

J. K. 1899.
H-21 2/1

PŘÍRODOPIS

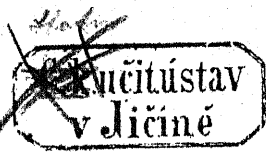
PRO ÚSTAVY UČITELSKÉ.

NAPSAL

JAN JOHN,

professor při c. k. českém ústavu ku vzdělání učitelů v Soběslavi.

DÍL II.



MINERALOGIE A GEOLOGIE.

Se 137 vyobrazeními.



Cena 70 kr. = 1 K 40 h.
váz. 95 kr. = 1 K 90 h

V PRAZE.

NAKLADATEL I. L. KOBER KNIHKUPECTVÍ

1896.

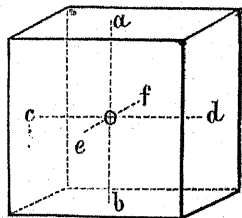
A. Popis nerostů.

I. Soli.

Sůl kamenná (das Steinsalz). K solení pokrmů potřebujeme denně soli; kupujeme ji buď jako bílou, zrnitou, sypkou hmotu, nebo jako tuhé špalky tvaru komole kuželové, nebo v podobě hranolů. Ale to není sůl přirozená, to jest sůl čištěná a uměle upravená, jest to sůl kuchyňská. V přírodě vyskytuje se sůl kamenná, jako hmota černá, hnědá, našedivělá, které se též v původním tvaru užívá jako »lízacích kamenů« pro dobytek. Kusy této přirozené soli jsou dle toho, jak se ulomily, nahodilého tvaru; prohlížíme-li je blíže, vidíme, že jsou složeny ze zrněk, jichž některé rovné plošky se lesknou jako sklo. Okoušíme-li sůl na jazyku, cítíme chuť slanou a podle ní sůl nejsnáze poznáváme.

Tato sůl jest uložena v nitru zemském, jsouc spolu s jinými nerosty pevnou součástí naší země: jest horninou. Činí dílem v rozsáhlých, tenkých deskách mezi vrstvami jiných hornin solná lože, dílem vnitř hornin tlustá hnízda. V soli kamenné bývají tu tam dutiny, jejichž stěny jsou kryty solí, ve tvarech, zvláštních, hranatých, s hladkými, rovnými stěnami, podoby krychlí. Takovéto přirozené hranaté tvary se nazývají vůbec krystalové tvary, nebo zkrátka krystaly¹⁾ (hlatě, hraně, obr. 1.).

Krychle jako krystalový tvar soli má tyto vlastnosti: Jest omezena šesti stěnami, shodnými čtverci, které se stýkají ve 12. rovně dlouhých hranách; tři stěny a tři hrany se sbíhají v rohu, jichž má krychle 8, vesměs rovných. Spojíme-li středy protilehlých stěn, dostaneme tři přímky rovné, na sobě kolmo stojící: nazýváme je osami krystalu; jejich průsečík jest ve středu celého tvaru.



Obr. 1. Krychle s osami. *ab* jest osa svislá, *cd* příčná, *ef* podélná.

¹⁾ krystallos ř. led.

Krychle úplné a dokonalé naskytují se málokdy; obyčejně bývají neúplné, protáhlé; dílem se vyskytují jednotlivě, dílem, a to hojněji, bývají ve skupinách na společné podložce narostlé; skupiny krystalů, narostlých vedle sebe na společné podložce, slovou druzy krystalů. — Velikost krychlí kamenné soli bývá rozmanitá.

Krystal jest jednotníkem (individuum¹⁾) v říši nerostné, jako jednotlivé zvíře v říši živočišné; z jednotníků nerostných složeny jsou nerosty složené. Zrnité kusy kamenné soli jsou nerosty složené; skládají se ze zrněk, z nichž každé jest jednotníkem nedokonale vytvořeným. Zrna sluší považovati za nedokonalé tvary krystalové proto, že každé má tytéž vlastnosti fysikální, jako dokonalý krystal.

Sůl složená má sloh: jsou-li jednotníci rázu zrněk, jest sloh zrnitý, a to hrubě, nebo drobně zrnitý; jindy jest stebelnatý nebo vláknitý. Jsou-li součástky složeného nerostu příliš drobné, a tak těsně spolu spojené, že se prostému oku nerost zdá býti hmotou jednoduchou, pak slove sloh celistvým; sklem zvětšovacím však lze jedince rozeznati.

Krystaly soli nemají barvy, jako led, jako sklo, jsou bezbarvé; avšak někdy jsou zbarveny do žluta, červena, i modra, což jest od cizích přímíšenin: sůl zbarvená. Rýpneme-li do soli nožem, vzniká rýha, vyplněná práškem barvy bílé, a to vždy, i když sůl jest zbarvena: sůl má vryp bílý. Kusy kamenné soli zrnité a vláknité bývají bílé jako sníh, je-li sůl čistá, nebo šedě, hnědě i jinak zbarvené, od cizích přímíšenin.

Stěny krystalů se lesknou jako sklo, mají lesk skelný. Sůl zrnitá mívá lesk též skelný, avšak na mnoze slabší.

Položí-li se krystal na písmo, lze jím čísti; krystal světlo propouští, jest průhledný. Jindy písmo vidíme, ale nerozeznáváme ho, krystal takový světlo nedokonale propouští, jest průsvitavý. Někdy sůl světla vůbec nepropouští, jest neprůhledná. Kusy zrnité a vláknité jsou buď jen na hranách průsvitavé, nebo docela neprůhledné.

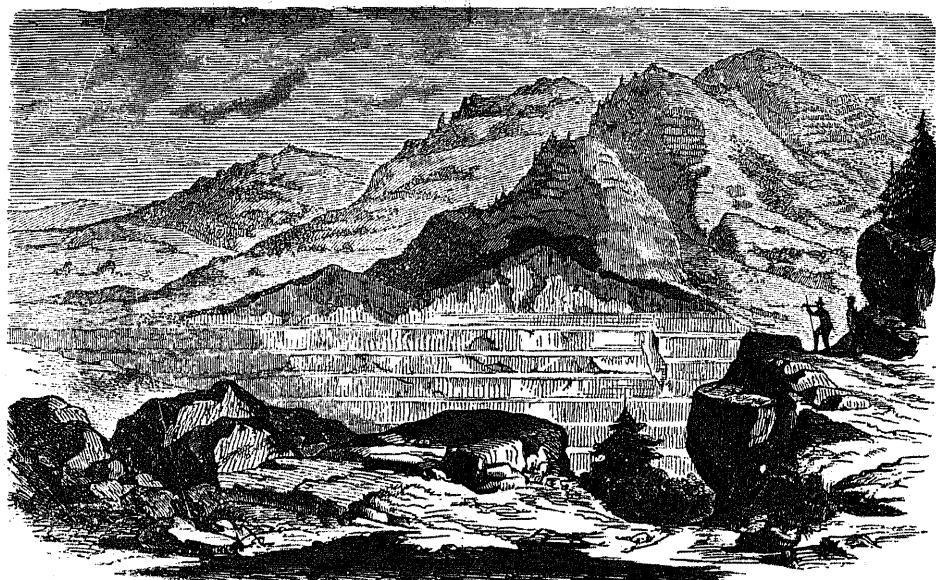
Krystaly bezbarvé a dokonale průhledné, čisté jako sklo nebo led, jsou čiré.

Nasadíme-li na krystal soli nůž ostřím rovnoběžně s některou hranou a mírně na hřbet nože udeříme, oddělí se část krystalu, omezená rovnými, hladkými a lesklými stěnami; tímto způsobem lze krystal dělit ve třech na sobě kolmo stojících směrech. Částky takto oddělené lze též dělit dále, že postupným dělením možno nabýti i krychlových kousků. Dělení krystalu soli v určitém směru zove se štípáním, a kusy, takto nabyté, slují štěpné. — Nasadíme-li však

¹⁾ individuum lat. nedělitelná jednotka.

ostří nože jiným směrem, nikoli rovnoběžně s hranou, nedostaneme částek s rovnými plochami, ale dílky mají stěny křivé, dílem duté, dílem vypuklé: krystaly se dělí ve směrech se stěnami nerovnoběžných méně snadno a nepravidelně; tento způsob dělení nazývá se lámáním nebo lomem. Mají-li úlomky stěny zaoblené, lesklé, hladké jako vnitřek lastur, slove lom lasturový, jindy slove lom nerovný. — I jednolivá zrna složené soli lze štípati jen ve třech na sobě kolmých směrech, tak jako krystal dokonale vyvinutý, čímž se dokazuje, že zrna jsou krystaly nedokonalé.

Hledíme-li do kamenné soli rýpati špičkou nože nebo jiným předmětem, nebo některým nerostem, pozorujeme, že sůl jeví jistý



Obr. 2. Slaná hora u Cardony v Catalonii.

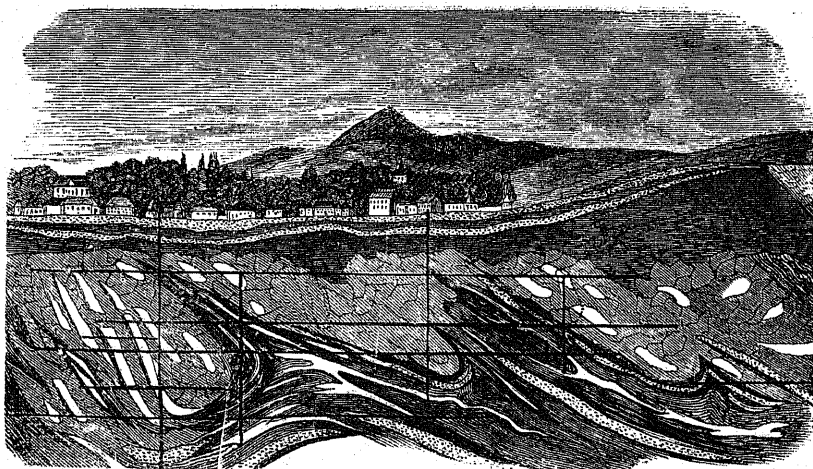
odpor proti tělům, vnikajícím mezi její částičky. Velikost tohoto odporu zove se tvrdostí, a zkoušíme ji pomocí stupnice tvrdosti. Tato jest sestavena z 10 nerostů, seřaděných od nejměkčího k nejtvrdšímu; ve stupnici té jest sůl druhým členem.

Vyštípeme-li z krystalu soli krychli s hranou dlouhou 1 cm, obdržíme 1 cm³ soli; váha její jest 2·2 gramu. Dle měrné váhy, takto určené, soudíme, že sůl jest 2·2krát hustší vody, nebo krátce, že má sůl hustotu 2·2.

Lučebně sůl není hmotou jednoduchou, nýbrž sloučenou ze dvou prvkových hmot, kovu sodíku a plynu chloru, dle vzorce NaCl,

(chlorid sodnatý). Nehoří, v žáru se tává, plamen líhový barví žlutě. Ve vodě se rozpouští velmi snadno, ve stejném množství ve vodě studené i teplé; roztok má určitou, slanou chuť. Na vlhkém vzduchu vlhne, shuštuje totiž na sobě vodní páry ze vzduchu ve vodu, a v té se rozplývá. — Paprsky tepelné deskou z krystalu soli vyštípnutou snadno pronikají, ale nezahřívají jí značněji; sůl jest průteplivá.

Mohutná lože kamenné soli jsou v Haliči u Věličky, u Bochně a u Kaluže, pak v Uhrách a Sedmíhradech; v Čechách, na Moravě a ve Slezsku jich není. Mnoho soli jest v Solné Komůře, území, zaujímající část Horních Rakous, Solnohradska, Štýrska, Tirol a sousedního obvodu bavorského kol města Berchtesgadenu; znamenitá

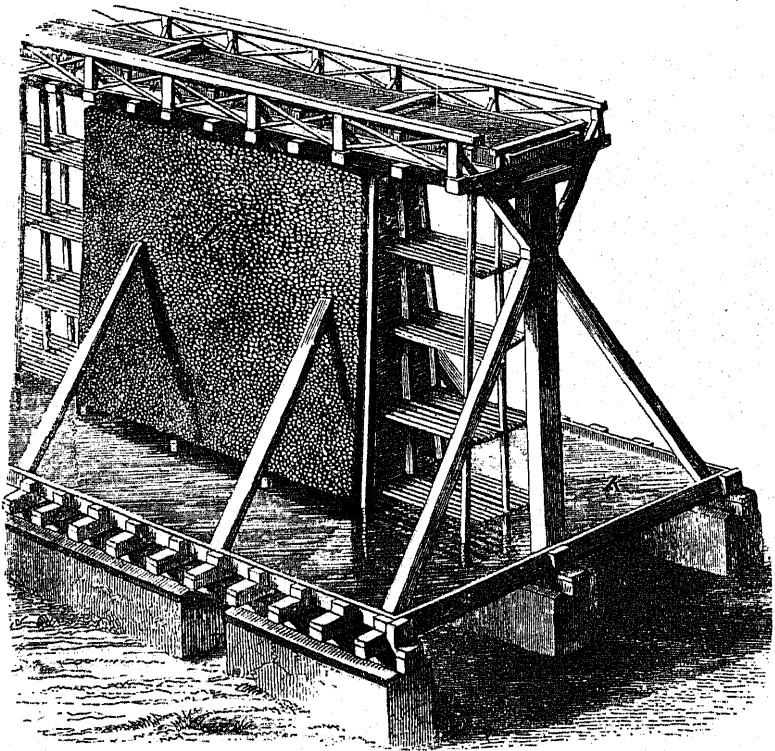


Obr. 3. Průřez solných dolů ve Věličce.

města pro dobývání soli jsou Hallštadt, Isl, Hallein, Hall, Ausee. V Německu jsou památná lože soli u Stassfurtu. Na některých místech vystupují spousty kamenné soli na den jako skaliny, i celé hory, jako u Mrtvého moře v Palaestině; památná jest solná hora u Cardony ve Španělech (obr. 2.).

