah so naslednje rudnine: 1. anhidrit, 2. sadra ali malec, 3. kamenena sol ali slankamen, 4. karnalit, 5. silvin, 6. kizerit 7. natrijev soliter.

1. Anhidrit ($t = 3$, $g = 2.8-3$, CaSO_4) kristaluje trisomerno; vzporedno osnovnini, podolžnini in prečnini se kolje in razkolki so kockasti. Iz morske vode se izloča, če ima ta mnogo magnezijevega klorida. V solnih ležiščih tvori navadno podlago. Na površju si prisepa vode in se izpreminja v sadro ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$), pri tem pa se mu poveča prostornina za 60%. Drobne anhidritove branike v Vjelički so zategadelj krivuljaste in zvihrane.

2. Sadra ali malec (Gips, $t = 2$, $g = 2.2-2.4$, $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) kristaluje enosomerno (slika 16.). Pritisk kristale večkrat usloči in izveži. Dvojčicem je prečnina dvojčičnina (slika 103.), dvojčiči v tej meri so ali zraslice ali proraslice. Kristali se lahko koljejo vzporedno podolžnini a ; razkolki so upogibljivi, toda niso prožni. Razkoline se



Slika 103.
Sadrena zraslica.

svetijo biserno, drugod pa je sadra steklenega sijaja. Navadni gručavi sadrenec, kakršen je nastal v plitvi morski vodi, seveda ni čist; glina mu daje sivo, železovi okisi pa rjavo ali rdečkasto barvo.

1 g sadre se topi sicer še le v 420 g vode, vendar izlužijo vodeniki v sadrencu včasih velike špilje, izlužnino pa zopet izločajo v sosednjih razpokah. Tu ležijo prej opisani kristali in dvojčiči posamič ali pa se družijo v kopuče in v vzrastke, tu nastaja vlaknata sadra, ki sije svilen. Tako je nastal tudi alabaster, ki je bela, prosojna in jedrnata sadra ter služi v kiparstvu; semkaj štejemo dalje razkolne in prozorne kose ter jih imenujemo Marijino steklo. Ako žarimo v poizkusnici sadro do 110° C, oddaja približno $\frac{3}{4}$ svoje vode, ki se zgošča na mrzlejšem poizkusničnem koncu ter ga orosi; sadra sama pa pobeli ter razpade v sadreno moko. Če primešamo sadreni moki vode (sadrena kaša), prispaja si prej oddano vodo, pri čemer se precej razširja. Zato rabijo sadreno moko, da vlivajo kipe, delajo odtiske, okraske in strope.

Sadra je navadna rudnina solnih ležišč, posebno na podlagi, nahaja pa se tudi samostojno. Voda je v tem slučaju izlužila in odnesla vse solno ležišče ter pustila le manj raztopno sadro. Dobivamo jo v Zagorju ob Savi, v Idriji, na Dovjem, na Jesenicah in v Trziču.

Primerjaj odstavek o žveplu (stran 62.) in o toplicah (stran 28.). Na morskem dnu se sesedajo poleg obórin lahko tudi organske snovi (recimo ribe in školjke). Ko gnijejo in se razkrajajo v ogljikov dvokis (CO_2) in vodo (H_2O), potrebujejo pred vsem kisika; namesto iz zraka ga jemljejo kalcijevemu sulfatu (CaSO_4), ki se razkisava zato v kalcijev sulfid (CaS). Nastal ogljikov dvokis in voda pa prekrajata kalcijev sulfid dalje v kalcijev karbonat in žveplov vodik: $\text{CaS} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{S}$. Zraven se sprášča še mnogo toplote; zato se izloča kalcijev karbonat kot aragonec, vreli z žveplovim vodikom (žveplenice) pa so toplice, na pr. Baden pri Dunaju, Piščani, Ildže in dr.

3. Kamenena sol ali slankamen (Steinsalz, $t = 2$, $g = 2'1 - 2'2$, NaCl) je v solnih ležiščih, kjer se je usedla iz morske vode, zrnata ali vlaknata. Čista kamenena sol je prozorna kakor steklo; rudninske primesi jo barvajo rdeče, rumeno ali zeleno, organske pa modro. V razsélinah izločava voda kristale, kopuče, včasih celo kapnike iz kamenene soli. Kristali so kocke, prištevamo jih torej deveterosomernemu sestavu.

Vzporedno kockinim ploskvam se kolje slankamen prav popolno. Nekateri kristali so motni; v njih je namreč polno kockastih votlinic (negativni kristali), katere polnijo plinasti mehurčki (metan, CH_4) in slanica. Taki kosi praskečejo v plamenu ali kadar jih raztapljamo. V

100 g mrzle kakor tople vode se topi 36 g kamenene soli. Brezbarven zubelj porumeni, ako vržemo vanj mrvico kamenene soli (natrij, Na).

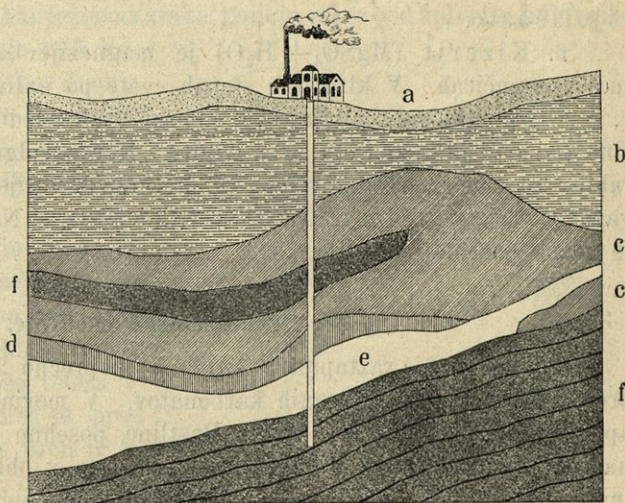
Najznamenitejše solno ležišče je pač v Staßfurtu (slika 104.). Podlaga mu je siv anhidrit; na njem ležijo 800 m visoki skladi kamenene soli, na teh pa raznos, ki meri okoli 180 m. Prvotna morska voda je izhlapela tu popolnoma; a še enkrat je vdrlo morje v zaliv, toda je izločilo samo še debele anhidritove sklade, ki kot strop ne propuščajo vode. Solne plasti so po 10 cm debele, med njimi ležijo po 7 mm debele anhidritove branike. Raznos sestavljajo magnezijeve in kalijeve soli. Prej niso vedeli kam z njimi; zdaj pa dobivajo kalijev klorid (umetno kalijevo gnojilo) in iz njega še druge

kalijeve spojine, tako da so te plasti važnejše ko slan-kamen sam.

Tudi Avstrija se ponaša z bogatimi solnimi rudniki.

Podkarpatska nahajališča na gališki strani so: Vjelička, Bohnja, Kaluš, na ogrski strani pa: Maroš-Ujvar, Torda, Parajd. Solni rudnik v Vjelički se-
stoja iz 3 samostojnih ležišč, med njimi sta anhidrit in glina,

raznosa pa ni. V severnih Apneniških Alpah, v takozvanem „Salzkammergut“, je obilo solnih ležišč, na pr. Aussee, Ischl, Hallstadt, Hallein, Hall. Rudnike tvori solna glina (Salzton), v njej nahajamo tupatam gnezda kamenene soli in anhidrita ali pa sadre. Taka sol se seveda ne sme kar lomiti in prodajati; zato izkapajo v solni glini jame, vanje napeljavajo vode, ki izlužava kameneno sol (deloma tudi sadro), primesi pa popadajo na dno. Slanico varijo nato v solovarnicah; tako sol imenujemo zvarjeno sol (Sudsalz). V Salzkammergut izkoriščajo tudi slanice, ki izvirajo iz gorovja. Ker niso nasičene s kameneno soljo in ker je kurivo drago, jih napeljavajo najprej na solovarske krađe,



Slika 104. Presek stasfurtskega solnega ležišča: *a* diluvij, *b* triadne in permske usedline, *c* anhidrit, *d* solna glina, *e* raznos, *f* solni skladi z branikami.

rekše na visoke sklade trnja in vejevja. Po njih curi slanica, izhlapeva na vetru in solncu ter prihaja nasičena v hlapilnike. Na trnju se izloča tudi že sadra ter ga kameni (trnjevec, Dornstein). Kamenena sol služi kot začimba jedi, kot živinska sol in gnojilo; iz nje izdelujejo solno kislino (HCl), sodo ali natrijev karbonat (Na_2CO_3) in navadno ali natrijevo milo.

4. V raznosu se nahaja karnalit ($\text{KClMgCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$). Ker hlastno srka vodo, odvolgne na vlažnem zraku in se razcedi. Iz njega dobivajo po zimi silno važni kalijev klorid. Kalijev klorid se nahaja poleg karnalita tudi kot rudnina in se zove silvin (KCl). Silvin je bridko-slanega okusa in strupen; njegov kalij (K) barva brezbarvni plamen vijoličasto.

6. Kizerit ($\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$) je magnezijev sulfat, nahajamo ga tudi v grenicah. V kirgiških stepah cvete po nalivih iz tal.

7. Natrijev soliter (NaNO_3) štejemo tudi med obórine, večja množina ga je v južnem Peru in v Algiru. Ker odvolgne na zraku, zato ni rabljiv za črni smodnik, pač pa se prekraja s kalijevim kloridom v prevažni kalijev soliter: $\text{NaNO}_3 + \text{KCl} = \text{KNO}_3 + \text{NaCl}$. Natrijev soliter je važno dušičnato gnojilo.

Arzengunstliche § 38. Organizemske usedline.

Tekoča voda raztaplja v 10.000 g povprečno 2 g rudninskih snovi, pred vsem apnenca in drugih karbonatov. V morju pa je dvoje gramov apnenca še le v 50.000 g vode. Rastline, posebno pa morske živali si namreč napravljajo iz kalcijevega karbonata v obliki aragonita skorje, lupine, hišice itd. Ko pogibajo, se nadijo in lepijo trdni ostanki ter sestavljajo mogočne kamenine organizemskega izvora ali organizemske usedline (organische Sedimente). Organizemske usedline ločimo v izrastlinske (phytogene) in izživalske (zoogene).

