



SVĚTOVÁ KNIHOVNA

č. 249. - 251.

KAREL F. PETERS:

MINERALOGIE



čís: 148.

KAREL F. PETERS:

185.

Vilém Macou

MINERALOGIE.

České vydání upravil

VLAD. JOS. PROCHÁZKA.

Trnava

SE 46 OBRÁZKY V TEXTU.

Žemčák

V PRAZE.

NÁKLADEM J. OTTY.

1902.

Pr.č. 926 - R 58

PODHOR/
KÁNOV 2 - PRAHA

Pr.č. 302011

Veškerá práva vyhrazena.

Tiskem České grafické společnosti »Unie« v Praze.

Předmluva k českému vydání.

Předkládám našim čtenářům další dílko z řady základních spisů uvádějících do přírodních věd. Doufám i tentokráte, že také přítomná Petersova: »Mineralogie« bude zrovna tak příznivě přijata, jako druhdy Giekieova »Geologie« a »Fysikální zeměpis«, později pak Forsterova »Fysiologie« a Lockyerova »Astronomie«, které vyšly poměrně rychle za sebou ve »Světové knihovně«. Naději svou čerpám z četných vynikajících vlastností, jimiž se také Petersův spis honosí. Jestli i on psán průzračně, snadno pochopitelně i zábavně zároveň. Poutá mysl, vede ducha a za práci poskytuje hojně prospěšného a užitečného pro život. Jmenovitě naší mládeži skýtá tolikéž zábavy ušlechtilé a poučné. Mimo jiné doví se v něm, jakým nerostným bohatstvím slynou české naše země a jak bohaty byly jmenovitě drahými kovy v dobách minulých. Tím se

však český překlad liší od originalu. Odchytku tu jsem provedl úmyslně, aby spis přítomný byl našemu čtenářstvu milejším a tkvěl v naší česká hroudě. Proto jsem jej doplnil a prohloubil tam, kde šlo o to, vylíčiti, jak nerosty, o nichž se v Petersově »Mineralogii« mluví, se u nás vyskytují a za jakých okolností se těží. Vylíčil jsem však i tyto věci v rámci osnovy knížky přítomné.

Na četných místech spisovatel přítomného spisu odkazuje čtenáře k »Fysice« B. Stewarta a »Chemii« H. E. Roscoe. Proč, vypravuje sám. Zde budiž jen podotknuto, že knížky zmíněné vzaty jsou tolikéž z řady knih elementárních a že za nedlouho vyjdou rovněž ve »Světové knihovně« spolu s výtečným »Všeobecným úvodem do přírodních věd« od T. H. Huxleye

V Praze, v měsíci srpnu 1901

V. Š. Procházka.

Předmluva spisovatelova.

Není věc nikterak snadná, jakou se snad jeví za prvního pohledu, psáti o mineralogii ve smyslu elementárních knížek (jak je pojali T. H. Huxley, H. E. Roscoe, Bal. Stewart, Nor. Lockyer a A. Geikie, poznámka překladatele). Činí to obtíže, povážíme-li jmenovitě, že jest nezbytně třeba některých vědomostí o prostoru a jistých znalostí starých jazyků, aby výkladům o základních poučkách mineralogie bylo porozuměno. Nicméně smíme se odvážiti pozvati naše mladistvé začátečníky, aby s námi pozorovali tělesa, jejichž tvar ani podrobně nepojmenujeme, aniž jej vyvodíme.

Odvážili jsme se toho, domnívajíce se bezpečně, že čtenář této knížečky je obeznámen s obsahem elementárních knížek o chemii, fysice a geologii dříve vydaných a na podkladě téže osnovy psaných, která byla vzorem

i tomuto spisku. Tolikéž radíme, aby si zjednal přístup do nerostné sbírky přesně určené a pečlivě uspořádané. Mimo to učiní s prospěchem, opatří-li si některé levné nerosty, leč dobře a vhodně volené a bude-li jich pilně dbáti.

Tím způsobem naučí se vlastnostem nerostů, aniž se doví běžných jmen jejich krystalů a odrůd, jichž se užívá ve vědě a pozná zároveň, že vlastnosti ty jsou vlastně výrazem zvláštních poměrů světla, tepla atd.

Leč hlavním účelem této knížečky jest, aby vědomosti naše o vývoji naší země, jak je elementární spisek Geikieho o geologii vznítíl, rozhojnila. prohloubila a upevnila.

Účelu toho čtenář zajisté dospěje, bude-li bedlivě pozorovati větší množství nerostů, snaže se při tom svědomitě, aby poznal podstatu jejich vlastností. Pak ovšem není pochyby, že pokusy ty získají jej studiu mineralogie a poskytnou mu všech prostředků, jimiž si pak správně vyloží i vysvětlí některé oddíly geologie.

Ve Štýrsk. Hradci, v měsíci červenci 1881.

Karel F. Peters.

OBSAH.

	Strana
Úvod	3
1. Půda zemská jest z hornin	3
2. Horniny jsou ze zbytků ústrojenců a z nerostů	5
3. Pojem nerostů. Úkol mineralogie	6
Krystaly.	
4. Co vyrozumíváme krystaly?	6
5. Podmínky, za nichž vznikají. Ledový květ, jinovatka a sníh	7
6. Cukr třtinový a jeho krystalisační tvary. Jak jich možno užiti v mineralogii	8
7. Krystaly umělé	11
Význam krystalů.	
8. Jedinec, individuum, v říši nerostné	13
9. O velikosti a vzrůstu krystalů	13
10. Co pozorujeme a měříme na krystalech? Nauka o krystalech (krystalografie)	15
Sůl kamenná a kuchyňská.	
11. Mořská voda a její soli	17
12. Vznik solných ložisk	20

13. Krystalografický tvar a vlastnosti kamenné soli 23

Chlorid draselnatý Fluorit vápenatý čili kazivec.

14. Kde se chlorid draselnatý vyskytuje a vlastnosti jeho 31
15. Fluorit vápenatý fluorit neboli kazivec . . . 34

O kalcitu neboli vápenci; aragonit.

16. Uhličitan a dvojuhličitan (kyselý uhličitan) vápenatý. Jeskyně krápníkové 41
17. Krystaly kalcitu; jeho štěpnost 45
18. Dvojlom světla 47
19. Kalcit sráží se z roztoku studeného, aragonit z roztoku teplého 51
20. Krystalografické tvary aragonitu 52
21. Hrachovec 54
22. O přeměně aragonitu ve vápenec 57

Sádrovec, bezvodec (anhydrit), baryt (těživec).

23. Součástky sádrovce a jeho krystalografické tvary 58
24. Lesk perleťový jest podmíněn výtečnou štípatelností 62
25. Bezvodec (anhydrit) v ložiskách kamenné soli. Jeho štípatelnost 63
26. Těživec (baryt); jeho krystaly 66
27. O vlastní váze těživce (barytu) 70
28. O vlastní váze nerostů vůbec 70

Křemen a opál.

29. Valouny potoků a řek 71
30. Křemen, jak krystaluje 72
31. Vodnatá kyselina křemičitá: opál 76

32. Břidlice hladiřská	78
33. Opál dřevěný; křemenný rosol; chalcedon	79
34. Vlastnosti opálu a křemene	80
35. Některé odrůdy křemene zvlášť pojmenované	81

Jinoráz (amfibol) a augit. Skupina slíd. Granát.

36. Podíl jaký mají na složení hornin. Amfibol a augit	88
37. Slídy	81
38. Krystalografické tvary granátu	94

Skupina živců. Turmalín.

39. Živec obecný a jak zvětrává	100
40. Krystaly turmalínu	105
41. Vliv jeho na lom paprsků světelných	106
42. Rozšíření jeho v horninách	107

O některých vodnatých sloučeninách kyseliny křemičité.

43. Mořská pěna a tuček (steatit)	108
44. Hadec (serpentín)	109
45. Význam hadce ve vápenci	109
46. Skupina chloritů	111
47. Skupiny hořčíku prosté	111

O některých sloučeninách těžkých kovů s kyslíkem.

48. Železo	113
49. Krevel čili červená železná ruda (haematit), o její barvě a vrypu	114
50. Magnetit	116
51. O jeho magnetické vlastnosti	117
52. O hnědé rudě železné (limonitu)	118

53. Ruda měděná čili kuprit a malachit . . .	123
54. Cínovec (kassiterit)	123
55. O manganu a jeho sloučeninách	126

O vodě.

56. Tvary ledu; hutnost ledu	127
57. Krystaly ledu, firn sněhový, led ledovců .	129
58. O vodě v kůře zemské. Prameny	130
59. Mechanická práce vody na povrchu zem- ském	132

Uhlík jako nerost.

60. Rašelina; kamenné uhlí. Vznik kamenného uhlí ze zbytků rostlinných	135
61. Tuha (grafit); tuha v kamenném uhlí Alp	141
62. Démant; jeho krystalografické tvary a ští- patelnost	143
63. Padělané démanty. Dle čeho poznají se pravé démanty	144

Uhlík sloučen s vodíkem v plyn, v pe- trolej, asphalt; jantar a příbuzné pro- dukty.

64. Uhlík sloučený s kyslíkem nebo vodou Petrolej; asphalt	147
65. Jantar, pyropissit, fichtelit	150
66. Mellit (medek)	152

O některých kovech.

67. O vyloučení ryzích kovů v kůře zemské. Dvě skupiny kovů	153
68. Tvary zlata, stříbra, mědi. Platina	155
69. Hutnost kovů zmíněných	159
70. O lesku kovovém; kovový lesk lesku dé- mantovému podobný	159

71. Barvy kovové	161
72. O významu kovů v kulturním životě . . .	161
73. Železo a železo povětroňové (meteoritové)	166
74. Arsen (otrušník) a kysličník arsenový čili arsenik	171
75. Antimon; vismut	172

Síra a její sloučeniny s kovy.

76. Sírovodík a kyselina siřičitá	173
77. Síra	174
78. O výrobě její krystalů z roztoku sírouhliku	176
79. Sírovodík sráží některé kovy	177
80. Kyz železný (pyrit)	178
81. Proměna jeho v hnědou železnou rudu (li- monit)	180
82. Kyz měďný (chalkopyrit)	181
83. Sloučeniny síry s arsenem aneb antimo- nem nebo těžkými kovy	182
84. Tetraedrit	182
85. Jasnorudek (proustit)	183
86. Rumělka (cinnabarit)	184
87. Blejno zinkové čili peřestek obecný (sfa- lerit)	185
88. Leštěnc olověný (galenit)	186
89. Leštěnc olověný proměněný v uhličitan olovnatý	189
90. Leštěnc stříbrnatý (argentit)	191
91. Leštěnc měďný (chalcocin)	192
92. Zárnek (realgar) a kaménka (auripigmet) .	193
93. Leštěnc antimonový (antimonit)	194

Apatit; kamenec (alaun); skalice zelená a skalice modrá.

94. Kyselina fosforečná; její sloučeniny v říši nerostné	196
95. Apatit	196

	Strana
96. Kamenec (alaun)	199
97. Různé kamence mohou se obalovati . . .	201
98. Skalice zelená a modrá	202
99. Pokusy s jejich roztoky	204

Závěrek.

100. Pořádek nerostů v soustavě vymezují prvky (elementy), z nichž jsou složeny	205
--	-----

Dodatek.

Seznam předmětů, které čtenář má mít	209
Abecední seznam nerostů, o nichž se zde mluví	213

MINERALOGIE

(NEROSTOPIS).

ÚVOD.

1. Půda zemská porostlá rostlinami, oživená zvířaty má podklad z neživých hmot přerostaných i přerůzných. Narazíme na ně v dolech, v lomech, v jamách, zkrátka všude, kde je odstraněna prst', ať již uměle, ať přirozeně. Zoveme je horninami čili kamením, přičemž je nám lhostejno, jsou-li měkké nebo tvrdé a skládají-li skaliska tvrdá nebo jenom sypké nánosy. S hlediska toho jest písek, dřevossuť, hlína a jíl horninou zrovna tak, jako žula, rula, vápenec nebo pískovec.

2. Některé horniny jsou skoro zcela ze zbytků zvířat a rostlin odumřelých. Tak na př. rašelina a hnědé uhlí, o nichž vypravuje Geikieho Geologie (§§ 118 až 134), vznikly na kupením se obrovského množství setlelých zbytků rozličných rostlin, kdežto bahno hlubokého moře (Geologie, § 141) a křída (Geologie, § 30) je ze zbytků zvířat druhdy žijících

Naproti tomu zase v některých našich pískovcích, jako na př. v křídových (peruckých, jizerských, chlomeckých a j.), dále v permských nebo kamenouhelných (v Čechách, na Moravě a ve Slezsku), ale také v eocenových na Moravě (karpatských, ždánických a j.), zrovna jako v našich domácích vápencích: silurských v Čechách, devonských na Moravě, jurských na Moravě, v Čechách a uherském Slovensku a j. jsou převahou jen ojedinělé zbytky živočišné nebo rostlinné a pouze jen na některých místech je jich více, ostatek však jest z malých zrníček, která nejsou původu ústrojného, tedy ani živočišného ani rostlinného, nýbrž ze hmoty kamenné, neústrojné. Ba převážná většina hornin povrchu zemského jest z těchto neústrojných součástek.

Pozorujme nyní některé horniny, na př. žulu a mramor. Všimněme si jich tentokráte trochu bedlivěji než obyčejně. Popatřme na ně zvětšujícím sklem. I uznáme záhy, že mramor je ze samých malých zrníček, jež nutno označiti jako stejná a to proto, že se neliší ani barvou aniž nějakými jinými nápadnými znaky. Oč rozdílný obrázek od tohoto poskytuje žula! Shledáme, jak již v Geologii (§§ 27 a 28) bylo vysvětleno, že jest složena z několika součástek, které se od sebe nápadně liší jednak barvou, jednak tvarem, ale též tvrdostí.

Podobných zkušeností jako o mramoru a žule můžeme učiniti též o jiných horninách.

Skoro pokaždé se přesvědčíme, že také ony jsou složeny ze součástí buď jen stejnorodých nebo z několika různých.

Všechny tyto jednoduché hmoty přírodní, skládající horniny, zoveme nerosty.

3. Jak z toho zjevno, nerosty jsou skutečným složivem kůry zemské, na níž obýváme. Jsou však se zřením ke zvířatům a rostlinám tělesy neživými, neústrojnými. Jest nám povědomo, že zvířata a rostliny poji mnoho znaků společných, jsou si tedy po té stránce příbuzny. Příbuznost ta je ve třídách nejniže vyvinutých (organisovaných) tak veliká, že je velmi obtížno, ano mnohdy skoro nemožno rozeznati, kde končí říše živočišná a kde se začíná říše rostlinná. Nikdy a za žádných okolností nečiní těchto obtíží a nesnází nerosty. Nemají nic společného ani se zvířaty ani s rostlinami. Ona i tyto požívající potravu a vstřebávající ji do sebe rostou, zvětšují se ve všech dílech těla tak dlouho, až se vyvinou a dospěvše vrcholu svého vývoje scházejí, hynou, až posléze odumrou. Také nerosty rostou, leč nepřijímají látek do sebe, neživí se. Rostou, zvětšují se tím, že se stejnorodé dílky kladou na ně, na jejich vnějšek. Tolikéž neodumírají jako zvířata a rostliny, nýbrž setrvávají nezměněny potud, pokavád je vlivy chemické nebo fysikální nezmění nebo neporuší.

Veliká většina nerostů jest tuhá nebo pevná. Ostatek nepatrný je tekutý, jako na př. rtuť

a petrolej. Také voda čítá se k nerostům, ale jen tenkrát, když je zmrzlá a pokrývá příkrovem ledovým a sněhovým temena vysokých hor, hřbety pohoří a širošířé oblasti krajin točnových.

Popisovati nerosty, zkoumati jejich vlastnosti, vyšetřovati, čím se honosí a čím se různí, jakož i pátrati po tom, jak vznikly a se mění, toť úkolem samostatné nauky, mineralogie.

Krystaly.

4. Co vyrozumíváme krystaly? Pozorujeme-li nějakou nerostnou sbírku, třeba jen zběžně, upoutá vnějšek nerostů naši pozornost i tenkrát, když nedbáme valně jich barvy. O některých nerostech se přesvědčíme, že jsou vlastně skupenstvím přechetných zrníček, vláken nebo šupinek. Jiné jeví se býti ze hmoty soutvárné, zakulacenými plochami omezené. Jiné opět mají plochy hladké, více méně rovné, toť jsou krystaly.

Velmi mnoho hmot vyznačuje se vlastností, schopností vyhráněti, krystalovati, tvořiti krystaly. Hladké i rovné jejich plochy stýkají se v hranách; tři hrany nebo více jich sbíhají se v rozích. Rohy ty se bedlivě studují, měří. Činí se to proto, že se na nich nejlépe pozná, jak plochy krystal omezující jsou uspořádány

5. Podmínky, za nichž krystaly vznikají. Květy ledové, jinovatka, sněh. Nej-
přirozenější podmínky, aby mohly vzniknouti
krystaly, jejichž tvar jest podoben krychli,
hranolu nebo jehlanu, na němž se tři hrany
nebo také více hran v jednom bodu (rohu)
stýká, jsou tenkrát, když nejjemnější nevidi-
itelné dílky hmoty, volně se pohybující, mohou
se k sobě přimknouti, t. j. je-li hmota buď
ve vzduchu rozptýlena nebo v tekutině roz-
puštěna. Tak tvoří se velmi zhusta v zimě na
větvích stromů, z nichž listů opadalo, nebo na
listech tu a onde zbylých, dále na stéblech
trav a četných jiných předmětech, vzduchem
vlhkým obklopených, bílý povlak, zvaný jino-
vatkou, kterýž jest složen z kry-
talků, na nichž zvětšujícím sklem je možno pozorovati
tu a onde rovné plochy.

Tolikéž ledový květ, v zimě na oknech se
vyvíjející a je kráslicí, není také než zmrzlou
vodní parou. Leč na něm nepozorujeme nikdy
rovných, lesklých ploch, protože vznikal velmi
rychle, při čemž miliony jeho krystalků tak
se na sebe tiskly, že ani jediný nemohl se
volně vyvinouti. Malinké jeho krystalky shlukly
se ve tvary velice ozdobné, přejemně vláknité,
namnoze listům rostlin velmi podobné.

Také jemné hvězdičky sněhové, jež padají
za chladných dnů zimních se vzduchu na zemi,
jsou shluky krystalů. Leč tvořily se pomaleji,
než ledové květy a též za podmínek mnohem

příznivějších. V okolnostech těch spočívá příčina, že se vyznačují pravidelnými tvary, na př. hvězdiček šestipaprskovitých. Zákony, jimiž se vznik těchto pravidelných tvarů řídí, jsou velmi podrobně známe a plynou z uspořádání ploch, ledový krystálek omezující, jež se vyvinuly za okolností příznivých, na př. v šíji sklepu za mírné zimy.

Pěkných krystalů můžeme též nabýti, rozpustíme-li ve vodě jisté soli, jako na př. hořkou sůl, ledek, kamenec a j. a odpaříme-li jejich roztok. Odpařování to děje se tím způsobem, že se roztok míchá v otevřené misce nebo sklenici na vzduchu, dokud z něho voda nezmizela.

6. Cukr třtinový a jeho tvary. Kterak jich užití v mineralogii. Obyčejný cukr třtinový nebo cukr v homolích, jak se vyrábí v cukrovarech buď ze třtiny cukerní nebo z řepy, jest jemně zrnitý. Leč táž hmota vyskytuje se však ještě i v jiné podobě. Pozorujeme-li ji, jak se nám jeví za různých okolností, jsme pak zvlášť schopni, poznati i porozuměti podstatě krystalů. Rozpusťme ve vodě několik kousků cukru, na př. 200 *gr* těžkých. Jak známo, zamícháme-li tímto čirým roztokem, obdržíme cukrovou vodu. Odlejmež nyní trochu tohoto roztoku do porculánové misky a postavme ji na krb v kuchyni, nebo držíme ji nad modrým plamenem plynového kahanu, při čemž toho dbejme, aby se ponenáhlu ohří-

val. I shledáme záhy, že vodní páry vystupují z hladiny roztoku cukrového. Tekutiny ve sklenici očitě ubývá. Kdybychom drželi nad miskou studenou skleněnou desku, upozorovali bychom, že se na ni usadilo nesčíslné množství kapiček vodních. Dílky cukru a vody byly v čirém roztoku co nejúžeji smíseny dle poměrové váhy, nahoře udané, že asi na dva dílky cukru připadlo 10 dílků vody. Čím více uniklo z misky páry, tím více ubylo tam tekutiny. Když pak posléze převalná většina vodních dílků z tekutiny té prchla, zhoustla tak, že možno tahati z ní dlouhá vlákna, ponoříme-li do ní tenkou skleněnou tyčinku a ven ji vyzvedneme. Tekutinou tou píší a vyvádějí všelijaké ozdoby na plochách, jako na př. na dortech a cukrovinkách a j. Roztok cukrový tuhnoucí a tvrdnoucí ihned v průsvitnou hmotu, zove se cukrem vláknitým. Užívají ho velmi zhusta cukráři.

Hmota tato, byvši na různý podklad nanesena a do různých tvarů vtěsnána, není dlouho průsvitnou, zakalí se brzy a zbělá. Pozorujeme-li ji pak za několik hodin nebo dní, aneb všimneme-li si všelijakých ozdob z ní vyvedených, uznáme, že zeznatěla, že je podobně zrnitá, jako cukr, který jsme dříve ve vodě rozpustili. Díky hmoty této, v níž jest stále ještě trochu vody, se přemístily, tím změnila se v cukr zrnitý čili krystalický. Z nečištěného, silně hustého roztoku cukrového vy-

rábí se u velkém množství t. zv. cukr ječmenný, kterýž jest na počátku též žlutě průsvitný, později však zezrnatí a je křehký. Cukr vláknitý, jehož užívá cukrář a cukr ječmenný jsou hmoty stejnorodé, které se lámou v nerovných, lesklých plochách zrovna tak, jako sklo nebo křemenný nerost, zvaný opál. Přemístění jejich dílků, udavši se v nich během doby kratší nebo delší, jest proto poučné, že se jeví podobně i na nerostech kůry zemské. Příklad tento poučuje, že podobné proměny hmoty jsou možny, aniž se tvar její změní, aniž se jí jiné látky přidruží, nebo z ní vyloučí, mimo trochu vody.

Odlejme nyní do sklenice trochu našeho roztoku cukrového, dříve než zhoustne, přikryjme ji pak papírem, propíchněme papír kouskem z měkkého dřeva a ponořme drívko do sklenice až na dno. Potom postavme sklenici, kde je mírně teplo a pozorujme, co se bude v ní dále dít. Za nedlouho, asi za dva dni, počne se ukládati nad hladinou tekutiny na drívko pevná hmota. Tou měrou pak, jak tekutiny v nádobce ubývá, přibývá této hmoty. Posléze pak objeví se na ní hladké, lesklé plochy. Jestliže to cukr kandisový, zrovna takový, jaký nalezne čtenář ve výkladních kupeckých skříních a jehož několik pěkných krystalků ať neopomene si koupiti.

Ponenáhlym odpařováním se vody bylo možno, že se dílky cukru mohly skupiti a

k sobě přimknouti, zkrátka, že se cukr z roztoku krystaly vyloučil. Krystaly takto vzniklé rostou, t. j. zvětšují se, dokud se všechna voda nevypařila a na dně nádoby vrstva krystalků se neusadila.

S cukrem třtinovým je však možno ještě jiný učiniti pokus. Rozpustíme-li jej totiž nad plamenem plynovým nebo svíčky a necháme jej kapati dolů, přesvědčíme se, že ztuhlá jeho hnědá hmota jest zcela soustavná a že se láme plochami lesklými a nerovnými. Pálený tento cukr není však již touž hmotou jako dříve, dokud byl zrnitým cukrem třtinovým. Změnil se, leč tak malinko, že můžeme změnu tu pominouti a tvrditi, že pálený cukr není než cukrem třtinovým teplem změněný. Z toho lze souditi, že také nerosty nebo horniny, v hlubinách země roztažené, nejsou než jisté původní nerostné hmoty teplem různě proměněné. Jak zjevno, též obyčejný cukr, těleso rovněž neústrojné, přes to, že od rostlin pochodící, vysvětluje znamenitě, jak se nerosty a horniny v kůře zemské proměňují.

7. Krystaly umělé vznikají přispěním lidským. Proto se zovou umělými, na rozdíl od přirozených, jichž tvůrcem jediným je příroda. Jsou buď ojedinelé, nebo skládají krystalické hmoty. Tyto se vyvinují, když hmota rychle tuhne a nejjemnější její dílky volného pohybu pohřešující těsně k sobě přilnou, čímž

zabrání, aby se na ní lesklé a rovné plochy vyvinuly. Krystaly umělé jsou velmi poučné. Pomáhají všem, kdož se snaží, porozuměti podstatě krystalů přirozených a pochopiti, jak se v přírodě tvoří. Leč nerosty v pravém smyslu nejsou, proto mineralogie o nich nemluví. Nicméně jsou tělesy neústrojnými. Jest tedy přirozeno, že je po mnohé stránce můžeme postavit po bok nerostů a že vlastnosti jejich lze zkoumati podobně jako vlastnosti skutečných nerostů.

Věda získává tímto zkoumáním velmi mnoho. Ba jsme oprávněni zcela srdnatě tvrditi, že bychom do dneška nerozuměli dobře podstatě skutečných nerostů, kdyby nebyly přčetné neústrojně látky v laboratořích a továrnách vyrobené pečlivě prozkoumány. Pochopíme také velmi záhy, že není podstatného rozdílu mezi těmito umělými hmotami a skutečnými nerosty. Tolikéž je lhostejno, vzniklo-li nějaké neústrojně těleso ve skleněné nádobce nebo v kelímku chemikovu, anebo vyvinulo-li se v podzemních dutinách kůry zemské. Vždy a všude jest však třeba potřebných hmot, vhodného tepla, dosti prostoru, jednoduchého tlaku vzdušného nebo tlaku většího, jaký právě hloub pod povrchem zemským trvá, zkrátka všech vhodných fysikálních podmínek — aby neústrojně těleso mohlo vzniknouti.

Význam krystalů

8. Jedinec, individuum v říši nerostné. Jedincem, individuem, vyrozumíváme obecně každou samostatnou ústrojnou bytost, určitým souhrnem vlastností význačnou. Také mineralogie si osvojila tento výraz a označuje jím každou nerostnou hmotu, jejíž vlastnosti určitým, zákonitým vztahem se vyznamenávají a vlastnostmi těmi od ostatních těles nerostných se liší, jedincem se jeví. Souhrn všech vlastností nerostu činí jeho jedinectví, individualitu. Hlavním znakem jedince takového jest samozřejmě jeho vnější tvar. Dříve jsme se dověděli, že většina nerostných těles vyznačuje se pravidelným tvarem krystalografickým. Vystihnuvše důležitost tohoto znaku, pokusíme se o to, abychom v první řadě některé krystalografické tvary poznali a je zkoušeli. Každý krystal slučuje v sobě všechny vlastnosti svého nerostu. Jestli samostatným jedincem neústrojným. Jde-li tedy o to, abychom se naučili vlastnostem neústrojných těles, nezbude než chopiti se studia jejich krystalů, jako jedinců, ježto vlastnosti nerostů jsou v nich jakoby soustředěny a mohou býti z nich nejlépe a nejúplněji vyčteny.

9. O velikosti a vzrůstu krystalů. Rozměry krystalů jsou velmi různé. Některé krystaly jsou tak maličké, že jest třeba silného zvětšujícího skla, aby mohly býti pozorovány,

naproti tomu jiné měří několik decimetrů zvýší a zšíří.

Jak známo, stéblo pšeničné nedoroste nikdy výšky palmy datlové, myš je po všechn svůj život zvířátkem malým, tolikéž nelze si ani pomyslit, že by v Africe nebo v Indii objevili někdy slona zvýší několika decimetrů. Ve zjevu tomto záleží podstatný rozdíl těles ústrojných a neústrojných. Ona dorůstají průměrné velikosti, naproti tomu tato mohou růsti netržitě, dokud jim v tom nepřekáží prostor, v němž se vyvinují, ačkoli jednotlivé krystaly nevyplňují jej obyčejně zcela. Pravda, z roztoku na př. několika kilogramů skalice zelené nebo modré nebo jiné soli, velký dřevěný škopek vyplňující, mohly by se za mírného, leč stálého a nerušeného odpařování a klidu vyvinovati značně velké jednotlivé krystaly dotyčné soli. Leč nevzniknou tam za poměrů obyčejných. Zabrání tomu vždy sta malých krystalů, na stěnách nádoby soudobně se vyvinujících, které také rostou, dokud nalézají hmotu v nádobě, přes to však nesahají nikdy daleko do vnitř škopku. Podobně děje se v puklinách a uzavřených dutinách skal, vrstev kůry zemské; je lhostejno, skládají-li vrstvy ty pohoří strmící vysoko do vzduchu, nebo pokryty jsouce mohutným příkrovem z mladších usazenin, leží hluboko pod povrchem zemským.

Zkoumati skutečné nerosty jest věc velmi nesnadná, jmenovitě nevyhraňují-li v krysta-

lech. Aby se nesnáz tato překonala, snažíme se dosíci umělých krystalů všech nerostů, jichž přirozené krystaly nepodařilo se dosud nikde objeviti. Rozpouštíme za tím účelem hmotu nerostů těch a užívajíce všeliké opatrnosti, nutíme nový roztok, aby vyhranil zřetelné krystaly. Po všechnu dobu krystalisace jest pilně toho dbáti, aby teplota roztoku byla stálá a ne vysoká. Mimo to budiž zabráněno jakémukoli otřesu nebo pohybu, jímž by vzrůst krystalů mohl býti přerušen. Chceme-li si však opatřiti pěkné krystaly, hladkými plochami obmezené, vezměme ze dna nádoby několik krystalů tam vzniklých a ponořme každý o sobě do nádobky roztokem naplněné. Jest zjevno, že při vývoji krystalů padá velmi na váhu, jednak množství hmoty v roztoku rozpuštěné, jednak zředěnost roztoku, dále pak jeho teplota a mnoho jiných okolností. Krystaly v horninách kůry zemské jsou zhusta proto velmi pěkné a úplně vyvinuté, že se teplota v prostorách, v nichž vznikaly, kde se tvořily a vyvíjely, nezměnila po dlouhé doby, ba po staletí, ano že i po tisíciletí byla stálou, nezávisejíc nikdy na střídavých vlivech slunce.

10. Co měříme na krystalech a co na nich pozorujeme? Jde-li o to poznati podstatu krystalu, pak si všímáme velikosti jeho jenom podřízeně. Nedbáme toho, jak strany jeho ploch jsou dlouhé a jak plošné jejich úhly jsou velké. Tolikéž nevyšetřujeme,

jsou-li strany čtyřúhelníka stejně dlouhé nebo střídavě stejně dlouhé, anebo jsou-li úhly šestiúhelníka všechny stejné nebo jen vždy tři a tři I kdybychom snad chtěli všechno toto vyšetřiti, nemáme k tomu dosti ostrých měřicích přístrojů, také bychom se neuchránili rozmanitého klamu. Leč co se na krystalech měří, a to od onoho okamžiku, kdy se mineralogie ustavila vědou a k černu byly nástroje spolehlivé vymyšleny a sestrojeny, toť jest úklon krystalografických ploch, tedy velikost úhlu neboli velikost hrany.

Nesčíslným, pečlivým měřením hran krystalů dospělo se toho, že můžeme dnes krystaly vespolně přirovnávati, dále že je možno skupiti krystaly téže hmoty málo plochami omezené s oněmi, které jsou plochami bohaty, a posléze, že jsme k tomu, abychom rozeznali krystaly různých hmot a posoudili, pokud jsou shodny a pokud se od sebe podstatně liší. Při tomto seskupování, rozřídování a posuzování je lhostejno, jsou-li krystaly omezeny jen několika plochami nebo velkým jich množstvím. Velikost jejich hran ukazuje již, zdali jejich tvary jsou shodné nebo zcela rozdílné.

Výsledky této práce zbudovaly během let v okruhu mineralogie samostatnou nauku o krystalech čili krystalografii, která spojuje nerostopis s chemií a fysikou. Za starých dob, ba i v minulém století nauka ta byla neznáma, tehdy nebylo ani ještě skutečné

mineralogie. Rozmanité vědomosti o nerostech připravovaly mineralogii půdu již v 17. století. Tenkrát také jeden ostrovtipný učenec na zcela průhledném nerostu, který později poznáme, objevil zákony, jimiž se světlo, probíhající krystaly, řídí.

Měření různé tvary krystalů a zkoumání jejich fyzikální vlastnosti, na př. jak světlo jimi probíhá, jak se od jejich ploch odráží, jak teplo jimi proniká atd., ponecháme dobám pozdějším. Úkolem této elementární knížky není než naučiti se hlavním hmotám, z nichž je podklad mineralogie a ukázati na vztah mineralogie ku fysice, chemii a geologii.

Sůl kamenná a kuchyňská.

11. Mořská voda a její soli. Nejbližší příbuzní zvířat, jejichž zbytky pohřbeny jsou ve vrstvách zemských, přísluší převážnou většinou zvířatům, žijícím jen v moři. Skoro výhradně platí to o ústrojencích, jež jsme na hoře (§ 2) označili jako budovatele hornin. Jenom rašelina, uhlí kamenné i hnědé a ještě několik jiných hornin uložených vrstvami jsou produkty rostlin, které rostly a se vyvíjely buď na souši pevnin nebo na březích nitrozemských jezer, řek a na pobřeží mořském.

Na dnešním povrchu zemském je asi $\frac{2}{5}$ souše a $\frac{3}{5}$ moře. Také bylo dokázáno a dá

se snadno zjistiti, že na povrchu zemském nebylo za uplynulých geologických dob nikdy tolik souše, kolik je jí dnes. Moře zabíralo tehdy obrovská prostranství a jak přčetné zkamenělé zvířeny dokazují, mělo alespoň tak veliké hloubky, jakými dnes překvapuje. Bylo tedy za uplynulých geologických dob mořské slané vody na povrchu zemském o tolik více, o kolik ubylo moři prostory a přibylo souše, naproti tomu přibylo vody sladké o tolik, o kolik vzniklo jezer, řek a potoků.

Víme již, poučení byvše Geikieho: Fysikálním zeměpisem (§ 212), že mořská voda je slaná, že je roztokem různých solí, jichž jest v ní více než $3\frac{1}{2}$ dílů ve 100 dílech vody. Nejvíce však ze všech zmíněných solí je v mořské vodě obyčejné kuchyňské soli. Mimo to víme též, že sůl ta je složena z chloru a sodíku (viz Chemie, § 49), dále však že obsahuje ještě chlorid draselnatý a jiné sloučeniny chloru. Ale také síran vápenatý činí velmi podstatnou součást nerostných hmot v mořské vodě rozpuštěných a tvoří se, kdekoli se uhličitán vápenatý střeťne s kyselinou sírovou.

Množství solí v různých mořích je velmi různé, dle toho, ústí-li se do nich veletoky, řeky, nebo jen říčky. Solnost okeanu Atlantského-Indického a Tichého buď dosahuje míry po měrné nahoře uvedené, nebo jí o poznán převyšuje. Také Středozevní moře je dosti slané. Naproti tomu solnost moře Baltického

a Černého, do nichž, jak povědomo, vlévají se veliké řeky, je poměrně malá, ježto méně než dva díly solí obsahuje ve 100 dílech vody. Budiž zde ještě podotknuto, že prameny pod hladinou mořskou vyvěrající velmi mnoho uhličitanu vápenatého do mořské vody vnášejí. Větší díl tohoto uhličitanu pohlcují mořská zvířata, aby, spracovavše jej, uložila ho do svých schránek neb koster a poskytla jím tělu svému buď ochrany neb opory. Voda moří, skoro zcela souší obklopených, podobá se, pokud se týče množství její solí, vodě nad ústími řek, směsí to vody slané a sladké, již zoveme vodou brakovou čili vyslazenou. Na rozdíl od těchto moří voda některých menších moří, souší zcela ovinutých, na př. moře Mrtvého v Syrii, jest velmi slaná, bohatá solemi. Mimo to i poměr součástí vody těchto moří jest jiný než moře širého. Obsahujeť mnohem více snadněji rozpustných solí draselnatých a hořečnatých, naproti tomu ubylo jí poměrně chloridu sodnatého a síranu vápenatého. Z moří těch vypařily paprsky sluneční velký díl vody; co v nich je, jest soustředěný roztok solný. Jest tedy asi správný názor, že na dně těchto moří a v trhlinách jeho podlahy značný díl méně rozpustné kuchyňské soli a ještě méně rozpustného uhličitanu vápenatého se uložil. Ještě snadněji a rychleji voda mořská vypařuje se v mělkých chobotech pobřežních teplých oblastí podnebních. V nich, jež

slují též »lagunami«, tvoří se na dně okrajů dosti tlusté kory z kuchyňské soli, jejichž střepiny pod nohama poutníků a jejich koní řinčí nebo chrstějíce se posunují. Podstatným znakem a okolností zároveň nejdůležitější těchto přímořských chobotů a chobůtků podél mělkého pobřeží rozptýlených je, že bouře, ze širého moře k souši se ženoucí, čerstvou vodou je doplňuje nebo znovu plní, přinášejíc zároveň zvířenu.

Kuchyňská sůl sráží se a ukládá z mořské vody až do dnes. Tvoří se a ukládá jak v uzavřených mořských pánvích, v mořích nitrozemských, tak i ve velikých okeanech a v pobřežních chobotech mělkého pobřeží, s mořem souvisících.

12. Vznik solných ložisk. Týmž způsobem vyvinula se též v dřívějších věcích vývoje naší země velká ložiska kamenné soli. Mohutnost jejich nahyla místy velmi značných rozměrů tím, že zmíněná kůra uložila se mnohokrát po sobě a že solný obsah se srážel v uzavřených pánvích z bohatého roztoku mořského za okolností příznivých. Leč mohutná tato ložiska solná dochovala se na naše časy pouze jen tam, kde byla přikryta a obdána vrstevným příkrovem, vodu nepropouštějícím, kde se tedy ocitla mezi vrstvami jílovitými, slínovitými nebo jílovitými pískovci. Sůl ložisk těch uložila se podobně, jako se ukládá před našimi zraky v mělké skleněné nádobě z moř-

ské vody, anebo jako se sráží sůl ze solného roztoku umělého.

Solná ložiska byla na četných a četných místech sborcena, vrstvy jejich zprohybány a do tvaru namnoze podivného vtěsnány. Jednak tlak vrstev na nich ležících a s hora na ně působící, jednak tlak vrstev sousedních, výslednice to posunu vrstevného v rovině, měl tuto polohovitou a tvarovou změnu v zápětí. Jsou tedy vlastně jen zbytky solných usazenin, původně vodorovných. Přes to, že je chránil jílový příkrov, velký jejich díl rozpustily vody, do nich vniklé a odplavily navždy značnou část jeho solné hmoty. Co z nich zbylo, bylo pak ve zbylém příkrovu stlačeno, rozmačkáno a vhněteno ve tvar podobný spíše obrevské hrušce neb mrkvi než vodorovné vrstvě. Solná ložiska tvaru tohoto zovou se dosti případně solnými špalky.

Uvnitř jich jsou všude pukliny a různé dutiny. V nich vyhranil se krystaly převahou velice krásnými, místy úplnými onen solný roztok, který vytvořily vody vniknuvší skrz ochranný obal do solného špalku, jehož hlavní hmota jest hrubozrnná, podobná tedy po této stránce našemu cukru třtinovému, ovšem že jen mnohem hrubozrnnější. Jest zjevné, že také ostatní součástky dřívější mořské vody v solných špalcích nescházejí, že tedy solná ložiska jeví se pestrrou směsí různých a četných nerostů. Za dalšího výkladu poznáme alespoň

některé z těchto po každé stránce zajímavých nerostů.

Některé dily solného špalku jsou obzvlášť hrubozrnné. Toť důkaz, že nejsou součástí původního solného ložiska, nýbrž že se vyvinuly v dutinách jeho. Ale ještě jiný děj okolnost tato prozrazuje, pravíť, že klid, k jakému uzavřenost solných ložisk ukazuje, je toliko zdánlivý, ve skutečnosti však že i v nich panuje dosti velký pohyb a výměna hmoty.

Čilý život zaharašil v solných ložiskách a kolem nich, když je člověk vypátral. Začal po nich slídit od okamžiku, kdy pociťoval že mu nestačí sůl z mořské vody (mořská sůl, dobytá. Práci mu usnadnily a na stopu je) přivedly slané prameny, vyvěrající na povrchu zemském buď blízko solných ložisk, neb dále od nich. Když je poprvé otevřel, našel a jae se z nich vysekávat sůl neb, jak hornicky se praví, těžiti čili dobývat, ani netušil, že sáhl na poklady přírodou po celá tisíciletí strádané a hromaděné.