V ložích u Věličky (obr. 3.) láme se sůl jako kámen v lomech ve velkých kusech nebo kručích. Dolování po sta let na místě tomto vyhloubeny pod zemí rozsáhlé prostory, v několika patrech pod sebou. Jsou tam v soli vysekány nádherné dvorany, kaple, skladiště, schodiště, i dvě jezera. — V Solné Komůře jest málo vydatných loží, ale jsou tam hojné jílly, promíšené bohatě se solí. Tam se těží sůl tak, že se v jilech vyhlubují rozsáhlé dutiny (komory), a do těch se napustí voda. Sůl z jílu se vodou znenáhla rozpouští

(vyluhuje); roztok slaný, r a p a zvaný, čerpá se a převádí do solivaren. Z rapy nabývá se soli odpařením vody, což se pro úsporu paliva děje zprvu na gradovná ch. Jsou to vysoké budovy ze silných trámů, vyplněné roštěm (obr. 4.); rapa se pouští shora slabým proudem přes roště dolů, při tom se rozstříkuje a stýká na velkém povrchu se vzduchem. Tak se z ní odpaří mnoho vody; dole se chytá roztok již sehnanejší, který se pak dále vede do mělkých pánví,



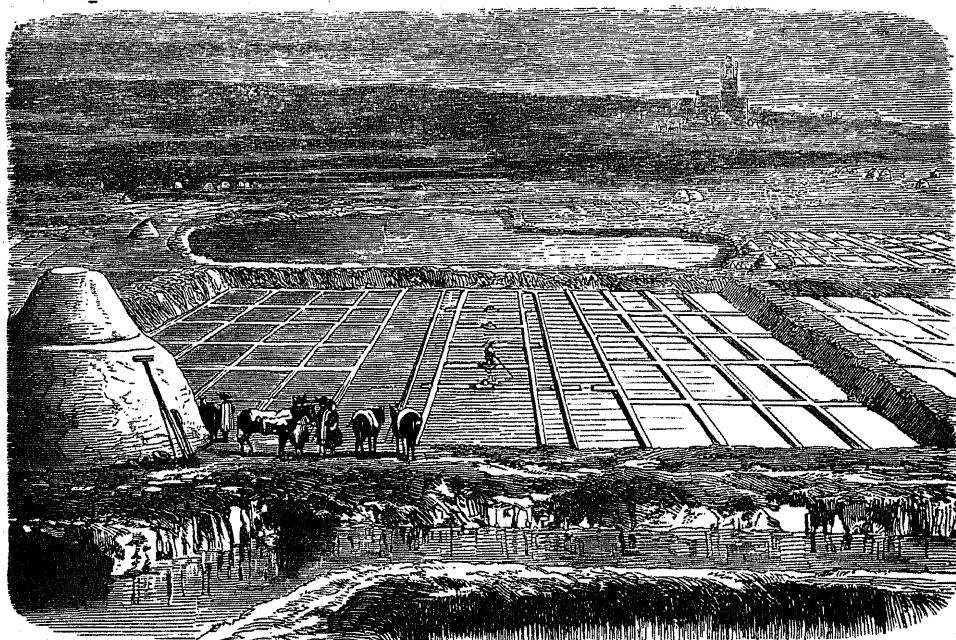
Obr. 4. Gradovna.

kdež se mírně ohřívá. Při tomto odpařování sráží se sůl v podobě malých zrněk (nedokonalých krystalků), jež se vybírají do košů, aby z nich zbylý roztok vykapal. Na to se sůl suší a upravuje v obvyklé tvary pro obchod. Roztok v pánvích zbylý, m a t e ě n ý l o u h, hodí se v průmyslu na výrobu některých sloučenin, též v hospodářství se ho užívá jako hnojné soli.

Sůl bývá také rozpuštěna ve vodách některých pramenů, z nichž se dobývá též gradováním a odpařováním nad ohněm (Vizakna v Sedmihradech, Halle v. Německu). Místy, jako na stepích a slaných

pouštích, bývá země solí proniknuta, a sůl stepní se vynáší vzlínající vodou na povrch, vykvétá. Vody ze stepí odtékající odnášejí množství soli s sebou; vtékají-li do jezer, nemajících odtoku, hromadí se v nich sůl stále, jako v Mrtvém moři v Palaestině, v jezeře Jeltonském v Rusku a j.

Ohromné množství soli se nachází ve vodě mořské, kamž ji též všechny přítoky z pevnin stále přinášejí. Z mořské vody se dobývá solí velmi mnoho, zvláště tam, kde jsou nízké, rovinnaté břehy a kde



Obr. 5. Solný přímořské.

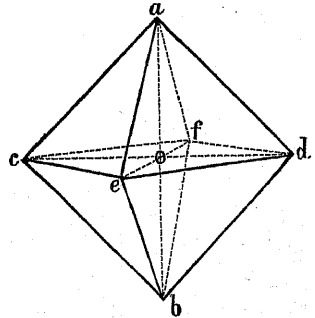
podnebí podporuje rychlý výpar vody. Voda odvádí se z moře do rozsáhlých, mělkých nádržek (obr. 5.), kde se znenáhla odpařuje; kolik vody ubylo výparem, tolik se znova z moře napouští. Časem z vody v nádržkách se sůl na dně usazuje a usazená se vybírá. Tak se dobývá mnoho soli v Istrii a Dalmacii.

Sůl jest nevyhnutelnou přísadou k lidským pokrmům, soli potřebují též zvířata. Slouží v lékařství, potřebuje se jí na dělání kyseliny solné, sody, v mydlářství a vůbec v průmyslu. — V čítankách pro obecné školy jednájí o soli články: »Solná Komora« a »Solné doly ve Věličce« ve III. trojdílné, V. pětídílné a osmidílné čítance.

V ložích kamenné soli vyskytují se na některých místech, jako

u Kaluže v Haliči, hlavně pak u Stassfurtu v Německu některé soli, obsahující draslík. Těch se dobývá nyní velmi mnoho, potřebují jich dílem v průmyslu lučebním, dílem jako hnojiv. Jest to hlavně **sylvin, carnallit a kainit**.

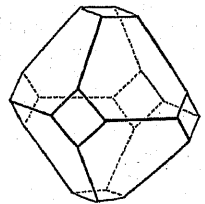
Kamenec (der Alaun¹⁾ se prodává v kusech, které lze snadno poznati jako krystaly, nebo jako kusy krystalů. Krystaly bývají bezbarvé, skelného lesku a průhledné, avšak na suchém vzduchu povlékají se znenáhla bílým práškem, zbělají, pozbývají lesku a průzračnosti. Tvrdost má kamenec jako kamenná sůl, hustotu 1.9. Rozpouští se velmi snadno ve vodě, hojněji a rychleji ve vodě horké; roztok má chuť nasládlou, stahující. Kamenec jako nerost se vyskytuje v přírodě v podobě bílého prášku, nebo jako povlak na sopečném kamení a na některých břidlicích. Užívá se ho v lékařství, barvířství a při vydělávání koží, ale k účelu tomu se vyrábí uměle.



Obr. 6. Osmistěn s osami. *ab* osa svislá, *cd* příčná, *ef* podélná.

Pěkné krystaly kamence lze snadno uměle dělati takto: Upraví se nasycený roztok v horké vodě, a do něho ponoří se několik tříštěk, načež se vše nechá klidně a velmi pomalu chladnouti. Při ochlazování usazuje se část kamence z roztoku na tříštěkách jako krystaly, nakupené na sebe. Krystal kamence (obr. 6.) slove **o s m i s t ě n**; jest omezen osmi shodnými trojci, které se stýkají ve 12 rovných hranách a osmi čtyřplochých rozích.

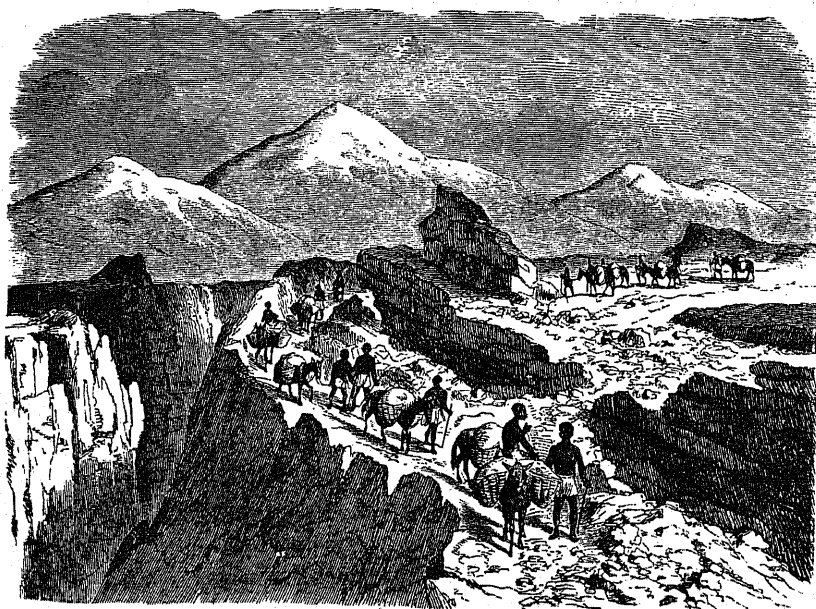
Spojíme-li dva a dva protilehlé rohy myšlenými přímkami, obdržíme jako u krychle tři rovné, na sobě vzájemně kolmo stojící osy. Některé z kamencových osmistěňů však mají rohy otupené ploškami čtvercovými (obr. 7.), které mají tutéž polohu, jako stěny krychle, a jest jich šest. Rozšíříme-li je v mysl, vznikne z nich krychle. Jsou tedy na takových krystalech stěny dvojího rázu, osm souměrných šestiúhelníků, náležejících osmistěnu, a šest čtverců, náležejících krychli. Krystalové tvary, na nichž se vyskytují stěny dvojího rázu, náležející různým tvarům krystalovým, slovou obecně spojky nebo kombinace. Krystalový tvar na obr. 7. jest spojkou osmistěnu s krychlí.



Obr. 7. Spojka osmistěnu a krychle.

¹⁾ alumen jest jeho latinské jméno u Plinia.

Ledek obecný, salnytr¹⁾ (der Salpeter²⁾ se nachází tu tam na zemi jako výkvět v podobě jemného, bílého prášku v sousedství lučebně se rozkládajících látek živočišných. Slouží na děláni střelného prachu, k výrobě kyseliny dusičné, v lékařství, k nakládání masa, avšak k účelům těm se vyrábí uměle. Lze velmi snadno upravit z něho umělé krystaly. — **Ledek chilský** (der Chilisalpeter) se nachází hojně v Jižní Americe uložen v zemi mezi jíly, odkudž se ho velmi mnoho do Evropy dopravuje. Užívá se ho na děláni ledku obecného, kyseliny dusičné a jako hnojiva (obr. 8). — **Soda** (das Natron³⁾ bývá rozpuštěna



Obr. 8. Doprava chilského ledku ku pobřeží.

ve vodách některých jezer a vykvétá jako práškovitý výkvět v jejich okolí, na př. v Uhrách u Debrecina a v Egyptě. Potřebuje se jí při praní prádla, v lékařství, na šumivé nápoje, ve sklářství a j., většinou vyrábí se uměle. (Čl. »Soda« v V. čítance pětidílné.) — **Skalice zelená** (der Eisenvitriol) se prodává v krystalech nebo krystalových kusech barvy žlutozelené, skelného lesku, průhledných; jsou to uměle vyrobené krystaly. Vysušováním se potahuje na povrchu žlutohnědým povlakem. V přírodě se vyskytuje rozpuštěna ve vodách, tekoucích z dolů, kde

¹⁾ sal l. sůl, nitratu s l. dusičný, ²⁾ petra skála, ³⁾ nitron jest její řecké jméno u Herodota.

se rozkladem kyzu železného dělá; někdy v okolí takových vod činí povlaky. Slouží k děláni inkoustu, v barvířství a k odstraňování zápachů v záchodech a žumpách. — **Skalice modrá** (der Kupfervitriol) se usazuje z tak zvaných cementových vod, které vytékají z některých dolů měděných; z roztoku se vylučuje na železe ryzí měď. Slouží k výrobě mědi, ku článkům galvanickým, v galvanoplastice, k napouštění tyčí telegrafních, aby nehnily, k máčení semene pšeničného, aby se umořila sněť, v barvířství a j. Jest jedovatá.

Soli se rozpouštějí snadno ve vodě a vyznačují se určitou chutí. Pro snadnou rozpustnost vyskytují se jen některé ve větším množství uložené ve vrstvách zemských; ostatní vykvétají jako práškovitý výkvět na různém kamení. Z roztoků jejich lze snadno upravit umělé krystaly.

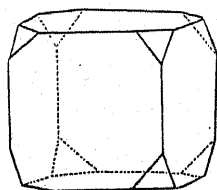
Poznámka. Při popisování nerostů zachováváme pořádek, odpovídající k těmto otázkám:

1. Ve kterých tvarech se vyskytuje nerost?
2. Které má světelné vlastnosti?
3. Které zvláštnosti jeví při dělení (štípatelnost, lom, tvrdost a p.)?
4. Kterou má hustotu?
5. Které má chemické složení?
6. Které má odrůdy?
7. Kde se nachází a jak se ho dobývá?
8. Který užitek jest z něho?

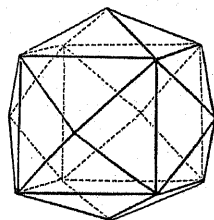
II. Solivce.