A. Izrastlinske usedline.

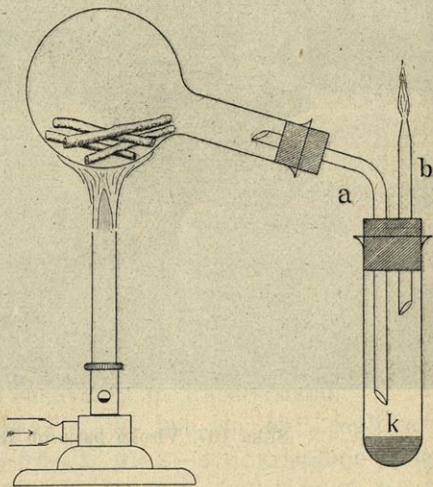
Nekatere morske alge, takozvani litotamniji in parožnice izločajo na površini toliko apnenca, da okamenijo. Morje je pokrivalo nekdanje južno Štajersko; ob obrežju so rastle bujno te rastline in iz njihovih ostankov so se nakopičili debeli skladi trdega apnenika, litotamnjskega apnenika, ki ga dobivamo v mariborski okolici okoli Dupljeke, v Dravinjski dolini in na Rogački gori; nahaja pa se tudi na Gorenjskem (Predoselj pri Kamniku) in Dolenjskem. Iz parožnic so nekateri apneniki v Istri in po Vipavski dolini.

V počasnih potokih, blatnicah in v morju rastejo v neizmerni množini kremenaste alge (Kieselalgen), ki dajejo strugam rjavo barvo. Iz kremenice, ki je raztopljena v vodi, izločajo zase trpežen oklep; rastlinice pogibajo, a oklepi ostajajo. Ker se hitro množijo, tvorijo na dnu vod vedno rastoče plasti, kremenasto sipo (Kieselgur). S kremenasto sipo lažje kovine, prej so jo namakali z glicerinovim trinitratom, $C_3H_5(NO_3)_3$ in dobivali dinamit; enako služi zdaj žaganje. Kremenasta sipa se nahaja pri Bilinu.

B. Ogljenine.

Rastlinske snovi sestavljajo pred vsem 4 prvine: ogljik (C), vodik (H), kisik (O) in dušik (N). Ako ležijo na zraku, gnijejo, rekše pod vplivom gnilobnih bakterij se izpreminjajo njih kemijske sestavine v ogljikov dioksid (CO_2), vodo (H_2O) in amoniak (NH_3). Pod vodo ali v blatu, kjer primanjkuje kisika, pa je razkroj drugačen.

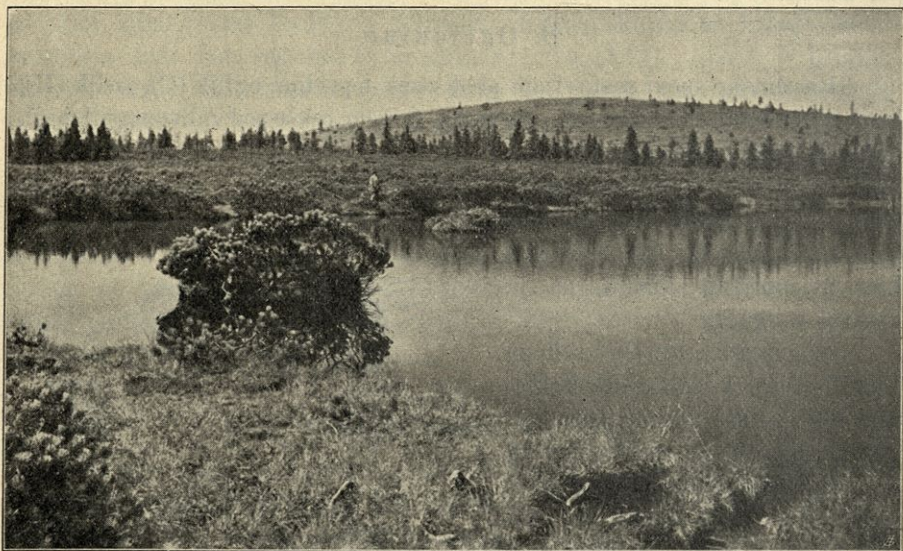
Suho prekanje (trockene Destillation). V zamašeni steklenici (slika 106.) žarimo lesa (žaganja) ali premoga, steklena cevka *a* pa prevaja uhajajoča telesa v podstavko. V steklenici se pretvarja les v oglje, a premog v koks, v podstavki se nabira na dnu rjavi katran *k* (Teer), iz privršne cevke *b* pa uhajajo plinasti ogljikovi vodani, pred vsem metan (CH_4), ki gorijo z rumenim zubljem (svetilni plin). Oglje in koks sta skoro čisti ogljik. Na tak način dobivajo v plinarnah iz premoga svetilni plin, katran in koks. Suho prekanje se vrši tudi v naravi, seveda počasneje, ker nedostaja toplote, ki pospešuje vsak kemijski razkroj. Iz blatnic in močvirij uhajajo gorljivi plinasti mehurčki (vešče, lučce), rastje v blatu pa rjavi ali črni, ogljeni.



Slika 106. Suho prekanje.

Ogljenitev (Verkohlung) je počasno suho prekanje; izrastlinske usedline te vrste pa zovemo ogljenine (Kohlenprodukte). Ogljenine so: 1. šota, 2. rjavi premog, 3. črni premog, 4. antracit, 5. grafit, 6. jantar.

1. Šota ali ropa (Torf). Na Ljubljanskem barju in na Pohorju (slika 107.) pokrivajo ozibe blede šotni mahovi in vresje, ki delajo razsežne, gobaste ruše. Te ruše rastejo na zgornji strani, spodaj pa jih pokriva voda; zato ogljenijo ter se izpreminjajo v šoto. Privršna šota je še rjava, spodnje starejše plasti pa so že večkrat črne. Prava domovina barij so mrzlejši kraji: Alpe, severna Evropa, posebno pa sibske „tundre“.



Slika 107. Visoko barje ob Ribniškem jezeru, Pohorje.

2. Rjavi premog (Braunkohle) ima v sebi 45—75% ogljika, je črne ali rjave barve, toda vedno rjave raze. Rjavi premog je čist, če je nanajeno rastje poogljeno na mestu, kjer je zrastle. Reke pa, so nanašale nekdanje velike množine listnatega in iglastega drevja tudi v plitvine in v jezera, kjer so zaglinile to znošje. V drugotni legi onečiščata pesek in grez rjavi premog. Ako se shaja z ogljenečimi rastlinami železna galica, jemljejo ji rastline kisik, tako da se izpreminja zopet v železni kršec; zaraditega nahajamo v premogu (stran 70.) skoro vedno železnega kršca (smrdljivi plini pri gorenju).

Rjavi premog imenujemo premogasti les ali lignit, če še kaže povsem lesno lice, da celo branike. Najmlajši je ter se koplje pri Velenju (Skale) in pri Kočevju. Starejši rjavi premog je črn, krhek in svetel, pravijo mu svetli rjavi premog (Glanzkohle). Domači premogovniki

so v Zagorju, Trbovljah, Hrastniku, v Šentjanžu in v Krapanu (Istra). Prav mnogo ga ima Češko pod Rudnimi gorami: Duhcov, Falknov in Most (gl. stran 103.).

3. Črni premog (Schwarzkohle, 75—85% ogljika) ima črno barvo in razo. Suho prekapen ne razvija več očetne kisline kakor šota in rjavi premog, tudi nima več črnice, ki bi se razkrajala v toplem kalijevem lugu (KOH). Črni premog je silno star; poogljeneel je iz velikanskih preslic (kalamiti), lisičjakov (sigilarije in lepidodendri) in praproti. Vse te rastline so izmrle že izdavnja na zemlji. Kljubu dolgemu času pa na ogljenitev še ni končana; v vseh premogovnikih uhajajo namreč še vedno metan in sorodni ogljikovi vodani. Ako se mešajo z zrakom, tvorijo silno razpočno treskavo sapo, ki povzroča leto za letom veliko nesreč. Ogljikov dvokis imenujejo rudarji dušečo sapo. Črni premog kopljejo na Avstrijskem v Ostravi, v Kladnu, Polznju, Rakovniku in Žacleru (Češko). V Nemčiji so razsegli premogovniki v Gornjem Šleskem in ob rekah Sahr in Ruhr. Veliko črnega premoga ima Angleška, njo pa nadkriljujejo Zedinjene države v Pensilvaniji in Rhode-Island (rôd-aïlend), kjer pokrivajo premogovniki površje, večje od Avstrije. Iz črnega premoga prekapajo svetilni plin in katran. Iz katrana dobivajo anilinske barve, naftalin in saharin, ki je sicer 500krat slajši od sladkorja, a ga ne nadomešča, ker ni redilen.

4. Antracit (85—95% ogljika) je trd, se sveti kovinsko in lomi školkasto. Gori le v posebnih pečeh, kjer je močen prepil. Malce antracita je v Krumlovu na južnem Češkem, dalje v Belgiji; mnogo ga dobivajo poleg črnega premoga v Pensilvaniji in Rhode-Island.

5. Najčistejša ogljenina je grafit, ki ima do 99% ogljika in povsem rudninsko lice. Grafit ($t = 0.5-1$, $g = 2-2.3$) kristaluje v sedmerosomernih ploščicah, navadno pa je gručav in plenastega ali jedrnatega zloga. Melek je in opolzel ter piše (färbt ab); sijaja je kovinskega, raze pa črne.

Grafit zgori kakor diamant v ogljikov dvokis, toda le v elektriški peči in ako mu privajamo kisika; v zaprti posodi niti ne gori, niti se ne tali. Grafit tvori gnezda v najstarejših usedlinah, včasih je tudi nadrobljen. Nekaj ga je v Remšniku na Kozjaku, na Avstrijskem ga kopljejo v Pošumavju okoli Krumlova, dalje v Pasovu. Najboljši grafit prihaja iz Sibirije (gora Batugol) in z otoka Cejlona.