Dobývání soli ze solných ložisk je velmi staré. Tu a onde sahá hluboko do dějin lidstva. Ba lze je sledovati až do předhistorické doby. Tam až zabíhá dolování soli na př. na půdě dolnorakouské. Hallstattské solní ložisko v Dolních Rakousích bylo již tenkrát načato, otevřeno a sůl z něho brána. Těžili ji lidé, kteří neznali ani železa ani vzácných kovů. Pohřebiště při ložisku tom objevené prozrazuje stu-

peň vzdělanosti a vyspělosti těchto dávnověkých horníků. Nástroje a ozdobné předměty v něm vykopané, jakož i jejich výskyt v zemi, dokazují nezvratně, že nositelé jejich zdobili se bronzí a seznámili se se železem a vzácnými kovy teprve na konci svého pobytu při solném ložisku hallstattském.

Také ve velikém kamenosolném ložisku věličském na severním boku Karpat byly prastaré nástroje nalezeny. Spisovatel tohoto spisku měl příležitost pozorovati odtamtud dřevěnou tyč hrubě zpracovanou, pokrytou krychlovými krystaly kamenné soli zvýší více než 3 centimetrů a překrásně vyvinutými.

13. Pozorujme nyní krystalografický tvar a vlastnosti kamenné soli. Odpaříme-li solný roztok ve skleněné misce, vysušíme pak řádně jeho usazeninu a posléze ji pozorujeme pod mírně zvětšujícím sklem, shledáme, že je skoro všechna z krychlíček více méně stěsnaných a skupených. Chceme-li si pořídit větší krychle (hexaedry = šestistěny), jež jsou přirozenými krystalografickými tvary kamenné soli, pak jest třeba dbáti za krystalizaci soli všeho, o čem jsme se dočetli nahoře na straně 11. Ovšem lépe učiníme a zbavíme se všech starostí, objednáme-li si vhodné krystaly přímo z některého domácího ložiska kamennosolného, věličského, bochenského, hallstattského, nebo z ciziny: ze Švýcar, Německa atd. Krystaly čerstvé, z hluboké, uzavřené

pukliny ložiska před nedávnem vylomené lesknou se na plochách jako sklo. Byly-li však delší dobu na vzduchu střídavě vlhkém a suchém, anebo jsou-li z místa solného ložiska, jež nebylo vždy zcela suché, pak se jejich plochy lesknou, jako kdyby byly natřeny olejem. Nemají tedy lesku čistě sklovitého, jak se po mineralogicku vyjadřujeme, nýbrž mastného.

Položíme-li nůž nebo jiný ostrý nástroj na plochu krychlovou, ale tak, aby byla rovnoběžna k její ploše, a udeříme-li silně kladivkem na hřbet nože, poznáme jinou vlastnost krystalů kamenné soli, kterou asi již lidé předvěcí znali. Pozorujeme totiž, že kousek vně nože ležící od ostatní hmoty se odštípne a od ní odletí, jakmile kladívko na nůž dopadne. Kousek odštěpil se podél nových ploch, které jsou na obou dílech hladké, lesklé, a uhodili-li jsme dobře, skoro zcela rovné. Kdybychom však nasadili na krychli nůž v poloze jiné, marně bychom se namáhali rozpoltiti ji tak snadno a zároveň tak dokonale. Již několik pokusů nás přesvědčí, že se krystal ve směru všech ploch krychlových zcela pěkně štípe a že se nové plochy shodují zcela, pokud se týče jejich lesku a ostatních základních vlastností.

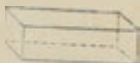
Plochy ty jsou na sobě kolmo, zrovna jako původní plochy krystalu, dokud nebyl porušen. Sbíhají se podobně, jako stěny dobře stavě-

ného domu (viz obr. 1 – 3). Pokusy těmi jsme se zajisté dostatečně přesvědčili, že krychlové krystaly soli kamenné jsou ve třech směrech na sobě kolmých dokonale štěpné

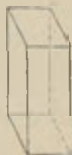
Jest zcela lhostejno, užíváme-li k těmto pokusům skutečných krystalů nebo jen hrubozrnných kusů kamenosolných ložisek. Výsledek jest vždy týž. Neboť všechna zrníčka a kry-



Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

stalky i ty nejmenší chovají se po této stránce zrovna jako velké krystaly. Pokaždé se přesvědčíme, že krychlové krystaly kamenné soli a její zrna vyznačují se dokonalou, krychlovou štěpností.

Štípatelností zoveme tudíž onu vlastnost krystalů, dle níž je možno dělití je více méně snadno v určitých směrech, k jejím plochám vždy rovnoběžných. Krystaly všech nerostů nedají se tak lehce štípati, jako krychle kamenné soli. Také krystaly krychlím podobné, jak je později poznáme, nejsou ve všech třech směrech na sobě kolmých stejně snadno a úplně štípatelný, ba některé z nich neštípou

se ani k jednomu směru rovnoběžně, nýbrž dle směrů zcela jiných.

Vůbec štípatelnost jest vlastností krystalů velmi podivuhodnou. Dokazuje, že soudržnost hmoty krystalové není stejná ani ve všech směrech, ba ani ve směrech libovolných a že nejjemnější její dílky lnou k sobě v určitých směrech více, naproti tomu v ostatních méně.

Ostatně poznáme ihned, že se krystaly kamenné soli ještě jinými vlastnostmi vyznačují, které dokazují, že směry řečené, na sobě kolmé, jsou rovnomocné, t. j. že mají též význam.

Dále jsme se také dověděli, že kamenná sůl jest tělesem poměrně dosti měkkým. Dá se rýpati již pouhým nehtem, přitlačíme-li trochu.

Na plochách jiných krystalů podaří se to však zřídka. Proto, chceme-li na nich přece něco podobného vyvésti, jest třeba užiti k tomu hrotu nože. Nerosty ty jsou tudíž tvrdší, a my se později přesvědčíme, že se velmi mnoho nerostů v zemi vyznamenává touto větší tvrdostí, t. j. že odporují silněji tělesům, která se snaží vniknouti do nich.

Zjev zajisté podivuhodný jest, že tvrdost na téže ploše téhož nerostu je různá. Tolikéž i táž plocha krychle kamenné soli nenechá se stejně rýpati. Jedeme-li nehtem po ploše krychle kolmo na hranu, nebo činíme-li to nějakým nástrojem, vnikne do ní mnohem tíž, než

táhneme-li čáru tu v úhlopříčně (diagonále), spojující protilehlé úhly. I po této stránce zachovají se všechny ostatní plochy zcela podobně.

Hleďmež skrz krystal kamenné soli na okno, nebo, což jest ještě lépe, na bod na papíru nakreslený inkoustem nebo tuší. I shledáme, že vidíme bod skrz krystal pokaždé dobře, ať naň zříme skrz kteroukoli plochu krystalu, ať jej obrátíme na kteroukoli stranu proti světlu. Pokaždé uvidíme bod ten jednoduše, toliko jeden. Záhy se však přesvědčíme, že se vlastností touto všechny průhledné krystaly nevyznačují.

Zkoušejme však ještě jiné vlastnosti krychle soli kamenné. K účelu tomu si opatříme hodně hrubozrnný kus kamenné soli na př. z Věličky a odštípíme od jedné štěpné krychle velkou destičku 4—5 *cm* tlustou. Pak si rozsvíťme plynový plamen modře hořící a držíme nad ním ruku v náležité vzdálenosti. Ucítíme ihned, že pálí. Vsuňme nyní mezi ruku a plamen destičku vyšlípnutou z kamenné soli. I shledáme, že plamen pálí jen nepatrně, méně než dříve. Zaměníme-li nyní destičku kamenné soli za teninkou destičku skleněnou, pocítíme, že tepla ubylo tentokráte více než dříve, leč neubylo ho tolik, abychom je necítili. Vezmeme-li však nyní destičku mnohem tenčí bezbarvé slídy, nerostu, o němž mluvíme níže, a držíme-li ji několik hodin tam, kde byly dříve zmíněné destičky, neucítíme k svému podivení

ani trošku tepla. Poznáváme tudíž, že krystal kamenné soli teplo velmi snadno propouští, kdežto velmi průhledná slída tepla zcela nepropouští. Kdybychom se chtěli nyní přesvědčiti, zdali se krystal kamenné soli ve všech směrech takto jeví, podaří se to, odštípáme-li ode všech ploch téže štěpné krychle destičky podobné. Přesvědčili bychom se pak snadno, že všechny destičky ty stejně se chovají, jak jsme dříve viděli, a že ani tloušťka jejich nemá zde valného vlivu.

Krystal kamenné soli, pokud se týče vlastnosti zrovna vzpomenuté, chová se tudíž ve všech těchto třech směrech na sobě kolmých stejně. Jest tedy krychlí (šestihranem = hexaedrem) pravidelnou, jak si ji jen možno mysliti.

Mnoho jiných nerostů vyhraňuje také v pravidelných krychlích, leč velmi zřídka jen lze se o nich tak snadno přesvědčiti jako o krychlích kamenné soli, že jsou skutečně pravidelné.

Není však nutně třeba, aby krychlové krystaly, jejichž vlastnosti naučili jsme se znáti na kamenné soli, pokud se týče štípatelnosti, lesku ploch, průhlednosti a prostupnosti tepla, byly zrovna tak vysoké jako široké, tedy tvaru podobného, jaký vídáme na hracích kostkách ze slonové kosti. Tenká štěpná destička (obr. 2 a 3) jest pro vlastnosti dříve zde vzpomenuté krystalografickým tělesem, jež se ve všech

třech směrech na sobě kolmých zcela stejně chová.

Solné ložisko je složeno z různých nerostů. V některých ložiskách bývá tak málo čisté soli kamenné, že se jeví ostatním nerostům podřízenou, jichž člověku nelze užití. Z ložisek těch dobývá se kamenná sůl tím způsobem, že se do nich svádí opatrně s povrchu čistá voda. Voda ta se vede do vysekaných dutin t. zv. komor, a nechá se v nich dotud, dokavad nepojala v sebe tolik snadno rozpustné kamenné soli, kolik ji může jen přijmouti, a odvádí se odtud potrubím do solivaru, v němž jsou velké mísy umístěny. Tam se roztok ten, zvaný roztokem solným, zahřeje a odpaří, čímž vzniknou stupňovité tvary, o nichž jsme se zde dříve zmínili. Pravidelné krychle nemohly se při tom vyvinouti proto, že solný roztok nebyl vždy v pánvích stejně zahřát, mimo to že všechny process byl příliš rychlý a nedopřál času, aby dílky solní mohly se sdružit a vytvořiti pěkné krystaly.

Podobně dobývá se kuchyňská sůl v četných krajinách střední Evropy, jmenovitě v krajinách alpských, kde se ložiska solná vyskytují uprostřed velkých vápencových pohoří, pověstných sráznými úbočími a malebnými skalisky a pro krásu svou velmi zhusta navštěvovaných.

Zajisté není třeba, abychom zde zvlášť podotýkali, jak nutná je sůl člověku a domácím

zvířatům. Člověk by asi sotva strávil stravu rostlinnou a smíšenou, kdyby ji trochu nesolil. Z téže příčiny zříme zhusta skot, ovce, kozy a jiné býložravce pospíchat k pramenům, v nichž je jenom trošku kuchyňské soli rozpuštěno, nebo v jejichž vodě je trochu nějaké jiné podobné soli. Proto pátral člověk po soli pod povrchem zemským, ubíraje se na své kulturní dráze od mořských břehů do nitrozemí. Dopravovati mořskou sůl bylo by mu bývalo věcí dražší, než kořistiti sůl ze solných ložisk za poměrů i nejnesnadnějších.

V našich českých zemích není ani ložisek solných ani solinosných vrstev tak bohatých, aby se z nich sůl mohla luhovati a dobývatí. Proto se k nám sůl od pradávna dováží. Prodej soli v našem soustátí je vyhrazen státu, sůl jest jeho monopolem. Říše naše jest rozdělena na oblasti, které kupují svou sůl z určitých, jim vyhrazených solných ložisk. Do našeho království a na západní Moravu dováží se sůl z alpských zemí. Proto solíme solí bílou, tak zv. vyvařenou. Kdežto v ostatní Moravě a ve Slezsku kupují sůl haličskou, kamennou, roze-mletou. Solí tedy, jak se také lidově říká, solí »černou« nebo kamennou. Spotřeba soli v domácnosti, zemědělství a průmyslu je obrovská. Úměrna je jí výroba. Tato činila roku 1899 v zemích na říšské radě zastoupených, tedy v Cislajtánii 3,249.081·4 metr. centů. Naproti tomu byla světová výroba soli r. 1896 odhad-

nuta na 13,241.824 tun. *) Zásoby soli v solných ložiskách, pokud jsou známy, jsou obrovské. Věličské ložisko solné těží se skoro od nepaměti, od 11. století pak dle určité soustavy, a přec znalci tvrdí, že jen nepatrný díl je ho dosud vytěžen Úhrnná jeho mocnost se pácí na 1400 m. Nevyčerpatelné zásoby solné má Německo, pácit mocnost svého ložiska stassfurtského u Děčína na více než 1300 m. Ale také Rusko (v permské a jekatěrinoslavské gubernii) má velká ložiska soli, tolikéž Španělsko a j.

Chlorid draselnatý; fluorid vápenatý čili kazivec.

14. Chlorid draselnatý Jak se vyskytuje a jaké má vlastnosti. Pravili jsme na hoře (str. 16 a 17), že solný obsah a směsný poměr solí v solných nádržkách zcela uzavřených je docela jiný, než na širém moři. Na př. v Mrtvém moři je poměrně mnohem více sloučenin chloridu draselnatého a hořečnatého, z čehož jsme soudili, že se veliký díl chloridu sodnatého, nesnadněji rozpustného v této zcela uzavřené pánvi již byl usadil.

V chemii (§ 58) mluví se o draslíku, pak o jeho blízké příbuznosti k sodíku a posléze

*) tůna = 1000 kg.

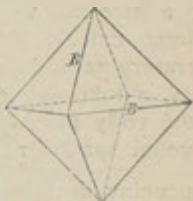
také i o tom, jak se dříve dobýval ze dřevěného popela. Tento způsob připravování draslíku přinášel v dobách uplynulých hornatým krajinám pěkný užitek, neboť lid tamější zužitkoval alespoň tak přebytečné dříví svých bohatých lesů, které nemohl jinak odbýti, pohřešuje drah i silnic. Proto spaloval lesy, aby z nich aspoň něco vytěžil. Z téže příčiny lidé sbírali v městech popel všude, kde pálili a topili dřívím. Leč doba ta i poměry její zmizely ve střední Evropě již dávno. Dnes by zřejmě nikdo nesebral tolik popela z dřevěného paliva, kolik je ho zapotřebí na výrobu různých sloučenin draslíku. Pohřešovali bychom dnes tento kov, kdyby nebylo objeveno velmi mohutné solné ložisko stassfurtské poblíž Magdeburku. Spodní vrstvy ložiska tohoto tak, jako všude jinde, jsou převahou z kamenné soli, naproti tomu vrstvy dílu vrchního obsahují jinou sůl, sloučeninu to chloru s draslíkem a hořčíkem v množství dosti značném. Na území stassfurtského ložiska a kolem něho vznikl během poměrně krátké doby nový, důležitý průmysl, který měl na národohospodářský rozvoj německé říše podstatný vliv.

Ježto kovy draslík a sodík jsou značně příbuzné, očekávali bychom již napřed, že se chlorid draselnatý neliší od chloridu sodnatého ani tvarem krystalů ani vlastnostmi dříve zmíněnými. Leč tomu je však jinak. Rohy krychle kamenné soli, jichž jest úhrnně 8, jsou vždy

ostré, naproti tomu na krystalu chloridu draselnatého jsou nahrazeny hladkými, rovnými plochami, jak to pozorujeme na obr. 4. Někdy plošky ty jsou zcela vyvinuté, velké, tehdy nabývá krystal podoby tvaru, jak jej obr. 5 znázorňuje.



Obr. 4.



Obr. 5.

Naproti tomu krystaly chloridu draselnatého štípou se zrovna tak výtečně jako krystaly kamenné soli. I jejich štěpné plochy tak jako krystalů kamenné soli jsou rovnoběžné k plochám krychle. Tolikéž lesk, průhlednost hmoty a propustnost tepla chloridu draselnatého jest skoro táž jako kamenné soli.

Nerost tento byl nazván sylvinem. Vyskytuje se mimo v solném ložisku stassfurtském ještě na několika jiných místech. Velmi pěkné krystaly tvoří v severokarpatském solném ložisku kalužském, východně od Věličky, kde se všude obmezuje jen na vrchní díl souvrství a hmoty ložiska solného. Tam nalézají se pospolu se snadno rozpustnými solemi draslíka

a sodíka, které se teprve velmi pozdě srazily ze slané vody, když veliký díl byl se jí již vypařil. Mimo to sylvin se vyskytuje v tomto vrchním dílu solných ložisek také někdy za okolností, které činí více než podobno pravdě, že se soli draselnaté a hořečnaté uložily dříve, a sice že vznikl jejich změnou. Jak povědomo, chlorid draselnatý jest za obyčejné temperature nesnadněji rozpustný než chlorid sodnatý, z toho lze souditi, že se vylučoval ze slané vody mnohem dříve než soli hořečnaté velmi snadno rozpustné.

Sloučeniny draslíku nevyskytují se v usazeninách poblíž povrchu zemského vzniklých nikde mimo ložiska solná. Naproti tomu jest draslík u velkém množství v některých sloučeninách s křemíkem, jmenovitě v živci, součástí to žuly (srovn. Geologii, § 27), o němž je níže řeč.

15. Fluorid vápenatý, fluorit čili kazivec. Druhým nerostem, o němž chceme zde mluvit, jest fluorit čili kazivec. Jest to sloučenina vápníka (calcia) a fluoru. Tento prvek do nedávna (1898) skoro ještě neznámý, je po mnohé stránce podoben chloru. Sloučenina jeho s vodíkem, což jest fluorovodík, vzniká, působí-li na kazivec tekutá kyselina sírová. Prchá plynem velice žíravým, dýchacímú ústrojí lidskému velmi škodlivým. Vlastnosti tyto kážf, abychom byli při těchto po-

kusech velmi opatrní. Také nesmíme jej vyráběti v obyčejných nádobách chemika, nýbrž toliko v olověných, v nichž ponoříme kousky kazivce do kyseliny sírové. Nejlépe pak učiníme, zavedeme-li ihned vzniklý plyn do prostor, v nichž se s jinými hmotami má sloučiti. Již za tohoto vývinu z kazivce možno učiniti pěkný pokus. Fluor slučuje se totiž s vodíkem (viz Chemii, § 46) rozkladem užité kyseliny sírové vzniklým — ve fluorovodík, plyn to bezbarvý, sklo velmi silně leptající, který je mimo jiné za určitých okolností i rozpouští. Necháme-li totiž tento fluorovodík působiti na skleněnou desku, tenkou vrstvou vosku potaženou, do níž byla vyryta různá písmena nebo obrazce ostrým buď kostěným nebo dřevěným hrotem, ale tak že rýhy jejich dosahují skla a obráceny jsou k olověné nádobě, shledáme po delší době, že obrazce ty jsou vleptány ve sklu. Odstraníme-li voskovou vrstvu, uvidíme je vkresleny a prohloubeny mdlými plochami do skla. Fluorovodíku užívá se velmi zhusta k leptání na skle podobných obrazců, které pak brusič nástroji prohlubuje, buď mdlými činí, nebo je silně leští.

Fluorovodíku nebo fluoridů užívá se v chemii obyčejně tehdy, jde-li o to, aby nerosty křemité byly rozloženy v jejich součásti. Proto polívá se nerost rozetřený, jež chceme zkoušet, fluorovodíkem, nebo se míchá s některou solí.

Leč nám běží zde v první řadě o kazivec. Nerost ten vyskytuje se v krystalech skvostných, buď bezbarvých nebo žlutých, hnědých, modrých, červených, zelených, ba i fialových. Mimo to skládá zrnitá skupenství. Jako takový vyplňuje místy četné pukliny v kůře zemské. Spolu s ním nalézají se tam zhusta různé sloučeniny kovů, jmenovitě olova a stříbra (viz Chemii, §§ 62 a 64). Nerosty obsahující užitečné kovy zoveme rudami, i mluvíme o rudách olověných, stříbrných atd. a označujeme trhliny rudami vyplněné zkrátka »žilami rudními.«

Nahoře jsme pravili, že kazivec, pokud se týče hmoty, jest fluoridem vápenatým, t. j. že je z fluoru a kovu, jenž jest vápníkem (srovnej Chemii, § 55). O fluoru jsme dříve pravili, že je chloru některými podstatnými vlastnostmi zcela podoben. Nepřekvapí nás tudíž, slyšíme-li, že fluorid vápenatý a chlorid sodnatý nebo-li kamenná sůl jsou nerosty příbuzné, blízko příbuzné však pokud se týče tvaru krystalografického, ač se jinými vlastnostmi od sebe valně liší.

Také kazivec krystaluje převahou v krychlich. Leč na nich vyskytují se ještě jiné plochy. Jmenovitě jeden krystalografický tvar jest s nimi spojen; jest omezen 24 stejnými plochami. Vždy dvě z ploch těch jsou souběžny k ploše krychle (jako na obr. 6). Kdyby plochy ty byly nad plochami krychle vyvinuty

jen samy, krychle by pak měla nad svými plochami čtyřstěnné jehlany — a to nad každou svou plochou po jednom takovém jehlenu — i jevila by se nám zce'la tak, jako obr. 7. Z příčiny té byl tento krystalografický tvar pojmenován velmi vhodně čtyřřadvacetistěnem krychlovým (tetrakishexaedrem, t j.



Obr. 6.



Obr. 7.

4 \times 6 plochým). Tu a onde vyskytují se však též fluoridy, jejichž základním, krystalografickým tvarem jest osmistěn.

Štípatelnost kazivce jest podivuhodná. Štíπά se tak dokonale, že krystaly jeho nezadají si po této stránce v ničem s krystaly kamenné soli. Ba naopak předčí je v mnohém, jmenovitě pokud se týče hladkosti a skleněného lesku štěpných ploch. Tyto nejsou souběžny k plochám krychle, nýbrž sečou její rohy. Obdržeti je, jest věc velmi snadná. Stačí udeřiti poblíž rohu krychlového, aby se oddělil od ostatní hmoty plochou rovnou a le-

sklou. Tvar plochy té, jak je zjevno, jest trojúhelník stejnostranný.

Krystaly kazivce nerostných sbírek hledíme všemožně chrániti od všeho poškození. Proto pohřešujeme na nich všeliká podobná poškození. Spozorujeme-li však, že jsou na nich přec jen jemné trhlinky, pak je chráníme ode všech nahodilých nárazů. Spokojí nás sice, že víme, že trhlinky ty souvisejí těsně s výtečnou štípatelností nerostu tohoto, leč praví nám zároveň, že rohy by se odštíply podél nich, kdybychom se jich nějak hrubě dotkli. Chceme-li však obětovati větší krystal, který je asi za 12 až 16 korun, položíme ostré dláto na příč a šikmo na jeho plochu krychlovou a udeříme na ně silně nějakým nástrojem; opakujeme-li to dokola a dbáme-li toho, aby dláto mělo vždy polohu dříve vytčenou, obdržíme štěpný tvar, štěpné těleso, podobné obr. 5. Krystalografický tento tvar zve se osmistěnem pravidelným, (regulerním) oktaedrem, při čemž je lhostejno, je-li z neporušeného krystalu nebo není-li jen výsledkem pečlivého štípání. Sluje osmistěnem zrovna tak, jako říkáme krychli obecně šestistěm (hexaedr).

Již nahoře jsme podotkli, že krystaly fluoritu jsou velmi pěkně zbarveny. Krystaly fialové bývají mnohdy tak tmavé, že se jeví až černými. Na světlezelených krystalech, za starých dob v kumberlandských, derbyshirských a j. rudních žilách v Anglii nalezených, lze

pozorovati velmi nápadný světelný zjev. Držíme-li totiž krystal takový proti světlu, pak jest zelený, točíme-li však jím, měníce polohu plochy osvětlené, shledáme, že se od jeho povrchu modravá barva šíří. Zbarvení to není hmotě jeho vlastní, nýbrž závisí na světle krystal osvětlující.

Jako tato zelená barva, tak i jakákoli jiná krystalu fluoritového nelpí žádným způsobem na jeho hmotě, nýbrž jeví se jenom na krystalografických jeho tělesech. Neboť rýpáme-li nožem krystal fluorovitý, nebo roztlučeme-li kousek kazivce v misce, shledáme pokaždé, že prášek jeho je bílý nebo bezbarvý. Jiné nerosty, jejichž hmota má vlastní barvu, jako na př. síra, limonit (hnědá železná ruda) a jiných více, byvše roztlučeny na prášek, jsou zrovna tak zbarveny, jako tehdy, dokud hmota jejich nebyla porušena.

Již za těchto pokusů jsme se zajisté přesvědčili, že cizí tělesa vnikají do kazivce mnohem tíže než do kamenné soli, ovšem mimo ve směru štěpných ploch, z čehož plyne, že kazivec je podstatně tvrdší než kamenná sůl. Abychom to dokázali, k tomu není zapotřebí měřicích strojů. Stačí zcela, rýpáme-li, mírně tlačíce, krystalografickou plochu úlomkem tvrdšího nerostu, nebo železným hřebíkem anebo něčím podobným, abychom ihned poznali, že vniká do ní. Týž účinek jevil by

i fluorit, kdybychom jeho úlomkem rýpali měkkí některý nerost.

Dříve jsme podotkli, že se krásné krystaly kazivce vyskytují v rudních žilách kumberlandských a derbyshirských v severní Anglii. Zde poznamenáváme k tomu, že jsou také a to namnoze v druzách skvostných v rudních žilách (olověných) jihoanglických, jmenovitě devonshirských a cornwalských. Mimo to známe je z rudních žil švédských (Kongsberk), Harcu (Stollberk), Bavor (Welsendorf), Sasku (Freiberk, Annaberk) a j. Také u nás kazivec je dosti značně rozšířen, zvláště v severní naší rudohorské rudní oblasti. Tam je obzvlášť v rudních žilách cívaldských, schönfeldských, slavkovských a jáchymovských. Na Moravě byl zjištěn v okolí Koldštýna a na Květnici u Tišnova.

Přes to, že se kazivec honosí překrásnou barvou, zvláště některé jeho odrůdy, není drahokamem, ježto jest příliš měkký. Toliko zřídka brousí se z něho kameny do prstenů. Naproti tomu užívá se některých jeho odrůd vynikajících překrásnou barvou na padčlání drahokamů, barvou s nimi shodných. Značné oblibě se těší různé okrasy z odrůd kazivce vyvedené. Z celistvého kazivce pak vyrábí se jednak fluorovodík, jednak dává se jako přísada k rudám, aby se snadněji roztavily.

O vápenci čili kalcitu Aragonit.

16. Uhličitan a dvojuhličitan (kyselý uhličitan) vápenatý. Krápníkové jeskyně. Vápenec našich hor, ať je složen ze zbytků živočišných nebo ze zvěspnatělých rostlin mořských, ať je z neoživeného kalu dna mořského nebo původu jiného, ať jej dílky uhelné barví hnědě nebo jiné hmoty jinak, třeba též pestře, ať zbarvení to trvá nezměnitelně na velikých územích, nebo rychle se mění a střídá, jako na př. v okrscích vzácných mramorů — všude se vápenec nemění valně rychle ani deštěm ani mrazem. Pravda, voda sice vniká do jeho puklin a jimi namnoze hluboko do jeho vrstev, zmrzá v zimě poblíž povrchu zemského a když taje, zvětšujíc svůj objem, trhá vápenec v kusy i kousky ostrohranné, které se hromadí na úpatí svahů, přes to však nelze tvrditi, že by se vápenec těmito vlivy měnil rychle.

Toliko tam, kde vápenec jest přikryt silnou vrstvou prsti, na níž hustý příkrov rostlinný se šíří a vyvíjí, trvá nepřetržitě pod vlivem skrytým sice, leč velmi značným. Voda dešťová je čistá, dokud se neocitla na povrchu zemském a nevsákla se do řečené prsti, pod níž spočívá vápenec. Z prsti té přijímá do sebe něco, co působí podstatně nejen na vápenec, nýbrž skoro na všechny horniny: jest to kysel-

lina uhličitá, které tato důležitost přísluší (viz *Chemii*, §§ 10 a 48).

Vápenec jest uhličitan vápenatý (viz *Chemii*, § 55). Jako takový nerozpouští se ve vodě. Je-li však v ní volná kyselina uhličitá a střetne-li se tam s ní, pak se mění ve dvojuhličitan vápenatý, kterýž se ve vodě rozpouští a ježž voda zanáší do trhlin a puklin níže ležících. Dvojuhličitan vápenatý vyznačuje se však ještě jinou vlastností, jest totiž schopen sprostiti se jednoho dílu kyseliny uhličitě, jakmile kyselina uhličitá není ve sloučenině držána zvláštním tlakem. Leč tlaku takového není obyčejně ani v puklinách, ani v trhlinách vápencového souvrství. Proto kyselina uhličitá uvolňuje se tam a s ní zároveň vylučuje se původní uhličitan vápenatý.

To se děje však tak pomalinku, že nejmenší dílky uhličitanu vápenatého mají dosti pokdy, aby se uspořádaly a dle určitého pořádku k sobě se přimkly. Trhliny a pukliny vyplňují se zrnitým vápencem, kde však v nich zbyla mezera, tam vyvinují se zhusta krystaly více méně dobře vyhraněné.

Vývoj ten děje se nejen ve vápencích, nýbrž také v každé hornině vápenaté, na niž kyselina uhličitá účinkuje. A skutečně, jak nesčíslněkrát bylo zjištěno a o čem se můžeme ostatně přesvědčiti skoro denně, jsou různé vápence proniknuty a prostoupeny vápencovými žilkami, jež nejsou než vápencem

(kalcitem) v trhlinách usazeným. Žíly a žilky jsou tím zjevnější, čím tmavší je hornina.

Jsou-li ve vápencovém souvrství jemné pukliny a trhliny zároveň s prostornými jeskyněmi, výsledkem to druhdy rozšířeného intensivního luhování a jiných ještě úkazů, pak voda, prosakující až na strop jeskyně, neukládá obyčejně uhličitán vápenatý na kolmých neb nakloněných plochách, stěnách puklin a trhlín. Za to sráží se z ní uhličitán vápenatý kroužky kolem trhlín ústících se na stropě jeskyň. Na kroužek přisedá kroužek nový, voda přitéká ponenáhlu znovu a ukládá nejenom kroužek na kroužek, nýbrž sesiluje zároveň tvar vznikající, jehož podoba je skoro táž jako střechýlů ledových visících v zimě na odkapech střech. Je-li přítok vody trochu silnější, kape z kapky na konečku vápencového střechýlu (krápníku) kapka na dno jeskyně, kde se z ní srazí zbytek uhličitanu vápenatého. I vzniká na dně krápník, který roste nahoru, tedy opačně, než krápník nad ním na stropě. Rostou-li krápníky ty: jeden se stropu dolů, druhý ze dna nahoru, netržitě, nerušeně po dlouhé doby, spojí se posléze, srostou v krápníkový sloup. Tvar krápníků je různý, namnoze jaksí rozmarný. Vedle kuželovitých krápníků a krápníkových sloupů známy jsou krápníkové záclony, kobercovité příkrovy a veliké rozsáhlé pokrovy, které místy bělostným proudem pokrývají dna jeskyň.

V územích vápencovými souvrstvími zabra-
ných bývá místy hojně jeskyň, z nichž valná
většina je vyzdobena krásnými krápníky. Je-
skyně ty slují pak jeskyněmi krápníko-
vými.

I vlasti naše honosí se bohatě vyzdobenými
jeskyněmi krápníkovými. Jmenovitě na Moravě
máme toho druhu skutečné skvosty v taměj-
ším krasu, památném podzemními potoky, po-
divuhodnými nálevkovitými propadlinami, zva-
nými závrtý — z nichž proslulá »Macocho«
od pradávna podiv vzbuzuje — a posléze
údolími zvláštního tvaru, kteráž místy obme-
zena jsou svahy kolmými, jinde opět jeví se
řadou splynulých obrovských údolních kotlin,
závrtů. Prostranná a dlouhá bludiště jeskynní
probíhají územím zmíněným. Budiž vzpome-
nuto zde jen na př. jeskynního bludiště sloup-
ského, kteréž jest skoro $\frac{2}{3}$ km. dlouhé, dále
ochozského, jehož délka jeskynních chodeb
měří více než kilometr a j. v. Krápníková je-
jich výzdoba, kde se jí nedotkl hrabivý chtíč
pošetilosti a neuvědomělosti lidské, je místy po-
hádkovitě krásná. Kdo zhlédl osvětlenou Kráp-
níkovou jeskyni sloupskou a sousedící s ní je-
skyni Šošůvskou, dá mi zrovna tak za pravdu,
jako ten, kdo navštíví nové jeskynní chodby
velkolepého bludiště ochozského v údolí Ríčky
a kochati se bude pohledem na tamější pře-
krásné skupiny krápníků tvaru přerozmanitého
a čistých jako alabastr.

Podrobněji nemíníme zde o krápníkových jeskyních mluvit. To, co jsme o nich právě řekli, postačí. Vraťme se proto zpět k pozorování vápence (kalcitu) a sledujme jej, když vzniká poněkud z chudých na hmotu roztoků.

17. Krystaly vápence čili kalcitu; jeho štěpnost. Mysleme si, že okolnosti jsou příznivy vzniku krystalů kalcitových a jejich vzrůstu, nebo že za těchže okolností vyplňuje se ne příliš velká dutina hmotou kalcitovou, zákonitě uspořádanou, tedy krystalickou. Otažme se nyní, jakým tvarem krystaly kalcitové se vyznačují. Jsou-li zcela jednoduché, jsou obmezeny šesti hladkými, rovnými plochami, které připomínají plochy krychle kamenné soli. Leč tvary ty nejsou krychlemi, neboť plochy jejich nejsou na sobě kolmo (*P* obr. 8). Ze dvanácti jejich hran jsou vždy tři a tři hrany tupější než hrany krychle, kdežto ostatní hrany, tolikéž šest, jsou o tolik ostřejší, oč jsou ony tupější. Tvar ten podobá se krychli s boku a shora zcela stejnoměrně posunuté. Pravidelnost tvaru tohoto nepoznali bychom tak dobře, jak toho je třeba, kdybychom jej položili plochou na nějaký podklad, proto stavíme jej tak, aby jeden ze tří zmíněných rohů, v nichž se sbíhají tři tupé hrany, dotýkal se podkladu (obr. 8).



Obr. 8.

Vápenec přísluší skupině nerostů na krystalografické tvary nejbohatší, snad jest nerostem, který, pokud je známo, vykazuje nejvíce tvarů krystalografických. Známe z nich mnoho oněch pošinutých krychlí (kosočtverců — rhomboedrů), jejichž tři a tři hrany jsou velmi tupé nebo též jen málo tupé, dále četné tvary hranolovité a posléze velmi mnoho tvarů jehlancovitých. Všem těmto tvarům jest společno, že vodorovná plocha je protínající, jest buď trojúhelníkem, buď šestiúhelníkem, stejnostranným.

Poučme se nyní ještě o jiných vlastnostech vápence, v první řadě o jeho štípatelnosti.

Pozorujme nejdříve krystalografický tvar, který je znázorněn obr. 8. Leč budmež si toho vědomi, že tvary tak jednoduché, jakým on je, vyskytují se v přírodě velmi zřídka. I tentokráte užijeme prostředku velice prostého, téhož však, kterým jsme poznali štěpnost krychle kamenné soli. Tedy úhozu kladívka na ostré dlátko. Tentokráte však bude třeba uhoditi trochu silněji. Tím se přesvědčíme, že krystaly vápence se štípají velmi dokonale dle ploch k plochám tohoto tvaru souběžných. Za té příležitosti se nám snad též podaří postřehnouti ve vápencových krystalech jemné spáry, podobné těm, které jsme dříve viděli v krystalech kazivce. Spáry ty naznačují polohu štěpných trhlin a jsou také souběžny k plochám zmíněného kosočtverce (rhomboedru).

Ať je krystalografický tvar kalcitu jakýkoli, jisto jest, že můžeme na něm vyvoditi štěpné plochy, jejichž poloha je vždy shodná s polohou ploch obr. 8. Kdybychom měli nejenom ojedinelý krystal vápencový, který může býti buď zcela nepatrný, nebo též 10 až 20 *cm* dlouhý, nýbrž také krystalickou výplň kalcitu, jaká vyplňuje místy pozoruhodné dutiny v horninách nebo tmelí v usazeninách značně rozšířených hrubší zrna písečná, mohli bychom tam pozorovati, že zmíněné štěpní plochy pronikají krystalickou hmotu tu několik centimetrů, ba jinde skoro až i metr.

18. Dvojlom světla. Podobnou hmotu našli v 17. století v hornině bohaté vápencem na ostrovu Islandu. Byla obmezená štěpnými plochami čirými jako voda. Na ni studoval slavný fysik Huygens vlastnosti světla.

Z příčin, o nichž se dovíme hned níže, vápenec ten byl nazván dvojlomným vápencem islandským. Šťastnou náhodou je ho tolik a tak pěkného i čirého jako voda, že je možno i dnes koupiti si ho za cenu poměrně levnou a užití jej k sestrojení různých nástrojů, jakož i k pořízení rozličných nevyhnutelných přístrojů, jimiž se zákony lomu světelných paprsků studují.

Víme z fysiky (srovnej naši elementární fysiku § 70), že paprsek světelný, jakmile vnikne do tělesa hustšího, odchýlí se od původního svého směru, říkáme, že se láme.

Když jsme dříve (str. 24) pozorovali krychli kamenné soli, přesvědčili jsme se, že se bod na papíru nakreslený a skrz ní pozorovaný, jevil jednoduchým, nezměněným. Že světlo krystalem tím bylo od svého původního směru odchýleno, tedy zlomeno, je zcela jisto, a přece viděli jsme obraz bodu toho zrovna tak, jako když jsme krystal zaměníli deskou a pozorovali skrz ní bod na papíru. Podobně by se zachoval průhledný krystal kazivce, zkrátka všechny krystaly mající tvar krychle, osmistěnu nebo tvaru jim podobného.

Dále jsme se též dověděli, že krystaly vápence nemají tvaru krychle, nýbrž že se vyznačují zvláštním šikmým tvarem, od krychle zcela rozdílným. Nesmíme tedy očekávat, již napřed, že krystaly ty dopřejí světlu, aby jimi proniklo zcela tak, jako krystaly dříve zde uvedené. Položíme-li tudíž dobrý kousek islandského dvojlomného vápence jednou štěpnou plochou na papír, nahoře již upotřebený, na němž jsme si nakreslili bod zřetelný a spočívá-li oko naše kolmo nad ním, pak uznáme, že na papíru není bod jeden, nýbrž že jsou tam body dva, dále že jeden z nich je ostřejší než druhý, přes to však že oba body jsou dosti zřetelné. Tétož výsledku dospějeme, volíme-li za islandský vápenec jakýkoli jiný vápenec průhledný. Kdybychom pak pozorovali místo tmavého bodu na papíru buď malinkou díрку, propíchnutou jehlou ve stínítku,

pokrývající okno, nebo plamen svíčky, hořící ve tmavé světnici, před nímž držíme krystal vápencový, spatřili bychom, že obraz světelného bodu nebo plamene je dvojitý.

Točme nyní trochu sem tam vápencovým krystalem, při čemž ale dbejme toho, aby se jeho plochy nepošinuly z původní své polohy. Pozorujeme-li teď, shledáme, že se za pohybu toho oba obrazy přiblížily k sobě nebo že vzdálily se od sebe, dle toho přiblížili-li jsme předmět pozorovaný buď k tupé hraně krystalu nebo ke hraně ostré.

Jak zjevno, jest to vlastnost velmi podivuhodná, leč není pouze jemu vlastní, neboť sdílí jí s krystaly četných jiných nerostů. Avšak na žádném krystalu nerostu dosud známém z kůry zemské nebo na krystalu uměle vyrobeném vlastnost tato není tak dokonalá a zjevná jako právě na něm. Proto zove se vápenec ten vápencem dvojlomným. Přes to však známe na dvojlomném vápenci směr, v němž se paprsek světelný láme jednoduše, t. j. nerozkládá se ve dva paprsky od sebe oddělené. Obrousíme-li totiž rohy, v nichž se sbíhají tupé hrany, dvěma plochami trojúhelníkovými, leč souběžnými, jak to zříme na obr 9, a to nahoře a dole, díváme-li se kolmo na plochy ty, tedy kolmo skrz vápencový krystal, uvidíme, že všechny předměty pod krystalem tím jeví se jednoduchými, a je lhostejno, je-li tam bod, nebo dírka ve stínítku

nebo plamen svíčky anebo cožkoli jiného — vše jeví se nám zrovna takovým, jako kdybychom to pozorovali skrz skleněnou desku, nebo skrz krychli kamenné soli nebo posléze skrz nějaký jiný pravidelný krystal. V tomto jediném směru vápenec a s ním zároveň velmi mnoho jiných nerostů, které se také dvojlomem paprsků světelných vyznačují, láme světlo jednoduše, jako na př. sklo, nebo kamenná sůl. Z té příčiny hodí se velmi dobře vápenec islandský a krystaly jemu příbuzné, rovněž však tak průhledné jako on, k pozorování a studování dvojlomu paprsků světelných.