Kazivec, fluorit¹⁾ (der Fluszspath) bývá hojný v krystalech i jako nerost složený. Krystaly jeho jsou krychle, osmistěny, spojky obou (obr. 9.), také kazivcotvary (obr. 10.), omezené 24. shodnými, rovnoramennými trojúhelníky, srovnanými po čtyřech v šest

úzkých jehlanců nad stěnami krychlovými; hojné jsou spojky jmenovaných tvarů krystalových. Kusy kazivce složeného mívají sloh zrnitý, vláknitý, stebelnatý, též celistvý. Kry-



Obr. 9. Spojka krychle a osmistěnu.

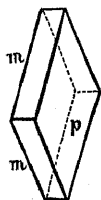


Obr. 10. Kazivcotvar.

staly bezbarvé jsou vzácné, obyčejně bývají fialově, zeleně, žlutě i jinak zbarveny; vryp jest bílý. Lesk bývá skelný, jsou průhledné, ale též jen průsvitavé i neprůhledné. Některé krystaly z Cornwallu v Anglii jsou ve světle od povrchu odraženém temně

¹⁾ fluere lat. téci.

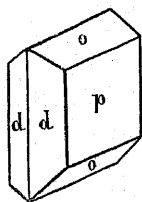
modré, ve světle procházejícím světle zelené; tato vlastnost nazývá se fluorescencí. — Krystaly jsou štípatelné dle ploch osmistěnových, proto lze na krychlích kazivce snadno odštípnouti rohy.



Obr. 11. Krystal barytu tabulkovitý, *mm* jsou stěny hranolu příčného, *p* suda ploch ukončujících.

a. na sobě kolmo postavené. Tyto krystalové tvary, jakož i jiné s osami tohoto rázu shrnují se v jedinou soustavu, zvanou soustavou krychlovou.

Baryt²⁾ (der Schwerspath) vyskytuje se krystalován velmi hojně. Jeho krystaly (obr. 11. a 12.) mají po třech osách, jež jsou na sobě



Obr. 12. Sloupkovitý krystal barytu, *dd* jsou stěny hranolu přímého, *oo* stěny hranolu podélného, *p* plochy ukončující.

kolmo postaveny, ale mají vesměs různou délku. Stavíme je tak, aby osa nejdelší, nebo nejkratší stála svisle a tuto svisle stojící osu nazýváme osou hlavní, druhé dvě vedlejšími; tyto leží pak v rovině vodorovné, jedna od nás napříč, osa příčná, druhá jde od předu do zadu, osa podélná. Krystaly s takovými osami shrnujeme do soustavy kosočtverečné, a jejich základním tvarem jest jehlanec kosočtverečný (obr. 13.). Jest omezen osmi shodnými, nepravidelnými trojúhelníky, z nichž čtyři jsou nahoře a čtyři dole. Hran jest dvanáct; čtyři dělají vodorovný pás kolem, hrany pasné, ostatní po čtyřech se sbíhají nahoře a dole v rozích, zvaných poly, a nazývají se hranami polovými. — Z jehlance lze odvoditi ostatní tvary krystalové takto: Prodlužujeme-li osu hlavní do nekonečna, délky druhých dvou neměníce, činíme jehlanec nekonečně dlouhým, hrany po-

Tvrdość jest větší nežli u soli kamenné; dle ní jest kazivce čtvrtým členem stupnice tvrdostí; hustota jest 3·1. Jest chemicky sloučen z vápníku a fluoru, jest fluorid vápenatý (CaF_2). Pálen praská; na žhavé ploše zahříván světélkuje ve tmě, kterýžto výjev slove fosforescence¹⁾.

Pěkné krystaly kazivce vyskytují se na rudných žilách, na př. s rudou cínovou v Krušných Horách, u Strakonic, v Sasku, Bavořích, Anglii a jinde. Užívá se ho k výrobě kyseliny fluorovodíkové na leptání skla; hrubší kusy se berou za přísadu při roztápění rud.

Krystaly soli kamenné, kamence a kazivce, krychle, osmistěn a kazivcotvar, mají tři osy rovné

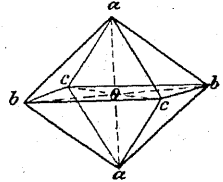
Krystaly s takovými osami shrnujeme do soustavy kosočtverečné, a jejich základním tvarem jest jehlanec kosočtverečný (obr. 13.). Jest omezen osmi shodnými, nepravidelnými trojúhelníky, z nichž čtyři jsou nahoře a čtyři dole. Hran jest dvanáct; čtyři dělají vodorovný pás kolem, hrany pasné, ostatní po čtyřech se sbíhají nahoře a dole v rozích, zvaných poly, a nazývají se hranami polovými. — Z jehlance lze odvoditi ostatní tvary krystalové takto: Prodlužujeme-li osu hlavní do nekonečna, délky druhých dvou neměníce, činíme jehlanec nekonečně dlouhým, hrany po-

¹⁾ fosfor z řeckého, světloň, jméno prvku kostíku, který ve tmě světélkuje, ²⁾ Barys ř. těžký.

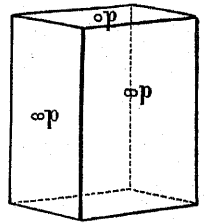
lové se stávají rovnoběžnými, a hrany pasné zmizí: jehlanec se mění ve hranol přímý (obr. 14.). Když se naopak táž osa zkracuje, stává se jehlan ve jejím směru tupějším; zkrátí-li se osa na nullu, přetvoří se jehlanec ve dvě plochy spodové.

A jako osa hlavní, může i kterákoli vedlejší se státi nekonečně dlouhou, a vznikají tak jiné dva hranoly, příčný a podélný (obr. 15. a 16.), které se zovou střechany; ve střechanu příčném jest osa příčná nekonečně dlouhá, v podélném osa podélná. Prodlouží-li se ve střechanu podélném též osa hlavní do nekonečna, a pouze osa příčná určitou délku zachová, vzniknou ze střechanu pouze dvě plochy rovnoběžné, tak zvaná suda ploch ukončujících podélných. Podobně vzniká ze střechanu příčného suda ukončujících ploch příčných. — Hranol, spodové a sudý ploch ukončujících nejsou tvary ukončené, nevyskytují se tedy o sobě jako tvary krystalové, nýbrž jen ve spojkách mezi sebou a s jinými tvary krystalovými soustavy kosočtverečné.

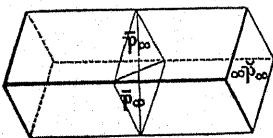
Krystaly barytu jsou spojky střechanu příčného a sudý ploch ukončujících podélných (obr. 11.), nebo hranolu přímého; střechanu podélného a sudý ukončujících ploch podélných (obr. 12.). Bývají úhledné a zřetelné, buď ojedinele narostlé, nebo častěji ve druzy nakupené; též bývá baryt i složený. Krystaly mohou býti bezbarvé, čiré, ale častěji jsou vnitř poněkud kalné, nažloutlé, namodralé, červenavé, i jinak zbarvené. Lesk jest skelný, průzračnost rozličná. Tvrdost jest větší soli, ale menší kazivce, hustota 4.5. Jest lučebně síran barnatý ($Ba SO_4$).



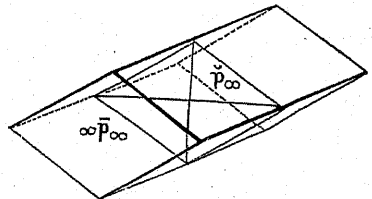
Obr. 13. Jehlanec soustavy kosočtverečné; osy mají nerovnou délku.



Obr. 14. Hranol kosočtverečný přímý (∞P) a plochy spodové (∞P).

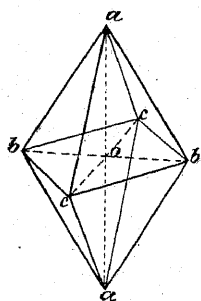


Obr. 15. Hranol (střechan) kosočtverečný příčný ($P\infty$) a plochy ukončující ($\infty P\infty$).

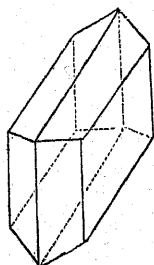


Obr. 16. Hranol (střechan) kosočtverečný podélný ($P\infty$) a plochy ukončující ($\infty P\infty$).

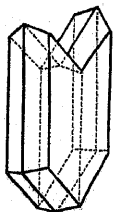
Bývá všude hojný na rudných žilách, na př. v Příbrami, Stříbrě a j. v Čechách, na Moravě u Rosic. Na hoře Monte Paterno u Bologně v Itálii jest baryt, který, když byl dříve rozpálen, ve tmě světélkuje. Užitek barytu jest nepatrný, bere se k výrobě sloučenin harnatých; na moučku rozemletý se míchá do běloby olověné, aby byla lačinnější.



Obr. 17. Jehlanec soustavy jednoklonné; osy mají nerovnou délku, cc jest k ose aa nakloněna, na bb však kolmá.



Obr. 18. Krystal sádrovce.



Obr. 19. Srostlice dvou krystalů sádrovce.

Sádrovec (der Gips¹⁾) bývá v krystalech velmi hojný. Krystaly jeho mají za základ tři nerovné osy, z nichž dvě stojí na sobě kolmo, a třetí jest k jedné z nich nakloněna. Za hlavní osu běře se jedna z dvou os, které na sobě stojí kolmo; z obou vedlejších staví se osa nakloněná ve směru podélném od předu do zadu, a osa příčná má pak polohu vodorovnou. Krystaly s takovými osami shrnují se v soustavu jednoklonnou, jejímž základním tvarem jest jehlanec jednoklonný (obr. 17.). Z jeho osmi stěn jsou jen čtyři a čtyři shodné, a leží vždy po dvou proti sobě. Dvě shodné hořejší napřed s dvěma protějšími dolejšími v zadu činí jednu polovici jehlanu, ostatní druhou. Od tohoto základního jehlance odvozují se jako v soustavě kosočtverečné ostatní tvary, totiž hranol přímý, střechan vodorovný (příčný), střechan nakloněný (podélný), plochy spodové a dvě sudy ploch ukončujících, rovnoběžných s osou vodorovnou, nebo nakloněnou. — Krystaly sádrovce na obr. 18. jsou spojky hranolu přímého, sudy ukončujících ploch rovnoběžných s osou nakloněnou a z polovice jehlance. Krystaly sádrovce bývají dílem v jílů zarostlé, ojedinelé, nebo ve shluky hvězdovité sloučené, nebo v družkách na kamenné podložce narostlé. Často se vyskytují krystaly na konci vykrojené v podobě vláštových ocasů (obr. 19.); jsou to dva krystaly proti sobě postavené a v celek srostlé v srostlici. Sádrovec bývá též složený, zrnitý, vláknitý i celistvý. — Krystaly bývají bezbarvé, nebo žlutavě, hnědě i jinak zbarvené; jsou průhledné i neprůhledné. Lesk na stěnách krysta-

¹⁾ Dle starořeckého jména.

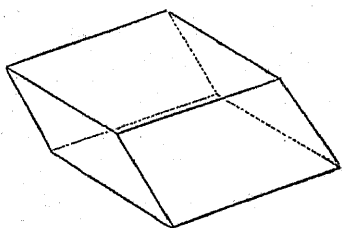
lových jest skelný, na plochách štěpných podobá se lesku, jaký se vidá na vnitřních stěnách lastur, jmenovitě perlorodek; lesk takový se jmenuje perleťový. Sádrovec vláknitý leskne se jako hedbávná tkanina, má lesk hedbávný. Štípatelnost jest ve směru rovnoběžném s plochami ukončujícími velmi dokonalá; lze vyštípatí tenké lupínky, které možno ohýbatí, jsou ohebné. V krystalech nebo destičkách vyštípaných bývají často trhlinky, v nichž jest tenká vrstvička vzduchu. Bývá tam viděti při napadajícím světle barevné kresby ze soustředných kroužků barev duhových, kterýžto výjev se nazývá doužkování. Tvrdost jest stejná jako u soli kamenné, druhého stupně, hustota jest 2:3. Sádrovec jest síran vápenatý s vodou ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$). Pálením pozbývá vody a zároveň lesku i průzračnosti, zbělá, a lze jej snadno rozdrobiti na prášek — na sádru pálenou, která dychtivě přijímá vodu a opět rychle tuhne. Sádrovec se rozpouští ve vodě obtížně, k rozpuštění jednoho dílu jest třeba 440 dílů vody.

Odrůdy sádrovce: Štěpné, průhledné desky a lupeny sádrovce slovou Mariánské sklo. Drobnozrný, bílý, poněkud průsvitavý slove alabastr.

Mohutné vrstvy sádrovce provázejí lože kamenné soli; mimo to jest hojný též i jinde, v Alpách Solnohradských, ve Slezsku, v Karpatech. Krystaly vyskytují se dílem v dutinách hornin, dílem zarostlé v jilech, v Ištu, Hallu, u Věličky, v okolí Paříže. — Alabastr lze pěkně zpracovati a leštiti na drobné sošky a jiné umělecké předměty. Z pálené sádry a vody slévají se sošky a ozdoby stavitelské, moučka sádrová jest výborné hnojivo.

Spolu se sádrovcem se vyskytuje **anhydrit**, mající totéž lučební složení, ale bez vody; přibíráním vody mění se znenáhla v sádrovec.

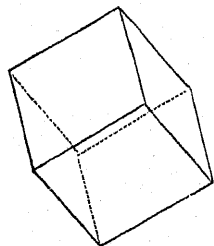
Vápenec, calcit¹⁾, (der Kalkspath) náleží mezi nejhojnější nerosty. Jeho krystaly bývají velmi obecné, často značné velikosti; obyčejný tvar vápence jest klenec (obr. 20.). Klenec má šest stěn, shodných kosočtverců, tři nahoře a tři dole; hran jest 12, rovné délky; šest ostrouhlých jde v klikatém pásu kolem, ostatní, tupouhlé, sbíhají se po třech v obou polech. Na jiných klencích bývají hrany pasné tupouhlé a polové ostrouhlé; takový klenec bývá do výšky protáhlý a slove ostrý (obr. 21.), kdežto svrchu popsany



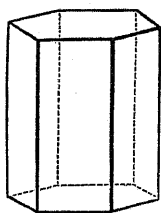
Obr. 20. Klenec tupý.