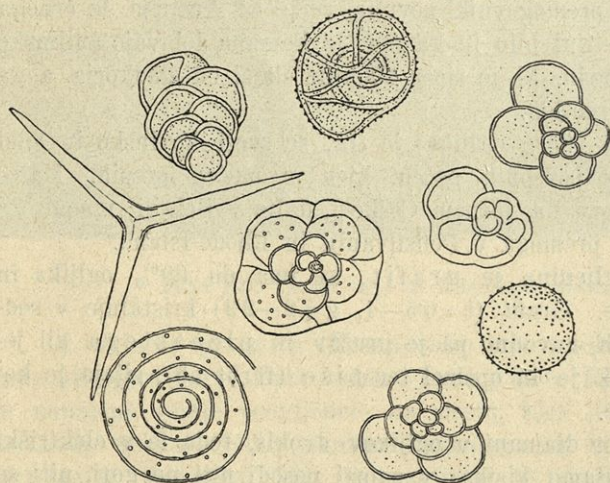
Iz grafita in gline izdelujejo topilnike in neizgorno opeko, z njim tudi mažejo stroje in črnijo izdelke iz ulitega železa. Grafitnike ali olovke delajo iz testa, ki je zmešeno iz izpranega grafita in gline; čim več vzamemo gline in čim bolj jih žgemo, tem trši so grafitniki.

6. Jantar (Bernstein, $t=2$, $g=1-1.1$) se nahaja dostikrat blizu rjavega premoga. Med drevesi, ki so izogljjenela v premog, je bilo mnogo jantarjevih smrek (*Pinus succinifera*); iz njih se je cedila smola kakor zdaj iz iglastega drevja. Ta smola se je porudninila v jantar; o tem pričajo jasno žuželke, pajki, trohe drevesnega luba, ki se nahajajo v njem. Jantar se dobiva seveda le v brezlikih kosih ter se lomi školjkasto. Rumena je ali rjava, prozorna ali prosojena; nekateri kosi pa so motni in marogasti. Če ga drgamo, postaja negativno elektriški. Pri 287°C se tali, gori pa s svetlim zubljem in prijetnim vonjem. Nekoliko jantarra je v Galiciji pri Lvovu in na Siciliji. Največ pa ga ima Prusko ob Vzhodnem morju, kjer ga kopljejo in izpirajo iz takozvane „modre prsti“ (Palmnik in Pilava). Tudi vzburkani valovi ga mečejo na suho zemljo (gostota). Jantar služi za lišp in kajo, iz njega delajo tudi jantarjev pokost.

C. Izživalske usedline.

Apnenasti drobci v morskih globočinah (pod 1300 m) so hišice golim očem nevidnih korenonožcev (krednic), ki živijo v neizmerni mno-

žini na odprtem morju (slika 108.). Iz njih so senakupčili v prejšnjih časih debeli skladi krede, ki tvorijo zdaj razdrto obrežje otoka Rujane, severne Francoske in južnega Angleškega. Med kredo pa so tudi kremenaste iglice raznih spužev in kremenasti oklepki drugih korenonožcev. Voda izlužava kremenico in jo izloča kot

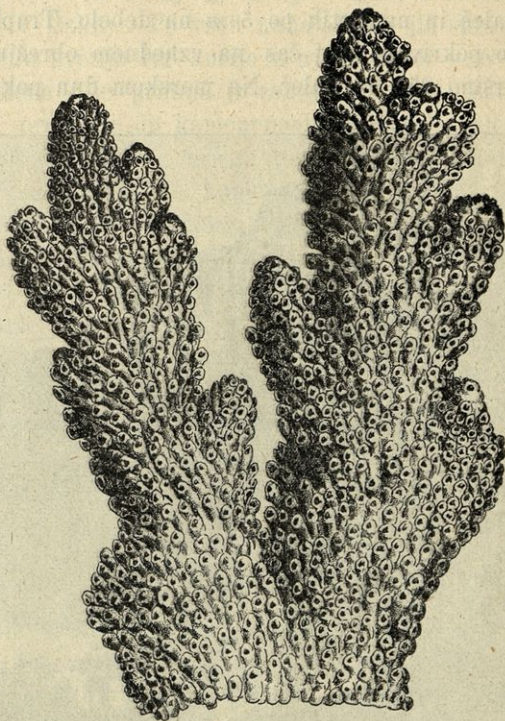


Slika 108. Korenonožci in spužvina iglica, tvoreči apnenasti glen v globločini 3310 m Sredozemskega morja.

kalcedon in opal v gomoljah in kepah, ki jim pravimo kresilnik (Feuerstein). Kresilnik je siv, rjav ali črn in se lomi školjkasto. Odlomki imajo prosojne, ostre robove; ljudje so si izdelovali zategadelj v starodavnih časih iz kresilnika orodje in orožje, ko še niso poznali železa in drugih kovin.

Raki, polži, školjke, iglokožci in dr. živijo od nekdaj navadno po plitvinah ob morskem obrežju. Živalce pogibajo; njih hišice pa se kre-

šejo na morskem dnu v droben mel, ki se useda in celi v jedrnate apnenike. Navadno so enobarvni, pesek in glina pa barvata te apnenike večkrat pisano in kamnoseki jim pravijo potem šareni mramor. Pri nas jih lomijo na pr. v Trziču, v Nabrežini, v Idriji in v Podpeči. Školjčni apnenik zlagajo same ohranjene školjčne in polževe lupine (Pliberk). Izživalske usedline so nastale v največji meri iz koralj (luknjičarke ali madrepor). Te živalce žive družema v drevesastih, listastih ali palčastih koraljniki (slika 109., Korallenstöcke) ter rastejo posebno v tisto smer, odkoder dobivajo največ hraniva. Nahajamo jih v morju, ki ima povprečno vsaj 20° C topline, po plitvinah, ki so do 40 m globoke. Koraljniki tvorijo koraljne grebene ali koraljišča (Korallenriff), ki ležijo ob morskem obrežju ali pa se razprostirajo v neki razdalji vzporedno morskemu bregu. Koraljniki pa rastejo tudi na podmorskih hrbtih ter se prikažejo nad vodo v podobi kolobarjastega koraljnega otoka ali atola. Atoli padajo v odprto morje z zelo strmimi stenami, na notranji strani pa tvorijo plitvino, kjer vse mrgoli bujnobarvnih morskih živali in rastlin — prava cvetoča podmorska livada.



Slika 109. Kos koraljnika.

Magnezijeve in natrijeve soli morske vode pretvarjajo mestoma koraljišča v dolomit; apnenec se podolomiti. Koraljne usedline iz prejšnjih dob so tudi severne in južne Apneniške Alpe (slika 110.). Prvotnega živalskega izvora teh gora pa ne moremo več spoznati; koraljniki so se namreč ponajveč zmrvili in zopet scelili. Kjer še štrlijo celotni koraljniki v zrak (Dolomiti), jih je voda vendar izlužila in izločila apnenčeve sklade, med njimi pa dolomit.

D. Kameneno olje in sorodne usedline.

V rekah in v morju poginejo včasih velike množine rib, mehkužcev in drugih živali ter popadajo na dno. Leta 1897. so izmrle ribe v sibirskih rekah Obu in Irlišu; njih trupla so robila rečne bregove 2500 *km* daleč in namestih po 5 *m* na debelo. Trupla posebnih, po 9 *kg* težkih rib so pokrivala svoj čas na vzhodnem obrežju Severne Amerike morsko površino 250 *km* daleč. Na morskem dnu pokriva mastna trupla grez. Zato



Slika 110. Severne stene Triglava iz Vrat. Fot. dr. Skaberné.

ne gnijejo, ker ni kisika, temveč se popeklinijo, to je razkrajajo se (na sličen način kakor les in premog) s suhim prekapanjem v peklino ali asfalt. Peklina je črna, krhka in se lomi školjkasto. Peklina se dobiva v Rablju in Pliberku na Koroškem in pri Vrgorcu v Dalmaciji; največ pa je je okoli Mrtvega morja in na amerškem otoku Trinidad, kjer cvre po razpokah iz globokih plasti. Iz peklina delajo črni pečatni vosek, pokost in ulični tlak; z njo mažejo ladje in plahte in tudi lepenko, s katero potem pokrivajo strehe.

Ako pridenemo v poizkusnici k peklini aluminijevega klorida (AlCl_3), ki se nahaja v morski vodi, in segrevamo, dobimo plinaste, tekoče

in trdne snovi, ki so gorljive. Iste snovi nahajamo tudi v razsélinah morskih usedlin s popeklinjenimi ostanki rib in drugih živali in s slanico. Pravimo jim kameneno olje (Erdöl, $g = 0.6-0.9$). Plinaste sestavine kamenenega olja hlapijo kar same iz zemlje in gorijo vžgane z modrikastim plamenom (večni ognji v Baku). Po vseh nahajališčih jih spravljajo zdaj umetno na površje in svetijo ter kurijo z njimi kakor s svetilnim plinom. Tekoče kameneno olje prihaja iz zemlje z vreli. Zdaj izvrtavajo do 1400 m globoke preotline do kamenenooljnih plasti; vsled pritiska zgornjih plasti in sproščenih plinov brizga tekoče kameneno olje v močnem curku na dan. Tako dobivamo kameneno olje v Galiciji (Shodnica in Borislav), v Baku ob Kaspijskem jezeru, v Pensilvaniji in Kanadi. Sirovo kameneno olje večkrat prekapajo in delijo v sestavine. Najprej izločajo poleg plinov nevarne hlapljive tekočine bencin in ligroin, potem pa se prekapa petrolej, ki se sme vžgati še le pri 40°C (goreča vžigalica ugasne v mrzlejšem petroleju). Nato dobivajo olje za maz in vazelin, naposled pa ostane trdni parafin.