Abychom doplnili obraz o vápenci čili kalcitu, jež jsme zde hrubými rysy nastínili, jest třeba zmíniti se alespoň několika slovy, kde se v přírodě jmenovitě v našich českých zemích vyskytuje a v jakém asi množství. Za výkladu dosavadního jsme již podotkli, že vápenec jest z nejobecnějších nerostů. Leč pěkně krystalován bývá jen v rudních žilách, v dutinách vrstev vápencových a jiných hornin, jichž rozkladem též vápenec se vyvinuje. Pěkné druzy kalcitu poskytly a poskytují dosud rudonosné žíly příbramské, tolikéž bohaty pěknými krystaly vápence jsou rudní žíly rudohorské: jáchymovské, orpusské, přísečnické a j. Známý jsou pěkné krystaly vápence vyskytující se v puklinách vrstev vápencových, jako na př. v okolí Prahy, dále u Dvorce, Bráníka, Tetína a j. Ale také v dutinách hornin sopečných,

jako na př. v čedičích a znělcích našeho Středohoří, jsou krystaly kalcitové. Odtamtud jmenujeme jen Českou Lípu, Ústí, Zálezly a j. v. Také na Moravě a ve Slezsku je hojně nalezišť krystalů vápence, kalcitu. Z moravských nalezišť budiž zde jen vzpomenuto Mor. Třebové, Janovic, Chlebovic, Palkovic a j., ze slezských Nieder-Einsiedela a Fryvaldova. Důležit i po stránce technické jest vápenec zrnitý, zvaný mramor a vápenec celistvý. Onen skládá ložiska více méně veliká tento zabírá místy krajiny a dospívá mohutnosti několik set metrů. Z mramorů českých budiž zde jmenován bílý mramor kralický, hnědý pruhovaný z okolí Jilemnice, rudý slivenecký, z moravských pernstýnsko-nedvědický a koldštýnsko-staroměstský. Celistvý mramor pak skládá silné souvrství ve středních Čechách v t. zv. silurské pánvi, dále ložiska v jižních Čechách a větší nebo menší ostrovy, útesy na Moravě (pruh ostrovů vápencových mezi Ivančicemi a Tišnovem, obrovský útes vápencový Palavských hor, Kotouč severně Prostějova atd.). Leč největší a nejsouvislejší, tolikéž nejmohtnější je celistvý vápenec v našich zemích v moravském krasu, severovýchodně od Brna. Tam šíří se mezi Lišní a Sloupem souvrstvím více než 300 m mohutným, proniklým velkými bludišti jeskynními.

19. Kalcit sráží se z roztoku studeného, aragonit z roztoku teplého. Vá-

penec (kalcit) jest z nejdůležitějších a také nejrozšířenějších nerostů na povrchu zemském. Nejdůležitějším jeho prvkem jest vápník (calcium) [viz Chemie § 55]. Vyskytuje se v početných odrůdách spolu s hlinou a jinými nerosty. Ať jsou okolnosti, za nichž se kalcit tvoří, sebe rozmanitější, vždy lze dokázati, nebo a'lespoň se domnívati, že se srazil z roztoku ne příliš teplého. Bvl-li naproti tomu roztok vřelý, nesrazil se z něho kalcit za soudobého unikání jednoho dílu kyseliny uhličité, nýbrž nerost jiný, aragonit, jehož hmota je sice z uhličitanu vápenatého, leč liší se od vápence vlastnostmi velmi podstatnými.

Nerostných dvojic, složených sice z téže hmoty, leč různě krystalujících a lišících se od sebe různými vlastnostmi, vyskytuje se v přírodě dosti mnoho. Kalcit a jeho soudruh aragonit uvádějí se jako výtečný příklad těchto dvojtvárných (dimorfních) nerostných hmot a to také proto, že se okolnosti, za nichž se tvoří a vznikají, velmi dobře znají. Aragonit má své jméno od provincie Aragonie ve Španělsku, kde se velmi krásné jeho krystaly vyskytují.

Pokusy ustálil se názor, že se aragonit sráží z roztoku 30stupňového stodílného teploměru, kdežto vápenec (kalcit) vzniká z roztoku studenějšího.

20. Krystalografické tvary aragonitu. Aragonit již sám o sobě jest nerostem

velmi poučným. Krystaly jeho jsou mnohob-
tvárné, bohaté plochami. Obr. 10. znázorňuje
však krystal aragonitu, na němž je nejméně
ploch, tedy tvar na plochy nejchudší. Týž
jeví se šestibokým hranolem. Leč plochy jeho
nejdou všechny stejné, nýbrž pouze ty, které
jsou označeny M a svírají tupý úhel. Od
plochy M liší se plocha označená písmenem
 h , jest však stejná s plochou na protější straně
krystalu, k níž jest i mimo to souběžna. Pod
touto plochou a nad ní leží plochy k , které
se sklánějí střechovitě ke kolmým plochám h .

Tak jednoduché krystaly aragonitu, jaké
jsou znázorněny obr. 10, vyskytují se velmi
vzácně. Obyčejně srůstají dvě takováto indi-
vidua krystalografická kolmými plochami M
(viz obr. 11). Mnohdy nalézáme však též tři
individa taková dle téhož zákona srostlá,
v případě tom vzniká jakási odrůda hranolu
šestibokého, rýhovaného, jak to ostatně zříme
na vodorovném průřezu na obr. 12 a 13. Za
pozorování tohoto jest třeba, abychom byli
ostražitými a nepokládali snad tři srostlé je-
dinice za jedince jediného, samostatného.

Krystaly aragonitu nejsou z pravidla valně
průhledné. Také není věci snadnou pozorovati
na nich štípatelnost, aniž bychom užili k tomu
zvláštních přístrojů. Pozorujeme-li však jimi
deštičky k účelu tomu z krystalu zvlášť vy-
říznuté, asi takové, jaké jsou znázorněny na
obr. 12 a 13, shledáme, že deštičky ty nejsou



Obr. 9.



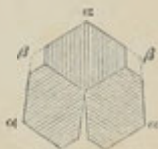
Obr. 10.



Obr. 11.



Obr. 12.



Obr. 13.

jednoduché, nýbrž složené z několika jedinců. Složení to prozradí světelné úkazy, které se v dílkách deštičky naší mění samostatně, dle toho, jak se poloha jejich mění.

21. *H r a c h o v e c*. Nejen ojedinělé neb srostlé krystaly aragonitu, jak jsme právě poznali, jsou zajímavé a poutají pozornost naši jmenovitě, účinkuje-li na ně světlo, když jimi totiž prochází, nýbrž také jeho krystalová složení zasluhují cele naší pozornosti. Složení ta jsou obyčejně paprskovitě vláknitá a zhusta tak soustředěně miskovitá, že se podobají tvarem svým i velikostí hrachu. Nesčíslně mnoho

takovýchto tvarů hrachu podobných, mírně stmelených, skládá horninu, již zoveme hrachovcem, anebo jsou-li kuličkovitá složení maličká, jikrovcem. V hornině té pak leží malinké tyto kuličky podobně jako vajíčka v jikrách ryb.

Ve střední Evropě je toliko jedno místo, kde tato aragonitová hornina, z hrubých hrachovitých shluků složená, vyskytuje se velmi krásně a kde byla podrobně studována i kde poznáno, jak se tvoří. Místem tím jsou naše světoznámé lázeňské Karlovy Vary. Tam, jak známo, několik horkých vřidel klokotem vyvěrá na dně údolíčka žulovými svahy obstoupeného. Ponoříme-li do nich nějaký předmět, ať kytici z květin, nebo svazek trávy, nebo cokoli jiného, potáhne se za nedlouho korou uhličitanu vápenatého, který se byl z vody vřidelné srazil. Odloučí-li se od žulových stěn pukliny, již vřídlo k povrchu zemskému se prodírá, malé úlomky, drobounká zrníčka a spadnou do vřídla, potáhnou se rovněž korou sraženého uhličitanu vápenatého. Tou měrou pak, jak se kůra ta na nich sesiluje, přibývá jim váhy, až posléze vřídlo není s to, aby je dále plavilo. Tehdy klesají buď ke dnu, nebo siiná vlna uchvátivši je, hodí jimi na místo, kde rozmnoží hromadu svých předchůdců nakupených v pozoruhodných nánosech. Díl města Karlových Varů jest vystavěn na »vřidelní kůře,« a zhusta, když druhdy stavěli tam domy,

byli přinuceni kopati základy místy dosti hluboko do tohoto zajímavého příkrovu. Dnes je to ovšem přísně zakázáno z příčin velmi závažných. Neboť se přesvědčili, že kdykoli příkrov ten byl proražen, prokopán, mělo to v zápětí, že vřídlo skleslo.

Vznik hrachovce karlovarského vysvětluje leccos, co bychom si asi jinak správně neuměli vysvětliti. Učí, že jikrovec, skládající v Alpách, Uhrách, Anglii a zámořských zemích velmi značné massy, není než zbytkem horkých vřidel, která vyvěřela v uplynulých geologických dobách vývoje naší země a to buď na souši, nebo převahou na dnu mořském.

Díl Karlovarského vřídelního příkrovu není však složen jen z hrachovce, nýbrž též z rovno- plošných desek vápence rovnoběžně vláknitého. Také zde, jako všude jinde, není to vápenec, nýbrž aragonit, který tento vřídelní příkrov skládá. V Karlových Varech zovou tuto odrůdu aragonitu vřídelním kamenem. Druhdy více, nyní méně robívaly se z něho a též z hrachovce tamějšího rozmanité drobnosti, jichž zhotovení zaměstnávalo četné pilné a dovedné ruce. Leč až dosud mnohý host odnáší s sebou odtamtud na památku pěknou umělou drobotinu, buď aby jí podělil své milé, buď aby mu připomněla okamžiky radostné, kdy pozoroval, že léčivým zdrojem karlovarským nabývá opět ztracených sil.

I když pomineme, čím je na př. vřídelní kámen a hrachovec domácímú průmyslu a čím by mu snad ještě mohl býti a přihlédneme bystřeji k tomu, jaký význam zvláště vápenci a též aragonitu přísluší, jest se nám doznati, že důležitost jejich je veliká, zvláště pokud se týče jejich podílu na stavbě hor a četných, rozsáhlých území povrchu zemského.

22. O přeměně aragonitu ve vápenec. Aragonit sdílí osud četných nerostů, které vznikly na povrchu zemském rovněž za vysoké teploty. Též on netrval věčně nezměněn. Za tlaku o něco většího, než je tlak atmosféry a za nižší teploty, změnil se, přemístiv své dílky, v zrnitý vápenec (kalcit), tedy v nerost hmotně stejný, k jehož vzniku není třeba ani vyšší teploty, ani většího tlaku. Máme-li toto na paměti, nepřekvapí nás, nalezneme-li tu a onde krystaly aragonitu změněny v drobnozrný vápenec. Přeměna ta neprozrazuje ani nejmenší známky, jež by svědčila tomu, že zároveň s ní změnil se též vnější tvar. V okolnosti této zří se důležitý příspěvek k opodstatnění názoru, vědou dávno již vysloveného, že totiž ani skály ani nerosty netrvají věčně nezměněny. Též ony se mění, třeba že teprve po tisíci letech. Mění je vlivy, jež měly v zápětí jednak změny v poloze kůry zemské, jednak poměr souše k moři.

Sádrovec, bezvodec (anhydrit), těživec (baryt).

23. Součástky sádrovce a jeho krystalografický tvar. Naplňmež asi do polovice mělkou misku skleněnou nebo porcelánovou čistou vodou. Užijme však k tomu vody, již jsme obdrželi, ochladivše nachytané páry obyčejné studničné vody. Jak povědomo, sluje voda takto obdržená vodou destilovanou.

Ve vodě studničné jsou různé nerostné hmoty. Obyčejně je v ní vápenec uhličitý, nebo také namnoze ještě jiné soli. Volná kyselina uhličitá studničné vody rozpouští vápenec uhličitý. Přes to však nenabývá tím voda nějaké odporové vlastnosti. Necháme-li však vodu tu v láhvi nebo ve sklenici nějakou dobu, uniká z ní kyselina uhličitá ve způsobu maličkých bublinek, které se ke stěně nádoby přimykají. Na dně pak usadí se kalný povlak uhličitánu vápenatého se svou příměsí. Jest tedy nyní voda v láhvi zbylá dosti čistá, prosta nerostných součástí. Leč zcela čista ani nyní ještě není, nemůže se tedy rovnati vodě destilované, již bývají chemické a fyzikální laboratoře hojně zásobeny (viz Chemie § 21).

Pokusu, který chceme právě učiniti, není ostatně zapotřebí zrovna vody destilované

Sáhneme však po ní pokaždé, máme-li ji náhodou. Do mísky zpola naplněné položíme jisté množství, na př. 50 *gr* vápence na hrubo rozlučeného. Při tom je lhostejno, je-li to vápenec nebo aragonit, a to proto, že oba tyto nerosty, jak ostatně již nahoře bylo důrazně řečeno, jsou z téže hmoty. Oba nerozpustivše se uloží se na dně mísky. Nyní vlejme do vody trochu kyseliny sírové. Abychom zamezili všeliké nebezpečí, užijeme sírové kyseliny vodou rozředěné, nikoli tedy soustředěné. Sotva že se kyselina střetla s vodou, jmenovitě s kousky nerostu na dně mísky ležícími, všechen obsah v nádobce najednou vzkypí. Chvilí trvá tento vývoj plynu, unikáť kyselina uhličitá z vápence, odkud ji vypudila kyselina sírová. Co se to dělo, kousky vápence zmizely beze stopy, zcela. Vápenec, správněji řečeno, vápník nyní s kyselinou sírovou sloučený rozpustil se ve vodě. Ukončení celého děje (processu) prozrazuje, jednak že plyny více se nevyvinují, jednak že poslední kousek vápence v nádobce zmizel (srovnej Chemii § 55).

Nyní je tedy ve vodě kyselina sírová a vápník s ní sloučený neboli síran vápenatý, o němž víme, že se ve vodě snadno rozpouští, a'e aby se v ní zcela rozpustil, vyžaduje vždy hojně vody. Položme nyní mísku s jejím obsahem na nějaké místo, na př. na mírně teplá kamna a nechme ji tam delší

dobu, třeba dva nebo tři dny. Voda se vypaří zrovna tak, jako jsme to pozorovali a viděli nahoře (str. 8) na cukrovém roztoku. Na dně mísky objeví se pak povlak z krystalů jehlicovitých. Nebyla-li kamna příliš teplá a trpělivost naše tuze malá, vytvořilo se na ní i několik krystalků tvaru, jaký je znázorněn obr. 14 a 15.

Krystaly ty jsou sádrovcem, vodnatým to síranem vápenatým. Malé množství sádrovce vyvine se vždy, buď ve způsobu jemné kůry pod krystaly kamenné soli, buď mezi nimi, když odpařujeme mořskou vodu (srovnej nahoře str. 17). Dále se tvoří na povrchu zemském anebo poblíž něho všude z roztoků síranu vápenatého. Sádrovec jest hmotou k určitým účelům velmi nutnou a důležitou, nicméně jest nevítaným hostem v pitné vodě, ježto ji činí tvrdou a nechutnou. Jak již z několika těchto poznámek je zjevno, jest sádrovec nerostem obecným. Vyskytuje se u větším množství buď v solných ložiskách, nebo skládá ložiska samostatná. V našich českých zemích ložisek jeho není. Ta jsou na př. v Horním Slezsku (pruském), na Montmartru u Paříže, v Německu a v Alpách. U nás vyskytuje se sádrovec jen v krystalech více méně ojedinělých, ve skupinách a druzách buď v některých břidlicích nebo jílech. Důležitost a upotřebení tohoto nerostu je nemalé. Moučkou sádrovcovou hnojí se pole, poskytujíť jeteli a lušti-

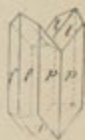
nám výborného hnojiva. Pálená sádra, na kaši rozmíchaná, slouží na odlitky atd.

Abychom vlastnosti sádrovce lépe poznali, neužívejme však krystalů vyvinutých v naší míse, protože nenalezneme tam než tvarů nedokonalých, nýbrž opatřme si ze solných ložisek na př. ze Solné Komory, z Hallu v Tyrolsku, z Věličky v Haliči krystaly krásně vyhraněné, průhledné a poměrně velké. Kdyby to nebylo možno dostati je odtamtud, snad nám jich poskytnou rudní žíly nebo některé usazeniny mořské.

Krystalografický tvar obr. 14 znázorněný jest krystalu aragonitovému velmi podoben. Rozdíl krystalografických těch tvarů obou nerostů záleží v tom, že plochy aragonitového krystalu označené písmenem h jsou obdélníky, kdežto plochy p krystalu sádrovce, jež jim odpovídají, jsou jednak větší, jednak nemají tvaru obdélníku, nýbrž obrysu jiného, ježto nesvírají úhlů stejných, nýbrž různých, z nichž dva jsou tupé a dva ostré. Jsou to zkrátka kosodélníky (rhomboidy). Dvojploší $//$ prostírá se střechovitě sráž-



Obr. 14.



Obr. 15.

ně nad kolmými plochami ff , které svírají tupý úhel, podobně tedy jako plochy aragonitu MM , Již pouhý pohled na tyto dva krystalografické

tvary prozrazuje dostatečně, že základní jejich poměry jsou podstatně různé. Velmi nápadně rozdílný od aragonitu (obr. 11) jest též dvojkrystal vyobrazený na obr. 15. Dva tyto krystaly sádrovce jsou tak srostlé, že jejich plochy p leží v téže rovině, kdežto plochy l sklánějí se proti sobě.

24. Lesk perleťový jest podmíněn výtečnou štípatelností. Všechny plochy krystalu aragonitového mají skoro týž sklovitý lesk. Naproti tomu pozorujeme na krystalech sádrovcových, že plochy p vyznačují se leskem perleťovým, nebo přihlížíme-li zároveň i k duhovým barvám ploch těch, díme, že se lesknou perleťově. Perly, jakož i vnitřní plochy mísek některých měkkýšů, děkují zvláštní svůj lesk přejemnému lupenitému slohu (struktuře). Tolikéž pozorujeme, že se pouze jen ony plochy perleťovitě lesknou, které leží ve směru výtečné štípatelnosti. Krystal sádrovcový štípá se velmi dokonale ve směru souběžném k ploše p . Hmota jeho jest též průhledná. Světlo vniká tedy do něho, leč neobvykle úzké štěpné trhliny uvnitř něho skryté zhusta je odrážejí. Od toho pochodí, že vnější plocha krystalu vyznačuje se zvláštním leskem, kterýž se liší od lesku ploch sousedních.

Tím, co jsme zde právě řekli, naznačili jsme směr výtečné štípatelnosti sádrovcového krystalu. Leč on se honosí ještě několika ji-

nými směry štípatelnosti, o nichž však nemí-
níme zde mluvit

Krystal sádrovcový není tvrdší než krychle
kamenné soli, ba v některých směrech jest
měkčí. Také zrnitý sádrovec, skládající místy
dosti silné vrstvy v různých polohách pevné
kůry zemské, nechá se snadno zpracovati, jako
kterákoli jiná měkčí hornina užitková. Z velmi
jemnozrné jeho odrůdy, alabastr zvané, sou-
struhují se ozdobné řezby, na něž se výtečně
hodí pro svou bělostnost a něžný vzhled, jímž
se podobá slonovině. Velké důležitosti nabyl
sádrovec v zemědělství, když se poznalo, že
poskytuje výtečného hnojiva, jmenovitě jetelům.
Od té doby slídí se po něm pilně a hledají
se jeho ložiska neunavně, kteráž se pak netržitě
vykořisťují.

Dříve jsme se dověděli, že sádrovec jako
součástka mořské vody jest v těsném vztahu
ke kamenné soli. Leč zkušenost učí, že jest
z pravidla prost kamenné soli, kde skládá
samostatná ložiska. Úkaz ten vysvětlujeme
v ten rozum, že snadno rozpustná kamenná
sůl byla vodou vyplavena již tehdy, kdy se
sádrovcovité souvrství ukládalo, kdežto méně
rozpustný sádrovec v něm zbyl.

25. Bezvodec (anhydrit) v ložiskách
kamenné soli. Uvnitř ložisk kamenosol-
ných vyvinul se v množství zdatném ještě jiný
nerost. Po stránce chemické jest síranem
vápenatým, ale bezvodým, tedy nerostem jak

hmotou, tak i vlastnostmi od sádrovce různým. Má mnoho jmen, my jej zoveme bezvodcem, všeobecněji sluje anhydritem (anhydrit jest slovo řecké, jímž se praví, že sloučenina, k níž se odnáší, jest bezvodá). Pěkně vyvinuté krystaly bezvodce obmezují se jen na několik nalezišť. Mezi nimi skoro na prvním místě jest solné ložisko rakouských Alp a solné ložisko stassfurtské u Magdeburku.

Jak jsme se již asi sami přesvědčili a což zde budiž znovu důrazně řečeno, jest štípatelnost pozoruhodnou vlastností nerostů, které lze vždy užiti s prospěchem, zkoumáme-li nerosty. Štípáme-li kousky hrubozrnného kazivce, přesvědčíme se snadno, že kousky z něho vyštípané mají tvar krychli podobný a že jsou obmezeny plochami ležícími v poloze tří směrů štěpných na sobě kolmých. Soudobně ale také víme, že tyto tři směry nejsou stejnorodé. Nejsouť ani zcela stejné, aniž plochy omezující těleso krychli podobné, vykazují tytéž vlastnosti a též lesk. Toliko plochy protilehlé a rovnoběžné jsou ve všech směrech stejné. Vzdálenost těchto ploch možno voliti libovolně, ocitnou se, jak zřejmo, všude, kam položíme na těleso nůž nebo dlátko. Jedna z nich jest však tak dokonalá, jako plocha kamenné soli; druhou plochu neobdržíme tak snadno a pozorujeme-li ji, shledáme, že není tak hladká, jako plocha dřívější. Naproti tomu třetí plocha jeví náchylnost k vláknitému slohu (struktuře).

Z toho je tedy zcela zřejmo, že nemáme před sebou pravidelnou krychli, třeba že tvar ten má jednotlivé plochy od sebe zcela stejně vzdáleny, nýbrž jiný krystalografický tvar. Nutným následkem zmíněné různosti dvou štěpných směrů na sobě kolmých je jednak různá průhlednost štěpného tvaru, jednak různá jeho vodivost tepelná a mnoho ještě jiných vlastností podobných.

Bezvodec nás tedy poučuje velmi dobře, že se mohou vyskytovat krystalografická tělesa podobná krychli, která nemají s pravidelnou krychlí, jakou pozorujeme na kamenné soli, na kazivci a na mnoha jiných nerostech, nic společného, leda jen zdánlivou podobnost. Považme jen, že tři na sobě kolmé plochy mohou býti buď všechny různé, nebo dvě stejné a třetí různá, nebo posléze všechny tři zcela stejné. Jest tedy zjevno, že pouze v posledním případě máme činiti s pravidelnou krychlí (hexaedrem), kdežto v obou ostatních případech máme před rukama tvary, jejichž podstatu spočívá na tom, jsou-li pravoúhlé, nikoli však jsou-li zmíněné tři směry neboli roviny stejné.

Původně byly i vrstvy solných ložisk skoro vodorovny. Leč později tlak vrstev nadložních, na nich spočívajících, sesílený různými změnami uvnitř ložiska a tlak vrstev pobočných je zvrásnil, srohýbal a v záhyby složil. Soudobně s tím nabyla také anhydritová hmota

tvaru namnoze prapodivného. Zrnitý majíce slch, lavice její jsou místy tak sprohybány, jako šátky na sebe pečlivě nakladené, se dvou stran však proti sobě vydutě stlačené. Podobné jevy pozorovali bychom zajisté také na jiných nerostech volných ložisek, kdyby byly tak pevné nebo dílky jejich tak pošinutelný jako hmoty bezvodce.

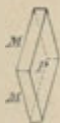
26. Těživec (baryt); jeho krystaly. Obráťmež se nyní k třetímu nerostu, totiž těživci čili barytu, jehož jménem jsme nadepsali tuto stať.

Baryum (což značí tolik jako těžký) zove se prvek vápníku a hořčíku příbuzný. Jest kovem, obyčejně však vyskytuje se sloučen buď s chlorem nebo se sírou a vodíkem. S těmito dvěma prvky, totiž se sírou a vodíkem, skládá síran barnatý, nerost, který jest v kůře zemské velmi rozšířen a vzniká tam všude, kde se baryum střeťne s kyselinou sírovou nebo s roztoky síranů. Kdekoli se to děje, tvoří se nerozpustný těživec.

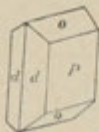
Opatřme si nyní trochu rozpuštěného chloridu barnatého, který nechybí na žádném chemickém stolku a vždy jest tam přichystán, aby se ho mohlo užiti kdykoli. Vlejte ho několik kapek do nádoby destilovanou vodou naplněné a kápněme tam potom ještě trošinku rozředěné kyseliny sírové nebo kapku roztoku sádrového, který jsme si již dříve byli připravili (viz nahoře str. 59), i uzříme, že se

tekutina ihned silně bíle zakalí a že pak ke dnu nádoby bílá sraženina dosti rychle klesá. Chlorid barnatý se rozložil, kyselina sírová sloučila se s baryem a zmíněná bílá sraženina jest síran barnatý.

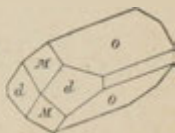
Děje-li se tento proces zcela pomalu, náležitě opatrně a nikoli tak bouřlivě, jako jsme jej my provedli, nebo jak to činí chemik, když se snaží zjistiti v nějaké tekutině sloučeninu barya, nebo když kápnuv do ní chloridu barna-



Obr. 16.



Obr. 17.



Obr. 18.

tého pátrá, není-li v ní kyseliny sírové — pak se nevytvoří pronikavě bílá sraženina, nýbrž hmota pěkně složená, snad někdy také krystal.

Nejjednodušší krystaly těživce jsou obmezeny čtyřmi plochami střechovitě ukloněnými a dvěma plochami většími, leč souběžnými. Mají však tvar více méně tlustých desek (viz obr. 16). Plochy deskovité *P* lesknou se obyčejně perleťovitě (str. 62), neboť leží ve směru výtečné štípatelnosti. Plochy *M* lesknou se sice sklovitě, leč i dle nich štípe se krystal vý-

borně. Tento krystalografický tvar jest tedy zároveň také oním tvarem, v němž se dvě zcela stejné štěpné plochy M spojují s třetí štěpnou plochou P .

K plochám jednoduchých těchto krystalografických tvarů druží se však ještě jiné plochy, buď menší a užší než ony, buď větší, nebo je dokonce nahrazující. Tvary takové vyskytují se nejen na nalezištích, o nichž byla již řeč, nýbrž i v rudních žilách jiných zemí. Tak na př. známe odtamtud tvar (obr. 17), který je obmezen kolmým dvojploším $d d'$, pak dvěma souběžnými plochami P a dvěma páry ploch $o o'$, skládajících střechu ke čtenáři hřbetem obrácenou a vyvinutou nahoře a dole krystalu. Naproti tomu jest tvar obr. 18 od dřívějších tvarů podstatně rozdílný. Deskovitý obrys tvarů oněch změnil se na něm skoro v hranolovitý; jsou na něm vyvinuty plochy M obr. 16, dále kolmé plochy d obr. 17, pak zvětšené plochy o a posléze zúžené plochy P , jejichž šířka rovná se délce ploch o .

Rozumí se samo sebou, že se pozorovatel vynasnaží, aby na všech těchto tvarech poznal plochy štěpné. Bývají obyčejně na bezbarvých krystalech namodralé nebo nahnědlé a prozrazují se i na krystalech žlutých přejemnými, přes to však dosti zřetelnými puklinkami, které pronikají celým tvarem. Plochu P poznáme, i když je slabě vyvinuta, jako na př. na obr. 18, dle perleťového lesku.

Krystaly barytové tvoří buď shluky nebo jsou vedle sebe přirostlé ke společnému podkladu, skládající druzy. V rudních žilách nebo v puklinách vyskytují se dosti zhusta ojedinělé krystaly velmi krásně vyvinuté, leč narostlé na nerostné výplni žíly dříve vzniklé nebo na kalcitové výplni pukliny rovněž starší než krystal těživce. Tolikéž dosti často nacházejí se barytové krystaly porostlé jinými nerosty nebo porostlé krystalky nerostů, které se na nich usadily, když se tvořily. Všechny tyto okolnosti a poměry jsou velmi důležité a pozoruhodny. Zaslужují toho plnou měrou, jmenovitě jde-li o to, vysvětliti vývojepisné dějiny rudonosných žil a ložisek. Teprve když se vztahy jednotlivých nerostů znají, které skládají rudonosnou výplň, víme, jak se rudná žíla poneáhlu plnila a vyvíjela.

V severouherských rudních žilách je na př. 4 až 5 podstatně různých tvarů barytu, vzniklých za různých vývojových dob, což jest přesně vyznačeno vztahem barytu jednak ke kalcitu, jednak k ostatním nerostům rudní výplně, z nichž některé jsou i níže popsány. Také v našich českých zemích je těživec jak v rudních žilách, tak i mimo ně. Naleziště jeho známe dosti mnoho, leč skoro nikde není ho tolik, aby se mohl hornicky dobývati. Jen některá naleziště budtež zde uvedena; Čechy: rudní žíly příbramské, přísečnické, Hory sv. Kateřiny a j., dále okolí Karlových Var, Mero-

nice, Třeblice, Březina, Ploskov a j. Morava: Květnice u Tišnova, Hermanšlák, Štěpánov, Mohelno, Nový Jičín; Slezsko: Benešov.

27. O vlastní váze těživce (barytu). Opatřme si z některého nerostného obchodu několik větších krystalů a shluk menších jeho krystalků. Zacházíme-li s nimi, spozorujeme ihned, že síran barnatý jest nerost těžký. Jest více než čtyřikrát, z pravidla více než $4\frac{1}{2}$ krát těžší než množství vody destilované jím vytlačené. Hutnost jeho (srovnej Fysika § 26) kolísá od $4\frac{3}{10}$ až po $4\frac{7}{10}$. Neobyčejné toto kolísání vysvětlujeme si tím, že jest zaviněno nestejnou stavbou tohoto nerostu, dále že je mu přimíseno jemných dílků jiných nerostů a posléze, že v některých barytech přidružuje se barytu jiný, lehčí kov a díl ho nahraňuje.

28. O vlastní váze nerostů vůbec. Povázíme-li, že nerost náš vyznačuje se leskem sklovitým a perleťovým, jest jeho hutnost, která obnáší 4 anebo ještě více, zajisté poměrně velká. Nerosty, o nichž jsme dříve mluvili, jsou lehčí, méně hutné. Jak hutnost nějakého nerostu určujeme, víme z fysiky (§ 28). Leč cvičením jest možno získati si takové zručnosti, že jsme pak s to, abychom pouhým potěžkáním odhadli, jak některý nerost je asi těžký. Této dovednosti těší se horníci zaměstknání na př. v železných dolech. Hledají li na povrchu zemském nové železné

rudý, rozeznají je od hornin nápadně jim podobným, i když jen kusy jejich nadzdvihnou. Přes to, že horníci nemají jasného pojmu o hutnosti těles a nevědí, jak se vážením určuje, o čemž jsme se v naší elementární fysice tak pěkně poučili, vědí, odhadující tíži rud, velmi dobře, který jim známý nerost má více železa a který ho má méně nebo je zcela pohřešuje.

Níže poznáme nerosty mnohem hutnější a vzezření zcela jiného, než jaké jsme shledali na nerostech nahoře popsaných.

Křemen a opál.

29. Valouny potoků a řek. Nepochybuji, že mnohý z nás alespoň jedenkrát ve svém životě pobíhal po břehu potoka nebo řeky a sbíral tam valouny a oblázky vodou naplavené. Procházeli-li jsme se po břehu vele-toku, postřehli jsme tam podobno pravdě malinké valounky, sotva větší než zrno písečné. Tu a tam viděli jsme povalovati se valouny zvící vlašského ořechu nebo i větší, též však vrstvy šterku, rovněž vodou uložené. Je-li řeka menší, ukládá ve svém řečišti valouny různě velké a různé, kde vniká z horské oblasti do otevřeného údolí. Neobmezuje-li se její úvodí jen na území vápencové, bývají v jejím řečišti mimo valouny vápencové ještě ploské valouny

hornin břidličnatých, zároveň se světlými, velmi kulatými valouny, které již svým vnějším poutávají pozornost. Jsou světlé, namnoze průsvitné, mají povrch čerstvý, méně poškozený než ostatní valouny, prozrazují tudíž, že jsou tvrdší než ony. Hmota jejich neliší se zcela nic od hmoty maličkých zrníček pískových, která jsou ostatně také kulatá, pozorujeme-li zvětšujícím sklem.

30. Křemen, jak krystaluje. Nerost, skládající zmíněné valouny, je bez odporu křemen, o němž nyní budeme mluvit. Víme již od dřívějška, že křemen jest součástí hornin (srovnej Geologie §§ 24—27). Skládá však také souvrství, dále vyplňuje četné pukliny, jest obyčejným zjevem v rudních žilách, zkrátka, má největší podíl na skladbě pevné kůry zemské.

Znali bychom však křemen velmi kuse, kdybychom se pouze domnívali, že je toliko součástí hornin a oblázků a že se dostal do vody, když horniny zvětraly, drť jejich běhutá voda do potoků a řek zanesla a tyto ji vrstvami uložily. Křemen se tvoří od nejstarších dob vývojepisných naší země až do dnes. Po všechny ty dlouhé věky ukládal a rozšiřoval se po tehdejších souších, kdež se jeho drť okulacovala v oblázky a valouny a místy zrovna jako ostrohranná jeho ssuť byla stmelována v pevné, tvrdé, nové horniny.

Učiníme nejlépe, budeme-li nejdříve zkoumati krystaly křemene, vyskytující se v puklinách četných hornin, zároveň však též v četných nepříliš velkých dutinách. Právě v těchto dosáhly krystaly křemene značných rozměrů a vzácné namnoze dokonalosti.

Nejobyčejnější krystalografický tvar křemene jest vyobrazen na obr. 19. Sta krystalů takových pokrývají krásnými skupinami podklad buď rovný, sklenutý nebo sdutý, skládající druzy. Plochy P a Z skládají jehlan, jehož hrany, počtem šest, jsou všechny stejné. Plochy jehlanu toho označili jsme dvěma písmeny Z a P proto, že jsou jen střídavě stejné, přes to, že sklovitý jejich lesk jest úplně shodný.



Obr. 19.

Naproti tomu plochy kolmé, označené r , skládají pravidelný hranol a jsou vždy těsně spojeny. Tím však není řečeno, že plochy ty jsou ve všech směrech stejně velké. Obr. 20. ukazuje velmi zřetelně a nápadně, že jednotlivé z hranolovitých těchto ploch jsou širší a jakoby zakřiveny, přes to však všechny jsou přesně kolmé a skládají hranol o šesti zcela stejných hranách. Plochy těchto krystalů mohou býti však též užší nebo širší, aniž ráz jejich tím něco utrpí.

Na obr. 20. vidíme vedle ploch hranolu a jehlanu ještě maličké plošky, označené s , jež

říkajíc odsekují rohy — vždy tři střídavě nahore a dole — ležící mezi jehlanem a hranolem. Plochy ty a ještě jiné jsou na krystalech křemene vyvinuty a vyjadřují zákony velmi podivné, dle nichž příroda krystaly buduje. Leč mluvití zde o nich a vykládati je není možno, ježto příprava naše dosavadní a



Obr. 20.



Obr. 21.

vědomosti jsou příliš maličké, abychom jim mohli porozuměti.

Proto se zde spokojíme několika těmito obrázky krystalů křemene, budmež však pevně přesvědčení o tom, že křemen vyhraňuje se v četných krystalografických tvarech. Všechny tyto tvary vyjadřují zákony souvisící jmenovitě s podivuhodnými dráhami, v jejichž směru světelný paprsek krystalem proniká. Zákony ty jsou neméně poučné, než ty, které jsme poznali, zkoumajíce kalcit (str. 41 a 50) a když jsme mluvili o jeho dvojlomu. Přes to

však nebylo křemene užito v nauce o světle, alespoň tou měrou, jako vápence, a to jmenovitě proto, že krystaly křemene musily by býti sedmnáckrát tlustší než krystaly vápence dvojlomého, aby ukazovaly zmíněné jevy dvojlomé rovněž tak jasně, jako dvojlomý vápeneček. Leč kusy tak tlusté nebyly by ani pohodlné ani dosti průhledné.

Čtenář již zajisté četl v chemii (§ 52.), že křemen není než sloučeninou prvku křemíku (silicia) zvaného a kyslíku. Křemík určuje při nejmenším hmotný ráz naší země alespoň tak, jako vápník. V podstatě jejím spočívá, že zmíněné prvky jsou sloučeny s kyslíkem. I křemík musí býti sloučen s kyslíkem v tělese nebeském, jehož vzdušný obal jest směsí kyslíku a dusíku (srovnej Chemii § 47.).

Křemen jest nejobyčejnějším nerostem Sdělujeme ihned proč. Již tehdy, když se první kůra zemská tvořila, sloučila se kyselina křemičitá (srov. Chemii § 52.) s četnými prvky v křemičitany. Z těchto křemičitanů jest velmi mnoho hornin složeno, na př. žula, dále je z nich převalný díl břidlic, pak horniny sopečné (srovnej Geologii § 152.) a ještě mnoho jiných, které zase vznikly z nich. Když pak se horniny tyto opět rozložily, zvětraly, při čemž kyselina uhličitá hrála hlavní roli, kyselina křemičitá se opět uvolnila, uložila krystaly, vyhranila, vznikl křemen.

Ještě před 40 lety bylo na jihovýchodním úbočí Krkonoš v okolí Radvanic a Slatiny, dále v okolí Pecky, Stupné a na Kozinci u Jilemnice tisíce zkřemeněných kmenů stromů, které se tam šířily lesy v dávnověkosti naší země, v období jejího vývoje, jež zoveme dobou permskou. Měřily obyčejně v průřezu 50—65 *cm*, mnohdy ale též 1·5 *m* a byly 30 *cm* až 2 *m* ba až 6 *m* dlouhé. Zkřemenění to je úkaz v podstatě jednoduchý. Spočívá na výměně hmoty: hmoty ústrojně za neústrojnou. Kmeny ty napojila silně rozředěná kyselina křemičitá a vnikla až do jejich nejjemnějších buněk a vláken dřevových měníc ji v křemen. Teninké průřezy tohoto kamenného dřeva, jsou-li průhledné, ukazují zcela zřetelně a výtečně sloh dřeviny až do nejjemnějších podrobností. Jsou tedy i po této stránce neskonale důležité.

31. Vodnatá kyselina křemičitá: Opál. Leč křemen není jediným nerostem z kyseliny křemičité. Na četných místech po vrchu zemského, místy v množství pozoruhodném, vznikla kyselina křemičitá hmotně sloučená s vodou rozkladem hornin, jmenovitě mladších hornin sopečných. Kyslík a vodík jest s kyselinou křemičitou v téměř poměru sloučen, v jakém prvky ty skládají tekutou vodu. Jak zjevno, kyselina křemičitá není zde prosta vody, jako v krystalickém křemenu. Nerost takto vzniklý nekrystaluje

aniž je zrnitý, nebo složen z vláken nebo šupinek. Hmota jeho je vždy stejnorodá, umělému sklu po mnohé stránce podobná. Rozražen silným úderem kladiva v několik kusů, neprozrazuje zrovna jako sklo, ani nejmenšího sledu po štípatelnosti. Kousky lámou se plochami vypouklými neb sdutými, sklovitě neb masně lesklými, o čemž pravíme, shrnuvše všechny tyto vlastnosti, že se nerost tento vyznačuje lomením lasturnatým. Vložíme-li kousíček nebo několik kousků tohoto nerostu do malé skleněné baničky a zahříváme-li ji vespod nad modrým plynovým plamenem, uznáme, že z rozžhaveného nerostu unikají vodní páry, které se srážejí v chladném dílu nádoby jemnými kapičkami, zcela podobnými oněm, jež se tvoří na studené skleněné desce, dechneme-li na ni,

Tento bezbarvý nebo též měčně bílý, zhusta také voskově žlutý, někdy hnědý, jindy zelený nebo jinak zbarvený nerost sluje opál. Odrůda jeho, čirá jako voda, vyznamenává se pestrými, velmi skvostně duhovými barvami. Duhové tyto barvy jsou podmíněny lomením paprsků světelných. Opálová hmota této nerostné odrůdy chová totiž v sobě veliké množství malých dutinek, v nichž se paprsek světelný láme a v jemné barevné paprsky rozkládá zrovna tak, jako v hranolu (viz Fysika § 73.). Opál tento, čirý skoro jako voda, je-li do kulata obroušen, skýtá velmi hledaný

drahokam, proto zove se obecně opálem v z á c n ý m. Je ho poskrovnu. Vyskytuje se jenom na několika málo místech. Mimo jinde těží se též v Červenici na uherském Slovensku. Tam vyplňuje pukliny sopečných hornin, jichž rozkladem vznikl. Příměsí železa a jiných hmot barví opál zeleně nebo hnědě. Opály takto zbarvené jsou velmi rozšířeny, zovou se poloopály, jaspopály a ještě všelijak.