¹⁾ Calc lat. vápeno.

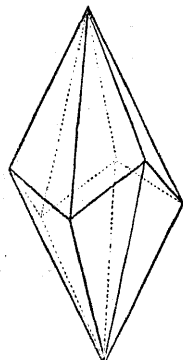
jest tupý. Klenec jest odvozený tvar od jehlance šesterečného (obr. 22.). Týž jest omezen dvanácti shodnými, rovnoramennými trojúhelníky, po šesti nahoře a dole. Hrany pasné, rovné, činí šestiúhelník, jehož úhlopříčny, tři rovné, v úhlu 60° se protínající přímky, jsou osami vedlejšími; od polu k polu jde osa hlavní, na průsečné rovině os vedlejších kolmo stojící; její délka jest proměnlivá. Prodlužujeme-li ji, nabývá jehlanec stále větší ostrosti a délky v jejím směru; učiníme-li ji nekonečně dlouhou, mění se v hranol (obr. 23.).



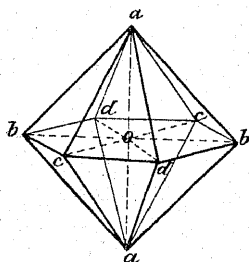
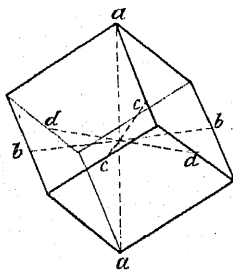
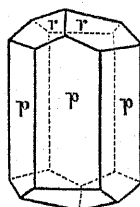
Obr. 21. Klenec ostrý.



Obr. 23. Hranol šesterečný, ukončený plochami spodovými.



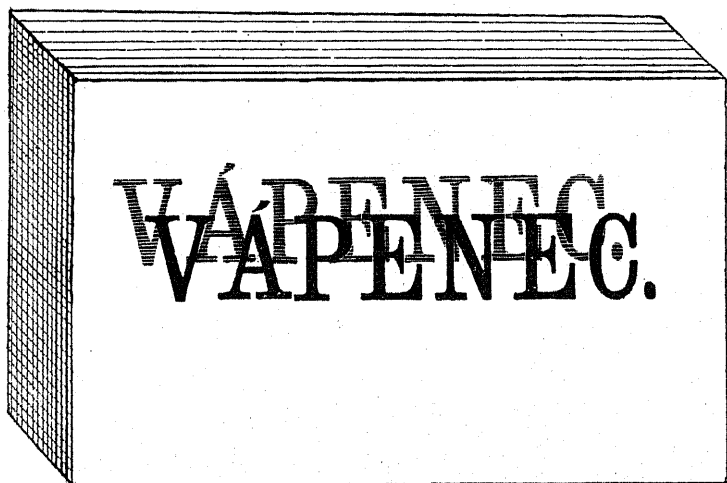
Obr. 25. Vápencotvar.

Obr. 22. Jehlanec soustavy šesterečné. aa jest osa hlavní; bb , cc , dd jsou osy vedlejší.Obr. 24. Klenec; aa jest osa hlavní; bb , cc a dd jsou osy vedlejší.Obr. 26. Kryстал vápence, spojka hranolu šesterečného ppp a klenec rr .

Při zkracování stává se jehlanec tupějším, učiní-li se rovnou nulle, přechází tvar ve dvě plochy spodové. Jestliže na jehlanci střídavě nahoře a dole ob stěnu vypouštíme a zbyvající rozšíříme až se protnou, vznikne z nich klenec (obr. 24.), který má jen polovici stěn jehlance a proto jeho polotvarem se nazývá. K těmto tvarům druží se ještě vápencotvar nebo jehlanec klencový (obr. 25.). Hojný tvar vápence jest též spojka hranolu a klenec (obr. 26.).

Krystaly vápence bývají buď jen pouhé klenec, nebo jsou to vápencotvary, nebo spojky rozličných tvarů krystalových, které mají

osy rázu takového, jako jehlanec šesterečný, a které se proto shrnují v krystalovou soustavu šesterečnou (též klencovou zvanou). Na vápenci poznáno různých spojek až na 800. — Krystaly bývají ve druzách pohromadě, nebo bývají na sobě nakupeny, činíce shluky krystalové, podobné někdy i různým předmětům z obecného života, jako ovočkům (Příbram), rampouchům v jeskyních a j.; podobné tvary, jsou-li složené z krystalů málo zřetelných, nazývají se tvary nápodobivými. Krystaly bývají bezbarvé, průhledné, tedy čiré, ale též kalné, bílé, žlutavé, načervenalé, a jinak zbarvené, různé průzračnosti. Lesk jest skelný. Položíme-li průhlednou desku z klence vyštípnutou na písmo neb kresbu, vidíme vše dvojité (obr. 27.); vápeneč

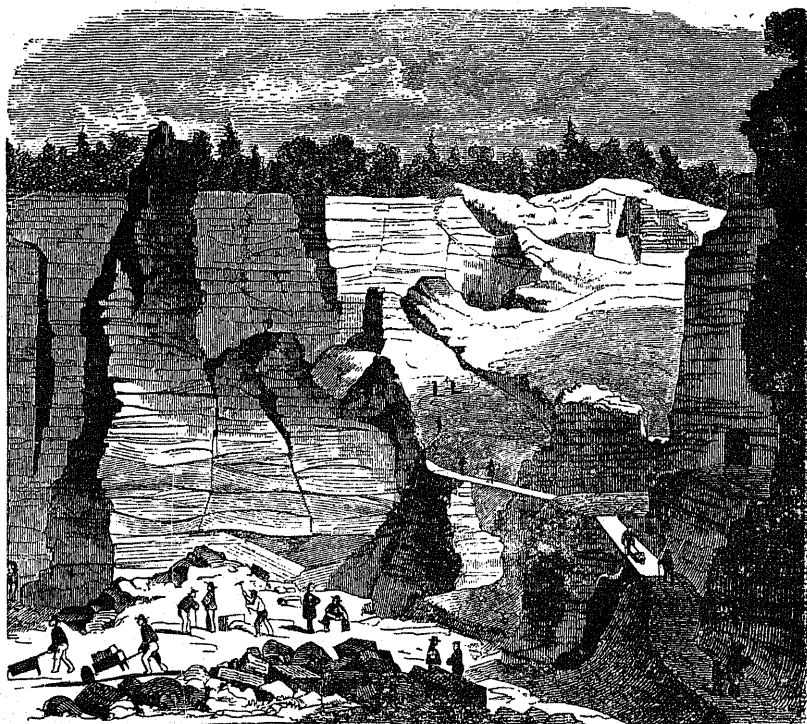


Obr. 27. Dvojlomný vápeneč.

paprsky světelné, z písma vycházející, jaksí ve dvě rozštěpuje. Výjev tento slove dvojlomem světla; týž pozoruje se nejzřetelněji na velkých kusech vápence islandského, na kterých byl poprvé poznán; ale jest zřetelný též na vápencích jiných, jen když jsou dosti silné a průhledné. Pozorován byl též na některých jiných průhledných nerostech, arcíť že v míře menší.

Štípatelnost jest u vápence velmi dokonalá ve třech směrech, rovnoběžných se stěnami klence. Tvrdost, uprostřed mezi tvrdostí soli kamenné a kazivce, jest vzorem pro třetí stupeň tvrdosti; hustota jest 2·7. Lučebně jest vápeneč uhličitán vápenatý (CaCO_3); v ohni pozbývá kysličníku uhličitého a mění se ve vápno pálené, které dychtivě se s vodou slučuje, hasí se, při čemž se silně zahřívá. Vápeneč se v čisté vodě nerozpouští, v kyselinách silně šumí.

Hojněji nežli v krystalech vyskytuje se vápenec složený, zrnitý a celistvý v hojných odrůdách. Vápenec zrnitý, dle velikosti zrn hrubozrný nebo drobnozrný, nazývá se obecně vápenným kamenem. Odrůdy drobnozrné nebo celistvé, pěkného zbarvení, kterých lze užití ku pracím sochařským a stavitelským, slují mramory¹⁾. Nejvíce vážen jest mramor bílý, z něhož se hotoví krásné sochy; vážený jest i m. šedý, červený, černý, zříceninový a j. V Bavořích



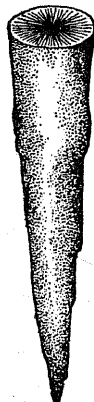
Obr. 28. Lomy na kamenopisný vápenec u Sohlenhofen.

u Solenhofen a Kehleimu (obr. 28.) jsou rozsáhlé lomy na vápenec kamenopisný (lithografický), potřebovaný hojně ku kamenopisu. Jest barvy žlutošedé, láme se i v deskách.

Vápenec se v čisté vodě nerozpuští, avšak ve vodách, majících v sobě kyselinu uhličitou, se rozpouští; vody takové slují pak vápenité. Z vápenitých vod na vzduchu vytéká kyslík uhličitý, a uhličitán vápenatý se pak opět sráží jako v. sražený; často mívá v sobě zbytky rostlin, lodyhy i listy, lastury a ulity měkkýšů a p. V jeskyních

¹⁾ marmaros ř. třpytivý kámen.

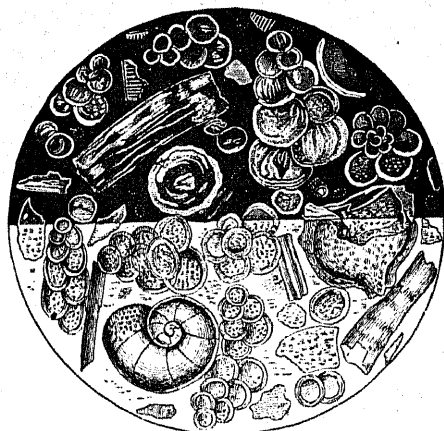
vápenných vznikají na stropě a na dně podobnou cestou výtvořeny vápenčové, zvané krápníky (obr. 29.), podobné ledovým rampouchům, v zimě se střeš visícím. Stálým přítokem vod krápníky rostou; často se setkávají se stropu visící s oněmi, které od podlahy do výše ční a spojují se ve sloup, který klenbu jeskyně zdánlivě podporuje. Mnohými rozličně vytvořenými krápníkovými tvary, sloupy i širokými plochami proslavená jest jeskyně Postojenská v Krajině; památné jsou jeskyně Sloupské na Moravě.



Obr. 29.
Krápník.

Vápenec, bílý nebo bělavý, promíchaný hlinou a jemným pískem, slove opuka; jest dobrým stavebním kamenem. — Celistvé vápence, silně s hlinou smíchané, nazývají se s l í n. — Některé druhy vápence obsahují množství zkamenělin a jsou místy zbytky živočišnými tou měrou proniknuty, že zvláštní, »živičný« zápach vydávají, když se dva kusy o sebe trou. Vápence takové slovou živičné a vyskytují se v okolí Prahy. — Vápenec drobnivý, bílý, který se snadno na prášek rozetře, jehož částičky tedy jen slabě k sobě lnou, — slohu z e m i t é h o, slove k ř í d a. V prášku křídý lze pod drobnohledem snadno poznati schránky drobných živočichů, prvků (obr. 30).

Pěkné krystaly vápenčové se vyskytují na rudných žilách vůbec, na př. u Příbrami, v Krušných Horách a j., na dutinách a trhlinách různých hornin, jako čediče a znělice v Českém Středohoří a jinde. Z kamene vápenného jsou rozsáhlé skály v okolí Prahy a jinde v Čechách, ve Žďárských horách na Moravě. Bílý mramor se láme u Massy a Carrary v Itálii, na řeckém ostrově Paros a též v Jižním Tirolsku. Červený mramor se nachází u Slivence blíže Prahy; v okolí Prahy jest též m. černý a šedý. Rozličné jiné mramory vyskytují se hojně v Alpách. Vápence sražené jsou hojné v jeskyních na Moravě (Sloup, Býčí skála u Adamova), v Čechách (sv. Ivan a sv. Prokop u Prahy), v Krajinsku (Postojná). Opuka rozkládá se v rozsáhlých pláních u Prahy a v severní části Čech, též u Vídně. Skály křídové jsou

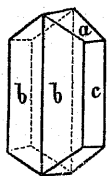


Obr. 30. Kořenonožci v prášku křídovém.

na severním pobřeží Něm ecka (ostrov Rujana), na březích průlivu La Mancheského a na ostrově Kretě.

Z vápence máme užitek velmi velký. Páleného a hašeného na vápno se užívá k bílení stěn, s pískem smíšeného jako malty ku stavbám, na prášek vyhašeného jako hnojiva. Vápna potřebují koželuzi, mydláři; užívá se ho v cukrovarech, ve sklárnách a j. Z bílého mramoru dělají sochaři sochy, z jiných mramorů hotoví se pomníky, ozdoby stavitelské, oltáře atd. Opuka jest dobrý stavební kámen, z mnohých slínů jakož i z některých vápenců se dělá cement ku stavbám vodním; některé slíny snadno se rozpadávají a hodí se za hnojivo. Kamene lithografického se užívá k tisku, křídou se píše ve školách na tabuli. — (O vápenci jednájí v čítankách pro obecné školy články:

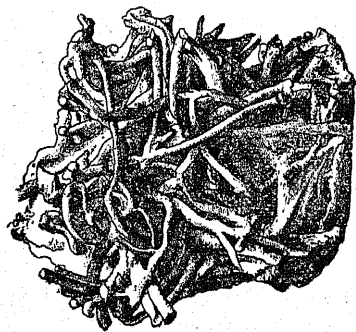
»Sloupské jeskyně a Macecha« ve III. trojdílné, V. pětidílné a IV. osmidílné, »Horniny« ve III. trojdílné a V. pětidílné, pak »Vápno« v V. osmidílné čítance.)