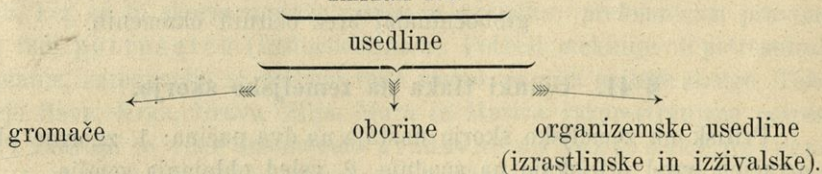
Kameneno olje žltavi po zraku, ki pronica do njega v razpokah; hlapljive snovi uhajajo, tekoče pa se okisavajo in tvorijo s parafinom vred kameneni vosek. Kameneni vosek je mehek, gneten in rumen; kopljejo ga v Borislavu.

§ 39. Pregled vseh kamenin.

Vse doslej opisane rudnine in kamenine so nastale iz prvotnin.

Prvot- nine	{ mlažše } { starejše } { globočnine	{ prodor- nine	{ kemijsko učinkovanje vode ustvarja iz njih:	} >>>	razkrojnine (kristalasti skrilavci).
				>>>	izlužnine.

Iz vseh teh nastajajo po mehaničnem učinkovanju vode, zraka, toplote, zmrzali itd.



§ 40. Starost in geološka razdelitev kamenin.

Odkar izpira voda prvotnine, so na zemlji usedline, ki tvorijo v naravni legi vodoravne sklade. Tako se nadijo plasti še zdaj. Absolutne starosti teh skladov po letih, stoletjih ali vsaj tisočletjih ne moremo določiti niti približno. Pač pa določamo medsebojno ali relativno starost

usedlin; pri naravni legi je spodnja plast namreč vedno starejša ko zgornja, prodornine pa so mlajše ko tiste usedline, skozi katere so privrele na dan. Odkar kroži voda, živijo na zemlji tudi rastline in živali, iz najnižjih vrst se razvijajo in popolnjujejo popolnejše vrste, kakršne opazujemo zdaj. Nove vrste se toraj porajajo, stare izmirajo, njihovi trdni ostanki pa kamenijo v ugodnih okoliščinah.

Nekatere okamenine (Versteinerung) so zelo razširjene v istodobnih plasteh in tako značilne, da jih imenujemo naravnost vodilne okamenine (Leitfossilien). Z njimi primerjamo in določamo, kako stare so usedline različnih krajev.

Vse usedline, ki imajo enake okamenine ter so nastale istočasno, družimo v tvorbo ali formacijo. Več tvorb, ki imajo slične okamenine, spajamo v vek ali periodo. Na ta način delimo zemeljsko skorjo v štiri veke, te pa zopet v 10 tvorb.

Pregled vekov in tvorb.

(Številke povedo red, po katerem so nastale tvorbe.)

IV. Novi vek.	{	10. kvartar ali kvartarna tvorba { $\begin{matrix} b & \text{aluvij.} \\ a & \text{diluvij.} \end{matrix}$
		9. terciar ali terciarna tvorba.
III. Srednji vek.	{	8. kreda ali kredna tvorba.
		7. jura ali jurska tvorba.
		6. triada ali triadna tvorba.
	{	5. perm ali permska tvorba.
		4. karbon ali premogova tvorba.
II. Stari vek.	{	3. devon ali devonska tvorba.
		2. silur ali silurska tvorba.
		1. kambrij ali kambrijska tvorba.
I. Pravek.		Število tvorb ni znano. Kristalasti skrilavci z globočinami brez očitnih okamenin.

§ 41. Učinki tlaka na zemeljsko skorjo.

Pritisk na zemeljsko skorjo nastaja na dva načina: 1. zgornje plasti z ozračjem vred pritiskajo na spodnje, 2. vsled ohlajanja zemlje.

Zemlja izžariva toploto v osvetje, se ohlaja in krči kakor jabolko, ki se suši in guba kožico. Krčenje zemlje proži sile, ki imajo navpično ali dotičnično mer. Kjer sile delujejo navpično, tam se pogrezajo in rušijo večji kosi površja v globočino in napravljajo takozvane udorine (Senkungsfeld). Udorine so: Kranjsko polje med Karavankami in Krasom, Slovenjegraška udorina, vse srednje in vzhodno Štajersko okoli Gradca

in vsa Ogrska nižava. Na prelomnicah (Bruchlinien) bruhajo izprva navadno ognjeniki, na pr. Riegersburg in Klek ter ognjeniki na notranji podkarpatski strani, pozneje pa izvirajo na njih toplice in slatine kot poslednji ognjeniški pojavi. Na drugih prelomnicah zopet ni nikakih ognjeniških prikazov; udorino zalije samo voda, v njej se nabere jezero ali morje.

Sile, ki delujejo v dotičnično mer, gubajo sosednje dele zemeljskega površja ter tvorijo gubasta ali slemenska gorovja (Faltengebirge), na pr. Alpe, Karbate, Balkan, Kras, Apenin. Višek vsake gube imenujemo sedlo, dol pa kadunjo. Usedline gubastega gorovja seveda ne ležijo več vodoravno, temveč so izvihrane; skladi so nagnjeni, vzdignjeni, če stojijo navpik, ali celo izvrnjeni, če ležijo starejše spodnje plasti nad mlajšimi.

Vse te sile delujejo navadno zelo počasi, da na površju skoro ne opazamo izprememb. Tako se vzdiguje zdaj Skandinavija (pri Stockholmu 1'36 *m* v enem stoletju); na njenem obrežju ležijo gredine (Strandterassen), ki jih je izpralo morje, ponekod že 200 *m* nad morsko gladino. Na drugi strani pa se pogrezajo Istra in Dalmacija ter obal ob Vzhodnem in Severnem morju. Velik del Nizozemskega leži že pod morsko gladino; le močni obrežni nasipi varujejo deželo, da je ne preplavi morje.

§ 42. Potresi.

Pritisk premika zemeljsko skorjo polagoma, toda v sunkih. Vsako pretrgoma se ponavljajoče gibanje zemeljske skorje imenujemo potres (Erdbeben). Potres je valovanje; zemeljska skorja valuje kakor mirna voda, v katero vržemo kamen. Najraje se ponavljajo potresi ob prelomnicah, ker se tu skorja najlaže giblje in premika; prelomnicam pravimo zato tudi potresnice (Erdbebenlinien). Potresi mekinijo ob potresnicah kamenine, zategavoljo si dolbejo reke ravno po njih najlaže struge. Tako kažejo Sava, Krka, Drava, Zilja, Mura in Murica razprostranjene potresnice. Potrese te vrste imenujemo grudovne ali tektonske potrese (Dislokationsbeben). V noči med 14. in 15. aprilom leta 1893. je porušil tak potres Ljubljano, čutili pa so ga po vsem ozemlju vzhodnih Alp in Krasa (potresni pas). Pritisku se seveda upirajo kamenine, zemeljska skorja je zategadelj mestoma napeta kakor strop, ki ga preobložimo s kamenjem; mahoma odjenja odpor in gibanje se izproži. Odtod so prvi potresni sunki najhujši, sledijo pa jim še včasih več let slabejši, dokler ne zavlada zopet ravnotežje v notranjščini (potres v Ljubljani, v Zagrebu

1880—1882). L. 1906. sta razrušila huda potresa mesti San Francisco in Valparaiso, l. 1908. pa je razdjal potres mesti Mesina in Reggio di Calabria.

Ognjeniški potresi se pojavljajo pred izbruhom, ko si iščejo prenapeti plini in vodne pare izhoda. Ognjeniški potres je razsul že nekaj let pred letom 79. po Kr. r. mesto Pompeji; ravno so ga zidali iznova, ko je prehitela prebivalce katastrofa. Ti potresi navadno ne segajo črez ožjo ognjenikovo okolico. Še bolj omejeni so vdorni potresi (Einsturzbeben), kakršni se porajajo včasih na Krasu, če se zruši strop kake razsežne špilje. Na površju nastajajo potem takozvane doline, v katere nanaša voda jerovice (terra rossa); zato so nekake zelenice v tej kameniti puščavi. Večino dolin, ki jih je polno na kraških tleh, pa je izprala voda.

Potresno valovanje prehaja s celine tudi na morje, kjer nastajajo morski potresi. Morje se odmakne izprva od brega, da obtičijo usidrane ladje kar na dnu, potem pa se zaženejo silni valovi v breg ter ga opustošijo. Pri izbruhu ognjenika Krakatau (1883) so se vzdignili valovi morskega potresa 36 *m* in so izprali obrežje sosednjih otokov Sumatre in Jave do žive skale. Silen morski potres je bil leta 1908. v Mesinski ožini.

Tlak ne premika samo kamenin v zemeljski skorji, temveč jih tudi preobraža z drugimi silami vred. Tlak ustvarja iz greza mehke in trde glinaste skrilavce in iz jedrnatega apnenika kristalaste mramorje; tlak pretvarja bržkone neskladoviti granit v skladovitega, ki je zelo podoben gnajsu (Osrednje Alpe). V Pensilvaniji (stran 93.) leži na vzhodni strani gubasto gorovje Alleghanis (élegênis), tu imajo vsled pritiska zgubani premogovi skladi antracit, na zahodu pa nahajamo v istovrstnih vodoravnih skladih črni premog.

Slično preobraža okolico tudi žarečeteškoča žarja. Pod vplivom sosednjih žarečih prodornin se izpreminjajo peščenci v rogovačnik (Adamello), iz apnenikov pa nastaja čisti mramor, na pr. Predazzo in Monzoni na južnem Tirolskem. Tu so nastale na meji med apnenikom in prodorninami naslednje rudnine: magnetovec, piroksen, olivin in anortit. Taka preobrazba sega na meji po več kilometrov daleč.

§ 43. Pregled popisanih rudnin po kemijskem sestavu.