32. Břidlice hladířská. Na některých místech byl opál uložen též u větších vodních nádržkách, pánvích. Na př. byl zjištěn poblíž mladších sopečných hornin, kde skládá namnoze bělavou, velmi tenkolupenitou břidlici, složenou z miriád křemenných rozsívek. Když schránky těchto ustrojenců zkoumali, shledali, že jsou z opálovité kyseliny křemičité. Každá jednotlivá tato schránka byla druhdy bylinou, podobnou těm, které rostou dnes v kalužích na povrchu zemském v hojných tvarech a jež možno hned pod drobnohledem velmi pěkně pozorovati a třídit. Prášku těchto břidlic, smíšeného s tekutinou, užívá se na leštění kovových předmětů, proto břidlice ty byly nazvány břidlicemi hladířskými.

Břidlice hladířské čili diatomové jsou na Litoměřicku značně rozšířeny. Místy skládají také dosti silné lavice. Jsou na pravém břehu Labe u Srdova, dále u Skalice, Kundratic, Suletic a jmenovitě u Kučlína, kde se kopou.

Nemlníme zde mluvit, jak velice tyto malinké rostlinné buňky jsou rozšířeny ve vzduchu, v prachu a v některých hlinách. Podotýkáme však pouze, že jeden druh z nich je příčinou hlinité železné rudy, vyvíjející se v bařinách, nazvané železnou bahní rudou.

33. Opál dřevěný; rosol křemičitý; chalcedon. Silně rozředěná kyselina křemičitá vodnatá měla týž účinek na kmeny stromů, kde se s nimi střetla, kde je nasýtila a pronikla až do jejich nejjemnějších buněk a vláken dřeviny, jako kyselina křemičitá bezvodá. Jako touto zmíněné kmeny zkřemeněly, tak zase onou proměnily se v opál. Teninké výbrusy i tohoto »dřevěného opálu« jsou zcela průhledné. Též v nich lze pozorovati výtečně sloh dřeviny až do nejjemnějších podrobností a poučiti se jimi dokonale o vnitřním slohu dřeva.

Kyseliny rozkládají některé křemičitany. Na př. kyselina sírová rozkládá je velmi snadno, vaříme-li je v ní. Při tom vylučuje se na dně nádoby kyselina křemičitá, jako sliznatá hmota. Za okolnosti této jest věcí snadnou odloučiti ji od ostatní tekutiny. Jestliž jen třeba procediti všechnu tekutinu pijavým papírem, jímž jsme vystlali nálevku a do níž jsme vlili tekutinu. Necháme-li potom vyschnouti na vzduchu procezený rosol křemičitý, změní se v rohovitou nebo chruplavkovitou hmotu, kteráž

se rovná svým rázem opálu a je jako on také rozpustná.

Položíme-li ji však kousek na kovový plech a rozžhavíme-li jej dosti, pak hmota, jež zbude na plechu, není již rozpustna. Změnila se v kyselinu křemičitou bezvodnatou, tedy v křemen.

Čeho chemik dosáhne ve své labořatoři za několik okamžiků, téhož výsledku dojde také příroda, leč za tisíciletí, aniž však k tomu užije tak pronikavých prostředků. Jest skutečností, že chalcedon, nerost to křemičitý, pokrývá sopečné horniny vrstvičkami skoro vodorovnými nebo tvary hroznovitými a že je složen dílem z velmi malinkých, teninkých jehliček z nerozpustné kyseliny křemičité. Též v čirých opálech jako voda, které nabyly tvaru hroznovitého nebo střechýlovitého za týchž okolností, jsou složeny ze součástí paprskovitě uspořádaných, dvojlomých, jejichž přítomnost možno zjistiti drobnohledy zvlášť k tomu sestrojenými. Mimo to je ještě celá řada nerostů křemičitých, leč my promluvíme zde jen o některých, z kyseliny křemičité bezvodnaté složených.

34. Vlastnosti opálu a křemene. Vsuňmež zde poznámku, že čirý opál sluneční paprsek láme jednoduše zrovna tak, jako umělé sklo, naproti tomu, že křemen jest nerostem dvojlomým. Nerosty tyto liší se také ještě tím, že jsou různě těžké. Opály, ať jsou zachovány jakkoli, nejsou hutnější než $2\frac{2}{10}$,

naproti tomu hutnost křemene rovná se $27/_{10}$. Na křemenu otupí se hrot nejtvrďšího nože, kdežto tvrdá ocel rýpe malinko opál. Kde jsou tyto nerosty od sebe zcela odloučeny, možno je rozeznati již dle těchto vlastností.

35. Některé odrůdy křemene, zvlášť pojmenované. Abychom se těmto odrůdám snadno a záhy naučili a je rychle poznali, je s prospěchem, koupíme-li si je v nerostném obchodu, nebo zajdeme-li si do přírodovědeckých sbírek musejních a tam si je dobře prohlédneme.

1. Jaspis jest křemen hliníkem křemičitým a železem zbarvený. Barva jeho je buď hnědá neb červená. Intensita její závisí na množství železa. Nerost tento tvoří buď lavice v jiných horninách nebo jen hlízy. Za starověku býval kamenem ozdobovým, tolikéž i za středověku, dnes pak soustruhují se z něho a vyvádějí tabatěrky, misky, vásy, desky na stoly a jiné věci. Nerost tento vyskytuje se v našich vlastech na četných místech, z nichž buďtež zde jmenována některá česká naleziště: Kozákovské Hory, Nová Paka, Lesov a j. — Tmavozelený, krvavě zrnitý křemen sluje heliotrop. Také jej nazývají jaspisem orientálním nebo kovovým. Brousí se a zasazuje do prstenů. Skoro všechen heliotrop přichází do oběhu z Východní Indie.

2. Buližník, lydit. Buližník jest skrytě krystalický křemen příměsí různě znečištěný,

bud' tmavošedý, neb černý. Černý buližník zove se lydit. Lyditu užívají klenotníci jako kamene pokusného, když zkoušejí, jak ryzí jest zlato nějakého předmětu. Pokus záleží v tom, že rýpnou zlatým předmětem do lyditu, čímž vznikne na něm lesklá čára. Tu polejí pak lučavkou (vodnatou kyselinou dusičnou) a pozorují, jak mnoho lesklé čáry, neboli kovu rýpnutím na lyditu zanechaného, ubylo. Co zbylo, je zlato, které se v lučavce nerozpouští, naproti tomu co se rozpustilo, jsou kovy jiné, přísadné. Poměr jich ke zlatu prozrazuje klenotníku poměrné množství zlata v předmětu, tedy jeho hodnotu. Buližník jest ve středních Čechách dosti značně rozšířen. Z něho jsou svahy Šáreckého údolí u Prahy.

3. Rohovec jest křemen velmi celistvý, světle nebo tmavohnědý, na hranách prosvitavý. Na některých místech jest uzavřen také ve vápencích.

4. Křesacího kamene užívalo se druhdy, než byly vynalezeny dřevěné zápalky, jako hmoty zápalné. Vyskytuje se v bílé psací křídě. Skládá v ní ojedinělé hlízovité větší nebo menší tvary. Kde je v ní vtroušen ve způsobu drobounkých zrn a značně rozšířen, nelze jí psáti. V křesacím kamenu jsou zhusta velmi pěkně zachovány rostlinné buňky, podobné oněm, o nichž jsme se zmínili, když jsme mluvili o leštivých břidlicích (str. 66),

5. Egyptský jaspis není než hnědým křesacím kamenem, vyskytujícím se v říčním nánosu dolního Nilu. V Kairu omítka domů je jím ozdobena.

6. Karneol jest masitě červenou směsí rozpustné a nerozpustné kyseliny křemičité. Dříve brousili z něho pečetítka a přívěsky k hodinkám.

7. Achátu rozeznává se několik odrůd. Je-li jemně pruhován nebo klikatě čarován, což, vzbuzuje-li namnoze dojem podoby půdorysů pevností, zove se achátem pevnostním. Jsou-li v něm uzavřeny černé, zelené nebo červené tvary, namnoze krásně mechovitě rozvětvené, sluje achátem mechovitým. Staré sbírky chovají zhusta rozmanité, namnoze cenné a velmi pěkně broušené acháty, mezi nimiž nalézají se velmi často poučné kusy. Ovšem, nejlépe by bylo, kdybychom měli několik »achátových mandlí«, na př. z Kozákovských hor, od Friedsteinu, Nové Paky atd. z Čech, dále z okolí Theissu v Tyrolsku nebo z Obersteinu u Kreuznachu nebo z jižní Ameriky nebo z jiných nalezišť. Achátové mandle vyvinuly se v kulatých dutinách hornin, z nichž kyselina křemičitá vnikla a nahromadila se v dutinách, kde se uložila ve způsobu podivuhodně jemných, teninkých vespolečně se obalujících vrstviček. V četných achátech je uvnitř druha křemenných krystalů převahou z pěkných fialkově zbarvených, kteréž slují amethysty.

Kyselina křemičitá nerozpustná nevyskytuje se jenom uvnitř achátových mandlí, nýbrž také ve vrstvách obalujících, leč zde jen ve způsobu teninkých pruhů.

Amethyst, křišťál, záhněda, citrin skládají skupinu převahou krásně vyhraněného křemene, jejíž členové toliko barvou se liší, neboť amethyst jest křemen fialový, křišťál zcela bezbarvý, záhněda kouřově zbarvená a citrin žlutý. Všechny čtyři těchto nerostů užívá se se zálibou, zároveň poskytují materiál technickému životu, bez něhož by se v mnohých okolnostech sotva asi obešel.

Amethyst poutá oko svou barvou zajisté nejvíce. Jmenovitě fialkově sytě zbarvené jeho krystaly cení se jako drahokamy, ale jen tenkrát, jsou-li zcela čiré a průhledné, naproti tomu, jsou-li světlé a skvrnité, nemají té hodnoty. Nejceněnějšími jsou amethysty tak zv. orientálské fialkově rubínové. Krystaly amethystové jsou až stopu dlouhé, leč ty nejsou tak cenné, jako menší. Vyskytují se na stěnách puklin žul, rul a jiných hornin t. zv. prahorních. Mimo to jsou v dutinách sopečných hornin. Dutiny ty vznikly, dokud hornina byla tekutá a plyny jí k povrchu zemskému unikaly. Jsou to tedy dutiny po bublinách plynů, které se uchovaly, když hornina utuhla. Později však, když hornina sopečná zvětrávala, naplnily se novými nerostnými roztoky, z nichž se amethyst, křišťál, jaspis, chalcedon, achát

vyloučil. Tak je nalézáme v těchto vyplněných dutinách, jež se zovou mandlemi, na př. v melafyru Kozákovských hor a na četných jiných místech zvláště mimočeských. Mandle ty jsou různě velké, některé zvíci hrachu, jiné však váží cent a více. Zvětrá-li matečná hornina těchto mandlí, nerostný její obsah uchvátí z pravidla běhutá voda a zanáší je do koryt potoků a řek, kde se pak vyskytuje a v nichž sbíráváme krystaly amethystové, křišťálové, chalcedon, achat a j. V našem království jsou jmenovitě Kozákovské hory zvláště bohaty mandlemi amethystovými, achatovými a chalcedonovými a také památny. Již ve středověku vážili si jich velice, hledali je pilně, řezali, hladili a vykládali jimi mimo jiné i stěny kaplí. Památné jsou tyto amethystové ozdoby v kapli sv. Václava ve stoličném chrámu sv. Víta na královských Hradčanech a v královské kapli na Karlštejně, obě z doby slavného panování krále Karla IV. Jsou tam stmeleny a zazděny zlatonosnou maltou, svědčící hrdě o nerostném bohatství našeho království. Leč dnes Brasilie zásobuje světový trh vzácným amethystem, také severní Amerika má bohatá naleziště vzácného tohoto nerostu, kterýž však všechen Spojené státy Severoamerické spotřebují. Přes to však těší se amethysty cejlonské a z Přední Indie velké pověsti.

K amethystu řadí se citrin. Jestliž to křemen žlutě zbarvený. Zajímavo je zajisté, že

fialková barva amethystu, když se tento nerost žihá, mění se ve žlutou. Mnohé citriny, zvláště zlatově lesklé a průhledné, jsou topasu velice podobny. Podoba ta je namnoze tak velká, že klame i dobré znalce drahokamů. Citrin je v přírodě vzácnější než amethyst nebo křišťál. Na Moravě jej známe z několika nalezišť, na př. z Květnice u Tišnova, dále od Veverí Bytýšky, Bludova, Jihlavy atd.

Křišťál bývá někdy tak čirý a průhledný, že předčí po této stránce démant, leč nedostihuje ho nikdy ani leskem ani hrou barev. Je nejčistší hmotou křemennou. Nepravidelně ohraničený kousek křišťálu za prvního okamžiku podobá se velmi sklu, proto jej také druhdy nazývali »křemenem skleněným«. Křišťál krystaluje v krásných krystalech různě však velkých. Některé bývají jen několik milimetrů vysoké a váží toliko několik milligramů, ale také měřívají několik metrů v objemu a vážívají několik centů. Dnes brousí se z křišťálů různé drobnosti, jako: koule, těžítka, držátka pečetiček a j. Ve starověku a středověku hotovili z něho různé misky, vásy, pokály a j. v. ozdobujíce jejich stěny namnoze umělými nákresey. Dnes se ho užívá na různé předměty, zvláště jde-li o to, aby byly tvrdé a chemická zkoumadla neměla na ně účinku. Brousí se z nich čočky do brýlí, dalekohledů a jiných optických přístrojů. Křišťál jest značně rozšířen. V Evropě jsou Alpy jaksi domovem

nejpěknějších a největších krystalů. Krystaly ty vyplňují tam pukliny a trhliny v žule, rule a horninách jim podobných. Velkolepý objev křišťálu byl tam učiněn roku 1719. Tehdy objevili u Grimselu ve Švýcarsku, v kantonu bernském, dutinu, nebo jak ji zovou »křišťálový sklep« vyzdobený obrovskými krystaly. Jeden z nich vážil 8 centů, mnoho bylo 1 cent těžkých. Váha všeho křišťálu odtamtud obnášela skoro 1000 centů. — »Sklepů« podobných bylo v Alpách objeveno několik. Také v dutinách kararského mramoru v Italii vyskytují se krásné krystaly. — I v našich vlastech je dosti hojně jejich nalezišť, leč skoro všude jsou rozměry jejich poměrně malé. Nicméně i ony dovedou upoutati. Z nalezišť českých budiž zde vzpomenuto: Volína, Milevska, Něm. Brodu, Jílového a j., z moravských: Dolního Újezda, Sobotína, Vermsdorfu, Žďáru a j. Mimoevropské oblasti křišťálové jsou mnohem bohatší. V první řadě stojí mezi nimi Madagaskar, pak Indie, jmenovitě však Brasilie.

Ke křišťálu druží se těsně záhněda. Je hnědá, ale také skoro až černá. Je-li tmavá, černá, zove se morion. Krystaluje zrovna tak, jako křišťál. Také ona objevuje se ve velikých krystalech v Alpách. Tak byla v kantonu Uri ve Švýcarsku před lety objevena obrovská druza, dutina, vyplněná velikými jejími krystaly. Odtamtud dobyli 300 centů krystalů záhnědy. V našich zemích krystaly její

nedosahují větších rozměrů. Pěkné počlodi od Staré Vožice, Ratibořic, Cínvaldu, Slavkova (Čechy), z druž rudických a olomučanských, z okolí Maloměřic, Tišnova (Morava) a j.

Nerosty zde vyjmenované jsou toliko skromným dílem řady odrůd kyseliny křemičité. Všechny je zde vyjmenovati přesahuje rámec naší knížečky. Žádoucní je však alespoň si je prohlédnouti ve větší nerostné sbírce. Tam uvidíme mimo jiné pěkné kusy i vzácné zároveň, jež zajisté stačí, aby objasnily důležitost i význam odrůd křemenu a opálu v přírodě.

Jinoráz (amfibol) a augit. Skupina slíd. Granát.

V přírodě známe více než 100 různých sloučenin kyseliny křemičité. Uvedmež zde ještě několik jiných příkladů, při čemž zároveň vytkneme, jaký mají podíl na skladbu hornin.

36. Augit a jinoráz (amfibol) jsou jména dvou nerostů, které horniny skládají, tvoříce jejich namnoze podstatnou součást, zároveň však vyskytují se i v jejich dutinách, a to poměrně velmi zhusta a v různých odrůdách. Odrůdy obou těchto nerostů jsou buď bezbarvé, buď zelené nebo černé, z nichž zejména odrůdy černé jsou podstatnou součástí hornin.

Jméno jinoráz čili amfibol vztahuje se zrovna na tmavobarevnou hmotu jednoho tohoto nerostu, který budeme zde jmenovati toliko jeho vědeckým jménem, amfibolem, aby jej čtenář našel v přírodovědeckých sbírkách musea, když ho tam bude někdy hledati. Kde je sloupečkovitě vyhraněn a vyskytuje se u velikém množství, skládá namnoze břidličnatou horninu, z níž jsou místy celé kopce. Také zelená odrůda amfibolu, pode jménem paprskovitého kamene (aktinolithu) známá a před jejíž ostrými jehlicovitými krystaly čtenáře varujeme, nechce-li, aby si ruce popíchal, jest podstatnou součástí mocných vrstev hor, jmenovitě ve středních Alpách. V našich českých zemích je amfibol rovněž hojný. Máť místy značný podíl na stavbě území, jež zoveme prahorními. Vyskytuje se tudíž v Českomoravské vysočině, v Šumavě, Českém Lese a Sudetách.

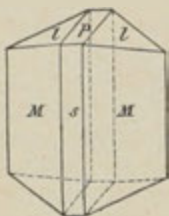
Odrůdou amfibolu velmi zajímavou jest osinek (asbest). Vyznačuje se slohem vláknitým až vláskovitým. V poslední době nabyl i důležitosti technicko-průmyslové. Zhotovujíť se z něho ohnivzdorné látky, knoty do lamp a j.

Ojedinelé krystaly těchto nerostů tak pěkně vyvinuté, jak je znázorňují obrazce 22 a 23 (krystal amfibolu) a obr. 24 (krystal augitu), vyskytují se zarostlé v některých sopečných horninách. I v nich jsou nerosty ty podstatnými součástkami, leč namnoze jsou tam tak maličké, že jest třeba drobnohledu, aby mohly

býti pozorovány. Tak na př. augit má podstatný díl na skladbě čediče, horniny to ve střední Evropě velmi rozšířené, k níž se druží lávy Vesuvu, Aetny a sopek islandských. V našem království přísluší čediči rovněž nemalá důležitost. Skládáť na jeho severu malebné Středohoří a Doupovské hory, mimo četné ojedinělé kupy, jejichž oblast až do Plzeňska, Slánska, na Roudnicko a Pardubicko se šíří.



Obr. 22.



Obr. 23.



Obr. 24.

Také na Moravě a ve Slezsku jsou čedičové kupy, leč malé. Ze severní Moravy prostírá se jejich území z okolí Dvorce po Bruntál v našem Slezsku, na jihovýchodu Moravy pak vyskytují se mezi Bojkovicemi a Nivnicí na Uherskobrodsku. Augit nalézá se též v masách lupenatých dle deskovitých ploch základního tvaru štěpných.

V museu nalezne čtenář jeho odrůdy shrnuty ve skupině nadepsané jménem pyroxeny.

Dále se čtenář zajisté také přesvědčí, že krystaly amfibolové, jež má před rukama, štípou se výtečně ve dvou směrech k plochám *MM* (obr. 22 a 23) souběžných, které svírají tupý úhel.

Amfibol a augit přísluší skupině nerostů těžších, hutnějších. Hutnost jejich dosahuje nezřídka 3, ba namnoze číslo toto převyšuje. Pokud se týče tvrdosti, budiž zde podotknuto, že hrot kapesního nože je rýpá, aniž je třeba, abychom při tom naň tlačili. Pozorovati ostatní vlastnosti těchto nerostů, zejména jak se chovají ke světlu, není nám tentokráte naprosto možno. Přeč, bylo již dříve vysvětleno. Proto nezbude než ponechatí podrobnější jejich pozorování studiu budoucímu.

V těchto nerostech jest kyselina křemičitá sloučena s těmito kovy: hořčíkem, vápníkem, železem a hliníkem, a pouze v jedné odrůdě pyroxenu, vyskytující se ve vápenci, slučuje se skoro výhradně s vápníkem. Také mangan, sodík a lithium jsou v některých vzácných odrůdách pyroxenu a amfibolu. Amfibol vyskytuje se jmenovitě v horninách bohatých kyselinou křemičitou, jejich hlavní součástí je křemen; naproti tomu pyroxen jest hojnější v horninách na kyselinu křemičitou chudších.

37. Nerosty zvané slídy činí samostatnou skupinu. Nahoře (str. 27) jsme se již o nich zmínili a připomenuli, že nepropouštějí tepla. Zde se pak dovídáme, že všechny slídy bez rozdílu ští-

pou se dle jedné plochy velmi dokonale, mimo to však že se ještě v jiném směru na zmíněný směr skoro kolmo dají štípati. Krystaly všech slíd, kdekoli se vyskytují, mají všude tvar šestiboký. Přes to však nemají tyto krystaly nic skutečně příbuzného s krystaly vápence nebo křemene, naproti tomu, jak novějšími podrobnými studiemi bylo znovu dokázáno, jeví příbuzenské vztahy ke krystalům sádrovce.

Slídy jsou buď bezbarvé, pak ale dokonale průhledné, i když se vyskytují v tlustých deskách, nebo jsou temněbarevné, až skoro černé. Odštípneme-li ze slídové desky velmi tenký lupínek a pozorujeme-li jej, když jím světlo probíhá, shledáme, že je buď nazelenalý nebo nahnědlý. Některé slídy, zejména tmavobarevné, obsahují mimo kyselinu křemičitou a hliník ještě hořčík, naproti tomu slídy bezbarvé nebo světlebarevné vyznačují se draslíkem. Ve hmotě slíd čerstvých, neovětralých, nerozložených není ani sledu vody. Leč lupínky slídy povalující se na zemi namnoze v obrovském množství kolem žulových skal, nejsou obyčejně čerstvé, nýbrž převahou trochu rozložené, zvětralé. Perleťový lesk slíd, jež děkují výtečné štípatelnosti, propůjčuje jim kovového třpytu a získá jim původně bezbarvým jména kočičího stříbra, tmným kočičího zlata. Názvy ty jsou velice rozšířeny, vyskytují se skoro u všech evropských národů ve slovném překladu. Je jimi vyjádřeno zklamání neuvědomě-

lého, nevzdělaného lidu. Domníval se našed zhusta za jasné lunné noci lesklé lupínky slídy, že objevil poklad. Když pak jej znalec poučil, že nemá ceny, v co kladl tolik naděje, ulevil svému nitru vloživ potměšilost kočky neviňoučkým těmto nerostům v rámec své o nich znalosti.

Slída tmavozelená a hnědá přimyká se v některých žulách velmi těsně k lupínkům slídy bezbarvé. Také obě slídy vyskytují se pospolu smísené v hornině, které vtlačují zvláštní ráz. Hornina ta je složena ze souběžně uložených lupínků slídy, od čehož její dokonalá vrstevnatost pochodí. Zove se *svor*em. Mimo slídu jsou ve svoru pouze jen zrna křemene, toliko v některých krajinách alpských je v něm také vápenec. Velmi rozšířen je ve svoru dále granát, turmalin a ještě některé jiné nerosty, o nichž je níže řeč. Svor je u nás dosti značně rozšířen. V Čechách vyskytuje se na Šumavě, v Českém Lese, Rudohoří, Krkonoších, Českomoravské vysočině. Na Moravě jest rovněž v Českomoravské vysočině, dále v Sudetách.

V některých deskách slídy jsou zřetelně velké krystaly z různých sloučenin křemíku, v jiných zase vyskytují se krystalové jehličky, leč tak maličké, že je prosté oko nemůže ani postřehnouti, avšak uspořádány a skupeny buď v trojúhelník, buď v šestiúhelník. Krystalové tyto jehličky jsou příčinou, že svítící bod nebo plamen svíčky, stojí-li před tmavým pozadím

a díváme-li se naň skrz takovou slídu, jeví se skvostnou šesti- nebo dvanáctipaprskovou hvězdou.

V dřívějších dobách zasklívali v Rusku bezbarvou slídou okna na lodích. Než se uměla vyrobiti teničká krycí sklíčka, užívalo se teninkých lupínků slídy na přikrytí předmětů pod drobnohledem. Dosud neobejdeme se bez slídy při různých fysikálních přístrojích. Vlastnost slídy, že nepropouští tepla, vedla později k výrobě cylindrů na lampy. Z téže příčiny hodí se slída výtečně na zhotovení stinidel a chránítek, určených k tomu, aby chránily obličej a ruce dělníků před vyzařujícím teplem a žářem i pronikavým světlem plynových plamenů. V nejnovější době pak staví se ze slídy dvířka tak zv. amerických kamen.

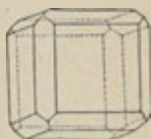
Slída poskytuje velmi pěkných jevů světelných i barevných. Leč nebudeme zde o nich mluvit. Podotýkáme toliko, že čtenář se jim naučí později za svých studií fysikálních. Nám běží tentokráte jen o to, abychom s ním sdělili některé vlastnosti slíd a mu ukázali, jaká důležitost jim přísluší v říši hornin pevné naší kůry zemské.

38. Granát. Věnujmež nyní naší pozornost nerostu, který jsme dříve spatřili ve svoru a poznali v něm granát. Jeho nejobyčejnější krystalografický tvar je znázorněn obr. 25. Jest omezen dvanácti plochami, proto sluje dvanáctistěnem (dodekaedrem). Plochy jeho

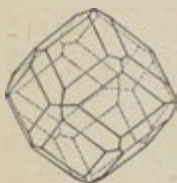
leží nad hranami osmistěnu (obr. 26). Kdybychom opět nahradili hrany dvanáctistěnu plochami, obdrželi bychom spojku v obr. 27 znázorněnou, v níž spojeny tvary v dvanáctistěn kosočtverečný, jak jej kreslí obr. 25, se čtyřadvacetistěnem, jak jej vidíme o sobě na obr. 28.



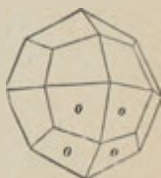
Obr. 25.



Obr. 26.



Obr. 27.



Obr. 28.

Krystalografický tento tvar, dvanáctistěn kosočtverečný, jest v přírodě velmi rozšířen. Shledává se skoro při všech nerostech, jejichž krystalografické tvary jsou pravidelné, mimo to jest vždy v určitém vztahu ke krychli a osmistěnu.

Po stránce chemické jest granát sloučeninou kyseliny křemičité, hliníku, vápníku, hořčíku a jiných prvků. Odrůdy jeho, na lučebním složení závislé, jsou četné a dílem velmi skvostné. Velmi pěkné jsou jeho průhledné žluté krystaly zvíci hrachu. Ještě pěknějšími jeví se poměrně velké zelené krystaly granátu vápenatého, jmenovitě krvavě červené krystaly českého granátu tak zv. pyropu pouťají pozornost, kdekoli se vyskytují u větším výběru. Ale také dvanáctistěny granátu zarostlé ve svoru a v jiných vrstevnatých horninách namnoze zvíci prostředně velkého jablka jsou nerosty pozoruhodnými, zejména jsou-li žlutohnědé nebo červenavé. Klenotníci zovou je též vzácnými granáty, ač jen krvavě červený český granát, pyrop, a zelený sibiřský granát jsou »drahokamy«.

Granáty jsou tvrdší než křemen. Tím nabývají do jisté míry nároku na jméno drahokamů. Leč známe také černý granát, v němž je nahrazen hliník železem. Velmi něžné krystaly granátu tvaru obr. 27 znázorněného vyskytují se poblíž Frascati nedaleko Říma. Posléze budiž připomenuto, že granát skládá také horninu, zvanou granátovou skálu, kteráž se jeví skupenstvím jeho zrn. Hornina ta vyskytuje se v rule a svoru našeho Rudohoří. Na některých místech vystupuje poblíž sopečných hornin, ale též v sousedství rudních žil. Granát jest součástí četných hornin krystalí-

ckých a sopečných, již z té příčiny přísluší skupině skoro nejdůležitějších nerostů.

Než skončíme kratičkou tuto stať o granátu, podotkněmež ještě, že i v našich českých zemích granát a jeho odrůdy jsou zastoupeny, a že jmenovitě tam je význačná jeho odrůda zvaná pyrop, o níž podrobněji promluvíti jest skoro naší zvláštní povinností. Leč granátu vzácného, jakého požaduje klenotník, u nás není. Naše granáty v žule, rule, svoru, jaké jsou na př. na Tábořsku, Čáslavsku, v okolí Kolína, v Krušných Horách, pak v pohoří Jižerském, Českomoravské vysočině a Sudetách pohřešují znaků drahokamů, nejsouť ani průhledné, ani čisté, aniž stejnoměrně zbarveny, naopak jsou mdlé a neprůhledné, velmi silně rozvětralé.

Za to náš český pyrop, čili český granát nemá sobě rovného. Jak jsme se již nahoře zmínili, je krvavě červený, k čemuž dodáváme, že je nádherně ohnivě zářivý, vždy však s odstínem do žluta. Odstín ten bývá mnohdy do ti sesílen; je-li tomu tak, pak je pyrop hyacintově červený. Pyrop je trochu tvrdší než křemen, láme světlo silně, je obyčejně zcela čirý a průhledný, ovšem jen potud, pokud to dovoluje jeho tmavá barva. Mimo to je ideálně čistý. Jest jediným drahokamem, jehož všechny kameny jsou zcela prosty příměsí a znečištění. Hlavní oblast našeho českého pyropu je jižní úpatí Středohoří,

do něhož také kousek zabíhá. Šíří se po území 100 km^2 . Na západ sahá až po Měrunice jižně Bíliny. Od Starého a Chrástčan táhne se dvěma pruhy k Budyni a Libochovicím. Pyrop omezuje se tam na štěrky, zvané diluviální, které jsou 1—6 *m* mocné, z úlomků ruly, bělokamu, svoru, hadce, čediče a j. Matečnou horninou jeho je však hadec, v němž je dosud zarostlý a špinavě zelený olivin, který vznikl přeměnou hadce. Kostí nalezené ve štěrcích těch ukazují na jejich stáří (diluviální), úlomky štěrky skládající vykládají o území, kde matečná hornina rozvětrávala. Toto nebylo daleko, snad jen v oblasti Středohoří nebo trochu severněji za ním. Pospolu s pyropem jest v tomto štěrku více méně vzácně: zirkon, spinell, ceylonit, safír a rubín. Leč ty nejsou z hadce, nýbrž z čediče. Zřídka kde pyropové štěrky leží na povrchu, skoro všude spočívají pod mladším příkrovem. Hlouběji se proto jámy, aby se dospělo pyropu. V letech devadesátých minulého století těžilo na území těchto štěrků 142 majitelů pyropových polí. Roku 1890 dobyli pyropu za 160.000 korun. Nejbohatší naleziště jsou Měrunice, Chodolice, Dlažkovice, Chrástčany, Třemšice. Staré Šepolety, Želkovice a j. Pyrop se tam těží způsobem velmi prostým. V koších vytahuje se z jam pyroponosný štěrk smíšený s hlinou, vypírá se, třídí se na sítích a pyrop se vybírá. Výtěžek je sice skoro pokaždé pěkný,

leč maličkých kamínků (pyropů) je obrovská převaha. Jsou tak malé, že jich 500 váží 1 lot ($= 16\frac{2}{3}$ gr). Hodnota jejich řídí se podstatně velikostí. Velkých pyropů bývá poskrovnu. Pyrop asi gramm těžký prodává se skoro za 1000 korun. Druhdy nalézaly se tam pyropy větší. O velikém pyropu českém píše Boëtius ve svém spisu z r. 1609. Byl klenotem císaře Rudolfa II., měl rozměry slepičího vejce a cena jeho páčila se tehdy na 45.000 dolarů. Snad je to týž pyrop, který se chová ve sbírkách dvorního musea vídeňského a vyznačuje se rovněž výtečnými vlastnostmi a je tolikéž jako slepičí vejce velký. Skoro ještě větším pyropem českým vzácně krásným, honosí se »Zelené sklepení« v Drážďanech. Týž je 35 mm dlouhý, 18 mm široký a 27 mm vysoký. Jak povědomo, větších a velkých pyropů užívá se jako kamene okrasového, zasazují se do prstenů a jiných šperků, kdežto maličké kousky slouží převahou jako tára. Aby se lesk a oheň pyropu rozhojnil, brousí se. Brusířství českého granátu je velmi staré. Před lety pokleslo, v posledních letech opět porozkvetlo. Není od pravdy daleko, kdo tvrdí, že se průmyslové toto odvětví zmáhá tou měrou, jak severočeská města lázeňská nabývala světové pověsti. Zajisté bohatí jejich hosté ze všech dílů světa se tam sjedší byli nejlepšimi šířiteli našeho skvostu, jakmile jej zořili a o jeho přednostech se přesvědčili. Dnes páčí se voj

brusičů našeho granátu skoro na $\frac{1}{2}$ 4 tisíce mužů, po jejichž boku pracuje o něm více než tolik dělníků klenotnických. Průmysl tento kvete na území mezi Libercem a Jičínem, leč střed jeho je v Turnově, kde pečuje o jeho zdokonalení vzorně zřízená odborná škola.

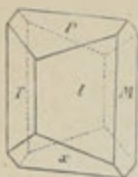
Skupina živců. Turmalín.

39. Obyčejný živec. Dříve jsme se dověděli, že živec je podstatnou součástí žuly. Mimo to víme také, že on a nerosty jemu příbuzné přispívají valnou měrou k hmotě četných hornin, v nichž jejich krystaly poznáváme buď již pouhým okem, nebo toliko drobnohledem.

Jak zjevně, živce skládají jednu z nejdůležitějších skupin nerostů, a to nejen proto, že mají vynikající podíl na skladbě převážné většiny hornin, nýbrž též pokud se týče jejich zvětralin. Majíce zření k těmto okolnostem, vynasnažíme se zde, abychom alespoň nejobyčejnější živec poznali, dle něhož celá skupina je pojmenována.

Hmota některých hornin je skoro zcela z obyčejného živce. V jiných tvoří krystaly ne sice nejpěknější a nejbohatší plochami, ale za to největší. Krystaly jeho, o nichž obr. 29, 30 a 31 poskytuje trochu představy, vyznačují se vlastností, kterou pozorujeme též na kry-

stalech sádrovce a mnoha jiných nerostů, že totiž kolmá plocha dělí je ve dvě stejné polovice. Plocha jejich M jest z pravidla rozšířená,



Obr. 29.



Obr. 30.



Obr. 31.

větší než ostatní a souběžná k ploše zmíněné. Od toho pochodí, že krystaly nabývají tvaru deskovitého tou měrou, jak plochy M rostou, se zvětšují a rozšiřují. Deskovité tyto krystaly jsou nahoře a dole omezeny jednou nakloněnou plochou P a jednou příkřejší plochou N , kdežto v předu a v zadu omezují je kolmá dvojploší T a l .

Krystaly živcové štípou se výtečně souběžně k deskovité ploše M . Štěpné tyto plochy, jež možno vyvoditi dobrým dlátem, jsou hladké, živě lesklé a sečou se v pravém úhlu, čímž se obyčejný živec liší od odrůd jemu příbuzných. Výtečná tato štípatelnost může býti někdy také příčinou, že krystal živcový neleskne se na plochách štěpných sklovitě, nýbrž perleťovitě.

V některých žulách, jako na př. v naší žule

Karlovarské v Čechách, jsou vyvinuty velké krystaly živce, zhusta dvojité, jaké znázorňuje obr. 30. Krystaly ty jsou namnoze značně velké, 3 až 8 *cm* zděli, poměrně pak široké a tlusté. Plochy jejich nejsou však hladké a lesklé, spíše nerovné a drsné, což je od zbytků hornin, jež na nich uvízly. Hmota jejich jest buď matná a šedá nebo červenavá, skoro masitě červená. Zakalené vzezření těchto krystalů dokazuje však, že hmota jejich není zcela čerstvá, nýbrž poněkud zvětralá (rozložená). Změnu tuto přivodil déšť a vzduch, zejména pak kyselina uhličitá vzduchu, neboť tyto činitelé: déšť, vzduch a zmíněná kyselina účinkují od dob nepamětných na horninu a její součástky, mění ji a rozkládají. O těchto změnách promluvíme však podrobněji níže.

Naproti tomu krystaly uvnitř hornin a skryté v puklinách skal jsou zcela čerstvé a bezbarvé, neporušené. Zřídka byly zbarveny látkami barvicími nebo nabyly zvláštního třpytivého vzezření uzavřenými kovovými dílky.

Jak zjevně, živce v horninách jsou tak staré jako horniny. Mýlili bychom se, kdybychom se domnívali, že též nerosty v puklinách a trhlinách hornin jsou tak staré jako horniny. Vznikly později než horniny zmíněné, ba mnohdy je nalézáme srostlé s nerosty, o nichž zcela určitě víme, že vznikly poměrně pozdě, že jsou tedy mladé. Také lávy našich sopek, které vyvěřely tekuté z nitra zemského snad

teprve před několika lety, mají namnoze vzhled starších sopečných hornin a jsou zrovna jako ony, směsí živce, augitu a jiných nerostů.

Živec jest o něco měkčí než křemen. Je skoro asi tak tvrdý jako amfibol nebo augit. Proto ostrý hrot nože rýpe slabě jeho krystalové plochy.

Hutnost živce není v podstatě o mnoho větší než $2\frac{6}{10}$, blíží se tudíž po této stránce dosti značně křemenu a vápenci. Okolnost ta jest velmi důležitá. Neboť kdyby nerosty tyto, z nichž je složen velmi značný díl pevné kůry zemské, byly mnohem těžší, pak by naše planeta, na níž je ještě dosti mnoho jiných poměrně těžkých nerostů, musila zabírat v planetární soustavě zcela jiné místo než má dnes.

Nahoře jsme poznamenali, že velké krystaly živce neodolají zcela zvětrání. Tím méně vzdorují tomuto rozkladu malá jejich zrna ve směsích s jinými nerosty nebo v horninách složených buď z většího dílu, buď zcela ze živce.

Obyčejný živec jest sloučeninou kyseliny křemičité, hliníku a draslíku. Draslíkem liší se od albitu, který jest rovněž sloučeninou kyseliny křemičité a hliníku, ale místo draslíku má sodík. Leč i krystalografickým tvarem různí se poněkud živec sodnatý (albit) od živce obyčejného. Chemické složení většiny živců je takové, že většina jich skládá zákonitou řadu, jejíž členové liší se jednak množstvím kyseliny křemičité, jednak tím, že ob-

sahují buď draslík jako obyčejný živec, buď sodík jako albit, nebo oba tyto kovy, nebo že je v nich mimo sodík a draslík též vápník, nebo že vápník tvoří jejich podstatnou součást.

O zvětrání a rozkladu živce zmínili jsme se již nahoře. V podstatě záleží v tom, že zmíněné kovy: draslík, sodík nebo vápník slučují se s kyselinou uhličitou, která proniká nerosty, v soli ve vodě snadno rozpustné, jež pak voda odplavuje, kdežto hliník s kyslíkem a vodou jako křemičitan hlinitý zbude. Vodnatý křemičitan hlinitý jest však čistou hlinou, jíž se užívá na porcelán, který Číňané před 2000 lety znali, zovouce jej kaolínem. Hlinami různě znečištěnými jsou naše žlutky, cihlářské hlíny. Hlin těch a jim podobných rozeznáváme několik odrůd. Místy jsou značně mohutné a neméně rozšířeny. V mladších útvarech přísluší jejich odrůdám poměrně velká důležitost, jmenovitě jíly a slíny vynikají mohutností a rozlohou. Jsou-li v nich zbytky mořských zvířat, byly uloženy na dně mořském jako kal, bahno, chovají-li však zbytky zvířat sladkovodních nebo rostlin soušových, víme, že byly usazeny v jezerech a řekách.

Jak hlíny vznikají, možno pozorovati na různých živecovitých horninách. Zároveň však není nesnadno poznati, jak je vody uchvacují s pevniny do potoků, do řek a buď do jezer nebo až do moře zanášejí. Křemen a slídu z hornin

vyvětralou neplaví vody tak daleko. Ukládají je jako písek na své pouti k moři nebo při jeho pobřežích. Dokud zrna písková nestmelí se buď jemnými dílečky hlíny, buď uhličitánem vápenatým, písek je neustále sypký. Stmelí-li jej však nějaká přísada, tmel, ztverdne, promění se v pískovec.

Ve změnách těchto záležití netržitý vznik a zánik na pevninách povrchu zemského. Trvá po věky. Neporozuměli bychom zákonitosti změn těchto, jakáž se osvědčuje vznikem hornin, kdybychom nedbali počátku změn těch v nerostech.

40. Krystaly turmalínu. Uložme zde několik poznámek o důležitosti nerostu, jakým bez odporu turmalín je. Obr. 32 a 33 posky-



Obr. 32.



Obr. 33.

tující představu alespoň do jisté míry o jeho krystalografických tvarech. Obvyčejně hranol trojboký (obr. 32 t) a hranol šestiboký (obr. 32 s) ohraničuje jeho krystaly kolmými plochami. Popatříme-li na jeho konce (obr. 32),

shledáme, že nahoře a dole tři nakloněné plochy skládají trojplošný roh a že, jako na obr. 33 k těmto třem plochám P druží se ještě malé plošky σ , kdežto dolní konec tohoto krystalu je omezen toliko jednou vodorovnou plochou.