Obr. 31. Krystal arragonitu. *bb* hranol přímý, *a* střechan podélný, *c* plochy ukončující.

Arragonit¹⁾ krystaluje se v sloupkovitých nebo jehlicovitých tvarech soustavy kosočtverečné. Krystaly jeho (obr. 31.) podobají se krystalům barytu, bývají to spojky hranolu přímého a podélného, často se sudou ploch ukončujících podélných. Bývá však též často složený, vláknitý a stebelnatý, i v nápodobivých tvarech. — Krystaly bývají bezbarvé, čiré, anebo nahan podélný, žlutlé, i jinak zbarvené, mají skelný lesk. Tvrdost arragonitu jest poněkud větší nežli u vápence, hustota 2.9. Arragonit jest téhož lučebního složení jako vápeneček nebo calcit, totiž uhličitán vápenatý (CaCO_3).

Krystaly arragonitu se vyskytují v dutinách skal čedičových v Českém Středohoří a v pohoří Doupovském, též ve Španělsku

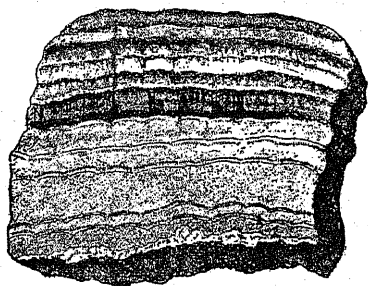


Obr. 32. Vápený květ.

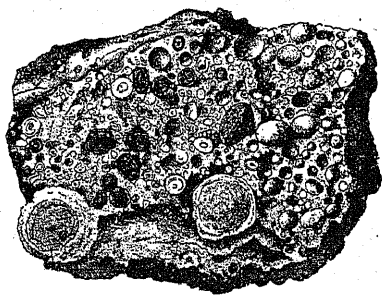
v Arragonii. V dutinách rud železných v severním Štýrsku se usazuje z vod arragonit vláknitý ve výtvořech sněhobílé barvy, podobných keříčkům nebo korálům, jakožto vápený květ (obr. 32.). V horké vodě, která v Karlových Varech jako vodotrysk, tak zvané »vřídlo,« z hlubin vystřikuje, jest mimo jiné sloučeniny rozpuštěno též něco uhličitánu vápenatého, který se z vody té usazuje jako vřídelní kámen (obr. 33.) ve vrstvách vláknitých

¹⁾ Dle krajiny ve Španělsku.

nitého slohu, žlutohnědě zbarvených a páskovaných. Tamtéž tvoří se hrachovec (obr. 34.). Drobná zrníčka písku se ve vystřikující vodě vznášejí a obalují se vrstvičkami arragonitu, až svou vahou překonají sílu proudu a klesají na dno vodojemu; tam slepují se v celek. Předměty, po kterých stéká vřidelní voda, povlékají se též znenáhla vrstvičkami arragonitu. Na takový způsob hotoví se v Karlových



Obr. 33. Vřidelní kámen.

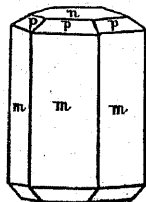


Obr. 34. Hrachovec.

Varech okoralé kytice, které hosté lázeňští na památku si odvázejí. — Arragonit nikde nedělá skal o sobě jako calcit, proto jest jeho užitek menší. — (Čl. »Karlovy Vary a Teplice« ve IV. čítance osmidílné a V. pětidílné.)

Uhličitan vápenatý krystaluje se jako calcit neboli vápenec klenčový v krystalech soustavy šesterečné, a jako arragonit v krystalech soustavy kosočtverečné. Krystaly uhličitanu vápenatého náležejí do rozličných soustav, tedy jest to hmota dvojitvárná.

Dolomit¹⁾ se krystaluje jako calcit v klenčích, které bývají tupé, se zprohybanými stěnami, a bývají ve druzách nakupeny; častěji však vyskytuje se dolomit zrnitý a celistvý. Barvou, leskem, štípatelností a jinými vlastnostmi srovnává se s vápencem, ale jest uhličitan hořečnatý a vápenatý $(Ca, Mg)CO_3$; v kyselinách šumí nesnadno, jen když byl na prášek rozetřen. Krystaly dolomitu bývají hojné v Příbrami; jako hornina vyskytuje se v Čechách u Karlova Týna a u Chýnova, na Moravě u Hrubšic a Žďáru, nejhojněji v Tyrolských Alpách.



Obr. 35. Krystal apatitu; *mmm* jsou stěny hranolu šesterečného, *ppp* jest jehlanec, *n* plocha spodová.

Apatit²⁾ se krystaluje v soustavě šesterečné, v krystalech sloupkovitých, destičkovitých, nebo jehličkovitých; krystaly jeho

¹⁾ Ku cti francouzského přírodopytce Dolomieu-a. ²⁾ Apatit o ř. klamu, protože se zevnějškem často jiným nerostům podobá.

bývají spojky hranolu, jehlance a ploch spodových (obr. 35.); též bývá zrnitý, vláknitý a celistvý. Bezbarvé krystaly jsou vzácné, hojnější jsou bílé, namodralé, zelené a fialové. Má tvrdost větší nežli kazivec, jest pátým členem ve stupnici tvrdosti, hustota jeho jest 3·2. Jest fosforečnan vápenatý s chloridem nebo fluoridem vápenatým, $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{Cl}, \text{F})$; má stejné složení jako nerostná součást kostí. Nalézá se v Krušných Horách u Slavkova a Cinwaldu na rudných žilách s kazivcem a rudou cínovou, též v Solnohradech a v Tirolsku. — K apatitu se se druží **fosforit**, celistvý, nebo vláknitý, podobného sloučenství, ale bez chloridu, nebo fluoridu vápenatého. Vyskytuje se hojně v Estremaduře ve Španělsích, v Německu a v Rusku. Užívá se ho na dělání umělých hnojiv (superfosfátů).

Solivce podobají se vnějšími vlastnostmi i lučebními vzorci solím, ale nerozpouštějí se ve vodě, nebo jen v nepatrném množství, a jsou tudíž bez chuti.

III. Slídy.

Slída světlá, draselnatá, (der Kaliglimmer) krystaluje se v šesti-bokých destičkách, soustavy jednoklonné; krystaly bývají zřídka dokonalé, obyčejně mají podobu šupinek nebo lupínků mezi jinými nerosty uložených. Bývá bezbarvá, anebo rozličně zbarvena; vryp má bílý, lesk perleťový nebo polokovový. Krystaly jsou průhledné nebo průsvitavé. Štípe se v jednom směru velmi dokonale v tenké lupínky průhledné a pružné. Tvrdost má jako sůl kamenná, hustotu 3. Jest vodnatý křemičitan hlinitodraselnatý.

Slída vyskytuje se zhusta jako součást mnohých hornin; jest podstatným složivem žuly, ruly a svoru. Veliké desky slídy, zvané ruské sklo, se přivážejí ze Sibiře. Užívá se jich na komínky do lamp, do oken lodních místo křehkého obyčejného skla, na ochranu očí a obličejů osob při prudkém ohni pracujících. Rozetřené slídy užívá se na posýpátko a na brokátové barvy. —

Jí podobá se **slída tmavá, hořečnatá**, (der Magnesiaglimmer) barvy temné, hnědé, šedé nebo černé, lesku perleťového nebo polokovového. Jest součástí některých hornin, na př. čediče, žuly, ruly a j.

Slídy jsou nerosty malé tvrdosti, které se vyznamenávají velmi dokonalou štípatelností, tak že lze z nich vyštípati tenké lupínky. Mají lesk na štěpných plochách perleťový nebo polokovový. (Článek »Slída« v V. čítance ● smidlné.)

IV. Tučkovce.

Mastek (der Talk) bývá zřídka kdy a jen nezřetelně krystalován; obyčejně bývá složen a to ve slohu lupinkovitém, šupinatém nebo

mističkovitým. Celistvý slove tuček (der Speckstein). Mastek má barvu bílou, zelenou, šedou, nažloutlou; jest průsvitavý nebo neprůhledný. Lesk jeho jest podobný lesku na povrchu mastnot, loje, sádra nebo vosku, jest mastný. Tvrdost jest nepatrná, lze jej nehtem rýpati; mastek jest prvním členem ve stupnici tvrdosti; hustota jest 2·7. Lze jej nožem krájet, jest velmi jemný. V ruce činí dojem, jako by to byl kluzký kus mýdla; pravíme, že jest na omak mastný. Sloučenstvím jest to vodnatý křemičitan hořečnatý.

Nachází se velmi hojně v Alpách, kde jsou z něho skály; v uložení vrstevnatém sluje břidlice mastková; v Čechách vyskytuje se v Krušných horách, na Moravě v horách Jesenických. — Potřebuje se ho k leštění papíru, k natírání hřidelů a zubů u dřevěných strojů, na lícidlo; prášek jeho, klouzek (Federweisz), sype se do rukavic a do bot, aby se snáze oblékaly. Krejčí užívají tučku ku psaní a znamenání na sukně jako křídý (španělská křída); též se jím píše na břidlicových tabulkách. Práškem se odstraňují mastné skvrny.

Hadec, serpentín¹⁾, se nevyskytuje nikdy krystalován, jest beztvárný; zná se jen složený celistvý, zrnitý nebo vláknitý. Bývá zelený, žlutý, hnědý, často pruhovaný nebo skvrnitý; vryp má bílý. Lesk jeho jest mastný, bývá neprůhledný nebo průsvitavý. Tvrdost jeho jest třetího stupně, hustota 2·6; jest vodnatý křemičitan hořečnatý. — Světle zelený nebo žlutý a průsvitavý slove hadec vzácný. Odrůda jemně vláknitá, hedbávného lesku, jest osinek hadcový neboli chrysotil²⁾; jeho vlákna mohou se rozdělati, ohýbati i přísti jako len.

Hadec skládá celé hory a vrstvy zemské, v Čechách v okolí Tachova a Mariánských Lázní, ve Smrčinách, u Krumlova, u Ml. Vožice; na Moravě u Hrubšic, Žďáru, Jihlavy; v Alpách, Sedmíhradech, v Sasích. Z hadce hotoví se výrobky umělecké a ozdobné, třecí misky, těžítka, svícny, vázy a p. Hadcové skály bývají holé, z daleka nápadné. Chrysotilu se užívá na nespalitelné knoty a tkaniny.

Chlorit³⁾ bývá ve složení šupinkatém a lupenitým jako hornina v Alpách hojný. Jest zelený nebo černozeleň. — **Krupník**, (der Topfstein) jest smíšenina mastku a chloritu; bývá v Alpách místy hojný. Soustruhují z něho nádoby, kamna a plynové hořáky. — **Mořská pěna** (der Meerschaum) jest beztvárná, slohu zrnitého nebo celistvého, mívá podobu zakulacených kusů a hlíz. Jest bílá, nažloutlá nebo našedivělá, neprůhledná. bez lesku na lomu, ale hlazením nabývá lesku mastného; hustota její jest 1·5. Jest porovatá, lne k jazyku, na vodě zprvu plave, dokud se pory vodou nenaplní. Vyskytuje se v Řecku a nejpěknější

¹⁾ serpens l. plazící se zvíře, had; ²⁾ chrysos ř. zlato, tillo ř. roztřepují; ³⁾ chloros ř. zelený.

kusy v Malé Asii; též ve Španělech a na Moravě u Hrubšic. Lze ji snadno řezati a hladiti; dělají z ní dýmky.

Tučkovce jsou nerosty malé tvrdosti a obyčejně mastného lesku. Jsou vesměs sloučeniny hořčičnaté.

V. Zeminy.

Kaolin¹⁾, hlinka porculánová, (die Porzellanerde) jest beztvárná hmota za sucha moučkovitá, šupinkovitá, drobná, barvy bílé; lomné plochy jsou drsné, hrbolkaté, lom jest zemitý. Lne silně k jazyku, ssaje dychtivě vodu a měkne v těsto, které přijímá hnětením rozličné tvary, jest plastická²⁾. V ohni se smrštuje, tvrdne, ale netaví se. Jest vodnatý křemičitan hlinitý, $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7 + 2\text{H}_2\text{O}$. Rozsáhlá lože kaolinu vyskytují se v Čechách v okolí Karlových Varů, u Budějovic a jinde; na Moravě u Kunštat, Znojma, Jihlavy; v Sasích, ve Francouzích a j. Potřebuje se na hotovení porculánu a kameniny.

Jíl (der Lehm) jest v podstatě kaolin, ku kterému jest přimíšeno více nerostných látek jiných, jako zrněk písku, šupinek slíd, látek vápenných, železitých atd. Bývá bílý, ale častěji šedý, namodralý nebo nazelenalý, bez lesku; na omak jest mastný, lom má zemitý a značí se, když byl navlhčen, zvláštním zápachem zemitým. Suchý jíl lne k jazyku, vodu dychtivě do sebe táhne, ale nepropouští jí; jest plastický. V ohni se smrštuje, tvrdne a nabývá obyčejně červené barvy od kysličníku železitého. Místy bývá uložen v rozsáhlých ložích, tak na př. v okolí Davle, Jilového, Bechyně, pak u Horního Města na Moravě. Slouží k modelování, na dělání hrnců, kamen, dýmek, ohnivzdorných cihel, pouzder na porculán a j. (Čl. »Hlína« v V. čít osmidilné).

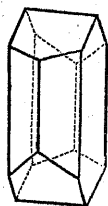
Hlína cihlářská jest ještě více znečištěna příměsky hrubšími, často i ústrojnými, barvy obyčejně hnědožluté od hydratu železitého. Užívá se jí na dělání cihel. — **Země valchářská** velmi dychtivě ssaje mastnoty a proto užívá se jí k odstraňování mastnot z vlny a látek vlněných; nachází se u Zvíkovic v Čechách, u Letovic na Moravě a u Celje ve Štýrsku. — **Zelená hlinka** bere se za zelenou barvu, **žlutá** za žlutou. Jest ještě více jiných barviřských hlinek; z nichž se vyrábějí laciná barviva.