V tej knjigi se razvrščajo rudnine po sorodstvu, ki se kaže v njihovem postanku; popisane so, kakor so nastale v prodorninah, razkrojninah, izlužninah ter v usedlinah (naravni sestav). Navadno pa zbiramo in ločimo rudnine po kemijskem sorodstvu (umetni sestav) na naslednji način:

I. razred. Prvine (Elemente).

Prvin ne moremo razkrajati v snovno neenake dele. Po zunanjščini jih delimo v kovine (kovinsko lice) in v nekovine. Kovine so: zlato, platina, srebro, baker, živo srebro in železo. Nekovine so: diamant, grafit, žveplo.

II. razred. Sulfidi (Sulfide).

Sulfidi so spojine kovin z žveplom; ako jih žgemo, uhaja žveplov dvokis, SO_2 . Sulfide delimo v kršce, sijajnike in svetlice.

1. Kršci (Kiese) imajo kovinsko lice ter so zaraditega neprozorni, barva je svetla, raza temna, trdota presega tretjo stopinjo. Kršci so: železni kršec, markazit in bakreni kršec.

2. Sijajniki (Glanze) kažejo tudi kovinsko lice, imajo pa v obče temno barvo in razo in trdota ne doseza tretje stopinje. Sijajniki so: svinčeni sijajnik, srebrni sijajnik in bakreni sijajnik.

3. Svetlice (Blenden) nimajo kovinskega lica in sijejo demantno in tolščeno, raza je svetla in trdota ne presega četrte stopinje. Svetlice so: cinkova in živosrebrna svetlica.

III. razred. Okisi ali oksidi (Oxyde).

Okisi so spojine drugih prvin s kisikom. Semkaj se štejejo: voda, korund, kremenjak, kalcedon, opal, kositrovec, rdeči bakrenec, rjavi železovec, rusi železovec in magnetovec.

IV. razred. Pasoli ali haloidi (Haloide).

Pasoli nastajajo, če se spajajo solotvori (Halogene), klor, brom in fluor s kako kovino. Izvajamo pa jih lahko tudi iz pasolskih kislin HCl , HBr , HF , ako nameščamo vodik take kisline s kako kovino. Pasoli so: slankamen, silvin, karnalit in jedavec.

V. Kisikove soli (Sauerstoffsalze).

Te rudnine izvajamo iz kisikovih kislin, rekše iz takih, ki sestojajo poleg drugih prvin tudi iz kisika. Vodik teh kislin namešča povsem ali vsaj deloma kaka kovina. Važnejše take kisline so: ogljikova kislina H_2CO_3 , kremikove kisline, na pr.: H_4SiO_4 in H_2SiO_3 , fosforova kislina H_3PO_4 , solitrna kislina HNO_3 , žveplena kislina H_2SO_4 . Iz teh kislin se izvajajo te le skupine kisikovih soli: 1. karbonati, 2. silikati, 3. fosfati, 4. nitrati ali solitri, 5. sulfati ali galice.

1. Karbonati.

Karbonati ali vsaj njihov prašek šumijo, ako jih polijemo s solno kislino, HCl . Karbonati so: apnenec, dolomit, magnezit, jeklenec in draga kalamina (ti karbonati so istolični), dalje aragonec, beli svinčenec, malahit in azurit.

2. Silikati. K silikatom uvrščamo pretežno množico rudnin. Ako nameščajo v kremikovih kislinah kovine ves vodik, jih zovemo silicide, drugače pa vodikosilikate. Silicidi so: olivin, anortit, albit, ortoklaz, avgit, rogovača, granat, turmalin, topaz, berilj. Vodikosilikati so: kalijeva, magnezijeva in litijeva sljuda, kaolin, lojvec, stiva, serpentin in klorit.

3. Fosfati. Med fosfate šteje apatit.

4. Nitrati. Najvažnejša nitrata sta kalijev in natrijev soliter.

5. Sulfati. Sulfati so: težec, anhidrit, sadra, kizerit, bridka sol, cinkova galica, železna galica, bakrena galica, kalijev galun. Razen prvih dveh imajo vsi opisani sulfati kemijsko prispojeno vodo.

III. Posebna geologija.

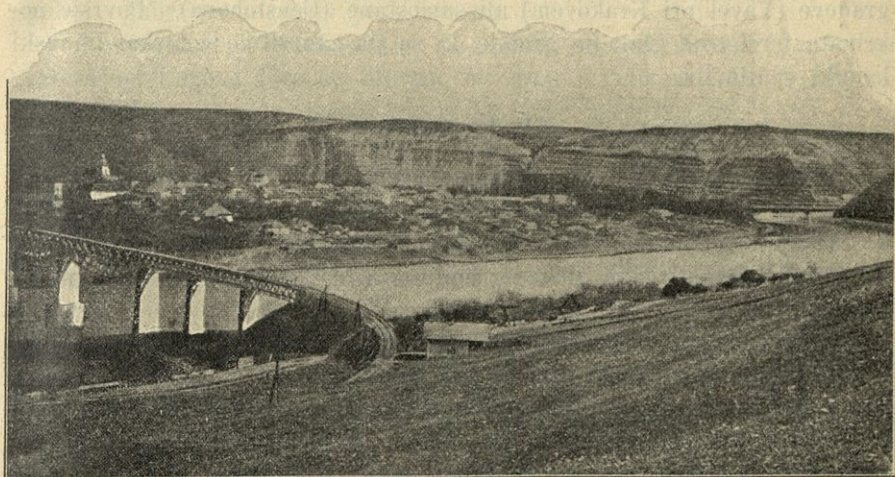
§ 44. Kratek geološki obris avstroogrške države.

V Avstriji se stikajo trije različni deli zemeljske skorje: Ruska plošča, Češka skupina in Alpska skupina.

Ruska plošča sega na vzhodni del Galicije; ta del zemeljske skorje ni trpel po pritisku, ni se gubal, niti udiral; vsi skladi so vodoravni, kakor kažejo globoko izprane struge Podnjestrja (slika 113). Na granitni podlagi ležijo silurski, na teh devonski peščenci, na njih pa se nadijo usedline mlajše kredne tvorbe, ki imajo v sebi mnogo kresilnika. Tudi v tercijaru je krilo morje pokrajino in oborilo tu pesek, tam litotamnijski apnenik, v globočini pa glino s sadro. Ko se je splahnilo morje, je pokrila površje diluvijalna puhlica. Iz drugih tvorb ni nikakih usedlin. Morebiti je bila krajina tačas celina, morebiti pa je izprala in odplavila voda v starejši kredni tvorbi vse starejše usedline do devona.

Češka skupina. Mogočno slemensko gorovje se je dvigalo za mlajše karbonske dobe od Francoskega pa tja do Sudetov, pozneje pa se je ponajveč udrlo. Njegovi zdanji ostanki so: Francoska plošča, Vozgi, Črni les in Češka skupina. Ta sega čez naše meje na Bavarsko in Saksonsko, na jugu jo meji vobče Dunav od Rezna do Kremsa, na vzhodu pa prištevamo sem zahodni del Moravskega in Sleskega. Voda je izprala to staro gorovje tako globoko, da je ostalo le še pragorje iz granita in drugih globočin, dalje iz kristalastih skrilavcev (gnajs, blestnik, ple-nivec). Z gorovjem vred pa je nastala zahodno od Prage kakih 50 km

široka udorina, ki sega v jugozahodni meri do bavarske meje. Samo tukaj so se ohranile usedline iz kambrijske, silurske in devonske tvorbe. Na njih ležijo v nepravilnih kadunjah premogovi (Polzenj, Slane) in permski skladi. Usedlin iz triadne, jurske in starejše kredne tvorbe ni, pokrajina je bila tačas najbrž celina. V mlajši kredni tvorbi pa je udrlo morje od severozahoda v deželo, poplavalilo zdanje Polabje in vso severozahodno Češko ter oborilo pred vsem peščenjake. Ti peščenjaki so zdaj po nekod čudovito izprani in podajajo vsej pokrajini slikovito lice (Češka in Saksonska Švica). Od tega časa sem ni bilo več morja na Češkem, po kadunjah so bila za tercijsara velika sladkovodna jezera, na pr. okoli



Slika 113. Dnjestrova struga v Zaleščikih, po Wiśniowskem.

Budjejevic in Trebonja, posebno pa na južnem pobočju Rudnih gor od bavarske meje tja do Lužice. V teh jezerih je ogljenelo nanajeno rastje in te ogljenine sestavljajo premogovnike z rjavim premogom (Duhcov, Most, Falknov). Notranje sile v vsem tem času niso počivale; dasi niso nastale nove gorske gube, pa so nastali prelomi. Velika prelomnica sega sločeno od saksonske meje tja do Brna ter loči pravo češko skupino od Krkonošev in Sudetov (sudetska prelomnica). Še važnejša prelomnica teče v smeri Rudnih gor od Smrečnic do Pruskega Sleškega (rudnogorska prelomnica). Južni del je zdrknil deloma v globočino, ob prelomnici pa so bruhali v tercijsaru na več mestih veliki ognjeniki. Ognjeniške sile tudi zdaj ne mirujejo, to dokazujejo številne toplice in slatine teh krajev. Voda in ognjeniški plini so izločili na manjših prelomih izlužnine, odtod bogastvo te pokrajine na dragocenih rudninah (Rudne gore).

Sudeti ležijo vzhodno od sudetske prelomnice, njihova smer je severovzhodna, olomuški zaliv jih loči v dva dela. Na prelomnico se naslanjajo najprej vzdignjeni devonski kvarciti, peščenjaki in skrilavci, v skladih starejšega karbona nahajamo izvrstne strešnike, na jugu tudi apnenike, ki kažejo povsem kraški značaj (špilja Mačeha pri Brnu). Za temi se vrstijo nagnjeni premogovi skladi, ki molijo zaradi tega samo pri Ostravi in pri Karvinu na dan, na vzhodu pa jih pokrivajo vodoravne triadne, jurske in kredne usedline, ki pa ležijo največ že na Pruskem Sleškem in na Ruskem. Triadne usedline obiljavajo z drago kalamino, jurske pa štrlijo kot kolki (Klippenberge) iz ravnine in nosijo navadno gradove (Vavel pri Krakovem) ali samostane (Čenstohova). Površje pokrivata terciarna glina in groblje, ki so jih nanесли do sem skandinavski ledniki v diluviju.