Krystaly, jejichž jeden konec je omezen toliko jednou plochou, jsou při turmalínu dosti četné. Se zjevem tím souvisí některé vlastnosti. Zahřejeme-li totiž krystal takový, nabude konec jeho v trojplošný roh vybíhající elektřiny zrovna takové, jakou projevuje pečetní vosk třený sukem, kdežto konec protější jeví elektřinu zase takovou, jakou vzbuzujeme ve skle, třeme-li je (viz Fysiku § 77). Pečetní vosk, zrovna jako sklo, přitahuje vločky popela, drobounké útržky papíru a jiné podobné maličké a lehounké předměty. Avšak přitažlivost turmalínu není obyčejně tak velká. Přes to však je možno přesvědčiti se o ní snadno, na př. pozlátkovým elektrojevem (viz Fysika, § 81), že elektřina jednoho konce pečetního vosku souhlasí s onou konce skla a zase naopak. Již za starých dob znali tuto vlastnost turmalínu a nazývali jej proto také přitahovačem popela.

41. Přes to, že vlastnost tato je tak zajímavá, nemluvili bychom zde o turmalínu, kdyby se nevyznačoval ještě jinou vlastností, již působí podivuhodně na paprsek světelný. Pozorujeme-li dvě vybroušené destičky tur-

malínové, vyříznuté z turmalínu buď červeného nebo zeleného nebo černého souběžně k hlavní ose krystalové, uznáme, že sluneční světlo nezměněně prochází, jsou-li rovnoběžny. I když jsou vyříznuty z černého turmalínu, jsou v poloze té průhledné. Naproti tomu se zatemní, jestli je skřížíme tak, že delší jejich osy svírají pravý úhel. Leč zatemní se pouze tam, na oné ploše, kterou se vespolečně kryjí. Jak zjevno, krystal turmalínový má tedy podivuhodnou vlastnost, že propouští volně paprsek slunečný, když destičky turmalínové jsou souběžné, naproti tomu jej však zadržuje, nepropouští, jakmile destičky ty jsou skříženy.

Příčiny tohoto podivuhodného jevu čtenář si vysvětlí, až bude později podrobně studovati fysiku. Zde nelze nám o nich mluvit, výklad ten sahá přes meze, jež si soustava této knížčky vytkla. Nám stačí, seznámili li jsme čtenáře s tímto zajímavým nerostem, jehož se užívá ve strojích na zkoumání světla a kde jest vedle dvojlomého vápence nejdůležitějším činitelem (viz str. 49).

42. O rozšíření turmalínu v horninách. Turmalín jest v krystalinických břidlicích a žulách zjevem dosti obyčejným. Skládá v nich místy velké shluky, tak zvaná hnízda, v nichž bývá srostlý s křemenem. Sloupečky jeho nalézají se leckde v prahorních břidlicích, namnoze uloženy v lupínkách slídy. Jest o trochu tvrdší než křemen, okolnosti té dě-

kuje, že se vyskytuje jako oblázek v četných pískách a štěrcích. Také v našich prahorách jest turmalín dosti obecný. Pěkné černé krystaly jeho vyskytují se v Krušných Horách, v okolí Čáslavi, Vilímova, Tábora a j. Na Moravě honosí se Českomoravská vysočina zvláštní odrůdou turmalínovou barvy růžové, která jest hojná na Hradisku u Rožné

O chemickém složení turmalínu nebudeme zde mluvit proto, že jest sloučeninou kyseliny křemičité s mnoha prvky, z nichž některé jsou vzácné.

O některých vodnatých sloučeninách kyseliny křemičité.

43. Mořská pěna a tuček (steatit). Mimo hlíny nahoře vyjmenované přísluší této skupině ještě četné jiné nerosty, jako na př. mořská pěna, jíž se užívá velmi zhusta na rozmanité řezbářské práce, dále tuček (steatit), kterým naši řemeslníci píší po sukně, dále lupenitý mastek, jehož práškem vysypávají se rukavičky a obuv, aby byly hladší — a ještě mnoho jiných dílem velmi pěkných nerostů. Z těchto nerostů je v našich zemích tuček podřízen v horninách, mastek skládá břidlice mastkové v oblastech prahorních a pouze u Sobotína na Moravě tvoří záleh, a mořská pěna vyskytuje se u větším množství

pouze u Hrubčic na Moravě, kde z ní před lety začali zhotovovati dýmky a jiné věci. Leč snaha tato mořskou pěnu moravskou zpeněžití poměrně záhy zanikla

44. H a d e c (s e r p e n t i n) zasluhuje plně naši pozornosti. Jest důležitý již tím, že skládá v některých krajinách kopce a kopečky, mimo to však, že lze tu a onde pozorovati, jak se vyvínoval z hornin augitických a amfibolických. Poměrně dosti velké spousty skládá na Budějovicku za Budějovicemi a Křemží, pak tamže poblíž Zlaté Koruny, menší ostrovy u Tachova v Západních Čechách, poblíž Přísečnic u Raspenavy v severních Čechách. Na Moravě tvoří četné ostrovy a ostrůvky v Českomoravské vysočině, z nichž jsou ostrovy na Krumlovsku, Náměstsku, Bělečsku a Nedvědicu největší a nejzajímavější.

Hadec jest vodnatým křemičitanem hořečnatým, naproti tomu nerost, z něhož se rád vyvinuje, jest bezvodým křemičitanem hořečnatým. V podstatě tedy hadec vznikl ze zmíněných nerostů, když přibral vody.

Podobně vyvinuly se též četné jiné vodnaté křemičitany a vyvinují se až dosud. Smíme tedy tvrditi, že naše planeta zpracovává v sobě neustále vodu, již je tak bohatě zásobena a že dříve nebylo na zemi tolik souše, kolik je jí dnes.

45. Význam hadce ve vápenci. Zeleňavý, obyčejně temně zbarvený hadec, který

jest tak tvrdý jako vápenec, není jen zajímavý tím, že se dá na soustruhu rozmanitě zpracovati, nýbrž poutá pozornost také okolností, že se vyskytuje ve starých prahorních vápencích. Místy je v nich mírně rozšířen, vyznačuje se tvarem, který mimoděk vzbuzuje názor, že vyplňuje dutiny po živočišných ústrojencích (Raspenava v severních Čechách). Nejnovější výzkum dokázal, že názor ten je mylný. Přes to však není nepodobno pravdě, že hadec a mnohý nerost jemu příbuzný zúčastnil se při zachovávání živočišných zbytků, které přísluší nejstarším na zemi. Také ložiska zrnitého vápence v břidlicích velmi starých, ze slídy, živce, křemene a pod. složených, nevznikly jinak než mladší vápence, tedy z vápence, z něhož mořská zvířata vyvedla pevné své kostry a schránky (srovnej nahoře str. 41). Vyskytuje-li se tedy sloučenina kyseliny křemičité a hořčíku, což jest tedy hadec, ve zmíněných vápencích, jest zjevné, že hadec ten nemohl býti bez všeho vztahu k živočišným zbytkům, které byly zúčastněny při vzniku jeho.

Nerosty a horniny vznikly, zvětraly (rozložily se) a opět jiné se vyvinuly a vyvinují. Proto nesmíme se podívat, nezbylo-li nic po ústrojencích, kteří oživovali povrch zemský za pravěku naší země. Nezbylo po nich nic asi proto, že se mnohem rychleji rozkládali, než nerosty a horniny zároveň s nimi vzniklé

a že během přeměny nerostů a hornin ztratily i tvar i sloh. Ale též myriady předchůdců nejstarších ústrojenců, vyskytujících se ve vrstvách zemských, kteří mimo jiné i vysokým svým vývojem překvapují, padly za oběť tomuto rozkladu a přeměně hornin a zanikly beze stopy.

46. Několik slov o chloritové skupině. Skupině této se přiřazuje řada zelených, lupenatých, slíde podobných, dílem též v úhledných krystalech vyhraňujících vodnatých křemičitanů hořečnatých. V Alpách na př. křemičitany ty skládají nad svorem tak zv. chloritovou břidlici, která je místy bohatá vrostlými krystaly různých nerostů. V Čechách známe chlorovitou břidlici zejména z Českého Lesa.

47. Skupiny hořčíku prosté. V některých skupinách vodnatých sloučenin kyseliny křemičité není hořčík podstatnou součástí. Skupiny ty nemají vztahu k bezvodým horninám křemičitým. V četných z nich je mimo hliník také draslík, sodík nebo vápník. Jsou tedy, nemáme-li zření k vodě v jejich hmotě, podobny živcům. Vyskytují se ve starších a mladších sopečných horninách, leč nejsou v nich od prvopočátku, nýbrž vyvinuly se tam později za vlivu horkých roztoků. Nejpekněji vyhranily se v puklinách a dutinách zmíněných hornin. Po této stránce vyniká analcim, jehož krystalografický tvar je zná-

zorněn obr. 28 (str. 95), dále chabasit, jehož základní krystalografický tvar (obr. 8 str. 45) jest podoben základnímu krystalografickému tvaru vápence, pak desmin, jehož krystaly jeví se spřízněnými sádrovci. Mimo ně mohli bychom vyjmenovati ještě řadu jiných nerostů, které se tam s nimi vyvinuly a jež se krásou svých krystalů vyznačují. Jedna vlastnost je jim všem společná, že totiž hutnost jejich je velmi malá, neboť obyčejně není větší než $2\frac{2}{10}$.

Ale také zinek, měď a jiné těžké kovy (viz Chemie § 59 a 60) poskytují velmi skvostné sloučeniny s kyselinou křemičitou a vodou. Na př. zinek dává s kyselinou křemičitou a vodou nerost známý jménem kalamín, kterýž jest tím zajímavý, že byv patrně asi náhodou smísen s mědí poskytl předhistorickému člověku bronz, z níž si robil nejen přerostané okrasy, nýbrž skoro všechno potřebné náčiní a nástroje, jmenovitě zbraň. Tyto jeho výrobky charakterisují určité období vývoje kultury lidské, jež se obecně zove dobou bronzovou. Sloučeninou kyseliny křemičité s mědí je dioplas. Krystaly jeho jsou krásně zelené, a to tak krásně, že se jim po této stránce vyrovná jen smaragd, vzácný to vysoce cenný drahokam.

Jak již z toho, co zde bylo uvedeno, je vidno, že vodnatých nerostů křemičitých je značně mnoho, které se po té neb oné stránce

řadí k nejpěknějším a nejdůležitějším nerostům.

Několik těchto příkladů zde vyjmenovaných nám stačtež. Až dosud jsme však nepozorovali nerost, který by mohl býti přirovnán, pokud se týče lesku a barvy, ke kovům, z nichž se zhotovují naše nástroje i ozdobné předměty a razí mince nezbytné mezinárodním stykům, ale také velenutné výměně. Záhy se však naučíme několika takovým nerostům. Abychom toho došli ihned, začneme se obírat sloučeninami těžkých kovů s kyslíkem a sírou. O síře se prozatím domníváme, že ji známe, ježto jí denně užíváme.

O některých sloučeninách těžkých kovů s kyslíkem.

48. Železo jest kovem přítomnosti. Při spělo ze všech prostředků nejvíce, jichž duch lidský užil na své kulturní dráze. Proto měj i zde přednost.

Železo, jak povědomo, slučuje se s kyslíkem velmi snadno. Leč sloučenina železa na povrchu zemském nejrozšířenější, která se neliší od toho, čemu obecně říkáme rez, neobsahuje jenom kyslík, nýbrž také vodu. Vyvinula se v obrovském množství v povrchových vrstvách zemských, v nichž je jemně rozšířena. Barví ornici, hlínu a písek žlutohnědě. Na ní

je zavislá barva povrchu zemského. Jest také přirozeno, že planeta obklopená od nejstarších dob svého vývoje ovzduším z vodíku a kyslíku nemůže míti železo ryzí, nýbrž změněné. Vysvětlíme příležitostně níže, že balvany a menší kusy i kousky železa ryzího, které byly na povrchu zemském nalezeny, nepříslušejí zemi, nýbrž že na ni spadly s vesmíru.

49. Červená železná ruda (haematit). Sloučenina z jednoho dílu kyslíku a jednoho dílu železa slučuje se velice často s kyselinami: kyselinou uhličitou, sírovou a jinými hmotami, jež slují kyselinami. Sloučenina tato mění se však na povrchu zemském ještě rychleji, než ryzí železo, které setrvá přece jen alespoň několik desetiletí. Neboť již v rukou chemika, sotva že ji vyloučil z nerostů, mění se v těleso bohatší na kyslík, než byla sama, jestliže ze 3 dílů kyslíku a 2 dílů železa.

Sloučeninu tuto známe jako nerost, který se v ukrytých dutinách pod povrchem zemským mohl velmi dobře zachovati. Jest obecně známa jménem červená železná ruda čili krevel (haematit), mimo to ale i důležitá a místy u velikém množství nakupena. Teninké šupinky tohoto nerostu jsou červeně průsvitné. Vyskytují-li se v některém nerostu, jsouce v něm uzavřeny, barví jej touto barvou. Touže barvou vyznačuje se však též jeho vláknitá odrůda, která skládá tu a onde ve vrst-

vách zemských velké massy, dále ale též odrůda seménkovitá a hroznovitá.

Naproti tomu krystaly kysličníku železitého, ať vznikly kdekoli, jsou černé a kovově lesklé. Těmto vlastnostem těší se však krystalky ty i tehdy, tvoří-li jen teninké šupinky, jaké se mnohdy usazují na okraji sopečného jícnu, když sloučenina chloru se železem přeměnila se ve sloučeninu kyslíku. Odraz (reflex) krystalových ploch »černě železných« krystalů, jaké poskytují některá naleziště švýcarských středních Alp a které se vyskytují v kráse nedostižitelné na ostrově Elbě, jest skutečně skvostný. Obyčejný tvar krystalů z ostrova Elby jest znázorněn obr. 34.

Nezasvěceného zajisté překvapí, že, rýpneme-li krystalem takovým drsnou porculánovou destičku, nezbude na ní čára černá, nýbrž zřetelně červenohnědá. I pravíme, že vryp krystalů kysličníku železitého je červenohnědý.

Barva vrypu toho je tedy jen přibližně podobná barvě hmoty, z níž jest nerost. Méně nápadná je okolnost, že krystaly ty jsou tak tvrdé, jako krystaly živce a že hutnost krevle jest větší než $5\frac{2}{10}$.

Kde krevle skládá mocná ložiska, jest rudou vítanou, z níž se dobývá železo.



Obr. 34.

Červená železná ruda skládá v našich vlastech velká a rozlehlá ložiska. Z ní vyváží náš železářský průmysl lví díl svého železa. Ruda ta se vyskytuje v Krušných, Orlických a Karlovarských horách, dále v Sudetách, kde provází místy černou železnou rudu. Leč největší její bohatství spočívá ve středních Čechách, kde ložiska její táhnou se pruhem mezi Českým Brodem a Domažlicemi a jako by soustředěny vystupují v Brdském pohoří v kraji Zbirovském a Berounském. Tam skládají sloje 1 až skoro 7 *m* mocné. Území jejich rozkládá skoro 250 *km*². Mimo to doluje se v Čechách na tyto rudy na Budějovicku a Třeboňsku. Tolikéž jsou na několika místech i na uherském Slovensku (u Zakopané, ve stolici Oravské.

50. Magnetit Za poměrů sloučení ryzího železa s kyslíkem méně příznivých vzniká černá ruda železná nebo též ruda magnetová čili magnetit zvaná.

V magnetitu jsou sloučeny 4 díly kyslíku s 3 díly železa. Sloučenina tato může se vyvinouti též u větších hloubkách pod povrchem zemským. Náзор ten dokazuje okolnost, že se magnetit vyskytuje také v sopečných horninách. Tak jej nalézáme v čediči, v hornině, o níž jsme již dříve mluvili. Skládá tam buď zrníčka nebo krystalky, doplňuje tak směs nerostných součástí: augit, živec a jiné nerosty, z nichž je čedič složen. V teničkém výbrusu

pod drobnohledem vyniknou všechny tyto nerostné součástky tak dokonale, že není věci nesnadnou naučiti se, čehož jest třeba, aby-
chom je alespoň zhruba rozeznali.

Kde magnetit skládá ve značných hloubkách kůry zemské velká ložiska, tam se nevyvinul ze žlutavotekuté hmoty. Magnetit jest nejlepší rudou k vyrábění železa. V Čechách se vyskytuje u Přísečnice v Horách Krušných, dále u Malešova blíže Kutné Hory a na některých ještě jiných místech. Ve střední Evropě dobývá se ve Štýrsku, v Tyrolsku, v Banatě a j. Velmi bohatá ložiska tvoří však ve Švédsku (na př. u Dannemore) a na Uralu, kde se hornicky těží od dávných dob a kde měl v zápětí rozvětvený průmysl.

Velmi pěkné krystaly magnetitu obsahují některé vrstevnaté horniny, zvané krystalické břidlice, jmenovitě však chloritová břidlice, o níž byla řeč na str. 111. Pravidelný osmistěn jest nejobyčejnějším krystalografickým tvarem magnetitu (obr. 5. na str. 33), leč vyhraňuje se též dosti zhusta ve dvanáctistěnu kosočtverečném. o němž jsme mluvili při granátu (str. 94). Z důvodů dosti na jevě jsoucích, nenalézají se pěkné krystaly magnetitu v zrnitých jeho ložiskách, nýbrž jsou vrostlé v nerostných směsích a zrnitém vápenci i chloritové břidlici.

51. O magnetické vlastnosti magnetitu. Magnetičnost magnetitu jest jednou

z nejdůležitějších jeho vlastností. Leč nepoznáme ji na jeho krystalech, aniž je možno studovati ji na nich. Toliko na jeho zrnitých kusech lze tuto jeho vlastnost zkoumati, ale jenom tehdy, jsou-li poněkud rozložené, zvětralé. Ponoříme-li pak takový kousek zvětralého magnetitu do nádoby železnými pilinami naplněné, uznameníme ihned, že se kousek ten pokryl pilinami kolmými na svém podkladu a že piliny ty stojí vedle sebe jako Jehly. Měkké železo nabývá dotekem s magnetitem magnetičnosti. Úlomeček jeho přitážený magnetitem změnil se v magnet, neboť přitahuje i on úlomky jiné, což se opakuje, až se úlomků těch postaví rovná řada vedle sebe. Ovšem, tak silně magnetických kusů magnetitové rudy je poskrovnu, a to vždy jen tu a onde. Nerost ten prozradí se však vždy ihned vlastností, že odchýlí volnou střelku kompasu z její polohy (srovnej Fysiku § 88). Týž účinek na střelku kompasu má též hornina na magnetit bohatá. Vlivu tohoto jest třeba dbáti a naň pamatovati, jmenovitě vyšetřuje-li se směr podzemních štol a tunelů kompasem. Proto se vyšetřuje, než se práce takové začínají, neúčinkuje-li hornina na střelku kompasu a neodpuzuje-li ji od jejího zákonitého severojižního směru.

52. Hnědá železná ruda (limonit). O ní jsme mluvili dříve již na několika místech. Označili jsme ji tam jako sloučeninu

železa, kyslíku a vody, kteráž se vyvinuje všude na povrchu zemském. V ní se mění na konec všechny nerosty železa, jmenovitě také velmi důležitý nerost, o němž jsme zde dosud nemluvili.

Jest to uhličitán železitý, obyčejně oceluk (siderit) zvaný. Skládá velká ložiska v různých zemích, zvláště v Alpách. V něm spočívá vlastně bohatost zemí těch železem.

Krystaly ocelku, jak je ostatně samozřejmo, vyskytují se i v jeho ložiskách jen na volných plochách. Tvar jejich podobá se skoro zcela tvaru krystalů vápence (str. 45), jen že jest úhel tří hran se sbíhajících o něco větší. Leč ještě i jiné vlastnosti ocelku shodují se s vlastnostmi vápence, jmenovitě pokud se týče štípatelnosti, kteráž jest také při něm výtečná. Naproti tomu jest vždy žlutavý nebo nažnědlý, někdy však též temně hnědý, a to zejména tehdy, mění-li se v hnědou železnou rudu (limonit). V hnědou železnou rudu mění se u velkém měřítku, při tom nemění se však ani jeho sloh, aniž krystalografický tvar. Děje se to tím způsobem, že kyselina uhličitá prchá, za ní však přibírá sloučenina kyslík a vodu. Tak mění se poněáhu velká ložiska ocelku v hnědou železnou rudu.

Jak pochopitelno, hutnost ocelku jest větší než vápence, i může dosíci též $3\frac{3}{10}$. Na něj se nejvíce hodí, co bylo nahoře (str. 70) o vyšetřování hutnosti, ponoříme-li jej do vody,

pověděno. Horníci umějí velmi dobře rozeznati nerost bohatý železem, který jest 3kráté nebo několikráté těžší než voda, od vápence barvou mu velmi podobného.

Na některých místech změnil se ocelek v hnědou železnou rudu za vlivu teplé vody. Důkazem toho jsou výtečně rozvětvené tvary aragonitu, které se uložily v puklinách ložisk ocelkových proměněných v hnědou železnou rudu. Tvary ty zovou se železným květem. Jsou bělostkvoucí a skoro nejnežnějšími sloučeninami nerostnými, jakáž v říši nerostné známe.

Ocelek by nesetrval ve svých ložiskách nezměněn, čerstvý. kdyby horniny, do nichž jest vložen, nebyly bohaty na zuhelnatělé rostlinné zbytky jemně v nich rozšířené. Zbytky ty zbarvily horninu tmavohnědě a byly příčinou, že ocelková ložiska byla trvale pod vlivem sloučenin uhlíku s vodíkem. Proto nebylo možno, aby se byl ocelek změnil v hnědou železnou rudu, dokud jeho ložiska nebyla odhalena a přístupna ovzduší. Navštíví-li někdy čtenář velkolepé železné ložisko mezi Vordernberkem a Eisenerzem ve Štýrsku, ať neopomene si je alespoň trochu prohlédno ti. Nalezne tam zajisté příležitost, aby se na vlastní oči přesvědčil, že je zcela pravda, co jsme nahoře byli vložili.

Hnědá železná ruda je nejen velmi rozšířena, nýbrž zároveň též důležitá. V první řadě

jest důležitá jako ruda, z níž se dobývá železo. Zajisté okolnost to dosti závažná, abychom si osvojili alespoň některé vlastnosti limonitu. Kde se hnědel čili limonit vyvinul z ocelku, z magnetitu nebo z některého nerostu svými tvaroslovnými poměry význačného, tam všude také ihned prozrazuje, jak vznikl. Na některých místech skládá massy buď celistvé nebo také okrovité nebo zemité. Jinde má hmota jeho sloh vláknitý nebo čočkovitý, jmenovitě kde spočívá volně na povrchu zemském. Mimo to hnědel poskytl materiálu ozdobným krápníkům, které jsou místy podivuhodně skupeny a srostlé, tak že skládají namnoze stavby podobné gotickým. Posléze na některých místech massy hnědele z kulatých zrn zvíci hrachu nebo vlaského ořechu složené a hlinou nebo vápencem stmelené, vyplňují podzemní dutiny a trhliny ve vápenci. Odrůda ta zve se jménem dosti případným rudou bobovou.

Hněděl rozeznáme ihned dle jeho žlutohnědého »vrypu« od krevele a magnetitu. Vrypu užijeme jmenovitě tehdy, jsme li na rozpacích, který z nerostů zmíněných máme před sebou. Mimo to hnědel nemění své barvy, ať je smísen s hlinou i zve se hnědelem hlinitým, aneb ať je práškovitě jemný, jako okr nebo bahenní ruda. Po barvě té, o níž je nahoře řeč, poznáme jej skoro ihned v jeho odrůdách.

I hnědé rudy železné je v našich zemích hojně. Tvoří ložiska u paty Krkonoš, pak v Českomoravské vysočině, jak na straně české (Ransko), tak i moravské (Přibislavice, Bitíš, N. Město), dále je na Pisecku, v severní Sumavě, na Příbramsku, v okolí Budějovic a Třeboně, Lokte a Karlových Var a ve středních Čechách u Nučic. Na Moravě tvoří výplň závrťů (nálevkovitých to kotlin a propastí ve vápenci) a jeskyň na území krasu, kdež také v jeskyních byla zjištěna.

Velmi příbuzna rudě hnědé je železná ruda zelená, která mocně vystupuje na středočeském území železných rud mezi Prahou a Berounem. Sluje též železnou rudou nučickou.

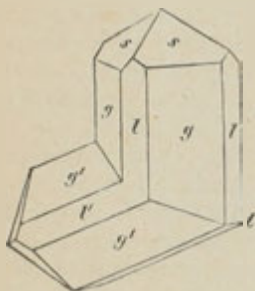
Všechny tyto rudy i železná ruda černá, hnědá a zelená č. nučická spolu s četnými svými odrůdami poskytují přebohatý materiál rozvětvenému českému průmyslu železářskému, tvoří v Čechách zvlášť ve středních železonošnou oblast, která se staví nejen po bok největším a nejbohatším železonošným územím evropským, nýbrž je po mnohé stránce předčí. Železné rudy české taví se v 18 vysokých pecích a železo jejich se zpracovává v četných železářských závodech. Jak mnoho železné rudy se v našich českých zemích ročně dobývá a kolik poskytuje železa, znázorní velmi pěkně výtěžek hornictví a hutnictví za r. 1898. Zmíněný rok bylo dobyto železných rud: v Čechách 6,332,782 metrických centů v hodnotě

3,093.248 korun; na Moravě 109.152 metr. centů v hodnotě 109.132 korun.

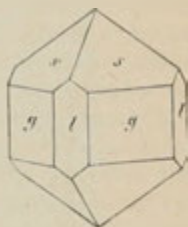
53. Cervená ruda měděná čili kuprit a malachit. Ze sloučenin kyslíku s jinými těžkými kovy budiž zde nejdříve uvedena jeho sloučenina s mědí, zvaná rudou měděnou čili kupritem, a to proto, že jest nejen nejpěknější, nýbrž zároveň nejpoučnější. Krystaly kupritu mají také tvar krychle, osmistěnu a dvanáctistěnu. Jsou pěkně červeně průsvitné, plochy jejich vyznačují se zvláštním třpytem a leskem, ježž možno přirovnati jen k lesku démantu. Leč jsou vzácné. Jak krystaly kupritu, tak i jeho zrnitá massa mění se v zelený nerost, nazvaný malachitem, spojí-li se s kyselinou uhličitou a vodou. Malachit neliší se ; odstatně od odporné měděnky, která se tvoří v mosazných hmoždířích, zapomněla-li je kuchařka pečlivě vyčistiti, když v nich utloukla cukr. Také římské mince a bronzové předměty jsou zhusta potaženy malachitem, ležely-li dlouho v zemi.

54. Cínovec (kassiterit). V Chemii (§ 61) čtenář již několikráte četl o kovu cínu. Také se tam dověděl, že se kov ten slučuje s kyslíkem a poskytuje sloučeninu, která na některých místech v kůře zemské skládá značná ložiska a hnízda. Cínovec se honosí znamenitými vlastnostmi, ač barva jeho je nejasně černá a jen vláknitých jeho odrůd hnědá. Lesk jeho neliší se podstatně od lesku, o němž jsme

mluvili, popisující kuprit. Ideálně jednoduchý krystalografický tvar cínovce znázorňuje obr. 36. Jest to pravoúhlý hranol (gg), na němž sedí dosti tupý jehlan (ss) a který má z pravidla kolmé hrany usečeny úzkými plochami (l). Leč krystaly na plochách puklin v horninách vyvinuté nejsou tak jednoduché, a když, tož



Obr. 35.



Obr. 36.

velmi zřídka. Obyčejně jsou dva krystaly nebo více tak srostlé, jak to vidíme na obr. 35. Při tomto srůstu nebývá však druhý krystal, aniž musí býti tak pěkně vyvinut, nebo velký jak to velmi pěkně zřídka na našem obraze.

Kovu cínu není v žádném jiném nerostu cínatém tolik, kolik je ho v tomto. Proto jej zoveme obecně cínovcem, nebo také rudou cínovou. Jí vyrozumíváme pak sloučeninu ze dvou dílů kyslíku a z jednoho dílu kovu (cínu).

Cínovec byl jen v několika zemích nalezen na původním nalezišti, v ložiskách neporušených, netknutých. Ložiska ta byla zjištěna v žule a v horninách žule příbuzných, kde je cínovec pospolu s několika velmi důležitými nerosty. Cornwall v Anglii a česko-saské Rudohoří jsou prastará sídla dolování cínu. Také v Bretagni cínovec se těží. Mnohem častěji byl cínovec zjištěn na druhotném nalezišti, v říčních náplavech převahou z drti rozrušených rudních cínonosných ložisek. Z náplavů těch cínovec se vypírá. Cínonosné nánosy tohoto druhu, tak zv. cínové sejpy, jsou na malíčkém ostrůvku Banca v jihovýchodní Asii, pak v Chile a .

Těžení cínovce v Čechách je prastaré. Nejříve jej vypírali z nánosů rozšířených po hřebci Rudohorském u Příbuze a Blatna. Když vyčerpali tamější nánosy, otevřeli rudní ložiska cínové rudy. V nich se začalo těžiti asi ve 12. století. První doly byly zaraženy podobno pravdě u Krupky a odtud patrně během doby odkryta všechna oblast cínových rud na českém úbočí Rudohoří. Oblast tu možno dle F. Pošepného roztríditi na čtyry území: 1. na území západorudohorské, v němž se dolovalo u Fribusu, Perninka a Blatna; 2. na území východorudohorské, v němž byly doly u Krupky a Cinvaldu; 3. na území Karlovarského pohoří, kde těžili cínové rudy u Litrbachu a Slavkova a 4. na území Lužického pohoří, v němž byly

doly u Nového Města. Z dolů těch byly nejbohatší v okolí Blatna, Slavkova, Krupky a Cinvaldu. Skoro po staletí byla naše a sousední oblast saská jedinými výrobci cínu na pevnině evropské. Leč v osmnáctém století důležitosti jí ubývalo. Nebylať s to, aby vydržela soutěži laciného cínu indického a australského. Již roku 1853 klesla výroba cínu v našem českém území na 650 víd. centů. Od těch dob se ještě zmenšila. Neboť dnes těží se cín jen u Krupky; výtěžek tamější činil r. 1898 toliko 130 metr. centů.

55. O kovu manganu nedočetl se čtenář dosud ani slůvka, neboť ani v Roscově Chemii není o něm ani zmínky. Mangan jest v ků zemské značně rozšířen, neskládá tam však nikde velkých ložisek. Jest příbuzný železu, jež ho všude doprovází. Leč všude liší se podstatně od železa vztahy ke kyslíku. Sloučen se dvěma díly kyslíku, mangan poskytuje nerost nejvíce trvanlivý. Nerost ten jest silně černý a dosti měkký, i když je jemným práškem. Stálost tohoto dvouuhlíčitanu má v zá-pětí, že něžné nákresy na stěnách jemných puklin v horninách, které mají z pravidla tvar pěkně rozvětvených různých rostlin, tak zv. dendritů, jsou obyčejně z něho. Kdo nemá o jeho vzniku ani tušení, pokládá zhusta nákresy ty za otisky rostlin. Jinak mangan poskytuje tytéž sloučeniny jako železo, s kyselinou

uhličitou tvoří nerost vápenci a ocelku podobný, leč pěkně růžově červený atd.

Obsahuje-li železo jen malé množství manganu, jest způsobilé k výrobě ocele (viz Chemii § 53). Železo alpských zemí cení se proto tak vysoko, že se dobývá z ocelku, v němž je trochu manganu.

O vodě.

56. Tvary ledu; hutnost ledu. Ve »všeobecném úvodu do přírodních věd« mluví se podrobně o vodě, jako o nerostu (§§ 12 až 48). Ve fysikálním zeměpise pak jsme se poučili o účinku tekuté vody a ledu na povrch zemský. Zbývá tedy nyní ještě upozorniti a doplniti, co již o vodě víme a shrnouti to v přehledný obraz její vlastností.

Jak známo, voda zmrzá za teploty dosti nízké. Bod, při němž se to děje, zaznamenáváme pečlivě na teploměrech, když je zhotovujeme (Fysika § 51) O bodě tom pravíme, že jest rozhranním bodem stupnice (0^0). Leč teplota vody v zimě bývá mnohem menší, nižší, klesá pod zmíněný bod, teploměr ukazuje — 1^0 , — 2^0 , — 3^0 atd. Pod — 20^0 teplota vody klesá v našich zemích jen zřídka, na-proti tomu v severovýchodní Evropě snižuje se mnohdy rtuťový sloupeček teploměru pod

— 30°. Je-li však zima ještě třeskutější a teplota ještě níž klesla, pak rtuť v teploměru zmrzá.

Voda se vyznačuje vlastností, že jest nejhustší za teploty skoro 4° nad nulou. Voda takto teplá opadává v nádobách, tedy také v rybnících a v řekách nejniže. Voda nad ní ochlazuje se netržitě, až se posléze změní při 0° v pevnou ledovou kůru. Leč i pod tímto ledovým příkrovem voda se ochlazuje, led se sesiluje, na konec pak změní se všechna voda v nádobě v led. Necháme-li v zimě nedopatřením skleněné láhve na okně, nalezneme je příští ráno ledem zcela vyplněny, zároveň však obyčejně puklé. Proč pukly? Proto že zmrzlá voda, tedy led, větší prostoru zabírá, větší má objem a menší hutnost než voda tekutá. Proto jest velmi důležitě znáti teplotu vody, jmenovitě když určujeme hutnost nějakého tělesa, ježto hutnost jeho jest na jeho teplotě závislá. Chybili bychom velmi, kdybychom, určující hutnost kovu ne příliš těžkého, užili vody 5° nebo 6° teplé, ježto všechna dosavadní směrodatná určení hustoty nerostů byla učiněna ve vodě asi 17° C. Hutnost této vody byla prohlášena za jednotku a k ní přirovnána hutnost nerostů, které jsou tudíž 2-, 3- nebo vícekrátě těžší než voda zmíněná.

Hutnost ledu jest menší než 1. Přesně určeno, rovná se $\frac{918}{1000}$. Z toho plyne samozřejmě, proč ledové kry plují po vodě a proč obrovské ledové hory neponořují se do slané moř-

ské vody (tedy hutnější než 1) tak hluboko a bývají mořskými proudy daleko plaveny. Na hřbetě těchto obrovských ledových ker putují namnoze velké balvany skalní spolu se šterkem, který se ukládá na dně mořském, když se kra rozpustila. Stačil od původního místa ukládají a po dně mořském trousí tyto kry skalní materiál, označující tak dráhu své pouti (viz Fysiku § 200 a násl.)

57. Ledové krystaly; sněhový firn, led ledovců. Již nahoře (str. 4 jsme uvažovali o tom, kde a jak ledové krystaly mohly vzniknouti. Máme-li příležitost pozorovati krystaly ty na př. v šíji sklepu nebo v ledové jeskyni skryté v horách, shledáme, že se tvar jejich podobá tvaru krystalů vápence. Základní jejich plochy jsou stejnostranné trojúhelníky nebo šestiúhelníky. Jak také pochopitelně, jest věc zajisté nesnadná zkoumati ledové krystaly. Neboť tají, i když jen obličej k nim přiblížíme. Je-li náhodou a máme-li štěstí, nalezneme někdy v tabulovitém ledu našich rybníků více méně pravidelně šestibokou dutinu, kteráž má význam a důležitost tělesa krystalem vyhraněného. Naproti tomu naskytuje se hojně příležitosti pozorovati šestipaprskovité krystaly sněhu ve vločky shluklé, když padají za studených zimních dnů s oblak na zemi. Ač krystaly ty nejsou jednoduché, nýbrž složité, ze tří nebo ještě více jednoduchých krystalů srostlé, není nesnadno poznati, že základní

krystalografický tvar vody jest vyjádřen číslem šest

Pozorujeme-li sníh na povrchu zemském na konci zimy, nebo ještě lépe, prohlížíme-li staré hromady sněhu, na něž slunce svítilo a které opět utuhly mrazem, shledáme, že jejich sníh seznatěl. Sníh rázu tohoto vyskytuje se v Alpách. Zovou jej tam firnem. Pečlivým zkoumáním bylo zjištěno a poznáno, že veliké spousty uvrstveného tohoto zrnitého sněhu ponenáhlu splývají, měníce se v pevný led, v led ledovcový, který sahá z vysokých horských kotlin až do horních údolních žlebů. (Viz Fysikální zeměpis § 195.)

58. Voda v zemi. Prameny. Neporozuměli bychom jevům v pevné kůře zemské, kdybychom neznali účinek vody. Voda, plynou kyselinou uhličitou nasycená, již získala na své pouti po povrchu zemském, ubírajíc se rostlinným příkrovem, vniká do hlubin země a zde do všech její hornin. I horniny nejcelistvější nejsou zcela nepropustné. Poblíž povrchu zemského vrstvy jílovité nepropouštějí do jisté míry vody. Nicméně voda razí sobě dráhu do značných hloubek zemských, vnikajíc až tam, kde nitrozemské teplo dosahuje bodu varu a kde vodní páry, zrovna jako v kotli uzavřeném, brání vodě vniknouti ještě hloub do země. Leč již nad hranicí touto dosáhla voda více méně vysoké teploty. Ocítuvši se v těchto hloubkách, voda není již

čistá, nýbrž nasycená různými hmotami, které z hornin vyluhovala. Tím přispívá valnou měrou k rozrušení a přeměně hornin.

Poloha vrstev nebo sopečné spousty, horninami pronikající, nutí vodu, aby se ubírala buď z větších buď z menších hloubek zpět na povrch zemský. Jsou tedy v nitru zemském podobné poměry jako ve spojitých ohnutých skleněných trubičkách. Naplníme-li delší rameno této ohnuté trubičky vodou, musí vytékati ústím ramene kratšího. Podobně vznikají různé prameny, zřídla. Vnikla-li voda do veliké hloubky kůry zemské, dříve než byla přinucena vystoupiti a oteplila li se tam tolik, že nevychladla zcela, ubírajíc se vrstvami k povrchu zemskému, pak vyvěrá vřídlem teplým neb více méně teplým, než je voda v okolí. Naproti tomu, jsou-li vodní nádržky sestupného ramene výše v pohoří, kde je i v létě podstatně studeněji než v nížině, kde zřídlem vyvěrá, pak jest voda prameny studená a občerstvující. Jest tím studenější a občerstvující zároveň, čím méně hluboko pramen do země vnikl a čím větší množství kyseliny uhličité jeho voda pohltila.

Zřídla poskytují vody dobré a občerstvující, tedy pitné. Voda jejich jest vždy »tvrdá« (viz *Chemii* § 26). Teče-li pramen někde v podzemí solnonosnými vrstvami nebo luhuje-li na své pouti z hornin nerostné hmoty, voda jeho nabývá namnoze chuti sice odporné,

leč vlastností jinak zhusta velmi cenných. Teplé prameny (vřídla) přitékají mnohdy z velkých hlubin nitrozemských, jsou z pravidla velmi bohaté nerostnými součástkami. Jsou-li v nich dosud, anebo nevyluhovaly-li během tisíciletí horniny, jimiž se ubírají, tak že nyní tekou jako by v troubě skleněné nebo hliněné, to vše závisí zajisté na četných okolnostech. Jak již z toho zjevno, ráz vody vřídelné může býti podstatně rozdílný. Zmínili jsme se na začátku (strana 55) o vřídle Karlovarském v našem království a pravili o něm, že jest bohatým vřídlem na nerostné hmoty, naproti tomu pramen Gastýnský, Wildbachský, Pfäfferovský a j. jest chudičký nerostným obsahem.

59. Mechanická práce vody. Výsledek mechanické práce vody na povrchu zemském jest vždy a všude zjevný, ať voda dopravila na povrch zemský místy mnoho nerostné hmoty nebo jinde jen nepatrný díl. Voda brázdí půdu potoky a potůčky, řítí se vodopády přes přeje, prohloďává se do skalnatého podkladu, valí valouny a ukládá je v jezerech, protéká-li jimi, nebo zanáší je do řečišť, do nichž se vlévá. Posléze vtéká do moře, vnášeje do něho dílem hmoty rozpuštěné, dílem v sobě jemně rozšířené. Bahno a písek ukládá se na dně mořském, ponenáhlu je trošku změlňujíc. Během tisíciletí voda zanáší a vyplňuje svým přínosem některé díly roz-

sáhlého přímoří. Sloučeniny sodíku a vodíku s kyselinou uhličitou, sírovou a jinou, které rovněž do moře zanáší, rozhojňují, změnivše se v sloučeniny chlorové, solný jeho obsah, jehož díl sráží se do vrstev dna mořského, jak jsme o tom mluvili zde dříve (strana 14).