Zeminy jsou nerosty drobné, zemitého lomu, které ve vodě měknou a zvlhlé zvláštním zápachem se vyznačují. Vznikají rušením nerostů jiných.

1) Jméno čínského původu; 2) plazo ř. hotovím hmotné předměty z měkké hmoty.

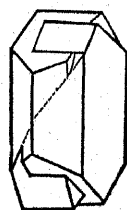
VI. Tvrdokameny.

Živec draselnatý, orthoklas¹⁾ (der Feldspat) krystaluje se v soustavě jednoklonné. Jeho obyčejný tvar krystalový (obr. 36.) jsou spojky hranolu přímého, střechanu příčného a sudy ukončujících ploch rovnoběžných s osou nakloněnou; často se vyskytují krystaly, které jsou dva a dva srostlé v celek tak, že se na vzájem prostupují (Karlovarské srostlice, obr. 37.). Krystaly jsou dokonale štípatelný ve dvou směrech nasobě kolmo stojících. Bývají vrostlé v různých horninách, jako na př. v žule; v tom případě jsou vyvinuty kolkolem úplně. Rozpadne-li se zrušená hornina, tu stávají se krystaly živcové volnými. Též bývají krystaly živcové narostlé na stěnách dutin skalních a jsou vyvinuty jen jednou stranou. Častěji nežli v krystalech vyskytuje se živec zrnitý a celistvý. Bezbarvé živcové krystaly jsou vzácné, hojnější jsou bílé, nažloutlé, červenavé, šedé, namodralé a jinak zbarvené; mají bílý vryp. Lesk jest skelný. Obyčejně bývají krystaly jen na hranách průsvitavé nebo vůbec neprůhledné. Tvrdost jest větší tvrdosti apatitu, jest vzorem pro šestý stupeň; hustota 2.5. Jest křemičitan hlinito-draselnatý, $K_2Al_2Si_6O_{16}$. — Bezbarvý, průhledný živec silného lesku slove adular²⁾, průhledný, s modravou září jmenuje se měsíček. —



Obr. 36. Krystal živce jednoduchý; spojka hranolu přímého střechanu příčného a sudy ukončujících.

Živec jest velmi hojný nerost. Jest součástí různých hornin a často vyplňuje trhliny v horninách a činí žíly jako u Písku, Karlových Varů a j.; na Moravě u Telče, Rožné, Adamova. Srostlice živce jsou hojné u Karlových Varů, Lokte a Bečova; adular vyskytuje se na hoře sv. Gottharda ve Švýcarech a v Brasílii. Adulary a měsíčky se brousí a jako drahé kameny se zasazují do zlata; živec se potřebuje při děláni porcelánu, kameniny, emailu a glazur; na moučku rozemletý dává se na pole jako umělé hnojivo. Působením vody a kyseliny uhličitě větrá živec; vzniká rozpustný uhličitán draselnatý, který se vodou odnáší a zbývá pak pouhý křemičitan hlinitý, kaolin, základ všech

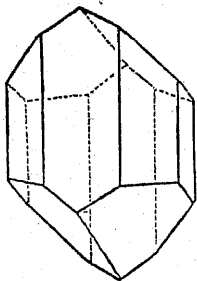


Obr. 37. Krystal živce; dva jednoduché krystaly jsou srostlé ve dvojce.

¹⁾ Orthos ř. přímý, kolmý, kla o ř. štípám; ²⁾ dle hory Adula ve Švýcarech.

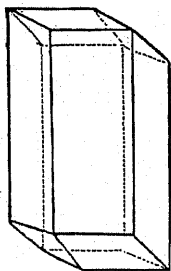
zemín. Tak rozpadávají se znenáhla horniny živcem bohaté, a dělá se z nich orná půda. Uhlíčitán draselnatý, který při tom vzniká, jest důležitou potravní látkou rostlinám. (Čl. »Živec« v V. čít. osmidílné.)

Živec sodnatý, oligoklas¹⁾ podobá se předešlému, ale štípe se ve dvou na sobě nakloněných směrech a má místo draslíku sodík; jest složivem mnohých hornin často spolu s orthoklasem. Jeho krystaly náležejí do soustavy trojklonné, mají tři nestejně osy, které jsou k sobě vesměs skloněny v kosých úhlech. — **Živec vápenatý** neboli **labradorit²⁾** ješť šedý, ale jeví na štěpných plochách, nebo je-li broušen, krásnou měnu barev modrých, zelených, žlutých a červených; jest též složivem některých hornin. Velké kusy s pěknou měnou barev se přivážejí z Ameriky z pobřeží Labradorského. — Se živcem podobného lučebního složení jest **leucit**, který bývá v krystalech bělavé barvy vrostlý v horninách sopečných,



Obr. 38. Krystal augitu, jako v lávě, čediči a j.

Augit³⁾ se krystaluje ve spojkách soustavy jednoklonné; krystaly jeho (obr. 38.) bývají obyčejně sloupečkovité spojky hranolu přímého, dvou sud ukončujících ploch a dvojice plošek nahoře i dole, totiž poloviny jehlance. Augit bývá černý, neprůhledný, skelného lesku; vzácná odrůda jest diopsid⁴⁾ zelený nebo bezbarvý, průhledný. Tvrdost jest větší nežli u apatitu a menší nežli u živce, označuje se $t = 5:5$; hustota jest 3:1. Lučebně jest augit křemičitan hořečnatý, železnatý a vápenatý. — Jest podstatnou součástí mnohých hornin sopečného původu, jako láv, čedičů, zelenokamenů a j. Hojný jest v severních Čechách; diopsid v Alpách Tyrolských a Švýcarských.



Obr. 39. Krystal amfibolu.

Jinoráz, amfibol⁵⁾ (die Hornblende) se krystaluje též ve tvarech soustavy jednoklonné, ale jiného rázu (obr. 39.); jsou to spojky hranolu přímého, sudy ploch ukončujících, rovnoběžných s osou nakloněnou, poloviny jehlance a ploch spodových. Stěny hranolu přímého jsou skloněny k sobě v jiných úhlech nežli u augitu. Jinorázové krystaly se vyskytují hojně vrostlé

¹⁾ Oligos ř. skrovný, nepatrný; ²⁾ pro malou štípatelnost; ³⁾ dle Labradoru v Sev. Americe; ⁴⁾ auge ř. lesk; ⁵⁾ dis ř. dvakrát, opsis ř. výklad, mňení; ⁶⁾ amfibolos ř. dvojsmyslný.

do některých hornin, ale zná se též jinoráz složený, stebelnatý, vláknitý a zrnitý. Vzácny jest bezbarvý nebo bílý, obyčejně bývá černý, nebo zelený. Lesk má skelný, bývá neprůhledný, nebo průsvitavý. Tvrdotí, hustotou a lučebními vlastnostmi se shoduje s augitem.

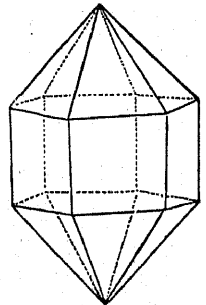
Odrůdy zelené, průsvitavé, slohu stebelnatého a paprskovitého, slovou paprskovec neboli aktinolith¹⁾; nazelenalý nebo bílý jinoráz slohu vláknitého a lesku hedbávného nazývá se tremolith²⁾; jsou-li vlákna jeho útlá, dlouhá a ohebná, přechází v osinek jinorázový neboli asbest³⁾.

Krystaly jinorázu jsou podstatnou součástí mnohých hornin, jako lát, čedičů, syenitu, zelenokamenů a j. Paprskovec bývá vrostlý v mastku, nejhojněji v Alpách Tirolských, tremolit ve vápenci, též v Alpách; osinek vyskytuje se nejhojněji tamtéž. Osinku jinorázového užívá se jako o. hadcového k hotovení nespalitelných tkanin, na knoty do lamp, k cezení v lučebnách a j.

Křemen (der Quarz) jest snad nejhojnější všech nerostů. Krystalován bývá velmi často v krystalech soustavy šesterečné (obr. 40.); bývají to šestiboké hranoly ukončené jehlancem šestibokým. Stěny hranolové bývají příčně rýhovány. Krystaly jsou zřídka vrostlé, obyčejně bývají narostlé. Složené křemeny bývají velmi hojné, slohu rozmanitého, zrnité, stebelnaté, vláknité i celistvé. Krystaly jsou bezbarvé, anebo rozmanitě zbarvené. Lesk bývá skelný, na lomných plochách slabší, i mastný; průzračné jsou křemeny ve všech stupních. Tvrdoti jest značné, jest vzorem pro sedmý stupeň; ocelí křesán dává jiskry. Hustota jest 2·6. Jest pouhý kysličník křemičitý SiO_2 . Když se kusy křemene ve tmě na sebe tlukou, vydávají světlo. Neroztápí se v obyčejném plameni, ale v žáru třaskavého plynu s přísadou sody se taví na sklo, které lze přísadami všelijak zbarvit. Ve vodě se nerozpouští. Podle barvy, průhlednosti, slohu, čistoty a p. rozeznávají se velmi četné odrůdy křemene; ty jsou:

a) Odrůdy krystalované, průhledné nebo průsvitavé:

Křišťál, průhledný, bezbarvý; bývá hojný v drúzách na stěnách dutin skalních; v Uhrách v Marmarošsku nacházejí se drobné křišťálky volné, zvané marmarošské diamanty. Citrin⁴⁾ jest zbarven žlutě, záhněda má barvu hnědou nebo šedou, jako by byla zakouřena; černé krystaly slovou morion⁵⁾. Odrůda fialová nazývá se amethyst⁶⁾.



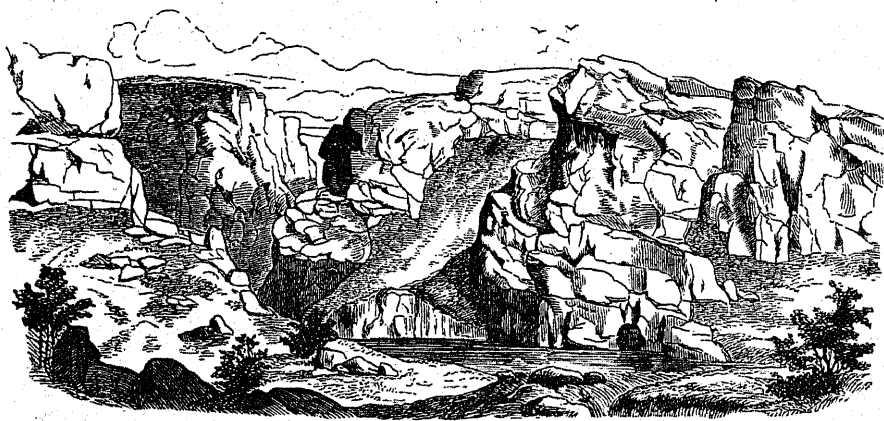
Obr. 40. Krystal křemene.

¹⁾ Aktis ř. paprsek; lithos ř. kámen; ²⁾ dle údolí »val Tremola« ve Švýcarech; ³⁾ asbestos ř. nespalitelný; ⁴⁾ barvy citronu; ⁵⁾ morosus l. temný; ⁶⁾ amethystos ř. neopijitelný.

Křemen obecný jest neprůhledný nebo průsvitavý, různých barev. Sem náleží k. mléčný barvy jako zředěné mléko, k. růžový barvy růžové, prasem¹⁾ kalně zelený. Křemen železitý jest křemen zbarvený silně kyslíčkem železitým červeně nebo žlutohnědě; jest neprůhledný.

β) Odrůdy celistvé:

Jaspis²⁾ jest zbarven sloučeninami železa červeně, žlutohnědě nebo zeleně; jest neprůhledný. Rohovec bývá na hranách průsvitavý, má lesk poněkud mastný, jest šedý nebo nahnědlý. Bulžník jest celistvý křemen černý nebo šedý, často vnitř žilkami bílého křemene prostoupený. Skládá rozsáhlé skály, které bývají rozpučány v desky rovnoběžné; skály jeho bývají často roztrhány a mají vzezření roman-



Obr. 41. Skály bulžníkové v »Divoké Šárce« u Prahy.

tické, jako v údolí Šárce u Prahy (obr. 41.). Z černého bulžníku brousí se tabulky na zkoušení zlata (Lydický kámen³⁾).

Chalcedon⁴⁾ jest průsvitavý, kalný, barev méně jasných, žlutavé, šedé, bělavé, nahnědlé, lomu lasturového nebo tříštnatého, slabého lesku. Vyplňuje často dutiny v horninách sopečného původu; po zvětrání jich dostává se do sypké půdy v podobě hliz a zakulacených kusů. Dle určitých barev rozeznávají se ještě odrůdy zvláštní, jako karniol⁵⁾, červený jako syrové maso, chrysol⁶⁾, zelený jako nezralá jablka, heliotrop⁷⁾, neprůhledný, tmavě zelený nebo i černý s červenými nebo žlutými skvrnkami. Achatem⁸⁾ (obr. 42.) nazývají se koulovité nebo hlízovité směsice celistvého chalcedonu a kry-

¹⁾ prasios ř. kalně zelený; ²⁾ jméno starožidovské; ³⁾ dříve se zkušební kameny vozily z Lydie v Malé Asii; ⁴⁾ Město a krajina v Malé Asii; ⁵⁾ caro l. maso; ⁶⁾ chrysol ř. zlato, prasios ř. zelený; ⁷⁾ helios ř. slunce, trepo ř. obracím, odrážím; ⁸⁾ dle řeky Achates v Sicílii.

stalovaných křemenů, které spočívají na sobě v soustředných vrstvách, nebo bývají všelijak promíchány, že vznikají na průřezích úhledné kresby. Dle toho rozeznávají se hojně odrůdy achátů, jako a. páskový, tečkovaný, obláčekový, zříceninový; broušené acháty páskované, černé a bílé nebo černé a žlutavé slovou onyx¹⁾.