Alpska skupina.

Alpe so se zgubale zadnjikrat koncem terciarne tvorbe, zdanje zunanje lice so jim izdolble voda, led in druge sile v diluvijalni dobi. Alpe se začenjajo pri Génovi ter se obračajo odtod v velikem loku proti vzhodu. Na avstrijskih tleh se cepijo v dve panogi: v Karpate in Dinarsko pogorje.

Alpsko jedro, Osrednje Alpe, sestavljajo kristalasti skrilavci (gnajs, blestnik, plenivec); skozi nje pa prodirajo mestoma globočnine (granit), na pr. Adamello, Visoke Ture, Pohorje. Usedlin starega veka ni mnogo; na alpsko jedro se naslanjajo na severni strani od Schwaza do Semernika, kjer nahajamo grafite, bakrene rude (Kitzbüchl) in železne rude (Eisenerz). Manjši kosi ležijo severno od Gradca (silur, devon, Schöckl) in Celovca (karbon). Na zgornjem Štajerskem se cepijo Osrednje Alpe v dve panogi. Severna sega do Wechsela in njeni severovzhodni izrastki, Litavsko gorovje, vežejo Alpe s Karpati; južna panoga pa se razteza proti jugu (Štajerska Golica) in se končava v Kozjaku in Pohorju. V terciaru so se pogreznile Osrednje Alpe ob črti vzhodno od Semernika, Gradca in Pohorja (graška udorina). Nekako sosredno z robom te udorine tečejo ob štajerskoogrski meji še druge prelomnice; na njih so se izlili starejši trahiti (Gleichenberg) ter mlajši bazalti (Klek), na njih pa izvira še zdaj mnogo slatin (Radenci in okolica).

V topli triadni tvorbi je oblivalo morje Osrednje Alpe, globok zaliv je sezal od Ortlera čez Brenner tja do Radstadtskih Tur. V tem morju so uspevale bujno koralje in litotamnije, na koraljiščih pa še številne druge morske živali. Iz njihovih zmletih ostankov so se nanadili ogromni skladi severnih in južnih Apneniških Alp, v katerih prevladujejo apne-

niki, a skrilavci in peščenci izginjajo skoro povsem. Severne Apneniške Alpe se pričenjajo že v Švici in se raztezajo nepretrgoma do Dunaja. Na vzhodu so se pogreznile ob dunajski topličnici (Thermenlinie). Od osrednjega pogorja jih loči podolžna dolina (prelomnica); ob njej so južna slemena odtrgana skoro navpično, druge gube pa so nagnjene ponajveč proti severu.

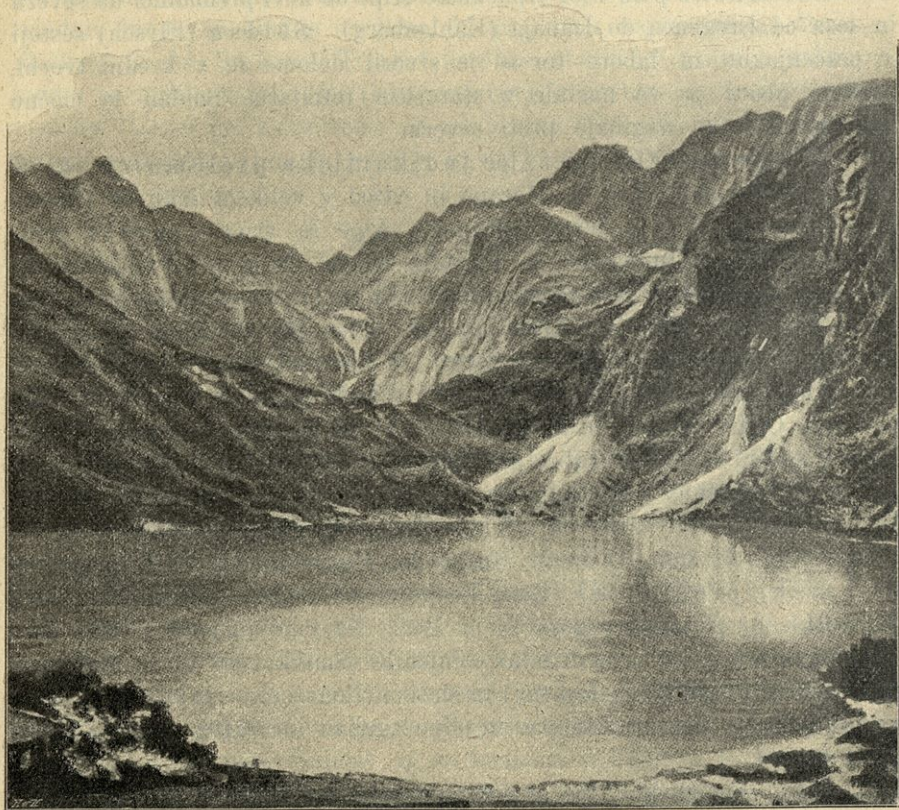
Soldanski pas robi Apneniške Alpe ob novi prelomnici na severu in seza od Bregenca do Dunaja (Kahlenberg). Soldan (Flysch) sestoji iz peščenjakov in labore ter se je stvaril deloma že v kredni tvorbi, zgornje plasti pa so nastale v starejšem tercijaru. Soldan je močno zguban, gube se nagibajo proti severu.

Na jugu meji Osrednje Alpe judikarijska prelomnica, ki se razteza od Lago d' Idro do Merana in odtod v velikem loku do Lienca. Med Osrednje Alpe in južne Apneniške Alpe se vriva dravski pas, ki se začenja pri Innichenu, se izgublja onkraj Boča pri Varaždinu ter sestoji iz treh delov. Ob ziljski prelomnici in pri Železni Kaplji so razgalile zemeljske sile stare kristalaste skrilavce in izbruhnile pri Kaplji mnogo globočin (granit). Na severu te razgaljnine (Aufbruch) se raztezajo Ziljske Alpe z Dobračem, proti vzhodu pa le še posamezni čoki: Grlovec, Ojstrec (Obir), Peča, Sv. Urša. Pri Sv. Urši se je pogreznilo gorovje v kredni tvorbi ob labodski prelomnici (slovenjegraška udorina.) Južno od osrednje razgaljnine se dvigajo Karnske Alpe, ki jih sestavljajo namestitih vsi skladi od silurske do zgornje triadne dobe, in Karavanke (Stol, Košuta, Olševa). Južni del Karnskih Alp se je pogreznil ob savski prelomnici (Bela, Podkorenska Sava). Vzhodna izrastka Karavank sta Vitanjsko gorovje in Boč. Na jugu ju meji sločena prelomnica; na njej so bruhali silni ognjeniki (Smrekovec) in še zdaj izvirajo toplice (Topolščica, Dobrna) in slatine (Rogatec) — južnoštajerska topličnica. Ves dravski pas je silno zguban in raztrgan, gube ležijo proti severu.

Južne Apneniške Alpe se prikažejo pri Lago Maggiore (Veliko jezero) in njihova smer je v glavnih potezah vzhodna; ob judikarijski prelomnici se vrivajo globoko v alpsko jedro ter se tukaj močno gubajo. Okoli Bolcana so bili v starejši permski tvorbi silni ognjeniški izbruhi, ki so nanadili tam ognjeniški groh (Tuff, zlepljeni ognjeniški izmečki), kremenjakov porfir in melafr. Še le na teh kameninah so nastali zdanji divji in razdrti Dolomiti za triadne tvorbe. Dolomiti prehajajo v Julijske Alpe; ob savski prelomnici so zdrknile v globočino (Kranjska udorina), na vzhodu pa se prikažejo zopet v Savinjskih Alpah (Grintovec-Ojstrica, Radoha). To gorovje se je le malo zgubalo, a večkrat prelomilo in na

prelomnicah so prikipeli porfirji (Rabelj, Kokra, Bistrica). Izrastki Savinjskih planin se raztezajo preko južnega Štajerskega v stisnjenih in vzdignjenih gorskih gubah ter se izgubljajo pod terciarnimi usedlinami.

Dinare loči od južnih Apneniških Alp nekako soška prelomnica ali črta Kobarid-Tolmin-Ljubljana-Brežice. Gorovje se razteza v jugovzhodno mer in je zelo zgubano. Idrijska prelomnica (Kobarid-



Slika 114. Morsko oko v Tatri, po Wiśniowskem.

Idrija-Cirknica-Lož) loči severne triadne gube in planjave od pravega Krasa. Značilna za te kraje so nečkasta, na obeh straneh zaprta polja, ki ležijo navadno ob prelomnicah (Cirkniško jezero, Ljubljansko barje, Kočevje). Južno od idrijske prelomnice sestavljajo Kras ponajveč apneniške plasti kredne ter starejše terciarne tvorbe, v kadunjah pa soldan. Od geološkega sestava zavisi tudi kraško lice pokrajine, apneniško kra-

ševino značijo špilje, poničnice, polja in doline, kadunje so vodnate in rodovitne. Kraške gube se nagibajo k Jadranskemu morju; na večih mestih so se vdrle na vzporednih prelomnicah, tako da tvori primorski Kras tri velike in strme gredine. Najvišjo gredino sestavljajo: Trnovski les, Hruščica, Nanos in Pivka-Planina; pod tem visokim Krasom tečeta po rodovitnih dolinah Vipavščica in Reka. Drugo gredino dela Tržaški Kras in Čičarija, tretja najnižja pa leži ob jugozahodni obali Istrskega polotoka. V Bosni imajo Dinari tudi starejše sloje iz triadne dobe in iz starega veka.