Děj ten trval po všechna období vývoje naší země. Dno mořské vynořilo se na hladinu na různých místech povrchu zemského několikráte. Vynořilo se, aby bylo po věky souší a zase se ponořilo, aby tvořilo po věky dno mořské. Toliko hory, na něm vzniklé, byly buď zcela zaplaveny, buď jen částečně. I naše české země jsou toho překrásným obrazem. Na př. do Čech šířilo se moře od severu za doby kambrické, silurské a devonské. V době kamenouhelné, permské a triasové bylo naše království souší. Zase za doby jurské bylo severní jeho území mořem zatopeno a je podobno pravdě, že se Čechami šířil velký mořský průliv na Moravu, sníženou tehdy pod hluboké moře jurské, jehož obrovské stopy jsou tam dosud na četných místech zachovány. Po době jurské Čechy byly opět prosty příkrovu mořského a setrvaly souší po první polovinu doby křídové. Na konci její začaly se na severu snižovati, tou měrou pak, jak se to dělo, vnikaly na ně mořské vody, které je zaplavily širým chobotem, jehož jižní břehy sahaly hluboko na jih pod Prahu, odtud se prodíraly k Železným horám a táhly podél

jižního jeho území do západní Moravy, vnikající hluboko na její jih až skoro na jihomoravsko-dolnorakouskou hranici. A když uplynuly věky a mohutné pískovce, slíny, opuky a slepence z moře toho se uložily, vynořily se severovýchodní Čechy opět nad hladinu mořskou, aby setrvaly souší až po naši dobu. Podobně dělo se i na Moravě a v našem Slezsku i uherském Slovensku s ním sloučeném. Až po dobu devonskou byly tyto naše země souší. Na konci její začaly se snižovati a byly po věky zaplaveny hlubokým mořem, které zatopilo všechnen sever Moravy a Slezska i Slovenska. Za doby kamenouhelné a permské byla západní, střední a jižní Morava souší, toliko severovýchodní její díl byl za kulmu zaplaven širým mělkým chobotem mořským. Po dlouhý věk triasový všechna Morava a Slezsko naše bylo pevninou. Naproti tomu nad Slovenskem uherským hluboké moře se čerilo a rozkládalo. Tolikéž za doby jurské byl veliký díl Moravy, skoro všechna Morava mimo Českomoravskou vysočinu a střed Sudet, tolikéž i Slezsko a uherské Slovensko pod hladinou širého, hlubokého moře. Teprve na konci tohoto období vynořila se veliká část Moravy z něho, vlastně všechna západní, střední a severní Morava i s Opavskem. Těšínsko a severovýchod Moravy byl pohroužen a zůstal střídavě pod hladinou mořskou i s uherským Slovenskem za doby třetihorní. Do západní

a severozápadní Moravy vnikl mořský chobot to iko v druhé polovici křídové doby. Vše-
 chen tento díl byl prost mořských vod po
 dlouhou dobu eocénovou, tehdy kdy moře
 ukládalo mohutné pískovce, z nichž je obrov-
 ský horský oblouk velkolepých Karpat a
 z většího dílu zůstal jím i za doby mladších
 třetihor. Již průběhem tohoto období dějin
 vývoje naší země začala se i jižní Morava
 zdvihati, tehdy dovršily se Karpaty i Chří-
 běcí hory. Ponenáhu změnila se Morava
 i uherské Slovensko v souš, kterou trvá po
 všechn věk diluvia až po dobu dnešní. Zbytky
 živočišné a rostlinné ve vrstvách prozrazují
 dobu i okolnosti, za nichž byly uloženy. Teplo
 sluneční mění vody hladiny mořské v páry. *)
 Ty pak kupí se v mraky, které uchvacuje vítr,
 zanáší nad souši, kde se srážejí deštěm nebo
 sněhem na povrch zemský. Voda dešťová vniká
 do země, napájí prameny, ty pak ústí do řek
 a řeky do moře. Toť koloběh vody, který
 trvá od věků nezměněn a pokud zkušenosti
 naše jdou, potrvá na věky.

Uhlík jako nerost.

60. Rašelina, kamenné uhlí Již
 v Geologii jsme se dočetli, jak ložiska ze

*) O vlastnostech vodních par viz »Počátky«
 §§ 32 a n. a »Fysika« §§ 59 a n.

zbytků rostlin vznikají, jak rašeliny zvláštním růstem svérázných rostlin se tvoří a jak rašeliniska a stromy na nich rostoucí přispěly ku vzniku uhelných ložisk. Ložiska ta ukládala se na pískovce i jíly a byla opět přikryta písky a jíly. Tím však byla přiřaděna k souvrství kůry zemské.

Rostlinná hmota těchto uloženin měnila se v uhlí zcela pomalinku. Dokud byla čerstvá, byl v ní uhlík pospolu s vodíkem a kyslíkem (viz Chemii § 37). Leč vodík její sloučil se s kyslíkem a s dílem uhlíku v různá pevná, tekutá i plynná tělesa. Čím hloub v zemi rostlinná vrstva se ocitla, tím rychleji se měnila a čím déle se měnila, tím víc ubylo jí vodíku a kyslíku. Ale také mnoho uhlíku jí uniklo, a to tím, že se uhlík sloučil s vodíkem v tekutinu nebo v plyn. Všude tedy zbyl v uhelných ložiskách jen díl uhlíku rostlinného těla. Po mnoho tisíc let rostlo bujné rostlinstvo hustým porostem na územích dnešních uhelných plástů. Generace po generaci odumírala, rozhojňujíc zbytky svých předchůdců, jejichž rostlinnou vrstvu sesilovala. Teprve potom ukládala se na ni hlína a písky, na něž v dobách pozdějších uložily se místy mohutné nánosy mořské nebo jezerní. Tím byly rostlinné vrstvy zcela uzavřeny, proto mohly se v nich díti změny netržité a nerušeně. V okolnostech těch spočívá hlavní příčina, že se v uhelných plástech tak obrovské množství uhlíku mohlo zachovati.

V uhelných plástech geologicky mladých, na jejichž vzniku se účastnily dřevnaté rostliny, uchoval se místy velmi zřetelně sloh dřeva. Uhlí to převahou celistvé, více méně černě lesklé, které má někdy dosti zřetelný lasturnatý lom, vyznačuje se v tomto případě ještě dosti zřetelným pletivem dřeva. Uhlí toto, jež obyčejně zoveme uhlím hnědým, obsahuje ještě velmi mnoho vodíku a kyslíku. Zahřejeme-li je v uzavřené nádobě, na př. v železné křivuli (retortě), dá se dokázat, že jsou ve hmotě z něho prchající stopy kyseliny octové, při čemž se však zároveň přesvědčíme, že jí tam není nikdy tolik, jako v dřevěném octu, dobytém za těchže okolností z čerstvého dřeva.

Uhlí starších vrstev, starších útvarů, nemá této vlastnosti. Jest poměrně bohatší uhlíkem. V uhelných ložiskách prastarých břidlic je ve 100 dílech uhlí skoro až 90 dílů uhlíku. Uhlí takové sluje anthracitem. Přes to však není ještě nerostem složeným jenom z uhlíku.

Národohospodářský význam fossilních paliv, k nimž řadíme mimo anthracit, kamenné a hnědé uhlí také rašelinu, je za dnešní doby obrovského rozruchu průmyslového veliký. O něj tříští se dnes namnoze osud průmyslových území, na něm bude je soutěž své podmínky i zdar svých podniků. Kulturní státy novodobé nelze si mysliti bez tohoto rozmachu průmyslového, zrovna jako dnešní velkopřů-

mysl bez fossilních paliv. Tak jsou spjaty a sobě odkázány.

Očitá tato důležitost nás nutí, abychom zde načrtli alespoň maličký obrázek těchto přírodních produktů a jejich zásob, které půda našich vlastí chová a o něž se náš průmysl v první řadě opírá.

Rašeliniska česká zabírají 15 000 hektarů plochy. V Šumavě pokrývají 3840 hektarů půdy, v Rudohoří 2493 ha., v Jizerských horách a Krkonoších 2371 ha., v předhoří Jizerských hor a Krkonoš 1726 ha., na Chebsku 3323 ha. a na Budějovicku 1007 ha., co zbývá, připadá menším okrskům v ostatních Čechách. Největší příkrovy rašelinné jsou v okolí Svin a Nových Hradů, v okolí Jablonce, Blatna, Wildsteina, Nýdku, Přísečnice, Bastiansberku, Borek a Jáchymova. Dle polohy třídí se na rašelinště lučinná, rozkládající se ve vodnatých nížinách a rašelinště horská, položená na hřebetech pohraničních našich hor. V jižních Čechách se rašelinště píchají, řežou, rašelinou se tam pálí. Leč v poslední době začíná se jí užívat i k různým účelům. Rašelinště naše jsou namnoze stará, diluviální. V nich vytvořily se různé nerosty, jako fichtelit, doplerit, bahenní ruda, pyrit a j. Některými rašelinšti protékají kyselé a mincrální prameny, na př. na Chebsku. Leč rašelinště ta nejsou příčinou pramenů těch. Rašelinště moravská i slezská jsou menší než česká, ač zase slezská před-

stihují moravská. Na Moravě šíří se rašeliniště pod mladším nánosem od Olomouce k Unčovu, dále v okolí Ostravy, Sobotína, severozápadně Praděda, u Novopláně, při Dvorcích atd. Také v Českomoravské vysočině jsou rašeliniště, leč malá, největší je pod Žakovou horou. Naproti tomu velké rašeliniště se rozkládá v okolí Cukmantlu, kde pokrývá 450 jiter.

Hnědé uhlí českomoravské zabírá v severovýchodních a severních Čechách dvě samostatné oblasti, různě velké a různě národohospodářsky důležité. Oblast severovýchodní je veliká, běží skoro souběžně ke hřbetu Ručohoří z Chebska až do okolí Ústí nad Labem a člení se v několik více méně samostatných území, a to v chebské, falknovsko-karlovarské, žatecko-teplické a žatecké. Naproti tomu oblast severní čili frydlandská je malá a toliko malým výběžkem rozsáhlé hnědouhelné oblasti žitavské. K územím těmto řadí se na českém jihu malé území budějovicko-třeboňské a na jižní Moravě území kyjovské. Mohutnost *) hnědouhelných plástů českomoravských je na různých místech různá, tak činí na Chebsku 12 *m*, Falknovsko-Karlovarsku asi 10 *m*, na Žatecko-Teplicku více než 30 *m*, kdežto na Frýdlansku měří 7—10 *m*,

*) Mohutností uhelného plástu zoveme kolmou vzdálenost dvou bodů na plochách uhelný plást ohraňujících.

na Budějovicku a Třeboňsku pouze 1—2 *m* a na Kyjovsku 3—4 *m*. Nejvíce hnědého uhlí a také nejpěknějšího poskytuje severovýchodní území české oblasti. Na jihu Čech se nedo-
luje a na Moravě asi tolik, kolik toho žádá domácí potřeba. Výtěžek dolování hnědého uhlí v království našem je však obrovské a vzhledem k zásobám v zemi více než přepíná-
vané, roku 1898 činil 173,751.893 metrických centů v hodnotě 80,867.872 korun. Na Mo-
ravě dobylo se týž rok hnědého uhlí 1,436.551 metr. centů za 551 698 korun, kdežto ve Slezsku pouze 9719 metr. centů za 5146 korun.

Poklad kamenného uhlí našich českých zemí jest podkladem všeho bohatství tohoto vzácného a neskonale důležitého fossilního paliva soustátí rakousko uherského. Ročně se z něho těží množství skutečně obrovské, o jehož velikosti zrovna jako při hnědém uhlí poví nám roční jeho výroba, která roku 1898 činila: v Čechách 40,433 936 metr. centů za 28,423.210 korun, na Moravě 15,093.777 metr. centů za 13,393.056 korun, ve Slezsku 45,483.442 metr. centů za 36,878 842 korun. Uhlí to skládá v kůře zemské plásty na různých místech různě snesené, vložené však ve význačné horniny úlomkovité dílem z pískovců, dílem z lupků a slepenců složené. Souvrství to, protože jsou v něm plásty kamenného uhlí, sluje souvrstvím kamenouhelným. Kamenouhelné plásty v našich zemích obmezují

se na určité oblasti, kde tvoří území tu větší jinde menší. Ze západních Čech šíří se z Plzeňska na severovýchod mohutným pásem až k Polabí, leč ne souvisle, nýbrž ostrovovitě. Z území těch je největší plzeňské, manětínské, radnické a kladensko-rakovnické. K těmto územím druží se na severu Čech malé kamennouhelné území brandovské a na severovýchodu území podkrkonošská: žacléřsko-svatoňovské a broumovské. Na Moravě řadí se k nim kamennouhelná oblast rosicko-oslavanská na západě a ostravsko-karvínská v severovýchodní Moravě a Těšinsku. Z moravsko-slezských území je toto nejdůležitější, již proto, že v souvrství jeho je 370 kamennouhelných plástů, z nichž se 117 hornicky těží.

V této řadě fossilních paliv je anthracit nejbohatším na uhlík. I on je v Čechách a na Moravě dosti rozšířen, leč nikde není ve vrstvách silných několik metrů. Převahou vyskytuje se v malém množství, toliko u Brandova a Lhotic na Budějovsku v množství větším. U Brandova skládá tenkou vrstvičku, kdežto u Lhotic tvoří plást skoro 1 m mocný.

61. T u h a (grafit). V územích hornatých, ze živcovitých hornin složených, vyskytují se dosti zhusta ložiska z černé hmoty, a to buď z celistvé nebo šupinaté, dosti měkké a proto odbarvující. Hmota zmíněná sluje t u h o u (viz Chemie § 48).

Tuha jest nerostem skutečným. Vyhraňuje se za příznivých okolností. Krystaly její jsou podobny krystalům slídy nebo červené rudy železné (str. 91. obr. 34). Víme již od dřívější, že se tuhy užívá na výrobu tužek. Z tuhy smísené s hlinou vyrábějí se kelímky, které snesou vysoký žár. Proto slouží jmenovitě v chemických laboratořích za nádoby, v nichž se taví za vysokého žáru. Vyrábějí se na jihu Čech i na severozápadu Moravy. Nedaleko pasovských tuhových ložisk jsou vydatná ložiska porculánové hlíny (str. 81). V tamnějších oblastech jak české tak i moravské a bavorské můžeme se přesvědčiti, že šupinky slídy tvoří též součást vrstevnatých hornin. Okolnost tato není však nejzajímavější vlastností tohoto nerostu. Důležitější je zajisté, že se maličká ložiska jemně šupinaté tuhy vyskytují na několika místech v Alpách v břidlicích sice velmi starých, leč na prahorních, tedy nejstarších a že jsou tam v sousedství dosti špatného uhlí. Jak zjevno, nerost tuha vyvinul se tam tedy skutečně z uhlíku.

Nejbohatší ložiska tuhy v našich zemích jsou v jižní Šumavě mezi Švarcbachem, Hůrkou, Mokrou, Zichlernem a Švetlíkem, menší vyskytují se v Českomoravské vysočině a to na české straně u Svojanova, na moravské pak jmenovitě v údolí Tresného na Olešnicku, v okolí Kunštátu, Lysic, Píšťova na Jihlavsku, Oslavan a j. Roku 1898 bylo vytěženo tuhy:

v Čechách 193.600 metr. centů za 1,187.166 korun, na Moravě 72 851 metrických centů za 236.928 korun.

62. Leč známe ještě jiný nerost, rovněž toliko z uhlíku složený, jest to démant. Vlastnosti jeho jsou protikladné vlastnostem tuhy. Jest nerostem nejtvrdším. Žádný nerost, který dosud známe, nepředčí ho po této stránce. Dále jest zcela průhledný a láme světlo mnohem silněji než krystaly všech ostatních nerostů. S touto vlastností nejsilnějšího lomu paprsků světelných slučuje schopnost, největší, jakou dosud známe, rozložiti bílé světlo v barevné paprsky. V těchto vlastnostech spočívá příčina, proč démant jako drahokam tolik ceníme, proč jej stavíme v čelo všech drahokamů, a to jmenovitě od té doby, kdy se povedlo umělým broušením dáti mu takového tvaru, kterým se zmíněné vlastnosti jeho sesilují. Že démant nelze brousiti, než jen vlastním jeho práškem, rozumí se samo sebou. Mimo to víme také, že se jím řeže sklo, píše na skle a na jiných ještě předmětech a posléze, že se jím vrtají nejtvrdší skály.

Nejjednodušším krystalografickým tvarem démantu jest pravidelný osmistěn (obr. 5). Vyskytují se však krystaly, které mají 3kráté 8 a 6kráté 8 ploch.

Tvar tento obmezený osmačtyřiceti plochami má obyčejně plochy silně vypouklé, v kři-

vých hranách se protínající (srovnej obr. 37). Zhusta blíží se tvaru koule.

Nejdůležitější roli, když se démant brousí, přísluší jeho štěpnosti. Štípá se dle ploch souběžných k plochám osmistěnu, a to tak



Obr. 37.

dokonale, že se štěpné plochy objeví, jestliže nasadivše ostré dlátko na dosti velký krystal souběžně k osmistěnné ploše, udeříme na ně. Brousí-li démant dovedný brusič, vyštípá z něho napřed štěpný tvar, při čemž pilně toho dbá, aby se odštípnuté kousky mohly

také ještě vybrousiti v drahokam. Je-li s touto prací hotov, má-li tedy štěpný tvar, uřeže ho a vybrousí nahoře a dole plochou k ploše krychlové souběžnou. Potom vybrousí ještě mezi zmíněnými plochami dvě, tři nebo více řad tří- neb čtyřstranných ploch v pořádku pravidelném. Vykonav vše to, vybrousil démant t. zv. brillantem, t. j. dal mu tvar, ježž zoveme tvarem brillantovým nebo zkrátka brillantem. Brousí-li se z d mantu rosetta, která jest méně cenná i méně účinná než brillanty, nevyštípá se napřed ze »surového« démantu štěpný tvar, nýbrž na démantu se vybrousí několik řad trojstranných ploch v pořádku pokud jen možno nejpravidelnějším.

63. Padělané démanty. Dle čeho poznáme démanty pravé? Démant je

obyčejně bezbarvý, leč někdy žlutý, jindy na-
hnědlý nebo zelenkavý. Vždy však pohřešuje
živých barev. Mimo v ojedinělých krystalech
démant se též vyskytuje ve složivech ze zrn,
kteráž jsou černě zbarv na tuhovitými uza-
vřeninami nebo železitými sloučeninami. Při
tomto drahokamu neklade se tolik důrazu na
barvu, jako na př. při rubínu, červené to
odrůdě krystalovaného kysličníku hlinitého,
nebo jako při skvestně zeleném smaragdu,
zvláštní to sloučenině kyseliny křemičité, nýbrž
při něm běží vždy o to, je-li průhledný a jak,
dále jak silně láme světlo, jakou se vyzna-
čuje hrou barev a jaký má lesk, kterýž se
zove dle něho leskem démantovým. Tento
lesk shledáváme více méně silný při všech
nerostech, které lámou světlo. Ode dávna zná
se na průhledné sloučenině olova s kyse-
linou uhličitou (na bělobě čili cerassitu, která
krystaluje podobně jako aragonit), dále na
barytu příbuzném síranu olovnatému a jiných
olovnatých nerostech. Okolnost tato vedla
k objevu, že je možno zhotoviti padělané dé-
manty ze skla přidá-li se k němu olova. Dnes
vyrábějí se tyto »démanty« ve velkém, ze-
jména pořizují se na této cestě modely dé-
mantů v dějinách proslavených a obzvlášť ve-
líkých i bezvadných.

Je tedy věc zcela pochopitelná, že se
užívá všech znaků ryzích démantů, aby se
rozeznaly od zmíněných padělků. V první řadě

dbá se tvrdosti, ježto žádný jiný nerost aniž nějaká umělá sloučenina tvrdosti démantu nedostihuje, neřku-li, ji předčí.*) Všechny démant rypá. Dále se přihlíží k silnému, leč vždy jednoduchému lomu světla, který nepřipustí nikdy, aby démant mohl býti zaměněn s topasem, sloučeninou to křemičitou, význačnou dvojlomem. Mimo to jest třeba bráti v úvahu i hutnost, která činí při démantu 3·51—3·52. Po této stránce přibližuje se démantu velmi blízko toliko jeden nerost a to vzácný, zřídka bezbarvý topas.

O tuze vysloven již dávno názor, že ložiska její nejsou než nejstarší uhelné pláсты přeměněné v nerost. Pravda, mnozí to v novější době popírají tvrdíce, že tuha jest původu zcela jiného. Leč budiž zde podotknuto, že starší názor převládá a má více stoupenců než tento. Tolikéž dosti spornou věcí jest dosud vznik démantu, ač jest skoro zcela jisto, že se vyvinul za jevů sopečných. Za starodávna věděli jen, že se démant vyskytuje jenom vpískových nánosech východo-indických. Teprve později bylo zjištěno, že je též v náplavech brasílských v provincii Minas Geras. Asi do téže doby spadají objevy démantu na

*) V druhé polovici let devadesátých minulého století byla připravena sloučenina uhlíku s křemíkem, již nazvali »karborudum«, která nejen že je tak tvrdá jako démant, nýbrž tvrdost jeho někdy i předčí.

Uralu a v Laponsku. V letech osmdesátých minulého století byly učiněny první objevy démantu v bohatých démantových polích jihoafrických a o něco dříve byl tento drahokam zjištěn v Australii a v severní i jižní Americe. Můžeme tedy dnes zcela určitě říci, že démantonosná pole, démantové nánosy, jsou ve všech dílech světa, leč všude obsahují různě mnoho démantů. I jakost jejich není všude táž. Nejbohatší démantová pole jsou v jižní Africe. Nejkrásnější démanty historické pochodí skoro všechny z východní Indie. Jim staví se po bok, pokud se týče čistoty a krásy, démanty brasílské. Obrovské množství afrických démantů, jež se objevilo na světovém trhu, když bylo zahájeno v jižní Africe soustavné těžení, hrozilo snížení hodnotu démantu. Ale nesnížilo ji proto, že krásných démantů první jakosti, které by se rovnaly proslulým démantům indicko-brasílským, přicházelo odamtud přec jen málo.

Uhlík sloučen s vodíkem v plyn, v petrolej, asphalt, jantar a příbuzné produkty.

64. Uhlík s kyslíkem nebo vodíkem
 Petrolej. Asphalt. Rozžháme-li kamenné uhlí za přístupu atmosférického vzduchu, shoří buď dokonale nebo nedokonale, při čemž se uhlík sloučí s kyslíkem. Shoří-li nedokonale, slučuje se jeden díl uhlíku toliko s jedním

dílem kyslíku, i vyvinuje se onen nebezpečný plyn, který byv vdechnut lidský život usmrcuje. Naproti tomu shoří-li kamenné uhlí dokonale, sloučí se jeden díl uhlíku se dvěma díly kyslíku v kyselinu uhličitou, nám již dávno známou. Kyselina tato uniká povrchu zemskému u velkém množství v krajínách sopečných a v oblastech nejnovějších sopečných hornin. Též prameny (zvané kyselky) dopravují značně mnoho kyseliny uhličitě na den. Jsou to však zřídla, tedy prameny studené. Dále vyvinuje se kyselina uhličitá, když pivo a víno se kvasí, tehdy shromažďuje se, jsouc plynem těžkým, nade dnem sklepu. Také ona usmrcuje a byla příčinou, že se lidé, vniknuvše neprozřetelně do starých sklepů nebo starých studní, tam zadusili.

Kde se kamenné uhlí ponenáhlu rozkládá pod hlinitým, písčitým neb jiným příkrovem, nevzniká zmíněná sloučenina uhlíka a kyslíka, t. j. kyselina uhličitá, nýbrž tam se slučuje uhlík s vodíkem v několik plynů. Náš svítíplyn jest z nich plynem nejznámějším. Dobýváť se také uměle z kamenného uhlí, žíháme-li je v retortách, ale když vzduch nemá přístupu. Svítíplyn zapaluje se velmi snadno. Zrovna tak snadno zápalným jest plyn zvaný třaskavý vítr. Uniká uhelným dolům, jest také složen jen z uhlíku a kyslíku, kde se vyskytuje, jako na př. v kamenouhelné oblasti ostravsko-karvinské, jest hostem velice obá-

vaným a příčinou velikých, zkázonosných výbuchů.

I tyto uhlovodíkové plyny prchají volně na několika místech povrchu zemskému, na př. v okolí Baku při západním pobřeží Kaspického moře, v Číně a jinde v Asii. Druhdy byly zapalovány a oheň jejich se pečlivě udržoval. Kult náboženský se jich zmocnil a po dlouhé doby byly uctívány jako ohně posvátné. Leč v novém věku moderní člověk sňal i z nich zdánlivě zázračné roucho a podřídil je své snaze. Poznalť záhy jejich důležitost i praktický význam. Proto kde na tyto plyny narazil, chytal je a zkapalnil, čímž nabyl tekutiny, které nyní obecně užíváme jako svítiva a zoveme petrolejem čili také kamenným olejem.

Vyvinují li se plyny ty ve vrstvách hluboko položených a zbytky rostlinnými bohatých, pak mají zajisté příležitost zkapalnit v dutinách vrstev vyšších. Sahá-li trouba od povrchu zemského až do těchto dutin, prostor petrolejem naplněných, petrolej jí vystupuje nahoru následkem přirozeného tlaku nebo nechá se snadno nahoru vyčerpávati. Tímto zcela jednoduchým způsobem dobývá se petrolej v severní Americe, která až dosud kryje značný díl světové spotřeby. Mnohem později než v Americe petrolej byl odkryt na severní straně Karpat, v Rumunsku a v jiných zemích. Letošního pak roku dovtáli se ho ve hloubce

více než 300 *m* v údolí Vláry na východní Moravě u Bohuslavic poblíž Valašských Klobuk. Po řadu let se pak ví, že se maličké trošičky, skoro kapky, kamenného oleje vyskytují v určitých silurských vápencích českých přebohatých zbytky živočišnými. Hromadná těžba petroleje v Americe vyplácí se jen tam, kde je dosti laciného dříví na sudy, v nichž se petrolej rozesílá do obchodu. Rozeslává se několik petrolejů, podstatně různě zápalných. Aby se zabránilo výbuchům, míchá se petrolej snadnozápalný s petrolejem těžkozápalným; tímto prostředně zápalným petrolejem svítíme v lampách.

Asfalt není než dalším stadiem zhuštění zmíněných plynů. Jak známo, natírají se jim podlahy, střechy a jiné věci, aby nepropouštěly vody. Vyskytuje se tu a onde v trhlinách vápence, leč též v hlubokých puklinách zemských. Přítomnost jeho v rudních žilách kovů a v jejich ložiskách je zvláště zajímavá, dokazuje, že sloučeniny uhlovodíku mají v zemi podstatný podíl na vyloučení ryzích kovů z jejich sloučenin.

65. V některých uloženinách vyskytují se velmi hojně pryskyřice a hmoty jim příbuzné.

Jantar znal již člověk předhistorický. Ve starověku dováželi jej Feničané od břehů moře Baltického. Tedy již po této stránce jest zajímavý. Leč i jinak předčí všechny fossilní pryskyřice, které dosud známe. Zrovna jako

pryskyřice po kůře kmenů našich jehličnatých stromů stéká, tak i pryskyřice předvěkých smrků stékala po jejích kmenech, obalujíc jehličí, kousky kůry, hmyz a různé jiné věci, které se jí namanuly do cesty, aby je po tisíciletí skoro neporušeny v sobě uchovála. Okolnosti této děkujeme, že jsme byli s to, abychom si vysvětlili, jak jantar vznikal a jaký měli ráz obyvatelé lesů, již ho poskytl. Lesy ty se prostíraly jednak z okolí Gdánska až do Švédska, jednak šířily se nahoru podél Visly. Nerozkládaly se však nad rašeliništi, také neposkytovaly materiálu hnědouhelným ložiskům, nýbrž zanechaly svou pryskyřici písčité půdě, z níž ji moře velmi snadno vyplavuje. Pryskyřice je lehká, neboť jakkoli je slanost vod Baltického moře malá, je hutnost jejich přec jen dosti velká, aby jejich namnoze velké hlízy alespoň kus cesty unesly. Jestliť hustota jantaru pouze asi o $\frac{6}{100}$ nejvýše o $\frac{1}{10}$ větší než hustota vody (1). Jantar jest buď průhledně žlutý nebo oblačně zakalený. Z větších hloubek mořských vylovují jej sítěmi, na mělkém pobřeží jej prostě sbírají.

Jantaru velmi podoben jest valchovit. Nás zajímá mimo jiné zvláště proto, že byl v našich zemích poprvé nalezen a dle svého moravského naleziště Valchova u Boskovic valchovitem pojmenován. Jest buď průsvitavý neb též neprůhledný, krušší než jantar. leč

měkčí než on. Druhdy se ho v okolí Valchova nalezalo dosti mnoho. Ve všem okolí užívali ho v chrámech jako kadidla. Dnes je ho tam poskrovnu. Kousky i větší kusy tohoto zajímavého nerostu nalézají se tam v uhlí pásma peruckého útvaru křídového.

Také v hnědém uhlí vyskytují se pryskyřice, které dokazují zcela jasně, jak vznikaly a že se zároveň se stromy dostaly do uhelných plástů. Z našeho českého hnědého uhlí budiž zde uvedena pryskyřice pojmenovaná pyropissitem. Objevili ji v pánvi chebské. Je špinavě žlutá, neb hnědožlutá, velmi měkká a drobivá. — Ale i v našich českých rašelinistích byla zjištěna fossilní pryskyřice. Objevili ji ve spráchnivělých kmenech stromů rašelišť u Borkovic a Veselého na Tábořsku. Je krystalická, z bílých teninkých deštiček perleťově lesklých a prosvítavých. Byla nazvána jménem fichtelit. Věc velmi zajímavá jest též, že také naše doba má strom, který poskytuje pryskyřici jantaru podobnou. Jestliť to smrk *Damara* zvaný na Novém Zélandu. Smrk ten ukládá svou žlutou pryskyřici do země kolem svého pně, kde se jí během let tolik nahromadí, že tvoří několik vrstev nad sebou.

66. Kyselina mellitová čili medová, kyselině jantarové velmi podobná, vytvořila sloučivši se s hliníkem a voďou velmi zajímavý nerost, mellit zvaný, který krystaluje v nízkých jehlanech. Nerost ten byl zjištěn u Artera v Du-

rynkách a ještě na několika jiných místech v uhelných plástech.

Množství fossilních nerostů je velmi značné. Vyskytují se od rašelinišť až do kamenouhelných plástů. Zde jsme se však obmezili jen na nejdůležitější a vyjmenovali pouze ty, které se vyskytují také u nás.

O některých kovech.

67. O vyloučení ryzích kovů v kůře zemské. Dvě skupiny kovů. V dřívějším jednom odstavci jsme mluvili o sloučeninách kovů s kyslíkem (str. 89). Zde se zmíníme, leč jen stručně, také o tom, jak se ryzí kov dobývá ze sloučenin, totiž jak se odlučuje od kyslíku a hmoty ostatní s ním spojené, závoveň však, jak jest třeba pilně toho dbáti, aby se s ničím již nesloučil. Aby se všeho toho došlo, sloučenina, z níž se ryzí kov dobývá, žhaví se silně v pecích zvlášť k tomu zřízených a přidá se k ní nerostná přísada vhodně zvolená, jejímž úkolem jest, odloučiti od kovu ony hmoty, které jsou s ním sloučeny. Na př. k některým nerostům na železo bohatým a železnými rudami též zvaným, přidává se čistý vápenec, a to proto, aby se všechna kyselina křemičitá rud těch s vápencem tím sloučila ve strusku snadno tekutou. Potřebný žár získáme si, když rudu, již máme zpracovati, smícháme buď s dřevěným

uhlím nebo se zbytkem (t. zv. kokem), kterýž zbývá z kamenného uhlí, když se z něho vyrábí svítiplyn a když vháníme prudce teplý vzduch do žáru. Protože je kov tělesem těžkým, umístí se v peci nehlouběji a vypustí se z ní jako žhavě tekutá hmota. Nad ní ostře odloučena je tam tekutá struska. V době nejnovější dobývají se některé kovy na »cestě vlhké«, která záleží v tom, že se užívá vzorné kyseliny. Za starší doby odlučovalo se zlato a stříbro od ostatních zbytků hornin jmenovitě v Americe tím, že se ruda roztloukla a roztlučená přivedla se do styku se rtutí (Chemie § 63). Stříbro a zlato sloučilo se s rtutí, bylo však později od ní zase snadno a rychle odloučeno.

Všechny tyto processy, někdy velmi spleťtité, zjednoduší se ovšem tím, jestliže kovy, člověku k různým potřebám sloužící, vyskytují se v přírodě více méně ryzí. Pravda, ryzích kovů v přírodě je poměrně velmi málo, jsou tam jakoby vyjíměčně. Všecny pak, které se k nim řadí, vyznačují se vlastností, že se s jinými hmotami nesnadno slučují. Jím přísluší v první řadě zlato a platina, kov to stříbru podobný, jehož nelze pohřešovati v chemických laboratořích při vědeckých pracích. Leč velká většina kovů spojila se v zemi v různé sloučeniny, na jejichž vnějšku nelze zhusta upozorovati ani stopy po kovu, v ní obsaženém.

Ve stati níže položené promluvíme o několika nerostech, které se v přírodě skutečně

ryzí vyskytují a vytkneme spolu hlavní jejich vlastnosti.

Některé z nejdůležitějších kovů krystalují v pravidelných tvarech, jako v osmistěnu, krychli a mimo to ve tvarech s nimi souvisejících. Řadu kovů těch skládá: zlato, stříbro, měď, též železo a j. Naproti tomu jiná skupina kovů jest jinak utvářena. Krystaly její jsou tak pravidelné, že byly druhy za ně také pokládány. Ve skutečnosti však krystaly jejich krychlím podobné nejsou krychlemi skutečnými, nýbrž jsou příbuzny oněm krystalografickým tvarům, které jsme nahoře (str. 39 obr. 8) při vápenci poznali. Skupině té přísluší arsen, jehož sloučenina s kyslíkem dává známý a obávaný jed. Dále čítá se do ní antimon, jehož se užívá k výrobě knihtiskařských písmenek a různých léčiv a j. Naším úkolem budiž zde poznati trochu podrobněji několik zástupců této zajímavé a důležité zároven skupiny.

68. Tvary zlata, stříbra, mědi. Platina Z kovů v pravidelných krystalech vyhraňujících honosí se zlato největším množstvím tvarů krystalografických. Ovšem, není věc vždy snadná určití krystaly, které sedí více méně těsně vedle sebe nebo jsou podvojně srostlé a zároveň bohaty plochami. Maličké jejich rozměry, neboť dosahují jen zřídka velikosti čočky, nutí, aby se užilo zvětšujícího skla když je pozorujeme. Pak se

přesvědčíme, že jsou pěkně vyvinuty a mnohdy, i když jsou těsně skupeny, dosti snadno poznatelný.

Krystaly stříbra jsou sice větší než krystaly zlata, leč nebývá na nich tolik ploch jako na oněch. Hojny jsou krychle, osmistěn a dvanáctistěn (kosočtverečný). V některých bohatých stříbrných žilách, na př. kongsberských v Norsku, jsou krystaly stříbrné uzavřeny ve vápenci, kdo je pak chce odtamtud vyňati, musí je uvolniti buď kyselinou octovou, buď jinou zředěnou kyselinou.

Nejšpatněji vyhraněna je měď. Krystaluje obvykle v krychlích, leč zřídka dokonalých. Mnohem častěji vyskytuje se v podobě plíšků, drátu, v nápodobeninách větevnatých, v kusech celistvých a posléze jako nálet. Naproti tomu honosí se měď výhodou, již bychom při ostatních kovech této skupiny marně hledali. Vyhraňuje totiž ze silně rozředěného roztoku jistých sloučenin zvláště skalice modré, o níž je níže řeč, když ponoříme do roztoku toho kousek železa. V tekutině té rozpustí se železo, kdežto měď jako náhrada za ně z ní se vyloučí. Měď takto dobytá, obecně měď cementovou zvaná, vyhraňuje se dosti často osmistěny jednoduchými, leč dosti velkými.

Všechny kovy této skupiny jeví zvláštní náklonost vytvářovati jisté složité tvary, jejichž jednotlivé dílky není možno rozeznati ani tehdy, když se užije nejsilnějšího zvětšujícího skla.

Tak zlato tvoří z pravidla napodobeniny vláskovité, drátovité, strůmkovité, nebo šupiny, plíšky a zrnka. Stříbro má snahu kupiti své dílky v jednom směru, proto převládají u něho napodobeniny vláskovité, drátovité, stromkovité, pletené. O mědi řekli jsme již nahoře, že tvoří zhusta napodobeniny stromečkovitě rozvětvené.

Platina, jak již nahoře je zmínka, vypírá se, těží se z nánosů, v nichž se vyskytuje jako valounky, leč i v kusích, které vážily až i 20 ruských liber. Krystaly její jsou velice vzácné. Zná se jich dosud jen několik maličkých.

Platina je kovem po zlatě nejdražším. Objevena byla teprve v první polovici osmnáctého století. Nalezli ji tehdy při řece Pinto v Nové Granadě v jižní Americe. Na začátku století devatenáctého platina byla zjištěna na západním svahu Uralu ve zlatonosném písku. Mimo to je však i jinde, jako na př. na ostrově Borneu, v písku Rýna, v Irsku atd., ale v množství velmi malinkém. Ročně vytěží se platiny poměrně velmi málo, příčina záleží asi v tom, že platinonosné nánosy, kde se dosud výhradně dobývá, nejsou všude stejně bohaty. Roční její výtěžek páčí se na 3000 až 5000 *kg*. Dle toho, jaká je po ní poptávka a jaká je její roční výroba, mění se její hodnota. Tak byl roku 1874 1 *kg* platiny za 1351·2 korun, kdežto roku 1884 byl jen za 1140 korun. Upotřebením platiny v technice, zvláště ale

v chemických a fyzikálních laboratořích je velké, přítomnost její je tam nezbytná.

Tolikéž dle barvy rozeznáme zlato velmi snadno od ostatních kovů. Jest vždy skoro nezměněná, zcela čerstvá. Vlastnost tato záleží v tom, že náchylnost zlata, sloučiti se s jinými hmotami než chlor, jest velmi nepatrná. Proto vidíváme, že plochy krystalů zlata a jeho šupinek se vždy černě lesknou. Naproti tomu zčerná stříbro proto rychle, že jest velmi náchylné sloučiti se se sírou. Plynný sírovodík, jež cítíme, i když je ho ve vzduchu nepatrně mnoho, a jehož vývoj těsně souvisí se životem zvířat, jest příčinou, že stříbro na povrchu svém zčerná. Jev ten známe zajisté všichni dobře, vímeť přec, jak je nesnadno chrániti od něho našich kapesních hodinek, lžic a jiných věcí. Ani podzemní dutiny nepohřešují trochu toho plynu.

O mědi jsme se již dověděli, že se v zemi spojuje nejen s jemnou vrstvou kysličníku, nýbrž i s kyselinou uhličitou. Proto nás nepřekvapí, vidíme-li, že jeho ne zcela čerstvé massy nemají typické měděnočervené barvy. Také platina nemívá stříbrněbílou barvu jako její čerstvě vytepaný plech nebo kelímky nebo jiné nádoby z ní vyvedené a stále upotřebované, nýbrž bývá nepatrně černě šedá.

Krystaly železa jsou velmi vzácné. Zřídka podaří se je viděti. Jak ony, tak i čáry objevující se na vyleštěných plochách celistvého

železa umělého a „povětrního“ (meteorického) prozrazují, že základním krystalografickým tvarem železa je tvar pravidelný.

69. Vyjmenujme nyní hutnosti řečených kovů.

Hutnost ryzího železa rovná se o něco víc než 19. Obyčejně bývá však smíšeno se stříbrem, jehož hutnost jest jen o něco málo větší než 10. Měď jest jen $8\frac{1}{2}$ krátě těžší než čistá voda. Zmiňmež se zde ještě o tom, že se hutnost kujné platiny rovná $12\frac{3}{100}$, na-proti tomu že hutnost platiny roztavené je $19\frac{7}{10}$, kdežto hutnost železa je rovna 7 až $7\frac{8}{10}$.

Jak zjevno, hutnost těchto kovů jest značně velká, přes to však není největší všech hmot známých v zemi. S prospěchem možno ji též užiti, jde-li o to, rozeznati tyto nerosty od nerostů ostatních. Že rozeznávání takové je hrubé, je věc samozřejmá. Tolikéž není třeba podotýkati, že budeme schopni poznati nerosty zmíněné pouhým potěžkáváním (viz nahoře str 48), věnujeme li tomu výcviku dosti času i péle a budeme-li míti dosti vhodného materiálu.

70. Lesk kovů a četných jejich sloučenin, o nichž ještě níže mluvíme, jest zcela zvláštní a je-li pěkně vyvinut i příznivě zachován, snadno rozeznatelný. Avšak všechna tělesa, která se kovově lesknou, nejsou skuteč-

nými kovy aniž jejími sloučeninami, o nichž jsme se před chvílkou zmínili.