Pazourek nebo křesací kámen (anglicky flint) vyskytuje se v podobě zakulacených kusů v bílé psací křídě; jest šedý, žlutavý, hnědý, černý i bílý, na hranách průsvitavý. Jeho úlomky mají velmi ostré hrany, proto užívali jich staří národové jako nožů a dělali z nich hroty k šípkám. Do nedávna sloužil spolu s očílkou a hubkou zápalnou k rozdělávání ohně křesáním; v Anglii bere se pazourek na hotovení skla »flintového«. — Křemen složený bývá slohu zrnitého jako křemenec, hvězdovitého a j., tvoří skály a hory pískovcové; písek jest sypký křemen.

Křemen jest součástí přemnohých hornin. Pěkné křišťály vyskytují se zejména na rudných žilách ku př. v dolech u Příbrami, pak v Alpách (sv. Gotthard); amethysty jsou v dutinách horniny, zvané melafyr, v okolí hory Kozákova



Obr. 42. Achát broušený.

blíže Turnova, pak na Moravě u Tišnova; veliké a pěkné se přivážejí z Brazílie a z Ceylonu. Jaspisy, chalcedony, acháty a j. vyskytují se v Čechách u Turnova na hoře Kozákově a v okolí. Jsou původně vrstlé spolu s amethysty do hornin některých; zvětráním jich dostávají se do náplavů, kde je lidé hledají. Buližník jest hojný v údolí Šáreckém u Prahy; pazourek nachází se ve skalách bílé křídly, tedy na březích severního Německa při moři Baltském, při březích průlivu La Manche-ského. Křišťálů, citrinů, amethystů, achátů, karneolů, jaspisů a j. užívá se jako polodrahokamů²⁾, k výrobkům uměleckým a šperkovním. V okolí Turnova se nacházejí také úhledné kameny ode dávna; tam se též brousí a upravují se

¹⁾ onyx nehet; ²⁾ Nabývají ceny klenotnické až po vybroušení.

z nich šperky a rozličné umělecké předměty. Užito jich bylo od císaře Karla IV. ku výzdobě stěn v kapli sv. Václava ve chrámu Svätého Víta na hradě pražském a v kapli sv. Kříže na Karlštejně. Z křišťálů brousí se též části nástrojů optických. Z chalcedonů a j. dělají se lůžka do vah, aby se umírnilo tření, též čepičky do magnetek, do hodinových strojů lůžka pro čípky hřidelů a j. Z achatů a jaspisů dělají se třecí misky pro lučebníky, z buližníků zkušební kameny pro zlatníky. Z velkých kusů jaspisů, karneolů, achatů a ř. byly vyhotoveny v celku mnohé umělecké výrobky nevšední ceny; z onyxů řezí se tak zvané kameje, totiž na temné vrstvě spočívající vypouklé obrazce z vrstvy světlejší. Křemence se užívá ku stavbám, ku dlažbě, na šterk; písku do malty ku stavbám, k posypání cestiček a chodníků; pískovce běrou se ku pracím sochařským a kamenickým, na nákladné a nádherné stavby, na pomníky a j. Křemen jest důležitou surovinou při dělání skla a porculánu. (Čl. »Horniny« ve III. čít. trojdílné a V. pětídílné, »O křemenu« ve IV. čít. osmídílné a pětídílné.)

Opál¹⁾ jest nerost beztvárný. Vyskytuje se ve tvarech nahodilých, v podobě hliz, hroznů, ledvinek, vyplňuje dutiny a trhliny ve skalách. Jest bezbarvý, bílý, šedý, žlutý, hnědý i jinak zbarvený; vryp má bílý. Lesk jeho bývá skelný nebo mastný; průzračnost v rozličných stupních. Lom má lasturový. Tvrdost jest rovna tvrdosti živce, hustota 2·2; jest kysličník křemičitý s neurčitým množstvím vody.

Důležitější odrůdy opálu jsou:

Opál vzácný, bělavý, skelného lesku, poloprůhledný nebo průsvitavý; barva jeho mění se při pohledu z různých stran, jakoby vnitř byl oheň žlutý, červený, zelený, modrý a j.; výjev tento nazývá se opalisace. Nachází se u Košice v Uhrách, též v Indii a Brasílii.

Opál obecný má mastný lesk a menší průzračnost; bývá bílý jako mléko, opál mléčný, nebo žlutý jako vosk, opál voskový, nebo bývá i jinak zbarven a nejeví opalisace. Bývá hojný v jižních Čechách v sousedství hadce, v Českém Středohoří; na Moravě u Rožné, Třebíče.

Opál sražený se usazuje z některých horkých pramenův a vřidel na Islandě, v Toskánsku, na Teneriffě, Novém Zélandě a u Yellowstone v Severní Americe; povléká kamení, má podobu krápníků a p.

Opálu vzácného se užívá jako drahého kamene; broušený se zasazuje do zlata. Podobně užívá se pěkně zbarvených opálů jiných.

Granát se krystaluje v soustavě krychlové, nejčastěji ve zvláštních

¹⁾ Opallios, řecké jméno drahého kovu.

tvarech (obr. 43.) omezených 12 shodnými kosočtverci, zvaných granátotvary. Též se krystaluje v různých spojkách soustavy krychlové. Krystaly bývají až jako pěst veliké, bývají vrostlé do rozličných hornin a také narostlé na trhlinách skalních. Větráním a rušením hornin matečných stávají se vrostlé granáty volnými a splachují se vodou do náplavů jakožto druhotných nalezišť, při čemž hrany jejich se omílají, zaoblují se jako valouny nebo oblázky.

Tvrdość granátů jest nestejná, asi jako u křemene, hustota asi 3·7; lučebním složením jest křemečitan vápníku, hliníku, hořčíku a železa. Podle barvy a průzračnosti rozeznávají se odrůdy; z nich jsou zvláště důležité:

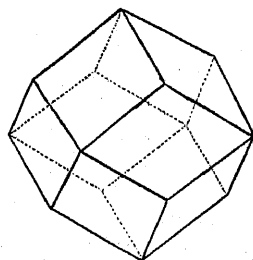
Granát vzácný, almandin¹⁾, průhledný, červený jako višně nebo jako krev, ale proti světlu nafialovělý.

Granát obecný, barvy temnější, hnědé až černé, průsvitavý nebo neprůhledný.

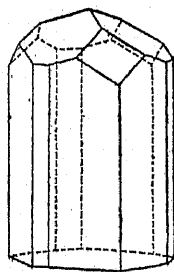
Granát český nebo pyrop²⁾ vyskytuje se v drobných zrnech; jest červený jako krev i proti světlu; bývá průhledný a ohnivý.

Obecný granát jest hojný v okolí Tábora, Kolína, České Lípy, v Šumavě; almandiny přivážejí se z Tyrol a z Orientu; české granáty vyskytují se v náplavech v severních Čechách, u Třibivlic, Třebenic, Podsedlic, Merunic; pak u Nové Paky. Almandiny a pyropy jsou oblíbené drahé kameny. Nebroušené, drobné granátky sloužívají v lékárnách za táru.

Turmalin se krystaluje v soustavě šesterečné v krystalech sloupkovitých, jež bývají na obou koncích jinak omezeny (obr. 44.). Pravidlem bývají sloupkovité krystaly na obou koncích stejnými plochami ukončeny; turmalin jeví zvláštnost, zvanou různopolárnost. Krystaly bývají na stěnách hranolových podélně rýhované, bývají často velmi veliké vrostlé do rozličných hornin, ale též v dutinách skalních narostlé. Též bývají nakupeny ve shluky paprskovité, bývají i stebelnaté a zrnité. Obecný turmalin, zvaný též skoryl³⁾, jest černý a neprůhledný; turmalin vzácný jest bezbarvý nebo zelený, růžový, modrý a j. a průhledný. Tvrdość jest 7. stupně, hustota 3. Lučebně jest to křemečitan a boran hlinitý a železitý ještě s několika jinými prvky.



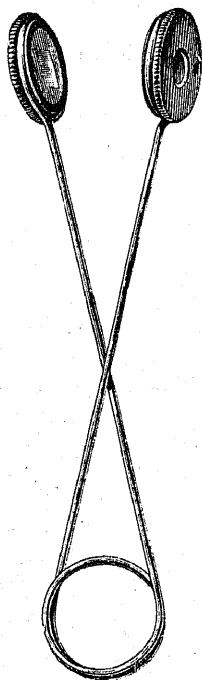
Obr. 43. Granátotvar.



Obr. 44. Krystal turmalínu.

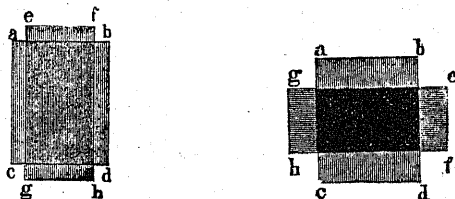
¹⁾ Staré asijské jméno; ²⁾ pyr ř. oheň, pyropos ř. s ohnivýma očima; ³⁾ Dle německého »Schörl«.

Turmalin vyniká některými zvláštnostmi; zahřívá-li se krystal, stává se polárně elektrickým. Dvě destičky sříznuté podél z krystalu hranolového, na sebe souhlasně položeny propouštějí světlo; položíme-li je však křížmo, nepropouštějí světla tam, kde se kryjí (obr. 45.). Výjev tento zove se polarisací světla.



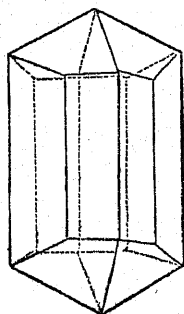
Obecný turmalin jest místy velmi hojný, n. př. u Písku, u Budějovic, Tábora, Čáslavi; růžové turmaliny jsou na Moravě u Rožné, zelené místy v Alpách. Krásné turmaliny se přivážejí z Elby, z Urálu, z Východní Indie a z Brazílie. Pěkně zbarvených a průhledných se užívá jako drahokamů, též na přístroje ku zkoumání polarisace světla.

Olivín¹⁾ vyskytuje se v krystalech soustavy kosočtverečné, ale hojněji v zrnech a zrnitých kusech. Má barvu zelenou, též žlutou nebo



Obr. 45. Destičky a klišky turmalinové.

hnědou. Jest křemičitan hořečnatý. Bývá vrostlý do mnohých hornin, jako na př. do čediče. Olivín vzácný neboli chrysolith²⁾ v průhledných zrnech žlutozelených se přiváží z Egypta a z Brazílie; obecný jest hojný v severních Čechách. Skály, ve kterých jest mnoho olivínu, snadno se lučebně mění v hadec.



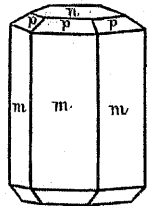
Obr. 46. Krystal topasu.

Topas³⁾ se krystaluje v soustavě kosočtverečné (obr. 46.); jeho krystaly bývají dosti hojné a dokonalé; též se vyskytuje v jedincích podoby zrněk a valounů. Bývá bezbarvý, nebo žlutý jako víno neb jako med. Lesk má skelný, bývá průhledný a průsvitavý. Ryje do křemene, má tvrdost větší, jest vzorem tvrdosti osmého stupně; hustota jest 3·5. Jest křemičitan hlinitý, část kyslíku bývá zastoupena fluorem. Pálením nabývají žluté topasy barvy

¹⁾ Olivově zelený; ²⁾ chrysolos ř. zlato, lithos ř. kámen, ³⁾ dle ostrova Topazov v Rudém moři.

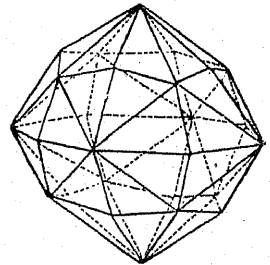
růžové. — Topas se vyskytuje v Krušných horách, a to na straně Čech i Sas; u Schneckensteinu jest hornina, která slove skalou topasovou; vyskytuje se též u Rožné na Moravě. Pěkné, veliké krystaly topasu pocházejí z Brazílie, Východní Indie a Sibíře. Topas jest oblíbený drahokam. (Čisté citriny broušené nazývají se též topasy, ale třeba od nich dobře rozeznávati topas pravý).

Beryl¹⁾ se krystaluje v krystalech soustavy šesterečné, obyčejně v hranolech, ukončených jehlancem a plochami spodovými (obr. 47.); krystaly bývají někdy velmi velké. Rozeznává se obecný beryl, žlutý nebo žlutozelený, neprůhledný; čistě a sytě zelený a průhledný slove smaragd²⁾, modravě zelený a aquamarin³⁾. Tvrdość jest 7·5, h. 2·6; jest křemičitan berylitý a hlinitý. Obecné berylly nacházejí se spolu s turmalinem v Čechách u Písku a u Čáslavi; smaragdy a aquamariny se vyskytují na Urále, v Sibíři, v Jižní Americe. Smaragdy a aquamariny jsou velice vážené drahé kameny.



Obr. 47. Krystal berylu.

Korund⁴⁾ se krystaluje ve tvarech soustavy šesterečné; vyskytuje se v krystalech, v zrnech, valounech a ve složení zrnitém. Jest bezbarvý anebo zbarvený; lesk má skelný, průhlednost v různých stupních. Jest tvrdší topasu, jsa vzorem tvrdosti devátého stupně; hustota = 4. Jest kysličník hlinitý, Al_2O_3 . Obecný korund bývá obyčejně kalný, nedokonale průhledný, mdlých barev, bílý, červený, šedý, namodralý a j.; vzácný korund jest průhledný a krásně zbarven, buď na modro, pak slove safír⁵⁾, nebo na červeno, a pak se jmenuje rubín⁶⁾. Odrůda slouhu zrnitého, barvy modravě šedé, sluje šmirgl⁷⁾. Krásné safíry přivážejí se z Ceylonu, rubíny ze Zadní Indie; obecné korundy nacházejí se též jako vzácnost v Čechách na Jizerské louce; šmirgl se nachází na ostrově Naxu a též u Schwarzenbergu v Sasiích. Rubíny a safíry jsou drahé kameny veliké ceny. Šmirglu užívá se ku broušení kamenů a kovů.