Karpati se pričenjajo pri Požunu in se raztezajo v velikem loku do Oršave, kjer se vežejo posredno z Balkanom. Njih jedro sestavljajo kristalasti skrilavci z granitom; jedro pa se je ponajveč pogreznilo, in štrli le še na treh mestih iz tal. Zahodni del (Visoka Tatra, slika 114.) preneha ob poldnevno ležeči hernadovi prelomnici, drugič se kaže jedro v Moldavski skupini, tretjič v Zalesnih Alpah. Gubanje Karpatov se je vršilo kakor alpsko koncem tercijarne tvorbe, na prelomnicah notranjega roba so nakopičili ognjeniki obilo trahita in andezita, ki pa sta zdaj že zopet močno izprana. Semkaj štejemo ognjenik pri Ščavnici, Hegyalija ob hernadovi prelomnici, Vihorlatgutinske gore in Hargitto. V teh prodorninah, posebno v Ogrskem rudogorju je mnogo koristnih rud in kovin. Usedline iz starega veka in iz triadne tvorbe so neznatne; jurski apneniki štrlijo na zunanji karpatski strani tupatam kakor kolki iz ravnine, ki jo pokrivajo le mlajši skladi. Največji del Karpatov sestavlja peščenjak (soldan), ki se je storil z alpskim vred v kredni tvorbi, v zgornjih plasteh pa se seza že v starejši tercijar. V tercijaru so nastale velike udorine (dunajska udorina ob topličnici, graško in kranjsko polje, ogrska nižina). Te udorine in zunanji rob Karpatov je napolnilo morje in oborilo glino, ki ima mnogo sljudinih lusk ter se zove smuga (Schlier). V smugi so navadno slanice in solni rudniki (Vjelička, Bohnja, Torda, Maroš-Ujvar in dr.)

V osrednjem Štajerskem so bila tačas sladkovodna jezera in močvirja, v katerih se je nanadil starejši rjavi premog (Köflach, Ivnik, Zeleni travnik, Zagorje, Trbovlje, Hrastnik). Morska voda je zajela pozneje tudi te kraje, globoka zaliva sta sezala po Pohorju v dravsko in labodsko dolino, in od Brežic po krški dolini. Na dnu tega morja se je izločal lapor (Slovenske gorice), na obrežju pa so rastle litotamnijski in drugi apneniki. Sodeč po okameninah je bilo zvezano to morje s Sredozemskim morjem. Vez pa se je pretrgala, reke so redčile morsko vodo, ki je tudi upadala; ostala so le še nekatera sladkovodna jezera (barja) in v njih je poogljenel mlajši rjavi premog ali lignit (Velenje, Kočevje). V toplem,

pozneje zmernem podnebjju tercijarne dobe se je precej znižala povprečna letna toplina; prišla je ledena doba. Severna Evropa je bila vsa v ledu, a tudi Alpe so pokrivali veliki ledniki, ki so spuščali ledene jezike po strugah zdanjih rek globoko v doline (dravski, savski, soški lednik). O tem svedočijo opraskane stene, opraskani prodniki, groblje in samovnjaki, ki ležijo v alpskih dolinah daleč proč od zdanjih lednikov (slika 115.).



Slika 115. Samovnjak „Žagana peč“ v jarku Proseku. Fot. F. Pavlin, po prof. Seidlju (Savinjske Alpe).

Ledeni je sledila zdanja doba z zmernim podnebjem; ledniki so se skrčili in nanesele končne groblje so zajezile tupatam vodo in napravile jezera (Vrbsko, Osojsko jezero, Gornjeitalijanska jezera). Od tega časa sem preperevajo nastale kamenine, ker jih razdevata tekoča in zmrzla voda. Kjerkoli nahajajo rastline v prhnečem kamenju potrebnih redilnih snovi, tam krije pokrajino zelena in pestra odeja. Raznovrstnost v zunanjsčini, znana lepota naše domovine zavisita od kamenin, ki jo sestavljajo, pa tudi od raznih sil, ki so ji izklesale v dolgi dobi zdanjo čudovito obliko.

Kazalo.

	stran
A dular	55
agat	57
ahroit	41
aktinolit	54
akvamarin	41
alabaster	88
albit	30, 32, 55
alge kremenaste	91
almandin	42
aluminij	43
aluvij	98
amalgami	75
ametist	55
amfiboli	33
andezit	39
anhidrit	87
anortit	32
antracit	93
apatit	43
apnenec	57, 58
„ kamenopisni	85
apnenik	60
„ litotamnijski	90
„ skoljčni	95
apno žgano	57
„ ugašeno	57
aragonec	57, 58
aragonit gl. aragonec	
argentit	74
asfalt	55, 96
atol	95
avgit	34
azbest serpentinov	49
„ amfibolov	54
azurit	72
B aker	71
bakrenec rdeči	72
bakrenec modri	72
bakrenica	71
barij	64
barit	64
barje	92

	stran
bazalt	39
bel svinčena (belina)	49
bencin	97
berilj	41
„ navadni	41
bibavica	82
biotit	33
bipiramida drugotna	14, 22
„ peterosomerna	13
„ prvotna	14, 22
„ sedmerosomerna	21
„ trisomerna	12
blestnik	52
bomba ognjeniška	26
„ olivinova	34
boraks	49, 67
bornit	71
branka	56, 87
brečija	85
brezlik	4
briljant	43
bron	71
„ aluminijev	43, 71
bujica	82
C eloploskvenik	19
cinak	72
cinober	75
„ samodelski	75
citrin	55
cvet železni	58
„ žvepleni	63
Č adavec	55
četrvec	19
čistina	74, 76
čistost	43
čok	36
črčkovec	36
črnica	45
črta udarna	32
D elta	82
demantovec	42

	stran
devon	98
dežnica	45
diabaz	37
diamant	43
„ marmaroški	55
diluvij	98
dinamit	91
Dinarsko pogorje	106
diopsid	34
diorit	37
dnika	80
dodekaeder	16, 19
dodekant	21
dolina	100, 106
„ koritasta	80
dolomit	62, 95
draga	80
dravit	41
dresva	50, 56
drstev	59
druza	3
drvenec	56
dvanajsterec rombasti	16
„ peterokotniški	19
dvojebarvnost	40
dvojčič	31
dvojčičnina	31
dvojica ploskovna	5
dvolik	58, 63, 70
dvolumec	59
dvolumen	59
dvolumnost	59
E klogit	53
elektriški	94
enakšen	1
enobarven	40
enolomen	59
enoteren	10
F ilit	52
fjord	85
fluorescirati	63

	stran		stran		stran
fluorit	63	groblja	84, 108	jura	98
fluorovodik	63	„ končna	84	Kadunja	99
formacija	98	„ pobočna	84	kalamina draga	73
fosfati	102	„ srednja	84	kalamiti	93
fosforit	43	grodelj	67	kalcedon	56
fumarola	28	groh ognjeniški	105	kalcij	57
Galenit	73	gromača	85	kalcit	57, 58
galica bakrena	71	grosular	42	kalij	33
„ cinkova	73	gruda solna	4	kaliti	68
„ železna	70	grušč	78, 85	kalomel	75
galun	1, 2	gruščarica	82	kambrij	98
„ kalijev	70	gvano	43	kameja	57
gejsir	28	Haloidi	101	kamen lidijski	56
geoda	55	halkopirit	70	kamenina	1
glen globokomorski	82	heksaeder	16	„ drugotna	47, 52
glina	47	heksakisoktaeder	18	„ skladovita	85
glina solna	89	heliotrop	56	„ prvotna	47
glinica	42	hematit	66	kaolin	47
globočnina	35, 36	hialit	56	kapniki	61, 70, 71
gnajs	52	hribina	1	karat	41
gneздо	24	hudournik	82	karbon	98
gnojilo umetno	43, 89, 90	Ikositetraeder	17	karbonad	44
golot	1	ilovica	48	karbonati	57, 101
gomola	85	iridij	77	karnalit	90
goniometer	5	istoležen	5, 10	karneol	56
gora ledena	85	istolichen	32, 40, 62	Karpati	106
gorovje gubasto	99	istolikost	32	kaša sadrena	88
„ obrobn	26	izlužnine	47, 54	katran	91
„ slemensko	99	izpralina	82	kizerit	90
gost	26	izpran	49, 93	kloriti	51
gostota	30	iztrošiti	42, 44, 52, 65	kocka	16
gradivo	36, 39, 52, 61, 85	izvrnjen	99	koks	67, 91
graft	93	Jama pasja	27	kolki	104
graftnik	93	jantar	94	kombinacija	10
granati	41	jaspis gl. jašma		konglomerat	85
granatovec	42	jašma	56	kopuča	3
granit	36	jedavec	63	koralje	95
granulit	53	jednat	4	koraljišče	95
grašev	58	jedro zemeljsko	24	koraljnik	95
greben koraljni	95	jeklenec	64	korund	42
greda	55	jeklo	68	„ navadni	42
gredina	99, 106	jetrenec	75	kositer	76
grenčica	87, 90	jezero grenko	87	kositrovec	75
grez	49, 82, 85, 100	„ sladkovodno	103, 107	kot naklonski	9, 10
grintavec	62	„ slano	87	kot ploskovni	5
griza gl. groblja				kotomer	5

	stran
kovine	64, 101
krada solovarska	89
krasnik	53
kraševina	106
kreda	94
kreda (tvorba)	98
kreda rusa	66
kremen železnati	55
kremenica	55
kremenjak	55
kresilnik	94
krhek	63
krizolit	34
krizotil	49
kristal	1, 3
„ negativni	88
„ okostni	3
kristalast	4
krizopras	56
krom	43, 68
kršci	101
kršec bakreni	70
„ železni	69
krvavec	66
kuprit	72
kvarcit	53
kvartar	98
L aberje	78
labora	85
labradorit	32
lapil	26
lapor	85
lasast	4, 74
lava	26
led	45
ledniki	83
lega drugotna	44
„ prvotna	44
lehnjak	61
lepidodender	93
lepilo	85
les premogasti	92
lestvica trdotna	29
ležišče	35
lidit	56
lignit	92