Naplňme vodou jednu třetinu zkumavky, z chemie nám dobře známou, obalme ji mdlým, černým sukmem a nechme na ni padati světlo tak, aby odraženo byvši od hladiny vody vniklo do našeho oka. Přišli-li jsme na pravý úhel dopadu, domníváme se, pozorující vodu ve zkumavce, že nevidíme v ní vody, nýbrž rtuť. Černý obal pohltí totiž všechno světlo, mimo ono světlo, které se zcela odráží od hladiny vody. Dokonalý tento odraz od tělesa nekovového má v zápětí lesk klamný, leč zcela kovový. Lesk ten jest sám o sobě zvláštním způsobem odrazu světla, jehož toliko díl nepatrný vnikl do hmoty. Na vlastnosti této spočívají kovová zrcadla, jichž se dříve tolik užívalo, která byla později účelně nahrazena zrcadly skleněnými, když se naučili spojití hladkost skla s průhledností kovu. Jak povědomo, skleněná zrcadla zhotovují se tím způsobem, že se skleněná deska potře na jedné straně smění rtutí a kovu v ní rozpuštěného tak zv. amalgamem.

Leč známe také nerosty, jejichž četné odrůdy jsou světlebarevné a dosti dobře průhledné. Vyznačují se velmi značnou schopností lámati světlo, čemuž děkují, že se démantově lesknou. Tmavé odrůdy těchto nerostů jsou silně hnědé, tedy zdánlivě černé. Mají lesk, který je kovovému lesku tak podoben, že jest třeba

jim přivykatí, abychom je mohli rozeznati.
O tom však níže.

71. Barvy, souvisící s kovovým leskem, slují barvami kovovými. Rozeznáváme tudíž na př. barvu »stříbrněbílou«, »mosazně-žlutou«, »měděnočervenou«, »železněčernou« a j. Mýlili bychom se však, domnívajíce se, že barvy ty prozrazují zároveň kov, dle něhož byly pojmenovány. Známeť na př. kov výtečně měděnočervený, přes to, že v něm není ani sledu mědi, tolikéž jsou některé stříbrněbílé nerosty, ač nemají v sobě ani stopy stříbra. Každou barvu zoveme železněčernou, kteráž jest sdružena s kovovým leskem.

Jak z toho všeho je zjevno, toliko soujem vlastností jest měřítkem nerostu, dle něhož jej rozeznáváme od nerostů jiných a nikoli snad vlastnost jednotlivá.

72. O významu kovů v kulturním životě. Zlato ocitlo se v puklinách vrstev kůry zemské již v nejstarším období vývoje-pisných dějin naší zemi. V jakém spojení se tam uložilo, je dosud neznámo. Každým způsobem bylo v puklinách těch, jež se vyplňovaly křemenem, usazeno již ryzí. Když pak horninné vrstvy později zvrásněné v pohoří byly rozrušeny, zvětrány a když rozvrat ten zasáhl zároveň i křemenné žíly, prostupující vrstvy zmíněné, zlato i křemen byly na četných a četných místech odneseny z jich původního naleziště na úpatí hor a den údolí, kde je

běhuté vody nakupily ve zlatonosné sejpy, zlatonosné to nánosy.

Po zlatě bylo dychtivě slíděno i pátráno za všech období lidské kultury. Ještě dnes jsou toho svědky v různých zemích hromady šterku a hrubého písku. Také u nás v Čechách máme rozlehlé území mezi Prahou a pohraniční Šumavou, na němž přčetně je známek starobylého, intenzivního ryžování zlata.

Byla doba, kdy Čechy sluly v Evropě nejbohatší zemí na zlato. Trvala však jen tak dlouho, dokud se tam zlato těžilo z nánosů. Nejstarší listina o ryžování zlata v našem království je z doby vévody Břetislava z r. 1045. Avšak veliké násypy, sejpy, zbytky to po činnosti starých ryžovníků čili jílovců, jsou z doby mnohem starší. Znalci, obeznámeni s novodobými poměry ve zlatonosných oblastech amerických a australských, shledávají zcela správným názor, že staré české zlatonosné sejpy mohlo vyvésti jen vzrušené úsilí, podnícené velkým výtěžkem. Tyto památky minulé zlaté doby Čech nalézáme v horním potočí Otavy a můžeme je sledovati podél její přítoků vysoko do Šumavy. Menší zlatonosné násypy jsou pak též ve středních a severních Čechách. Od zlatonosných nánosů ryžovník dospěl snadno a snad dosti záhy původních ložisk zlata. Zlaté doly v Kašperských Horách a u Jílového jsou asi velmi staré. Mimo to je historicky dokázáno, že se ve středověku pracovalo v zlato-

nosných dolech a zlato v nich těžilo u Libáně poblíž Vlašimi, u Pecky poblíž Nové Paky, u Dobré Vody nedaleko Budějovic. O těchto dolech ví se ze zápisků, kolik zlata bylo v nich dobyto. Slavné bylo dolování zlata v okolí Jílové. Kdybychom o něm nevěděli nic a měli o něm souditi jen dle velikosti tamějších odvalů, vyvezených z dolů, nezměnili bychom ani slovíčko na výroku zde učiněném. Bylo slavné, poněvadž poskytovalo nejvíce drahého tohoto kovu za dob, jejichž výtěžek známe aneb alespoň tušíme. Leč práce zanikla i zde. Vzala za své v 17. století. Zda bude ještě někdy zahájena? Mnozí věří pevně, že jílovské doly zaskvějí se zase starou slávou. Leč dosud je více o tom pochybovačů. Však doufejmež, že budoucnost zažehne i zde pochodeň jasného názoru. —

Ale i jinde v Evropě bylo zlato ze zmíněných náplavů dobýváno. Světoznámá jsou zlatonosná pole australská a jihoafrická, jimž se nevyrovná nic, co dosud dějiny zaznamenávají o bohatosti zlata v náplavech. Když bylo zlato vytěženo z nánosů, hledali je na původním nalezišti v horách. Leč zde je těžili jen potud, pokud byl výtěžek úměrný mzdě novodobé výroby. Kde drahého tohoto kovu bylo dosti mnoho zjištěno též ve starších pískovcích, byl i z nich dobýván, zrovna tak jako se těží na př. v západním Sedmihradsku ze vzácných svých sloučenin s jinými kovy.

Společně s těžením zlata v našich zemích jak z náplavů tak i z rudních žil šlo dolování stříbra. Také ono dosáhlo za středověku velkého rozkvětu, ač v době nejnovější Příbramské doly nového mu dodaly lesku. Fr. Pošepný, výtečný znalec hornictví našich zemí, zná v Čechách 60 dolů, v nichž se druhdy stříbro těžilo. Je tedy zajisté oprávněn tvrditi, že naše království je z nejbohatších zemí na stříbro. Ovšem dnes, kdy hodnota stříbra tak je snížena obrovským přílivem stříbra zámořského, jmenovitě amerického na světový trh, i naše doly stříbrné tím utrpěly ránu smrtelnou. Četné podniky zanikly zcela a nejbohatší i nejlépe zařízené světoznámé doly Příbramské bojují krutý boj o své bytí. Přes to však je i dosavadní výtěžek českého stříbra hoden úcty, obnášíť na př. jen za rok 1898 3,674.800 korun. Mimo kolem Příbrami stříbro nedobývá se v Čechách nikde soustavně a u větší míře. Ve Stříbře, v Jáchymově a jinde, co se stříbrné rudy dobude, je výsledek prací, které mají za účel, buď aby se činily nové pokusy, aneb aby se jimi udržovaly štoly i šachty a chránily od zkázy a zasypání. V Kutné Hoře pak pilně se pokoušejí, aby našli bohaté stříbrné žíly, které značnou kořist poskytovaly, když se tam ve středověku soustavně pracovalo. Mimo na zmíněných místech budtež zde jmenovány stříbrné doly Budějovické a v okolí Německého Brodu.

Podobně jako zlato, jest též měď a rtuť připoutána k jistým starým souvrstvím. Z nich vnikla později zejména měď do vrstev mladších a do ložisek tam vzniklých. O stříbre nelze toto tvrditi. Slučovalo se ode dávna v různé sloučeniny a dostalo se v různých dobách do »rudonosných žil«.

Jsouce hlavními prostředky mezinárodního národohospodářského styku, zlato a stříbro určují čas od času hodnotu a cenu. Tak krátce potom, když byla Amerika objevena, změnily spousty zlata odtamtud do Evropy přivezené všechny národohospodářské poměry evropské. Podobně v době nejnovější americké stříbro, jehož se v tamějších dolech velké množství dobylo, stlačilo na světovém trhu hodnotu stříbra tak, že chudší stříbrné doly v různých zemích musily býti opuštěny.

Rtuti dobývá se a je jí v zemi asi jen tolik, kolik stačí, aby se krylo její mnohonásobné upotřebení v praktickém životě.

Měď jest šťastnou náhodou tak rozšířena a jest jí tolik, že hradí zcela všechnu potřebu naší doby. Abychom jen tak zhruba odhadli tuto spotřebu, vzpomeňmež si, jak mnoho ji spotřebuje ke svým účelům telegrafie a různé závody elektrotechnické. Jestliže hodnota její nestoupá i za těchto okolností, které se vyznačují netržitým a netušeným rozvojem technickým, pak jest to zajisté důkaz, že měděné

nynější doly nejen všechnu její roční spotřebu kryjí, nýbrž víc vyrobí, než ona požaduje.

73. Železo a železo povětroňové čili meteoritové. Jisto je, že člověk již za prastarých dob znal železo. Mnoho důkazů svědčí názoru, že je znal již tenkrát, kdy vědomosti jeho o jiných kovech byly pranepatrné. Tolikéž můžeme směle tvrditi, že je poznal poprvé v povětroních (meteoritech) a že se teprve později naučil, jak je dobýváti z jeho sloučenin. Leč dokud je bral povětroňům, ze všehomíra na zemi spadlým, jejichž hlavní spousta řítí se však do slunce, nemělo na jeho kulturní rozvoj valného vlivu. Až když je poznal v jeho sloučeninách v kůře zemské uložených, z nichž je dobýval a jím hradil všechnu svou potřebu, mělo v zápětí změnu a převrat všech poměrů lidské činnosti. Dobývati železo ze sloučenin (rud) povedlo se člověku již v předhistorické době. Trvalo to však zajisté mnoho tisíc let, než užívání železa sevšeobecnilo a než vytlačilo bronz (srovnej nahoře str. 88), z níž se do oněch dob zhotovovaly všechny nástroje.

Zde nemíníme mluvit o tom, jak se železo ze železných rud dobývá (srovnej nahoře str. 89 a násl.), nýbrž promluvíme jen o železe povětroňovém čili meteoritovém.

Velká většina nerostných hmot ze všehomíra na zemi spadlých, jichž se však poměrně mnohem více řítí zároveň do slunce, je ze

železa, jemuž je přimísen ještě jiný kov, v zemi stále přítomný. Ostatek hmot těch je z různých nerostných směsí, jako na př. ze živců, augitu a j. Povětroně této skupiny železo buď obsahují, nebo je též pohřešují zcela. Podivuhodno je také, že horniny tyto, jež se zovou rovněž povětrony čili meteority, vyznačují se též slohem úlomkovitým, kterýž opodstatňuje domněnku, že planeta, jejíž jsou trosky, byla asi zmítána dosti velkými vnitřními pohyby. V některých těchto povětroňových horninách hraje železo roli tmele, tedy touž, jako na př. uhličitán vápenatý nebo křemen ve slepencích, t. j. v úlomkovitých horninách povrchu zemského.

O slohu povětroňového železa nabudeme vědomosti, když plochu na něm vybroušenou vyleštíme a potom kyselinou dusičnou pozorně vyleptáme. Tím vzniknou na ní lesklé a mdlé



Obr. 38.

čáry i pásy, které se křížují a tak zv. Widmanstättovy obrazce skládají. Pravidelné trojúhelníky, jež jsou jimi omezeny, prozrazují, že základní krystalografický tvar železa je pravidelný. Obr. 38. zázorňuje, jak Widmanstättovy obrazce vypadají.

Vědomosti o povětroních rozhojnily se v po-

sledních desítiletích měrou netušenou. Sbíráme je ve všech zemích, a všude studují se tam okolnosti, za nichž povětroně padly na zemi. Váha všech kusů povětroňů, již chovají různá musea a jiné sbírky, je značná. Páčí se na několik set kilogramů.

K této kratičké stati o povětroních připojujeme stručný náčrtek o meteoritech českých a moravskoslezských a ještě několik poznámek. Doplní obrázek nahoře nastíněný. Že povětroně poutaly mysl lidskou i v našich zemích zrovna jako jinde, je samozřejmo. Že i k nim prostá mysl připínala bájky, o tom svědčí povětroň loketský. Vždyť každá záhada láká a podněcuje. A není tomu jinaké ani dnes, kdy máme přece již tolik vědomosti o těchto hostech ze všehomíra. Druhdy poutávaly jen jevy světelnými a zvukovými. Úžas budily, když se objevovaly na obloze za temna jako ohnivé koule, z nichž záře buď bílá, neb modrá, nebo načervenalá se ličila — a za nimiž se vlekl svítící oheň. Dnes klade se hlavní váha na jejich chemické vlastnosti, jevům pak, které je doprovázejí při vstupu do ovzduší naší země a na jejich dráze, věnuje se pozornost více méně podřízená. Ví se, že je není viděti, dokud se pohybují studeným prostorem planetárním, že však zazáří, jakmile se ocitly v atmosféře zemské. Mimo to bylo pozorováno, že zatřasknou výbušně, nežli padnou na zemi.

Nejstarším povětroněm českým, t. j. pokud se týče jeho dopadu, je meteorit loketský. Myslí se, že spadl v okolí Lokte ve 14. století. Po s'aletí byl chován na tamějším hradě. Nazývali jej zakletým purkrabím. Pravý jeho ráz byl poznán teprve r. 1812. Než jej rozřezali na kusy, vážil 103 613 kg. Dnes jsou částky jeho po četných museích roztroušeny. Jenom v museu království Českého je jeho odlitek sádrový, aby se alespoň tak zachoval jeho tvar a velikost! — O něco menší povětroň byl vyorán r. 1829 u Bohumilic blíž Vimperka v Čechách. Vážil 57 kg. — Dne 3. června r. 1753 o 8. hodině večer spadlo několik povětroních kamenů poblíž Kravína a jižně Táboru v Čechách. Nejtěžší z nich vážil 13 liber vídeňských. Roku 1897 bylo zjištěno, že povětroně tohoto je v různých sbírkách 6606 gr. — Dne 22. května 1808 pršel kamenný déšť u Stonářova na Jihlavsku na Moravě. Spadlo tam asi 200–300 kusů. Asi 66 bylo sebráno a rozesláno četným sbírkám a museím. Pokud byly váženy, jsou 55 kg. těžké. — Týž rok (1808) ale 3. září spadlo u Lysé n. L. v kraji Boleslavském o 3 $\frac{1}{4}$ hodině odpoledne 4 až pět kamenů, které váží pokud byly přístupny 12397 gr. — Dne 14. října r. 1824 o 8. hod. ranní spadlo u Praskoles nedaleko Žebráku v kraji Berounském v Čechách několik kamenů, které pokud jsou známy, váží 1271 gr. — Poblíž Veselého

na Uherskohradištsku na Moravě spadlo dne 9. září 1831 o 3. hodině odpoledne několik kamenů, které váží 3720 gramů. — V okolí Blanska na Moravě spadlo dne 25. listopadu 1833 o 6 $\frac{1}{2}$ hodině večer několik kamenů, z nichž 8 se našlo. Vážily 350 gr. — Povětroní železo Broumovské spadlo v Čechách dne 14. července 1847 ráno o 4. hodině. Pád jeho byl pozorován několika svědky. Měl podobu koule, než padl na zem, nad ní roztrhl se však ve dva kusy. Větší vážil 23 628 gr, menší 17 082 gr. Tento je uschován v broumovském klášteře, onen byl rozřezán a za 6000 zl. ve stříbre prodán různým sbírkám — R. 1861 byl nalezen u Breitenbachu poblíž Blatna na Loketsku povětroní kámen, který pokládá se za díl dvou povětroních kamenů spadlých v Sasku. O těchto se domnívají mnozí, že spadly asi v letech 1540—1550. — Dne 15. července 1878 spádl u Těšic na Přerovsku na Moravě povětroní kámen, jehož kousek váží 61 gr. Býval v zemském museu moravském. — Posléze r. 1898 byl objeven kousek povětroního železa u Staré Bělé poblíž Moravské Ostravy. Ze všech těchto povětroňů uchoval se v našich zemských museích praskrovný dílaček. Dříve bývalo málo ochoty zachovati vzácné tyto hosty našim zemím, ač to byla povinnost. V dobách nedávných pak různé zájmy vyvedly též do ciziny, co mohlo zůstatí doma docela

Dne 25. prosince 1940 o 1/2 hr ráno byl jsem
prohřazen nesmírným bílým světlem v po-
lsoji. Pohledna z obzoru byla celá obložena
malými světelnými jiskřami a rozptýleno magnésium.
Vtom přeletěla sloupi nízká od východu
k západu náhlejší jiskřici více ~~než~~
~~obvyklou~~ () a po přeletění tím
více zmizela i ona promrkavě bílé světlo.
Někdy minut po tomto světelném
výskytu slyšely barotky po sobě dva
mohutné výbuchy. Ihned ráno potkal
jsem na pošti a na dráze po příchodu
koloto výskytu deť mladý si tento jev
nedokázal vysvětliti ač dva výbuchy
mnoho lidí slyšelo. Světlo vidělo lidí
mnoho, porovnávají následkem vateru
ni jev nemohl být pozorován. —

V novinách „Svoboda“ ze dne 28./XII 1940
byl uveřejněn následující článek:

Dva velké meteory ovlivily krajinu

Po celé zemi, vlašých lidové hvězdárně
v Praze na Petříně, byly pozorovány
ve středu dne 25. prosince 1940 mezi
3 a 4 hodinou ranní dva velké mete-
ory lateré ovlivily krajinu jako měsíc
v úplňku. Lidé hvězdárně proi
náhodně pozorovatele v době aprílové
s ročním směrem letu mezi hvězdami
nebo podle světových stran. Vítání je
induje, kdy meteory byly pozorovány
(čas podle hodin) daleko dříve, třetí

letu a všechny jiné zajímavé okol-
nosti bezpečně pozorujeme.

dobře a s prospěchem. Proto s potěšením sledujeme vzácnou snahu strážce našich nerostných pokladů v král. zemském Museu Českém, proslulého českého mineraloga univ. prof. dra. K. Vrby, že námaha jeho a pevná snaha, soustřediti v nádherných sbírkách na Václavském náměstí i zástupce povětroňů spadlých v našich vlastech, nese pěkné ovoce, a přáli bychom si, aby nejširší kruhy naše byly mu při tom nápomocny — jmenovitě až k nám zas jedenkrát z planetárních prostor nějaký vzácný host-povětroň zavítá.

74. Arsen (otrušík) a kysličník arsenový čili arsenik. Ve druhé skupině kovů, o níž je zde řeč, jest arsen členem skoro nejdůležitějším. Proto byla skupina tato pojmenována po něm skupinou arsenovou.

Krystaly arsenu vyskytují se v rudních žilách, jako na př. u nás v Čechách u Jáchymova, mnohem řidčeji než celistvé jeho napodobeniny kulovitě miskovité. Když na ně udeřil špičák starých horníků, rozpadly se v miskovité střepy, které kovu tomuto získaly jméno »střepinovitý kobalt«. Slovo kobalt bez přídomek jest názvem zvláštního, jiného nerostu a slulo původně kobold. Neboť staří horníci pověrčiví, jak již byli, domnívali se, že zlý duch splodil tento nevitáný kov v dolech jinak bohatých. Proto se ho báli a všelijak se snažili, aby se od něho uchránili. Jeho jménem označili tudíž domnělý jeho plod.

Arsén jest pouze na čerstvém lomu stříbrnatě bílý. Leč záhy se i tam zatemní, až posléze zčerná zcela. Zbarvení to není však následkem toho, že se arsen sloučil se sírou, nýbrž že se neúplně okysličil. Rozžhavíme-li arsen, prchá šíře zápach po česneku a usazuje se na jiném místě uzavřeného prostoru. Má-li za tohoto chemického procesu vzduch volného přístupu, pálíme-li totiž arsen na př. v otevřené skleněné trubici, aniž jsme dali do ní uhlí, pak se sloučejí dva díly arsenu s třemi díly kyslíku. Sloučenina takto vzniklá sluje

kysličník arsénový čili arsenik (též utrejchem ji nazývají) a jest obávaným, silným jedem. Krystaly její jsou pravidelnými osmistěny. Leč nebývají zcela vyvinuty, a to proto, že tomu brání silná těkavost arsenu. Kdyby se měly zcela vyvinouti, musily by se mnohem rychleji tvořiti. Od toho pochodí, že krystaly ty jeví se skoro jen kostrovitými obrysy osmistěňů.

Další vlastností arsenu jest, slučovati se s těžkými kovy, na př. se železem a tvořiti s nimi zajímavé nerosty. Pálíme-li silně tyto nerosty, prchá arsen a usadí se opět, leč za jistých okolností na studených plochách jako kysličník arsénový.

75. Antimon. Vismut. Již nahoře jsme se zmínili, že antimon jest druhým členem

této skupiny kovů. Základní krystalografický jeho tvar má podobu krychlovitou, od tvaru arsenu skoro nerozeznatelnou. Cínově bílá jeho barva jest na vzduchu trvanlivá. Pouze litá žilovitě ztvrdlá jeho hmota vyznačuje se pestrobarevným náběhem. Níže sdělíme se čtenářem jméno oné sloučeniny antimonu, která se v obchodě prodává.

Ještě pestřebarevněji než antimon nabíhá třetí člen této skupiny, totiž pěkně červeně stříbrněbílý vismut, který se však v přírodě jen velmi zřídka vyskytuje. V našich zemích obmezuje se pouze na rudonosné žíly Rudohorské, kde byl zjištěn u Jáchymova a Slavkova. Ale i jinde je řidký.

Síra a její sloučeniny s kovy.

76. Sírovodík a kyselina siřičitá. Čtenář zná asi mnohem lépe onu sloučeninu síry s kyslíkem, míníme totiž kyselinu siřičitou, která vzniká, když síra na vzduchu shoří, vzduch štiplavým plynem naplňuje a dýchání ztěžuje, než kyselinu sírovou. Plyn ten prozrazuje se dosti zjevně ve všech plynech unikajících sopečným jícnům, naproti tomu sírovodík, sloučenina to síry s vodíkem, o níž jsme se již nahoře na str. 131 zmínili, prchá kotlinám, které bývaly druhdy jícný

sopečnými, mimo to však uniká též z hnijícího těla živočišného. Zkažená vejce smrdí sírovodíkem.

Plynu tohoto bývá velmi mnoho v pramenech, jmenovitě v pramenech teplých. Jemu děkují svou sílu léčebnou. V koupelnách lázní sírovodíkových, jejichž stěny jsou omítnuty vápenou maltou, pozorujeme zhusta sraženinu z jemných žlutých kor. Jest to síra, tím způsobem vzniklá, že vodík sírovodíku vody, spojiv se s kyslíkem vzduchu ve vodu, uvolnil síru. V českých našich zemích je hojně pramenů bohatých sírovodíkem. Jmenovitě Morava a uherské Slovensko hostí jich značně mnoho. Zovou je tam smrad'ávkami. Od nepaměti čerpá se z léčivé jejich síly. I za středověku bylo tam na nich četné sírových lázní. Většina jich zašla, která zbyla až na naše dny, začínají se v poslední době zvelebovati a moderně zařizovati. Leč ani smrad'ávky moravské ani slovenské nemají nic společného s činností sopečnou. Jejich sírovodík pochodí z lučebného rozkladu nerostu zvaného pyrit, jímž jsou přebohaty jily, kterými prameny ty protékají a jež luhují.

77. Síra. Síra se ukládá též v dutinách sopečných hornin a sráží se ve starých jícních sopek před našimi zraky. Tolikéž se vyskytuje v puklinách hlinitého vápence (uhličitanu vápenatého smíšeného s hlinou), mimo to však

ještě v jiných podobných horninách. Jak samozřejmo, těžší se všude, kde dobývání její není příliš snadné a kde je jí dosti mnoho.

Síra jest z nejpoučnějších nerostů. Krystaly její na hlavním nalezišti poblíž Girgenti a Caltanissetta na Sicilii dosahují značných rozměrů, některé měří až 5 *cm* zvýši, ba i ještě více. Základním jejím tvarem, který jest znázorněn obr. 39., jest dosti ostrý jehlan, mající střídavě tupé a ostré hrany, jež se nahoře a dole sbíhají ve čtyřploché rohy. Leč tak jednoduchých krystalů je jenom pozřídku. Neboť stupením těch neb oněch hran přidruží



Obr. 39.

se k základnímu tvaru vždy čtyři plochy buď kolmé nebo nakloněné (plochy hranolu a střechanu). Krystaly tyto mívají též dolní a horní rohy otupeny plochami. I když krystaly síry jsou značně složeny a plochami bohaty, není věc snadná je poznati. Kdo je jenom jedenkrát viděl, pozná je po jejich tvaru, zejména však po jejich zvlášť světležluté barvě. Leč výtečného lesku plochy síry pohřešují. Uznamenáme to, jakmile krystaly ty po této stránce zkoumáme. Přesvědčíme se, že plochy jejich nelesknou se dýmantově, přes to, že krystal světlo silně láme. Zároveň však poznáme, že jejich lesk kolísá mezi leskem skelným a leskem mastným. Vždy však jest možno na nich pozorovati, jednak že jsou štípatelny,

jednak že mají lasturnatý lom, který vzniká již tehdy, držíme-li krystal déle v ruce.

V proslulých sirnatých krajinách sicilských vyplňují zhusta krystaly síry hnízdovité dutiny v síře celistvé. Tam jsou pospolu s kalcitem, sádrovcem a krystaly síranu, jehož tvar napodobí hranol barytu (obr. 18, str. 67).

Nekrystalované massy síry nejeví zjevné souvislosti, také pohřešují vždy charakteristické barvy tohoto nerostu. Jsou příměsky znečištěny a jimi nenápadně šedohnědě zbarveny. Komu toto všechno není známo, musí zapáliti kousek této hmoty, aby zvěděl a se přesvědčil, že je sírou. Kde se síra na hlinité půdě sráží, kde, jak se vyjadřujeme, kvete, jeví se práškem, který možno snadno sméstí kartáčkem.

78. Umělá výroba krystalů. Poříditi si pěkné krystalky síry tvaru nahoře popsaného, není věc tak nesnadná. Čtenář může se o to pokusiti každou chvíli. Potřebuje toliko rozpustiti několik plných lžic »sirného květu«, jak jej prodávají v lékárnách nebo v drogueriích, v těžké, světlo silně lámající tekutině, kterou zoveme dle jejího složení sírouhlíkem. Tekutina ta rozpouští sírový květ zrovna tak snadno jako voda cukr. S prospěchem učiníme, slejeme-li roztok ten do hluboké buď skleněné neb porculánové nádoby a ponecháme-li jej při stejné teplotě několik dní. Při tom však buďmež toho pamětlivi,

aby pokus ten nebyl učiněn ve světnici, již bychom pak ničím neuchránili od nepříjemného sirného zápachu, který by se v ní ovšem dotud šířil, dokud by se všechna zmíněná tekutina z naší nádoby nevypařila. Krystaly vzniklé usadí se dílem na okraji nádoby, dílem skupí se na jejím dnu. Za příznivých okolností, jestliže také krystalky ty od sebe vzdálíme, mohou dorůst rozměrů bobu a vyvinouti velmi pěkné plochy.

79. Sírovodík sráží některé kovy. Nahoře jsme podotkli, že sírovodík dává snadno svou síru kovům. Ostatně můžeme se o tom denně přesvědčiti v chemických laboratořích, neboť denně tam zkoušejí tekutiny, aby se přesvědčili, není-li v nich mědi, olova, stříbra a jiných těžkých kovů. Dokazují to tím, že vhánějí do nich sírovodík. Jsou-li ve zmíněných tekutinách těžké kovy, vznikne v nich sraženina, jakmile sírovodík do nich vnikl. Dalším úkolem pak jest, zkoušeti tuto sraženinu. Leč jisto jest, ať je černá nebo jinak zbarvená, že obsahuje vždy sloučeninu síry s dotýčným kovem.

Oč pomaleji se tvoří, o tolik pěknější krystaly sirníky kovů se vyhraňují, a to položíme-li žlutek nebo shnilé maso ve lněném pytlíčku do roztoku vhodné kovové soli.

Přihodilo se jedenkrát v jedné chemické laboratoři, že postavili do kouta velkou sklenici částečně naplněnou směsí síranu mědná-

tého a železnatého a že na ni zapomněli. Do roztoku toho spadla myš a utopila se v něm. Když pak po roku a dnu sklenici tu vylovili z úkrytu, aby ji vyčistili, užasli nemálo, spatřivše, že myš má všechny chloupky pokryty povláčkem lehkých krystalků. Hmotou zde náhodou vykrystalovanou byl kyz měděný, sloučenina to, o níž se zde níže mluví a která je z jednoho dílu železa a mědi a ze dvou dílů síry složena. Sirník ten se vyloučil za vlivu sirovodíku a čpavku, které se vyvinuly, když živočišný kadavr hnil.

Také v přírodě vznikají krystaly sirníků kovů ze solí kovů ponenáhlym srážením. A jsou tím dokonalejší, čím pomaleji všecken chemický pochod se děl a čím stejnoměrnější byla teplota v prostoru, kde se děj ten udál.

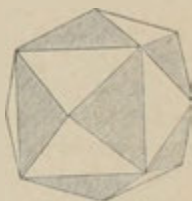
80. Leč kyz měděný (chalcopyrit), o němž byla nahoře zběžná učiněna zmínka, není neobyčejnějším sirníkem, nýbrž kyz železný čili pyrit. Pyrit jest sloučenina jednoho dílu železa a dvou dílů síry. Asi zřídka kdy zalcží si někdo nerostnou sbírku, třeba byl i pilným sběratelem nerostů — aby do ní neuložil na první místo kovově lesklý, světle mosazný pyrit.

Nerost tento jest v horninách značně rozšířen. Obvykle krystaluje v krychlích s osmistěnem sdružených (obr. 4, str. 33). Tvarem zrovna tak obvyčejným jest však též tvar dvanácti pětiúhelníky ohraničený (viz obr. 40). Tvar tento jest ke krychlovému jehlanu ve zvlášť-

ním vztahu. Vynecháme-li na něm totiž dvě plochy ze čtyř ploch, které skládají jehlan nad plochou krychlovou, a rozšíříme-li zároveň zbylé dvě plochy a to nejen jehlanu nad jednou plochou krychlovou, nýbrž všech jehlanů nad všemi plochami krychlovými, vyvodíme z naší jehlancovité krychle tvar obmezený dvanácti pětiúhelníky, tak zv. dvanácti



Obr. 40.



Obr. 41.

stěn pětiúhelníkový, čili pentagondodekaedr (viz obr. 40). Tvar tento jest jaksi polotvarem »jehlance krychlového«. Dle něho poznáme velmi snadno krystaly pyritu. Jsouť jím jaksi četné jeho znaky zachyceny a naznačeny.

Kyzy jsou vůbec nerosty tvrdé, tolikéž i pyrit, kterýž jest tvrdší než živec. Ve středověku nahrazovali jím křesací kámen, když zážehovali prach palných zbraní

Krystaly pyritu objevují se v horninách buď ojedinele nebo ve skupení, druzách. Kdekoli

se takto vyskytují, zvlášť o sobě, jsou tam všude více méně dokonalé, namnoze překrásně vyvinuté. Leč zhusta pyrit skládá též napodobeniny přerozmanitého tvaru, jako kulovité, ledvinovité, hroznovité. Mimo to skládá také skupení hrubo- a jemnozrnná, ba i kusy ce-listvé. Není skoro horniny na povrchu zem-ském, aby v ní nebylo pyritu. Pokud naše do-savadní zkušenosti o jeho rozšíření jdou, je v kůře zemské málo vrstev, v nichž není po něm ani sledu. Také zbytky živočišné a rost-linné jsou tu a onde ve vrstvách přemě-něny zcela v tento nerost, se zřením k jeho vzniku nemůže býti jinak, neboť železo jest v zemi všude, tolikéž neschází tam sírovodík, vyvinující se pomalu i na oněch místech, kde se zdá, že po ústrojných zbytcích není skoro ani sledu.

Po stránce průmyslové jest kyz železný velmi důležitý, dobývá se z něho kyselina sírová, skalice zelená a síra. Byl li přimísen železné rudě, je pak litina z ní křehká.

81. O proměně kyzu železitého ve hnědou železnou rudu (hnědel čili limonit). Poblíž povrchu zemského pyrit bývá z pravidla proměněn v hnědou železnou rudu čili limonit. Jen zřídka bývá tam ne-změněn. Proměna ta záleží v tom, že kyslík a voda nahradily jeho síru. Při tom se však krystalografický tvar limonitu čili hnědele ne-změnil ani o poznání. Proto není zapotřebí,

abychom se podívali, nalezneme-li, že se zmíněné krychle, dvanáctistěny, dále kulovité a hlízovité napodobeniny nelesknou kovově, že nejsou žluté, nýbrž že lesk jejich je mdlý, dále že mají barvu hnědou, zkrátka, že jsou buď zcela proměněny v hněděl, buď jen na svém vnějšku. Jak jsme již nahoře podotkli, pyrit jest jak na povrchu zemském, tak i v souvrstvích velmi značně rozšířen, toť příčina, že tolik hornin a různých usazenin, jakož i namnoze ornice jsou hnědě zbarveny.

Za této přeměny slučovala se všude síra s kyslíkem v kyselinu sírovou, která spojivši se s vápníkem, sodíkem a jinými prvky podnítila vznik nerostů, z nichž jsme jich zde několik poznali. Kyselina sírová, která se neměla okamžitě s čím sloučiti, buď klesla do hloubky, nebo běhutá voda ji odplavila.

82. Kyz měděný (chalkopyrit). Kde bylo dosti mnoho mědi zároveň se železem, tam se vyvinul kyz měděný a mimo něho ještě jiné sloučeniny, v nichž se síra samotná zmocnila mědi. Totéž dělo se stříbru a mnoha jiným nerostům, které však nebudeme zde ani jmenovati.

Leč o kyzu měděném, který si čtenář může dosti snadno opatřit buď sám, nebo lacino koupiti nebo alespoň užítí, budiž zde podotknuto, že se liší od světležlutého (šedožlutého) kyzu železného jednak intensivní mossažně žlutou barvou, jednak tím, že jest mno-

hem měkčí. Dosti zhusta pokrývá se velmi teninkou vrstvou zvětralou, od níž se světlo v pestrých barvách odráží.

83. Sloučeniny síry s arsénem aneb antimonem a těžkými kovy. Síra ve sloučeninách s těžkými kovy vyznačuje se podivuhodnou vlastností, která záleží v tom, že může býti v nich nahrazena arsénem neb antimonem a to buď zcela, buď jen z dílu. Mimo to síra slučuje se s arsénem neb antimonem, s mědí, se stříbrem a s jinými kovy v sloučeniny, příslušné skupině nerostů nejpěkněji démantově lesklým, již dosud známe. Z nich alespoň dva budtež zde popsány a vylíčeny.

84. Tetraedrit čili kyz plavý. Tak zoveme sloučeniny síry, antimonu a těžkých kovů, z nichž se v ní vyskytuje z pravidla měď a železo, zřídka stříbro nebo rtuť. Krystaly nerostu tohoto plochami bohaté jsou velmi podivuhodné.

Čtenáři není zajisté věc nesnadná, představit si osmistěn, jehož osm ploch není stejně vyvinuto. Na takovýchto krystalech některých



Obr. 42.

nerostů — jimž tetraedrit v první řadě přísluší — pozorujeme čtyři velké plochy střídati se se čtyřmi plochami o mnoho menšími (obr. 42). Kdyby na tomto tvaru nebylo maličkých ploch *e* (obr. 42), to jest kdyby byly nahrazeny trojplášňými

rohy, pak by měl osmistěn jen polovici ploch, tedy by se změnil ve tvar, jejž zoveme obecně pravidelným čtyřstěnem neboli tetraedrem. Ale nejen ze zmíněného osmistěnu odvodí se polotvary, nýbrž i z čtených jiných pravidelných krystalografických tvarů, jako na př. z třikráte osmistěnu (obr. 28 na str. 95), dále z třikráte čtyřstěnu, pak ze šestkrát osmistěnu (obr. 37 str. 144), ze šestkrát čtyřstěnu a m. j.

Všechny tyto krystalografické tvary mohou býti pospolu sloučeny na pěkných krystalech bohatých plochami, zvláště na krystalech, které poskytují některé rudní žíly, jako na př. severovýchodo-uherské. Krystaly tetraedritu slučují z pravidla s černou barvou výtečný kovový lesk. Leč nejsou nikdy tvrdší než živec, proto čtenář nesmí je rýpati nožem, byly-li mu půjčeny ve sbírkách, aby se přesvědčil, jak jsou tvrdé, neboť krásné krystaly tohoto nerostu jsou poměrně drahé. Naproti tomu nebude mu asi nesnadno dopídití se tetraedritu zrnitého, ježto v některých zemích bývá zjevem dosti obyčejným v měděných rudních žilách a v jejich sousedství. — Kyz plavý je zvláště hojný u Slané a Poráče na Slovensku.

85. Jiný nerost této skupiny jest blejno stříbrné čili jasnorudek (proustit). Jest složen podobně jako tetraedrit. Leč liší se od něho tím, že těžké kovy jsou v něm zastoupeny jenom stříbrem, kdežto antimon je v něm nahrazen arsenem. Krystaly tohoto ne-

rostu jsou velmi podobny krystalům kalcitu a mají výtečný démantový lesk. Jsou-li však větší, jsou tak temné, že lesk jejich blíží se lesku kovovému. Odporučuje se, aby čtenář neopomenul, maje k tomu příležitost ve velkém, bohatém museu, prohlédnouti si tam pečlivě tyto krystaly a všimnouti si i poslední jejich vlastnosti, o níž jest zde zmínka. Blejno stříbrné vyskytuje se ve dvou odrůdách: v jasnočervené a tmavočervené neb tmavošedé. Obě odrůdy jsou bohaty stříbrem a to světlá bohatší než tmavá. Obě se vyskytují ve stříbronosných rudních žilách českých, světlá zvláště v jáchymovských, tmavá v příbramských.

86 Rumělka čili cinnabarit. Rumělka není příliš vzdálena od jasnorudku. Krystaly její lesknou se také živě démantově, leč lesk jejich není možno dobře označiti kovovým, ježto barva nerostu tohoto není dosti tmavá. Živou rumělkovou červení, kterou čtenář zná ze své skřínky na barvy, honosí se pouze sypké kovy tohoto nerostu. Celistvá rumělka, která zrovna jako její krystaly, jest ze rtuti a síry, jimž jsou zhusta přimíseny ještě jiné příměsky, jež je znečišťují, bývá namnoze značně tmavobarevná, někdy však též zcela kovová.

Rumělka jest nerost velmi důležitý. Někdy kapičky ryzí rtuti jsou v ní skupeny. Leč tato rtuť v rumělce nečiní podstat' bohatství

tohoto kovu v jeho rudném ložisku. Aby se tohoto došlo, musí býti rtuť z rumělky uměle vybavena. Jak povědomo, nemohou se vyskytovat v zemi krystaly rtuti, ježto rtuť teprve při teplotě — 32° R. tvrdne. Krystalografický tvar pevné rtuti rovná se onomu stříbra. Také ještě jiný nerost, rovněž vzácný a proto drahocenný, ze stříbra a rtuti složený, krystaluje v podivuhodně pravidelně vyvinutých dvanáctistěnech, jejichž hrany jsou plochami usečeny.

Rumělka se vyskytuje také v našem království, leč jen spoře. Byla zjištěna u Schönbachu v Rudohoří, dále v železných rudách u Svaté blíž Berouna a Březiny nedaleko Radnic. Poněkud více bylo ji nalezeno u Hořovic na Jedové Hoře. Na Slovensku je tento nerost ve stříbronosných a mědinosných rudních žilách šfávnických, křemnických, rožnavských a j. Nejilněji doluje se však na něho u Idrie v Kraňsku.

87. Blejno zinkové čili peřestek obecný neboli sfalerit. Blejno zinkové horníci znali již v nejzazším středověku. Leč tehdy ani netušili jeho hodnotu. Jest sloučeninou jednoho dílu zinku a jednoho dílu síry. Staří uměli sice užiti velmi dobře uhličitanu a křemičitanu zinečnatého, leč nerozuměli sirníku zinečnatému, neboť nevěděli, jak se z něho dobývá zinek. I nazvali tento nerost pohrdavě na posměch démantového lesku jeho světle barevných neb tmavých krystalů a složení blejnem neboli později blejnem zinkovým.

Tvar krystalů tohoto nerostu jest pravidelný, z pravidla osmistěn, leč zhusta dosti nesnadno poznatelný, ježto bývá obyčejně sdružen s mnoha jinými krystalografickými tvary. Tolikéž jeho štěpnost je dokonalá a pozoruhodná. Krystaly jeho štípaí se dle ploch pravidelného osmistěnu a to tak snadno, že nečiní obtíží vyštípati osmistěn z krystalu zvící vlašského ořechu a z celistvého složení. Za této práce se také snadno přesvědčíme, že blejno zinkové je křehké a že není tvrdší než kalcit.

Blejno zinkové je z nejobyčejnějších nerostů rudních žil a ložisk. Náleží k nejstarším jejím výtvorům a činí hlavní jejich massu. Z ní vyvinuly se ostatní důležité žilné nerosty. V našich rudních žilách blejno zinkové se vyskytuje v oblasti příbramské, pak u Stříbra a Merklína, Kutné Hory, dále u Cinvaldu, Kroupy, Slavkova, Jáchymova, u Radnic (je v ocelku), mimo to je v rudních žilách území šťávnického na ~~uherském~~ Slovensku.

88. Sirník olovnatý, obyčejně leštěnec olověný zvaný neholi galenit leskne se čistě kovově šedě. Čtenář zná zajisté již od dřívějšíka toto jméno (Chemie § 62) a ví, že se jím označuje nejdůležitější a také nejrozšířenější olověná ruda.

Pořídme si roztok nějaké snadno rozpustné olovnaté soli, na př. tak zv. olověného cukru. Vženeme li do něho sírovodík, vznikne v něm

ihned hustá, černá sraženina sirníku olovnatého. Leč roztoky olovnatých solí v přírodě, které vnikly do puklin vrstev, byly velmi silně rozředěny. Ale také sírovodík vyvínoval se v tamějších prostorách zcela pomalu. Nesrážely se tam tudíž z roztoků sloučeniny tak bouřlivě, jak se to děje v našich chemických laboratořích, nýbrž dělo se tam vše tak pomaličku, že nejjemnější dílečky sirníku olovnatého mohly se k sobě přimknouti a se sdružit u velmi pěkné krystaly.

Pozorujeme-li tvar těchto krystalů, shledáme, že v nich krychle a osmistěn má převahu. Plochy obou těchto základních tvarů lesknou se dokonale kovově a vyznačují se všemi vlastnostmi tohoto nerostu. Štípáme-li však krystaly ty, uznameníme, že se štípou stejně dle tří ploch na sobě kolmých, tedy zrovna jako kamenná sůl (str. 31). Ježto nerost tento jest velmi křehký, jest jeho štěpnost tak dokonalá a snadná zároveň, že stačí krystal jeho v moždíři roztlouci, aby se rozpadl v tisíce štěpných kousků. Každé zrníčko z hmoždíře vyňaté zjeví se maličkým krystalkem, pozorujeme-li je zvětšujícím sklem. Je obmezeno hladkými a lesklými plochami. Všechna tato zrníčka jsou krychlí, ať jsou nahodile delší nebo v jednom směru stejně utvářena. Nebylo by však prospěšno, kdybychom užívali k podobným pokusům pěkných krystalů, stačí vždy zrnitá složení, která na četných místech vyplňují pu-

klíny v horninách, nebo jinde skládají ložiska ve vrstvách.

Pěkné krystaly leštěnce olověného — zhusta větší než vlašský ořech, obyčejně však velmi stěsnané a proto mají jen několik ploch volně vyvinuto a ne všechny — vyskytují se, vyplněných smísenou výplní. Velmi obyčejně krystaly ty jsou tam pospolu s krystaly blejna zinkového, křemene, kalcitu a jiných nerostů. Také pyrit, o němž jsme dříve mluvili (str. 178), neschází tam skoro nikdy. Leč krystaly leštěnce olověného vyskytují se také v puklinách některých vápencových souvrství, ale to jen tehdy, když zrnitý leštěnc olovený mnohdy pospolu s blejnem zinkovým skládá ve svrchních vrstvách zmíněného vápencového souvrství ložiska. Neboť olovnaté roztoky prosakující dolů vrstvami uložily kovový svůj obsah nejen do spár vrstev, nýbrž zároveň i do trhlin odvětvených. Okolnost tato vysvětluje zajisté dosti srozumitelně, proč v puklinách těchto uhličitan olovnatý, síran olovnatý a ještě jiné sloučeniny olova s jinými kyselinami zároveň se sírníkem olovnatým vykrystalovaly.

Leštěnc olovený je z $86\cdot55\%$ olova a $13\cdot45\%$ síry, často bývá v něm trochu stříbra (a to od $\frac{1}{10}$ až 1%). Vyplňuje rudní žíly, někdy je též mezi vrstvami. Když zvětrá, vznikají z něho skoro všechny olověné nerosty. Stříbrnatý leštěnc olovený je mimo v rudních žilách příbramských a stříbrských ještě v rud-

ních žilách kutnohorských, ratibořických, starohorských a budějovických. Leč toliko v Příbrami dobývá se z něho stříbro. Aby se stříbro z něho vyloučilo, leštěncem olověný praží se nejdříve s uhlím, čímž větší díl síry jeho se spálí, pak se roztaví v pecích s uhlím a při tom dobyté ve zvláštních výhních se okyslíčí a v klejtě promění; co zbude, je pak ryzí stříbro. Z klejty dobývá se pak olovo uhlím v ohni. Těžení olověných rud v našich zemích je dosti čilé, výtěžek jeho v Čechách v roce 1898 činil 9151 metr. cent v hodnotě 144.296 korun, na Moravě 359 metr. centů za 7468 korun. Olova pak bylo v Čechách dobyto 25.232 metrické centy za 883.586 korun.

89. O uhličitanu olovnatém neboli cerussitu budiž zde podotknuto, že krystaly jeho podobají se krystalům aragonitu (str. 52), ale že se vyznamenávají vždy démantovým leskem. Velmi zajímavý je vztah tohoto aerostu k leštěnci olověnému. O něho běží nám zde vlastně nejvíce. Na některých místech rudního ložiska nebo rudní žíly není po leštěnci olověném ani sledu. Všechna tamější výplň je složena z jemnozrnné, bílé a těžké hmoty. Máme-li náhodou zkumavku a trochu rozředěné kyseliny dusičné, vlejme ji do zkumavky a vhodíme tam zrníčko zmíněné hmoty. Zahřejeme-li pak trochu zkumavku, obsah v ní vzkypí, uniká plyn a hmota se rozpustí. Hmota tato jest tedy skutečně uhli-

čítanem olovnatým. Kdybychom ji mohli zkoumati na místě, v rudní žíle nebo v rudním ložisku, spozorovali bychom tam tu a onde kousky krychlovité, kteréž se dají snadno rozložití v několik malých krychlí. Taková je však štipatelnost leštěnce olověného. Pozorujeme-li však kousky ty pozorně, shledáme, že jsou zcela bílé a že na nich není ani sledu po kovovém lesku. Sirník olovnatý proměnil se zcela v uhlíčitan olovnatý: síru jeho nahradila kyselina uhličitá a kyslík.

Horníku je lhostejno, našel-li rudnou žílu nebo rudné ložisko jen z leštěnce olověného nebo z něho a z ostatních olovnatých nerostů, které jej doprovázejí. Kdekoli je napadne, zatne do nich svůj špičák rád a vesel, plní jejich rudami vožíky a posílá je nahoru do hutí, kde z nich vytavují v pecích za žáru kov. Olova takto dobytého užívá se rozmanitě. Někdy je lhostejno, jsou-li v něm přísady, nebo je-li jich prosto. Jindy však jde o to, aby bylo čisté, jmenovitě má-li ho býti užito na léky chřob kožních. Aby účinek jeho byl blahodárný, jest zapotřebí bedlivě toho dbáti, aby bylo čisté a nebylo v něm snad arsenu.

Již v »Chemii« čtenář se dočetl, že olova možno v praktickém životě různě užiti a že se ho skutečně také užívá. Ví též, že olovo je z nejdůležitějších kovů naší pokročilé doby. Je nenahraditelné. Jen považme, že se z něho

lejí trouby na potrubí plynová a užitková vodní, dále že knihtiskařské písmenky se z něho razí, pak že se ho užívá na výrobu žlutých a červených olovnatých barev atd. atd. a přesvědčíme se snadno, že výrok o něm zde vyslovený není přemrštěný. Nejdůležitější rudou olověnou jest bez odporu leštěnec olověný, a to také mimo jiné i proto, že poskytl hmotu, z níž většina sloučenin olova v zemi uložených vznikla.

90. Leštěnec stříbrnatý čili argentit. Jest podoben leštěnci olověnému. Krystaluje podobně jako on. Leč vyskytuje se mnohem řidčeji. Po chemické stránce jest sirníkem stříbrnatým, tady také sirníkem, zrovna jako leštěnec olověný, jen že tento, jak již víme, je sirníkem olovnatým.

Jak samozřejmo, leštěnec stříbrný obmezuje se jen na stříbrné rudy, v nich pak skládá tu a onde massy dosti značné. Kdybychom byli někdy na rozpacích a nemohli dosti rychle rozeznati tento nerost od leštěnce olověného, pak se neostýchejme, vytáhněme nůž a řízňeme do něho. I odřízneme od něho třísku, což by se nám nepovedlo, kdybychom chtěli učiniti totéž leštěnci olověnému. Nepovedlo by se to již proto, že je křehký. Leštěnec stříbrný je černošedý, dokonale kovově lesklý a poměrně velmi měkký. Touto vlastností liší se též od leštěnce olověného, ježž níže trochu podrobněji poznáme. Leštěnec stříbrný pokrývá

místy v rudných žilách a ložiskách plochy krystalů křemenných souvislým příkrovem, namnoze dosti tlustým, kterýž má mnohdy vzestření souvislého tlustého plechu.

Staří horníci označili leštěnec stříbrný různými jmény, aby jej rozeznali od tmavostříbrnce vlastně stefanitu, který je mu sice podoben, ale jinak chemicky složen, ježto jest sloučeninou stříbrnato antimonovou.

Leštěnec stříbrnatý je nejbohatší stříbrnou rudou. Jestli v něm $70\cdot4\%$ stříbra a $29\cdot6\%$ síry a antimonu. V Čechách se vyskytuje v rudních žilách jáchymovských, příbramských, řídčeji u Vejprtu a v dolech sv. Michala, mimo to byl v rudních dolech ratibořických a vožických; na uherském Slovensku je v rudních žilách štávnických.

91. Před chvilkou jsme se zmínili o leštěnci měděném čili chalkosinu. Zde doplňujeme, že jest sirníkem mědičnatým a že se vyskytuje obyčejně v měděných rudních ložiskách. Krystaly jeho lze snadno rozeznati — již dle zvláštního jejich tvaru — od obou nerostů dříve zde popsanych, jakož i od ostatních sloučenin z mědi a síry. Naproti tomu hrubé jeho kusy jest třeba bedlivě zkoumati, ježto se pouze od kyzu měděného dosti ostře různí. Nejsou křehké, přes to však nelze ani pomýšleti, že by se daly krájeti jako leštěnec stříbrnatý.

92. Realgar čili zarnek a auripigment čili kaménka. Oba tyto nerosty jsou sloučeninami síry s arsénem a vyznačují se zvláště svéráznými vlastnostmi.

Jeden z nich, nazvaný realgar čili zarnek, jest složen z jednoho dílu arsénu a jednoho dílu síry. Jest červený jako záře a pěkně vyhraněn, jmenovitě v rudních žilách severovýchodních Uher. Ale též u nás v Čechách se vyskytuje a sice v rudních žilách jáchymovských. Krystaly jeho lámou světlo silně, odtud pochodí, že se krystalové jeho plochy lesknou démantově a že tento nerost, i když je celistvý, vyznačuje se týmž leskem. Kdo však nechce, aby se mu realgar změnil, nesmí jej klásti do silného světla; učiní-li to přece, uznamená za nedlouho, že se realgar změnil, že sežloutl, že se drobí a že malá, světlá zrníčka, kysličník to arsenový, vznikla na něm. I proměnil se tento nerost, na vzduchu málo trvanlivý sloučiv se s kyslíkem, v kysličník arsenový a mimo to ve sloučeninu ze síry a arsénu, o níž se mluví níže a která je ze tří dílů síry a ze dvou dílů arsénu.

Auripigment čili kaménka vyplňuje místy costi velká ložiska. Skoro všude je znáti lupenitý jeho tvar. Lupénky ty štípají se výtečně dle jedné plochy. Na této vlastnosti závisí zvláštní jejich perleťový lesk. Mimo to jsou žluté a pálíme-li je v modrém plamenu plynovém, šíří zápach po česneku, a síra uniká.

Znaky tyto jsou velice důležité, ježto dle nich lze velmi snadno poznati tento nerost a rozeznati jej od ostatních. Auripigment smísen s trochu realgaru vyskytuje se na četných místech. U větším množství je však v některých krajinách Malé Asie. Odtamtud přichází do obchodu. Nerost tento není tak prudkým jedem jako kysličník arsénový. Přes to však řadí se k jedovatým hmotám.

93. Leštěnc antimonový čili antimonit. Na krystalkách auripigmentu ze severních Uher bylo dokázáno, že tento nerost jest rovnomocen tvarem příslušné sloučenině antimonu. Sloučenina tato zve se leštěnc antimonový neboli antimonit. Jest v kůře zemské dosti rozšířena a poskytuje rudu, z níž se antimon dobývá a jehož důležitých sloučenin užívá se k úpravě léků. V rudních žilách leštěnc antimonový skládá stébelnaté masy, v nichž se tu a onde krystaly až i ně-



Obr. 43.

kolik centimetrů dlouhé vyskytují. Jeden takový krystal je vyobrazen v obr. 43. Leč hranol jeho nakreslili jsme zúmyslně kratší, než jak bývá v přírodě. Na něm vidíme, jak hrany ostré střídají se s hranami tupými, dále že hrany tupé plochami jsou usečeny a posléze, že tyto plochy jsou plochami štěpnými, neboli že leží ve směru štípa-

telnosti a jsou silně kovově lesklé, jevíce se říkajíc kovovými zrcadly. Plochy hranolové jsou podélaě ryhované a proto nerovné, nad nimi se zvedají plochy jehlanové. V přírodě krystaly antimonitu vyskytují se zhusta pospolu s krystaly jiných nerostů, skládajíce v dutinách buď druzy buď shluky, to jest buď jsou jejich krystaly vedle sebe na společné podložce horninné (druza), nebo krystal sedí na krystalu, tedy jeden krystal slouží za podporu krystalu jinému (shluk). Krystaly jeho jsou velice pěkné, jmenovitě ve shlucích, štětčích, neporušených. Jsou dlouhé a štíhlé, buď šedé nebo zhusta černě nebo pestře naběhlé.

Na velkých krystalech nebo na složeních stébelnatých můžeme se přesvědčiti, že se nerost tento dá rýpati nehtem. Též hutnost jeho není tak velká jak se za prvního okamžiku snad zdá, neboť je toliko o něco jen větší než $4\frac{6}{10}$.

V rudních žilách severovýchodouherských, křemenických a šťávnických byly před lety největší krystaly antimonitu nalezeny. Přes to však krystaly ty nejsou ani nejbohatší na plochy ani nejpěknější z těch, které nerost tento zdobí. Leč dnes dobývání antimonitu ve zmíněných rudních žilách skoro se ani nevyplácí. Naproti tomu, kde stébelnaté massy tohoto nerostu vydatná plní hnízda, jeho ruda pečlivě se sbírá, aby se z ní později kov vytavil. V našich českoslovanských zemích anti-

monit se vyskytuje mimo na uherském Slovensku v Čechách u Příbrami, dále na Krásné Hoře u Sedlčan, u Milešova a v Dolech u sv. Michala. Na antimonové rudy doluje se u nás dosti čile v království Českém. Roční výtěžek je poměrně dosti značný. Roku 1898 obnášel 6.626 metr. centů v hodnotě 112 634 korun.

Těchto několik stručných náčrtků postačí čtenáři; shrne-li je v jednotný obraz, narýsují mu zhruba ráz nejdůležitějších sirníků kovů.

Apatit, kamenec, skalice zelená a modrá.

Zbývá konečně ještě promluvit a pozorovati několik nerostů z různých oddílů říše nerostné.

94. Kyselina fosforečná a její sloučeniny v nerostné říši. Apatit poznal na začátku minulého století slavný francouzský mineralog Hauy. Již tehdy vypožadoval a se přesvědčil, že nerost ten jest bohat od rúdami a že se vyskytuje v přírodě za různých okolností. Apatit jest sloučeninou kyseliny fosforečné s vápníkem, obsahuje fluorid případně chlorid vápenatý.

Čtenář zná již fosfor, ví, že jest prvkem. Dále je mu známo, že se kousek žlutého fosforu na vzduchu samočinně zanítí a hoří, při čemž se zvláštní nepříjemný zápach šíří. Leč

čichatelná tato hmota není fosfor, nýbrž jeho sloučenina s kyslíkem, již zoveme kysličník fosforečný. Avšak jen jedna z těchto kyselin je v nerostné říši mnohonásobně rozšířena, jest to táž, která je též v zrnech obilných i v kostech zvířat. Potravin z obilných zrn, tedy moučných jídel, jest nezbytně třeba, mají-li se tvořiti kosti. Tolikéž musí býti v půdě vždy trochu kyseliny fosforečné, aby v ní mohly růsti obiliny. Obyčejně dětem trpícím nedostatečným vývojem kostí neschází kyselina fosforečná, nýbrž vápník. Aby se jim dodal, přimíchává se jejich potravě trochu jemné křídý, nebo posypává se práškem jemně utlučených skořápek ústřicových. Kyseliny fosforečné dostávají v chlebu a jiných moučných jídlech namnoze až trochu mnoho.

Kyselina fosforečná nerostné říše vyznačuje se vlastností, že se může sloučiti se třemi atomy kovu jednomocného.

V apatitu, jak jsme nahoře podotkli, je vápník a mimo něj fluor. Je soutvárný nerostu mimetesitu zvanému, mnohem však těžšímu, v němž je olovo a fluor nahrazen chlorem.

Jest též možno, že díl kyseliny fosforečné nerostů byl již dříve sloučen, na př. že kyselina ta byla již v kostech zvířat před dávnými věky vyhynulých, nebo zkamenělých — a že se dostala do země teprve tehdy, když se zbytky jejich rozložily. Množství sloučenin fosforečných, jak vodnatých tak i bezvodých, je

velmi značné. V první řadě těžké kovy: olovo, měď a železo jsou na něm podílny. Jedna sloučenina železa vyvíjí se tu a onde ještě dnes v hlinité podložce rašelinné.

95. Obmezíme se zde jen na apatit, ježto jest jednak velmi zajímavý, jednak značně rozšířen a mimo to vyznačuje se zvláštním vztahem k ústrojencům. Obr. 44 zná-



Obr. 44.

zornuje nejjednodušší jeho krystalografický tvar. Jest to pravidelný šestiboký hranol, nahoře a dole základními plochami obmezený, jehož hrany mezi plochami hranolovými a základními jsou usečeny plochami nakloněnými.

Krystaly apatitu plochami velmi bohaté jsou vyvinuty v puklinách krystalických alpských břidlic. Tvrdost apatitu leží mezi tvrdostí kazivce a živce. Krystaly jeho jsou někdy živě zbarvené, zelené, fialkové a j. Mimo to apatit je také zrnitý, celistvý až zemitý a vyskytuje se v některých mladších vrstvách, ale také ve vrstvách starých. Z nich jej dobývají, pak melou a prodávají jako výtečné hnojivo. Protože se vyskytuje v žule a ložiskách cínové rudy, soudí se, že vznikl v dobách velmi starých vývoje naší země.

Přejdemež nyní řady nerostů a obraťmež se ještě jedenkrát k sloučeninám kyseliny sírové. Nahoře jsme poznali, že baryt (str. 66) a síran vápenatý (str. 58) jsou ze skupiny

bezvodých sloučenin této kyseliny, naproti tomu že sádrovec (str. 58) přísluší vodnaté její skupině mnohočlenné. K nerostům těmto přiřadujeme ještě několik jiných.

96. Kamenec Čtenář jej podobno pravdě již zná. Pamatuje si zajisté dobře, jak zvláštní pocit zažil, když jej poprvé položil na jazyk. Stahoval mu jej. Kamenec jest bezbarvý, po stránce chemické pak je na vodu bohatou sloučeninou kyseliny sírové s hliníkem a draslíkem. Užívá se ho hojně. Všechny kamence jsou podobně složeny, jenom že hliník bývá v některých zaměněn železem, v jiných manganem a opět v jiných zase jiným prvkem. Ba též draslík může býti nahrazen jiným jemu příbuzným prvkem. Všechny tyto změny může chemik učiniti ve své laboratoři dle své libosti, a to proto, že kamenec velmi pěkně a snadno krystaluje. Již po této stránce, jak zjevno, kamenec jest nerostem velmi zajímavým. Leč zajímavost jeho nabývá nemalé důležitosti tím, že krystaly jeho vyznačují se interesantními jevy světelnými, souvisícími s vnitřní stavbou jejich.

Krystalografický tvar kamence jest známý osmistěn, na němž obyčejně nebývají vyvinuty plochy krychle. Obrovské skupiny těchto krystalů čtenář zajisté viděl ve výkladních skříních kupců, zejména drogeristů, kteří prodávají tento nerost pro průmysl a přípravu léků tak důležitý.

Skupiny krystalů tak velikých rozměrů vyvinují se v roztocích kádí v továrnách. Hmota k jejich výrobě potřebná dobývá se z méně cenného uhlí a z horniny bohaté kyzy tak zv. kamenečné břidlice. U nás v Čechách vyrábí se kamence poměrně značně mnoho, na Plzeňsku těží se z kamenečné břidlice prahorní a na území falknovské pánve hnědouhelné z tamějšího hnědého uhlí. Roku 1898 činila tato výroba z kamenečné břidlice na Plzeňsku 24.582 metr. centů v hodnotě 16.278 korun, kdežto výroba jeho z hnědého uhlí se rovná 378.288 metrickým centům v hodnotě 42.734 korun. Také na Moravě kamenec býval dobýván z kamenečné břidlice a to u Valchova, Drnovic, Lhoty nedaleko Bořitova a Obory jižně Boskovic. Leč dnes se tam již nedobývá, výroba jeho zcela tam zašla. Aby se z uhlí nebo kamenečné břidlice kamenec mohl dobývat, musí tam býti hojně kyzy. Z uhlí děje se to takto: hnědé uhlí proniknuté kyzy nahromadí se v podlouhlé kopky. Kyzy se na vzduchu rychle okysličují, vyvinují tolik tepla, že se uhlí zanítí a pomalu hoří, při tom vznikají z kyzy sírany i volná kyselina sírová, kterouž se hlinité křemičitany jílu rozkládají a v síran hlinitý přeměňují. Tyto hmoty se vyluhují z hromad vodou a roztok smísen s určitým množstvím drasla a pak čirý odpařován, vylučuje, když chladne, kamenec. (Bořický, Nerostopis str. 121.)

Kamenec sám o sobě neskládá v přírodě velké massy, toliko kamenec amonatý činí výjimku. Tak na př. v hnědém uhlí u Čermíku tvoří desky a kusy rovnoběžně vláknité

97. Krystalisačnost kamenců je zvlášt zajímavá okolností, že krystaly jejich jsou schopny obalovati se, t. j. mohou se zvětšovati netržitě i tehdy, když byl jejich roztok změněn. Dáme-li totiž krystaly z roztoku, v němž se vyhranily, do roztoku jiného, zvětšují se, rostou i tehdy nerušeně. Tak na př. krystal obyčejného kamence může býti přenesen ze svého roztoku do roztoku, v němž je rozpuštěna hmota kamence železitého nebo kamence manganitého, nebo jiného podobného tělesa a kterýž jest tak připraven, že se v něm mohou klidně vyvinovati krystaly. I obalí se bezbarvý krystal kamence draselnatého soutvárným povlakem buď tmavofialovým buď růžověčerveným a to dle toho byl-li v roztoku kamenec železitý nebo manganatý. Rozřízneme-li potom krystal takový ve dva díly a ohladíme-li sečné plochy, přesvědčíme se snadno, že krystal je složen z několika různobarevných vrstev, které se jeví dalším nerušeným vzrůstem téhož základního osmistěnu. Jest samozřejmo, že za tohoto vyhraňování je třeba dbáti svědomitě všech opatření, která známe, jmenovitě jde-li o to, aby vykrystalovaly z roztoku pěkné krystaly.

98. Skalice železná a skalice měděná. Jejich krystaly. Pozorujme ještě dvě sloučeniny síranů, jichž se na různé věci užívá. Již dříve jsme se o nich v této knížce zmínili. Zovou se skalice železná a skalice měděná.

Obsah vody je v obou těchto sloučeninách různý. Liší se však též krystalografickým tvarem. Obr. 45 znázorňuje nej-



Obr. 45.

jednodušší krystal skalice železné. Nelze popříti, že tvar jeho prozrazuje jakous podobu tvaru vápence (str. 45). Leč jen potud, pokud nepřirovnáváme. Činíme-li to, shledáme, že se v rozích zmíněného vápencového krystalu tři zcela stejné hrany sbíhají, kdežto zde na krystalech skalice železné jsou dvojí plochy, tedy nestejné hrany v rozích, neboť čtyry stejné plochy označené f (obr. 45) jsou různé od dvou rovněž stejných ploch b . Pokud se týče hran krystalu skalice železné jsou tedy hrany, v nichž se plochy f sečou stejné, leč různé od hran, v nichž se plochy b a f protínají. Roh obmezený plochami ff a b jest tříhranný, ale hrany v něm se sbíhající nejsou stejné. V rozích krystalu vápencového sbíhají se tři stejné hrany, proto staví se na roh; zde, jak jsme viděli, hrany v rozích jsou různě velké, proto krystal nestaví se na roh,

nýbrž tak, jak je vykreslen na obr. 45. Dále není nesnadno poznati, že kolmá rovina, která půlí plochu b , zároveň však také úhel sevřený plochami ff , dělí krystal ve dvě zcela stejné půlky. Leč také krystal sádrovce (obr. 14, strana 61) dá se rozpůliti ve dvě stejné půlky, jde-li kolmá rovina hranou, v níž se plochy l sečou a je-li souběžna tabulovitým plochám P . Podobně lze rozpůliti krystal živce (strana 101).

Také krystal skalice měděné (obr. 46) je obmezen šesti většími plochami, z nichž dvě a dvě jsou souběžné. Leč dvojploší ta jsou zcela různá. Proto jsme je zde na obrazci označili různými písmeny (P , r , u). Také ony protínají se v hranách a tyto sbíhají se v rozích. Leč všechny tři hrany rohů jsou podstatně různé.



Obr. 46.

Z té příčiny namáhali bychom se nadarmo, kdybychom chtěli rozpůliti tento krystal ve dvě stejné půlky. Přesvědčili bychom se po každé, že je to věc marná, která by však byla jen tehdy možná, kdyby plochy P a r byly zcela stejné. Umí-li si čtenář dobře a správně vysvětliti vše, co zde bylo řečeno o vztazích krystalových ploch a jich poměru k hranám i rohům a těchto všech mezi sebou, pak pokročil značně a rozšířil valné své vědomosti o krystalech.

Jak jsme již nahoře podotkli, krystaly ska-

lice železné a měděné jsou zcela různé. Nicméně obchodní učeň těchto rozdílů nedbá, když je prodává a přec je přesně a snadno rozeznává, poznává je dle barvy.

99. Pokusy s roztoky. S oběma těmito skalicemi můžeme činiti pokusy. Obě rozpouštějí se snadno ve vodě. Pořídmež si jejich roztoky a uvádějme do nich sírovodík. V modravém roztoku skalice měděné vznikne ihned bohatá černá sraženina, naproti tomu roztok skalice železné se nezmění. Leč i ona se změní, ale jen tehdy, vlejeme-li do ní čpavek. Sírovodík sráží tedy i v ní sraženinu, ale jen tehdy, je-li čpavek přítomen. Sraženina tato jest však černá s odstínem do zelená.

Necháme-li díl tohoto roztoku skalice železné na slunci, práškovitá hmota se z něho vyloučí, kteráž se posléze rezavě zbarví. Hmota zmíněná neliší se podstatně od hnědele. Okysličuje se, skalice železná mění se ponenáhlu ve sloučeninu kyslíkem bohatší, z níž snadno vzniká hnědel.

Chceme-li se na konec pokochati pěkným pohledem, vlejme do dílu roztoku skalice měděné čpavek a to dříve než jej srazíme sírovodíkem. Zbarví se ihned lazurově, namnoze tak temně, že jsme mnohdy přinuceni držeti sklenici proti světlu, abychom nabyli plného dojmu jeho barvy (srovnej *Chemii* § 59).

Tímto pokusem končíme svá pozorování.

Závěrek

100. Nerosty, o nichž se mluví v této elementární knížce, nesledují určité pořadí. Když jsme je volili, tázali jsme se vždy, bude-li možno, aby čtenář na nich poznal nejdůležitější vlastnosti nerostů a také se s nimi obeznámil. Nicméně jest ve skupinách jejich určitá souvislost, a to pokud se týče hmotného složení, které jest nositelem zmíněných vlastností nerostů.

Slučují-li se prvky v určitých poměrech, vznikají sloučeniny, které, obmezují-li se pouze na přírodu, zoveme nerosty. Určité tyto poměry prvků v nerostech poskytují mineralogii prostředků, jimiž zařazuje nerosty v řady. Dosud známe více než 1000 různých nerostů. A mluvíváme též o druzích nerostných. Leč nepokládáme nikdy nerostné druhy za rovnocenné druhům živočišným nebo rostlinným. Zvířata a rostliny souvisejí příbuzenskými vztahy, ježto se vyvinuly z kmenových tvarů. Leč nerosty vztahů těch nemají, aniž je vlastností podobné slučují. Nerosty se vytvořily všude, kde bylo k jich vývoji dosti potřebné hmoty, zároveň však určité teplo a určitý tlak. Vyvinuly se tudíž v určitých hloubkách země na vhodných místech. Tvořily se podobně, jako se vyrovnati musejí

před našimi zraky z roztoků za jednoduchého atmosférického tlaku a libovolně voleného tepla. Jiného pořadí a sledu časového v říši nerostné není. Týž nerost těchže vlastností mohl se tedy vyvinouti za různých dob vývoje naší země, bylo-li jen podmínek k jeho vývoji. Zcela jistě srazil se síran barnatý z každé kapky rozpuštěného chloridu barnatého, kdykoli se kapka obsahující kyselinu sírovou smísila s onou kapkou. Pochod tento není závislý ani na čase ani jiných okolnostech. Tolikéž leštěnec olověný tvořil se vždy, když se roztok soli olověné střetl se sírovodíkem. Byl-li pak o trochu později leštěnec olověný přeměněn kyselinou uhličitou v uhličitán olovnatý, není toho příčina snad soukmennost, nýbrž bezvýjimečná potřeba vespolečného účinku hmot.

Proto nesmíme klásti nerosty na úroveň ústrojenců. Z téže příčiny nelze mluvit o spojitosti jednotlivých druhů nerostů a o určité souslednosti časové jejího vývoje. Ostatně jest otázka, činíme-li správně, když mluvíme o druzích nerostů. Jistě nelze přisuzovati slovu tomuto (druhu) významu, jaký má v říši živočišné a rostlinné. Zcela nesmyslným bylo by počínání, kdybychom chtěli dnes mluvit o rodech a čeledích nerostů, a to v témž smyslu, jak to činíme v soustavě živočišné a rostlinné. Tolikéž není zde ani řádů ani tříd. Nerostopis zná jen zákony chemie.

O tom byli přesvědčeni již více než před půl stoletím. Přes to však vztah chemie k nerostopisu byl vytknut, urovnán a ustálen teprve v nejnovější době. Ještě Berzelius, veliký chemik švédský, domníval se na počátku, že se nerosty dají skupiti dle jejich kovů, proto seskupil nerosty, v nichž je stříbro, měď, olovo atd. Než později objevil, že se prvky zmíněné ve sloučeninách mohou nahrazovati, aniž se pak všechny vlastnosti dotýčného nerostu změni. Skutečným pojátkem nerostů byly však poznány ony sloučeniny, které nazýváme kyselinami a že nerosty jsou sloučeninami kovů s kyslíkem, chlorem nebo fluorem, se sírou a j. Jenom takto je možno nalézti pravé vztahy podstatných vlastností nerostů a vytknouti jejich vespolečné poměry.

Leč nejdůležitější vlastnost nerostů záleží v tom, že jsou schopny vyhraňovati v krystalech. Nerosty, které jsou bezvodými sloučeninami na př. kyseliny uhličitě, kyseliny sírové, kyseliny fosforečné a jiných kyselin, dají se spojití, jsou-li jejich poměry slučovací stejné. Je-li na př. v jednom nerostu jeden díl uhlíka a tři díly kyslíka sloučen s jedním dílem vápníka, v jiném nerostu pak jeden díl uhlíka a tři díly kyslíka spojen s jedním dílem hořčíka nebo železa nebo zinku, pak již tvar jejich ukazuje, že nerosty zmíněné jsou ve vztahu zákonném. Jsou »soutvárné«, jenom úhel jejich hran je různý. Tak na př.

pozorujeme, že úhel hran — sbíhajících se v jednom rohu — nerostu složeného z kyseliny uhličitě a hořčíku je trochu větší než nerostu z kyseliny uhličitě a vápníku, ještě o trochu větší než nerostu z kyseliny uhličitě a železa a ještě větší než nerostu z téže kyseliny a zinku. Jak zjevno, »soutvárnost« (isomorfismus) jest to, která dovoluje spojovati nerosty stejně složené.

Leč skupin nerostných takto zákonitě uclánkových je v přírodě málo. Mnohem více je nerostů, které nejsou podřízeny zákonům tak jednoduchým. Přes to však trváme pevně při těchto zákonech, vědouce, že jen ony jsou s to, aby umožnily nerosty posuzovati a k oněm tělesům přirovnati, která nevznikla v přírodě, nýbrž byla vyvedena v chemické laboratoři.

Leč čtenář porozumí zcela nerostům teprve, až důkladně prostuduje chemii, fysiku a matematiku. V této knížečce bylo naším úmyslem toliko, abychom ukázali, jaký je vztah nerostů k horninám, zároveň však též ke zbytkům ústrojenců, kteří oživovaly druhdy souš i vody povrchu zemského. Dále bylo naší snahou, povzbuditi čtenáře, aby si nerostů všímali, aby je pozorovali a zaradovali se i potěšili, když něco na nich vypožorovali, o čem nevěděli a tím své vědomosti obohátili. Zkrátka snažili jsme čtenáře povzbuditi a zároveň jej získati studiu mineralogie.

Dodatek.

Vyzvali jsme na několika místech této knížečky čtenáře, aby, pokud může, navštěvoval občas mineralogické sbírky, zvláště žije-li v Praze anebo zavítá-li do ní, aby vyhledal překrásně upravené a účelně seřazené sbírky mineralogicko-petrografického oddělení Musea království Českého, největší a nejbohatší to sbírky nerostné v našich českých zemích a po mnohé stránce z nejvýznačnějších i svérasných ze sbírek tohoto druhu v Evropě. Není-li mu to však možno, ať využítkuje každého okamžiku, který se mu namane, navštívit pečlivě uspořádané a správně určené sbírky nerostné. Neboť jen pilným a pečlivým pozorováním souvislých řad nerostů osvojí si tolik zkušenosti a vědomosti, že pochopí, k čemu mu mohou prospěti počátky nauky mineralogické v knížečce této uložené.

Některé nerosty musí sobě však koupiti buď z obchodu nerosty nebo nezbude než si je objednat, aby je měl netržitě při ruce a k pokusům pohotově.

V drogerii ať si koupí cukry, o nichž se mluví na začátku tohoto spisku; 1. více obyčejného cukru třtinového; 2. několik kousků cukru hroznového; 3. několik krystalů nebo krystalových skupin skalice měděné a železné

(str. 202); 4. několik krystalů nebo krystalových skupin obvyčejného kamence; 5. několik krystalů kandysu. (Než s nimi začne pracovati, učiní dobře, poradí-li se se zkušeným chemikem, jak by si měl vésti)

V obchodech nerosty, jež jsou ve všech velkých městech, ať si opatří tyto nerosty: 1. jednu nebo dvě štěpné krychle kamenné soli; 2. kousek čistého islandského dvojlomého vápence, leč větší než 2 *cm*; 3. dosti velký štěpný kus obvyčejného vápence, který však nemusí býti zcela průhledný; 4. dosti velký, ale nikoli drahý krystal živce; 5. dosti velký krystal nebo štěpnou destičku sádrovce; 2—3 *mm* tlustou destičku bezbarvé slidy; 7. krystal barytu na pozorování směru štěpného; 8 štěpné kousky hrubozrnného síranu vápenatého (anhydritu, muriacitu); 9. kousek opálu; 10. dosti velké kousky blejna cinkového a leštěnce olověného; 11. zrnitý leštěnc olověný.

Přibereme li k tomu ještě kousek vzácného leštěnce stříbrnatého (argentitu), abychom mohli zkoušeti, jak je měkký, pak máme všechny důležité nerosty, jichž je čtenáři stále třeba. Jak by si měl čtenář založiti malou sbírku nerostnou, to jest věc více méně osobní. Proto ponecháváme ji jemu. Víme též, že jest to namnoze věc náhody a rozmanitých okolností.

Mimo dobrý nůž z dobré oceli ať si čtenář opatří také ostré dlátko, pak malé kladívko.

které však nemusí míti tvar kladívka geologického a posléze dosti těžkou paličku nebo nějaký jiný předmět, aby jím mohl tlouci na dlátko. Sloučí-li tyto věci s výzbrojí, jaká je udána na konci v elementární chemii Roscově, pak má vše potřebné pospolu.

Abecední seznam nerostů, o nichž se zde mluví.

Číslo označuje stránku.

Achat 83.	Démant 143.
Alabastr 63. -4-	Desmin 112.
Alaun čili kamenec 199.	Dioptas 112.
Albit 103.	Fichtelit 152.
Amethyst 84. <i>malin</i>	Firn 129.
Amfibol čili jinoráz 89. <i>malin</i>	Fluorit vápenatý 34.
Analcim 111.	Fluorid čili kazivec 34. <i>malin</i>
Anhydrit čili bezvodec 58	Granát 94.
Anthracit 137, 141.	Hadec čili serpentín 109.
Antimon 172. <i>malin</i>	Heliotrop 81.
Apátit 196.	Hlína 104.
Aragonit 41.	Hnědel 118. <i>malin</i>
Argentit čili leštěnec	Hrachovec 54.
stříbrný 191.	Chabasit 112.
Arsen 171.	Chalcedon 80. <i>malin</i>
Arsenik 172.	Chlorid draselnatý 32.
Asfalt 150. <i>malin</i>	Chlorid hořečnatý 32.
Augit 88.	Chlorid sodnatý 32.
Auripigment 193.	Jantar 150. <i>malin</i>
Baryt čili těživec 66. <i>malin</i>	Jaspis 81. <i>malin</i>
Blejno zinkové čili sfa-	Jaspis egyptský 83.
lerit 183. <i>malin</i>	Jikrovec 55.
Cin 124.	Jinoráz čili amfibol 88. <i>malin</i>

- Kalamín křemičitý 112.
 Kaolín 104. *man*
 Karneol 83. - "
 Kazivec čili fluorit 34. *man*
 Kočičí stříbro 92. *man*
 Kočičí zlato 92.
 Krápník 43. *man*
 Křemen 72.
 Křesací kámen 82.
 Kuprit čili ruda měděná 123. *man*
 Kyselina křemičitá 76.
 Kyz měděný 181.
 Kyz plavý 182.
 Kyz železný čili pyrit 178.
 Leštěnc měděný 192.
 Leštěnc olověný 186.
 Leštěnc stříbrný čili argentit 191.
 Magnetit 116.
 Malachit 123. *man*
 Mastek 103.
 Měď 165.
 Mellit 152.
 Meteorit čili povětroň 166. *man*
 Mořská pěna 108. *man*
 Ocelek 119. *Siderit*
 Olovo, uhličitan olovnatý 189.
 Opál 76. *man*
 Opál dřevěný 78.
 Petrolej 149.
 Platina 157.
 Povětroň čili meteorit 166.
 Proustit čili stříbrorudek 183.
 Pyřop 97.
 Pyroxen 90.
 Pyrit čili kyz železný 178. *man*
 Rašelina 135.
 Realgar 193.
 Rtuť 165. *man*
 Rubín 145.
 Ruda bobová 121.
 Ruda cínová 123.
 Ruda měděná 123. *man*
 Rumělka 184.
 Šádrovec 58. *man*
 Šfalerit čili blejno zinkové 183. *man* 185
 Serpentin čili hadec 109.
 Síra 174. *man*
 Síran vápenatý 60.
 Skalice měděná 202.
 Skalice železná 202.
 Slídy 91. *man*
 Smaragd 145.
 Soli olovnaté 186.
 Stefanit 191.
 Stříbro 156.
 Stříbrorudek čili proustit 185.
 Sůl kuchyňská 17, 31.
 Sůl kamenná 17.
 Sylvín 33.
 Tetraedrit čili kyz plavý 182.
 Těživec čili baryt 58, 66. *man*
 Topas 146.
 Tuček 103.
 Tuha 141. *man*
 Turmalín 105.
 Uhlík 135.
 Uhličitan olovnatý 189.
 Uhličitan vápenatý 189.
 Uhlí hnědé 137, 139. *man*

Uhlí kamenné 135, 140.

Vápenec 41. *man*

Vápenec islandský dvoj-
lomý 49.

Voda 127.

— krystaly ledové 129.

— sněhový firn 129.

— ledovec 127.

— prameny 130.

Zlato 158.

Železo 166.

Železo povětroňové čili
železo meteorové 113,
166.

Železná ruda červená *man*
114.

Železný květ 120.

Živec 100. *man*