	stran
ligroin	97
limonit	65
lisičnjaki	93
litotamnijski	90
litij	33
ločnica	83
lojvec	51
lošč	49
luskast	4
luskavec	33
M aček apneni	61
magma	23
magnetnica	23
magnetovec	34, 67
magnezit	61
mahovi šotni	92
malahit	72
malec	87
mangan	40, 68
markazit	70
matica opalova	56
med	71
mel	76
melafr	38
melanit	42
melek	48
melnik	79
meteorit	34, 68
mlekovec	55
mnogobarvnost	40
mofeta	27
moka sadréna	88
molekul	2
morje	82
mramor	60
„ šareni	95
mraz	78
muskovit	33
N adrobljen	56
nagnjen	99
nahukel	71
naplavine	82
„ zlatonosne	76
natrij	89
navpičnica	7
nefrit	54

	stran
nekovine	101
nepropusten	45
nikelj	68
nitrat	102
nitrat srebrni	74
O bara šiškova	70
obarvan	41
oborine	86
obrežje strmo	82
„ položno	82
obsidian	35
ocel	68
ogjenj večni	97
ogljje	67, 91
ogljeneti	91
ogljenine	91
ogljenitev	91
ognjenik	24
„ ugasel	27
„ goreč	27
okamenéti	98
okamenina	98
„ vodilna	98
okisi	101
oktant	11
okra rjava	66
okristalovan	1
oligoklas	32
olivin	34
olivinovec	37
olje kameneno	97
„ za maz	97
olovka	93
oniks	56
opal	56
„ dragi	56
„ navadni	56
„ lesasti	56
„ steklasti	56
opoka	85
opraskati	84
ortoklazi	31
oseka	82
oseminštirideseterec	18
óslica zlatarska	56
osmerec	15

	stran
osmij	77
osnica glavna	13, 20
„ optiška	59
osnice	7
osnova	8
osnovnina	8
otok koraljni	95
otrdnine	29
P adavine	45
palik	48
para vodna	24, 28
parafin	97
parameter	7
parožnica	90
pas potresni	99
pasoli	101
patina	72
peč elektriška	30, 44, 93
pegmatit	36
peklina	55, 96
pena železna	67
perioda	98
perm	98
pesek	82
„ ognjeniški	26
peščenica	49
peščenkak	85
petrolej	97
piramidnina	8
pirit	69
pirokseni	33
pirop	42
pisati	93
plagioklazi	31
platina	77
plavež	67
plaz	83
plenast	4
plenivec	52
plima	82
plin	24
plin svetilni	91
ploskev enotna	7
plošča Francoska	102
„ Ruska	102
ploščici turmalinovi	59

	stran
plovec	35
Podi	82
podlaga	87
podobe Widmann- stättenove	68
podolžnica	7
podolžnina	8
podolomititi	95
pokaoliniti	48
popekliniti	96
polje	106
polosnica	7
polulik	40
poluploskvenik	18, 22
poprašek snežni	83
poprh	70
porcelanka	48
porfir	38
„ črni	38
„ kremenjakov	39
porfirit	38
porfirnina	38
porudniti	94
poizkusnica	72, 88
posnemek	56
potok ledniški	84
potres	99
„ tektonski	99
„ morski	100
„ ognjeniški	100
„ vdoren	100
potresnica	99
pozrcalina	76
prag	82
pragorje	103
prah ognjeniški	26
praproti	93
praska	84
pravek	98
prečnica	7
prečnina	8
predor	44
pregret	54
prekapanje suho	91
prelomnica	99
premog črni	93
„ rjavi	92

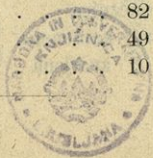
	stran
prevotlina	24
preslice	93
primesnine	40, 54
prisomernina prvotna	13, 20
„ drugotna	13, 20
pritisak	98
prizma drugotna	14, 22
„ navpična	10
„ Nikolova	59
„ peterosomerna	14
„ podolžna	12
„ poševna	9
„ prečna	12
„ prvotna	14
„ sedmerosomerna	21
prizmina	8
„ navpična	9
„ prečna	11
prod	82
prodnik	84
prodornine	35
proraslica	31
prostor prizmatičen	9
protast	4
protiploskev	5
prožen	32
prst modra	94
prvine	101
prvotnine	29
pržina	78
publica	85
R aza	65
razdalja	7
razgaljnina	105
razkolek	31
razkolen	33
razkolina	31
razkolnost	31
razkrojnine	47
razmerje razdaljno	7
raznobarven	40
raznos	87, 89
razpoka	55
raztopilen	47
raztopina	1
razsčelina	63

	stran		stran		stran
regast	18	sijaj biserni	32, 64, 88	soldan	105
regast podolžno	40	„ demantni	43, 63, 73	solis kisikove	101
regent	44	„ kovinski	32, 67, 93	soľfatar	28
reka blatna	26	„ stekleni	88	solina	86
rogelj	62	„ toľšeni	63	soliter natrijev	90
rogoličnik	50, 56	sijajniki	101	soliter kalijev	90
rogovača	34	sijajnik bakreni	71	solnosoliterna kislina	76
rogovačnik	53	„ srebrni	74	solotvori	101
romboeder	22	„ svinčeni	73	solovarnica	89
ropa	92	„ železni	67	somernina	5
rov	35	sijajnost	43	„ glavna	12, 20
rozevec	55	silicidi	102	somnožitelji	8
rožica	43	silikati	102	spaček	3
rubin	42	silur	98	spargovec	43
ruđa	55, 64	silvin	90	spektroskop gl. šarokaz	
ruđišče	55	sipa kremenasta	91	sprimek	85
rudnica	47	sitišče	86	srebro	74
rudnik	55	skalenoder	23	„ mačje	32
rudnina	1	sklad (nasad, plast, pola)	85	„ novo	72
rudninoslovje	23	skladovit	85	sren	83
Sadra	87	skoljkast	94	stalagmit	61
„ vlaknata	88	skoril	41	stalaktit	61
sadrenec	88	skrilavci kristalasti	52	steatit	51
safir	42	skrilavec glinasti	85	steklo	30, 35
salovec	51	„ kloritov	53	„ Marijino	88
samoroden	67, 71	„ kremenjakov	53	„ rusko	33
samovnjak	84, 108	„ lojevčev	53	steklovina	30
sanidin	32	skrl	52, 85	stiva	50
sapa treskava	93	skupek	3	strela kamenena	55
„ dušecha	93	skupina Alpska	104	strešnik	104
scěliti	85	„ Češka	102	strmec	82
sedlo	99	slanica	2, 89	strop	89
serpentin	49	slankamen	88	strumen	82
„ dragi	50	slap	82	studenec arteški	45
sestav	5	slatina 27, 47, 103, 104, 105		sublimat	75
„ deveterosomerni	14	sljuda kalijeva	33, 52	Sudeti	104
„ enosomerni	9	„ litijeva	33	sulfati	102
„ nesomerni	8	„ magnezijželezova	33	sulfidi	101
„ peterosomerni	12	sljude	32	svetlice	101
„ sedmerosomerni	20	sljudovec	52	svetlica cinkova	73
„ trisomerni	11	„ magnezijev	41	„ živosrebrna	75
siderit	64	smaragd	41	svetlikati se	64
sienit	37	smreka jantarjeva	94	svinec	74
sigapnenčeva	60	smuga	107	svinčenec beli	74
„ kremenova	56	snežnica	45	svišč	79
sigilarija	93	sol kamenena	88	svitoglav rjavi	65
		„ zvarjena	89	„ rusi	66

	stran
svojebarven	41
Šar	43
šarokaz	57
škindrast	50
šota	92
štiriindvajseterec	17
šupljina	56
Teniti	71, 76
tenljiv	76
telur	76
tercijar	98
termit	43
tesni	80
tetraeder	19
tetrakisheksaeder	16
težec	64
tlak zračni	24
topaz	41
„ vinski	41
toplice	28, 46, 88
topličnica dunajska	105
„ južnoštajerska	105
toplota	78
toskanec	44
trahit	39
„ kremenjakov	39
trakovec	54
travertin	61
trdota	29
tremolit	54
triakisoktaeder	17
triada	98
trnjevec	90
troskast	35
trsen	68
turalin	40
tvorba	98
„ devonska	98
„ jurska	98
„ kambrijska	98
„ kredna	98
„ kvartarna	98
„ permska	98
„ premogova	98
„ silurska	98

	stran
tvorba tercijska	98
„ triadna	98
Udarnica	32, 51
udorina	98
upogibljiv	51, 87
usad	81
usedline organizemske	90
„ izrastlinske	90
„ izživalske	94
utrinki zvezdni	34, 68
Variti	68, 71, 77
vazelin	97
vek	98
„ novi	98
„ srednji	98
„ stari	98
vešče	91
veter	78
vihar prašni	85
vitek	74
vлага gorska	45
vlaknat	4
voda	44
„ mehka	47
„ nadanja	45
„ prekapana	47
„ tekoča	79
„ trda	47
vođenik	45
vodikosilikat	33, 102
vosek kameneni	97
votličast	35
vrastel	3
vrata ledniška	84
vrelec skladovni	45
vrelovec	58
vulkan	24
vzbokel	43, 62
vzdignjen	99
vzrastek	3
vzrastel	3
Zanožina	85
zaprodit	82
zategel	49
združek	10

	stran
zgrubati	99
zlato	76
zlato izprano	76
„ mačje	32
„ musivno	76
„ rudniško	76
zlog	4
„ lupinast	4
„ plenast	4
„ porfirast	35
„ protast	4
„ razhodnovlaknat	65
„ zrnat	4
zmesnina bistvena	29
zmešek	85
zmirek	42
zmrazil	78
znak ploskovni	10
zraslina	32
zraslica	32
zrnat	4
zvežen	74
Žarečeteoč	23
žarja	23
žekno	24
železo	67
„ izpodnebno	68
„ kovno	68
„ ulito	67
„ meteorsko	68
„ pozemsko	68
„ telursko	68
železovec luskasti	67
„ rjavi	65
„ glinasti	65
„ rusi	66
„ „ glinasti	66
žgati	67
židek	26, 63
žila	55
živci	30
živec kalijev	31
živosrebro	74
žindra	67
„ Tomasova	62
žveplo	62



NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIŽNICA



00000520027

Geol. kartica.
93678 2vd.

NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIŽNICA



00000520026