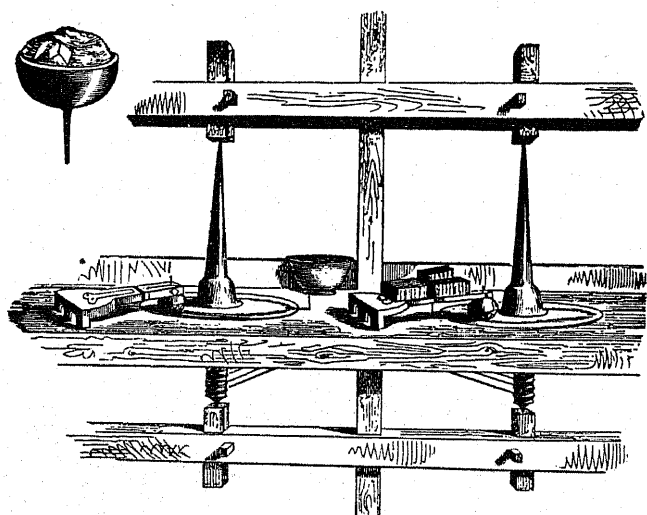
Obr. 48. Diamantotvar.

Diamant⁸⁾ se krystaluje ve tvarech soustavy krychlové, v osmistěnech, granátotvarech, spojkách různých a též v diamantotvarech, omezených 48 stěnami (obr. 48.). Krystaly mají často

¹⁾ Staré jeho jméno; ²⁾ jeho řecké jméno; ³⁾ aqua l. voda, marina l. mořská; ⁴⁾ staroasijské jméno; ⁵⁾ a ⁶⁾ stará asijská jména; ⁷⁾ smyrizobrousím; ⁸⁾ Z řeckého adamos = nezníčitelný.

zaoblené hrany a vypuklé stěny; jsou dle stěn osmistěnu dokonale štípatelný. Diamant ryje do všech nerostů, má tedy ze všech největší tvrdost, která jest vzorem desátého stupně ve stupnici tvrdosti. Hustota jest 3.5. Diamanty jsou bezbarvé nebo rozličně zbarvené, nažloutlé, nazelenalé, modré, šedé i černé; bývají průhledné nebo i průsvitavé a neprůhledné. Jejich lesk je velmi silný, diamantu vlastní, zvaný diamantový; světlo se diamantem velmi silně láme, odražené a lámané paprsky světelné se stkví pestrými barvami jako svazečky barevných ohňů. Byl-li déle vystaven na přímém světle slunečním, světélkuje ve tmě. Jest pouhý uhlík; spaluje se jen v prudkém žáru za silného přístupu kyslíku na kysličník uhličitý, bez popelu. Netaví

se, jest nerozpustný. — Za matečnou horninu, ve které byly diamanty původně vrstlé, pokládá se itakolumit¹⁾, drobnozrnná směsice křemene a slídy ve vrstevnatém uložení; hlavním nalezištěm diamantů jsou naplaveniny. Dříve se znaly diamanty pouze z naplavenin ve



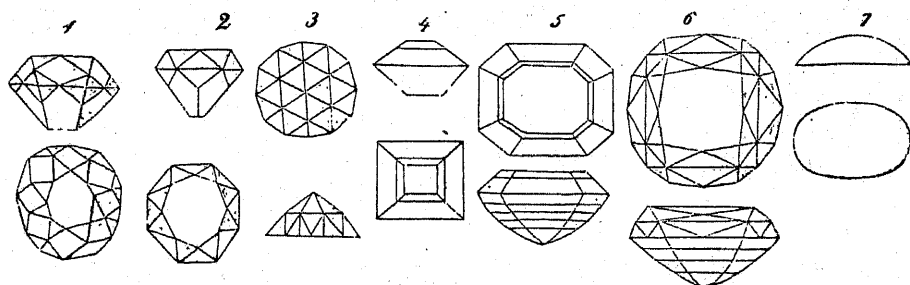
Obr. 49. Brus na diamanty.

Východní Indii, později objevena naleziště v Brasílii a Mexiku a nyní v jihovýchodní Africe. — Diamanty broušené jsou drahé kameny nejvyšší ceny. Jejich broušení jest velmi zdlouhavé a nákladné; nejproslulejší brusírny jsou v Amsterdamě; též v Turnově v Čechách se diamanty brousí. Nejprve brusič štípáním upravuje diamant v přibližný tvar; pak teprve jej brousí. Brus na diamanty (obr. 49.) jest ocelová deska vodorovná, která se rychle otáčí; na ni natírá se kašička z oleje a prášku diamantového. Tento jsou rozemleté diamanty černé, kalné, které ceny klenotnické nemají. Prášku diamantového užívá se proto, že není nerostu nad diamant tvrdšího; avšak právě proto jest broušení též zdlouhavé a drahé. Diamant při brou-

¹⁾ podle hory Itakolumi v Brasílii.

šení jest zadělán tmelem do kovového držátka, které se v určité poloze tlačí závažími na brus, až jest jedna ploška hotova; pak se upevní v poloze jiné, což se tolikrát opakuje, kolik stěn má broušený kámen mít. Nejdokonalejší tvar, kterého diamanty broušením nabývají, jest *brillant*; ten se podobá z hruba dvěma zkomoleným jehlanům na společné základně; hořejší jest tupější a větší ploškou zkomolen (obr. 50). U brillantu světelné vlastnosti diamantu vynikají nejdokonaleji. Jiný tvar jest *rosetta*, jež má podobu jednoduchého jehlance o rovné, široké základně; *rosetta* jest nepravidelná rosetta.

Jako diamanty brousí se i jiné drahé kameny, ale u nich místo drahého prášku diamantového se užívá levnější moučky šmirglové; buď se jim dávají tvary diamantu, nebo i rozličné jiné, které právě pro jejich světelné zvláštnosti nejlépe se hodí (obr. 50).



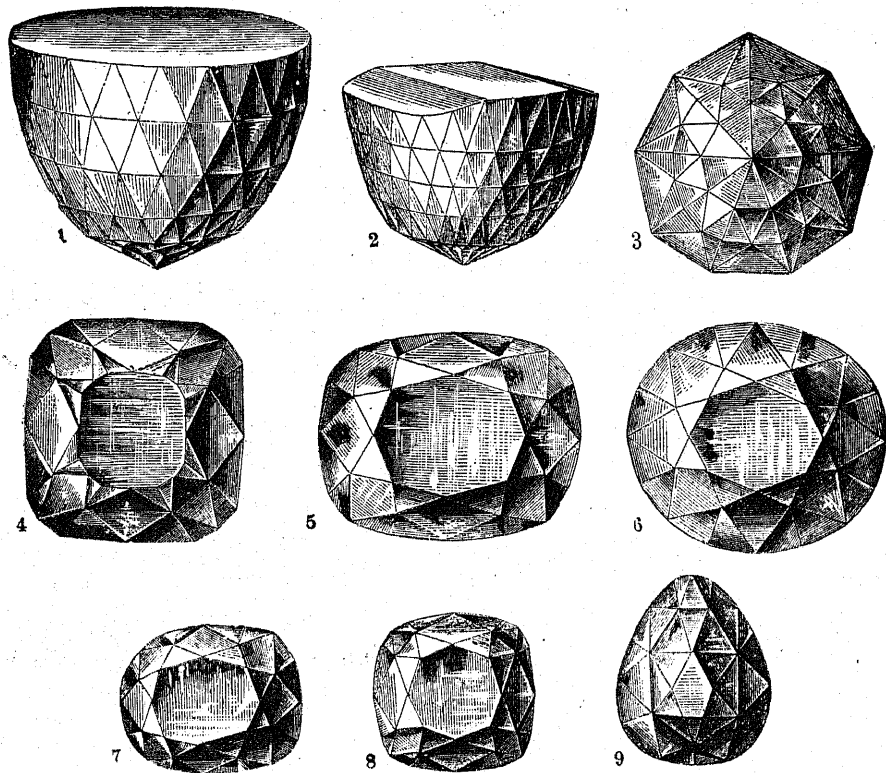
Obr. 50. Tvary broušených drahokamů: 1 a 2 jest tvar brillantu, 3 rosetta, 4 tabulka, 5 a 6 tvary odvozené z brillantu a tabulky, 7 jest tvar, který se dává opálu.

Památne pro hojné brusírny drahých kamenů všeho druhu jest město Turnov a okolí; sem posílají klenotníci z daleka kameny ku broušení.

Cena diamantů jest velmi značná; řídí se dílem velikostí, dílem čistotou a leskem, dílem i tvarem broušeného kamene; cena diamantu první vody, to jest bezbarvého, bez jakýchkoli skvrn, trhlinek nebo nečistot, broušeného jako dokonalý brillant, vážícího jeden karát¹⁾ bývá 80—120 zl.; cena stoupá podle velikosti dle pravidla staroindického, že se cena karátu násobí druhou mocninou čísla, udávajícího váhu v karátech. Ale diamanty nad 20 karátů bývají obyčejně již tak drahé, že jejich cena byla by příliš velká; u těch se slevuje. — Diamanty velké jsou velmi vzácné a velmi drahé; bývají uloženy větším dílem ve klenotních komorách panovnických rodů. Mívají

¹⁾ Karát jest váha na drahé kameny = 0·2 g, podle váhy zrna ze svatojanského chleba, ř. keratos.

vlastní svá jména a mnohý se honosí slavnými dějinami. Největší známé diamanty nacházejí se ve Východní Indii, jako »Velký Mogul« (obr. 51.) vážící 279 karátů; v klenotnici ruského císaře jest »Orlov« váhy 194 karátů; v klenotní komoře Vídeňské jest »diamant florentinský«, váhy 139 k.; nejkrásnější hrou barev vyniká »Kohinoor« (hora světla) v klenotnici královny anglické (106 k.); nejdokonalejší



Obr. 51. Největší známé diamanty. 1. Velký Mogul v Delhi. 2. Orlov v žezle ceře Ruského. 3. Florentinský diamant v císařské klenotní komoře ve Vídni. 4. »Pitt« nebo »regent«, majetek národa francouzského. 5. »Hvězda jihu«. 6 »Kohinoor«, majetek královny Anglické. 7. »Císařovna Eugenie«. 8. »Polární hvězda« a 9. »Sancy«.

tvár brillantu má pitt neboli regent (136 k.) v národním pokladě francouzském. Ty všechny jsou z Východní Indie; z Brasilie největší jest »Hvězda jihu«, vážící 125 karátů.

Ale nejen jako šperkovní kameny, i jinak jsou diamanty užitečné. Krystalky nebo části krystalků s přirozenými krystalovými rohy se zasazují do kovových držátek, a sklenáři řeží jimi sklo, rytci ryjí

jimi do drahých kamenů i do skla; větší, ovšem nečisté, zasazují se jako ostří do »zemských nebozezů« ku vrtání skal při hledání rud nebo při hloubení artézských studní¹⁾. Prášek diamantový slouží při broušení diamantů a jiných tvrdých drahokamenů. (Čl. »Drahé kameny« ve III. čítance trojdílné a V. pětidílné.)

Tvrdokameny jsou nerosty, vyznačující se větší tvrdostí, než má apatit, a poměrně malou hustotou. Mají obyčejně skelný lesk, krystaly bývají zhusta průhledné, bezbarvé; vryp jest bílý. Pěkně zbarvených odrůd, zvláště těch, které jsou průhledné nebo průsvitavé, se užívá jako drahých kamenů.

VII. Rudy.

Magnetovec²⁾ (das Magneteisenerz) se krystaluje ve tvarech soustavy krychlové, nejčastěji v osmistěnech a granátotvarech; krystaly bývají vrostlé, nebo volné v náplavech; též bývají ve drůzách. Hojný jest magnetovec slohu zrnitého neb i celistvého. Jest černý, vryp má též černý; leskne se jako železo, má kovový lesk a jest neprůhledný; protože na pohled kovu se podobá, má vid kovový. Tvrdost jeho jest šestého stupně, hustota 5. Jest kysličník železnato-železitý, $\text{FeO.Fe}_2\text{O}_3$. Jest silně magnetický, síla magnetická na něm poprvé byla poznána. — Jako hornina skládá celé hory ve Skandinavii, na Urálu, v Sibíři, v polární části Severní Ameriky. Bývá v ložích a žilách vložen do trhlin v horninách; krystaly bývají vrostlé často v drobnohledných krystalech do různých hornin jako jejich podstatná součást (čedič); bývá též volný v náplavech. V Čechách nachází se v Krušných horách u Přísečnice, u Malešova blíže Kutné Hory a j.; na Moravě u Koldštýna, u Šumperka; vyskytuje se v Banátě a v Tyrolích. — Magnetovec jest důležitá ruda železná; podobá se pravdě, že z balvanů nerostu toho tu tam v náplavech se povalujících lidé nejdříve železo připravovali.

Červená ruda železná, krevet, haematit³⁾ (das Rotheisenerz) se krystaluje ve tvarech soustavy šesterečné, a to v plochých klencích, nebo šestibokých destičkách; hojněji vyskytuje se ve složení šupinatém, vláknitém a zrnitém; též bývá zemitá. Krystaly jsou černé jak železo, kovového lesku, neprůhledné. Zrnité a vláknité odrůdy jsou tmavočervené; u vláknitých bývá lesk hedbávný. Vryp u všech jest

¹⁾ Dle krajiny Artois (artoa) ve Francii; ²⁾ V okolí města Magnesie v Malé Asii se nacházela ruda ta v náplavě; snad též dle pastýře jménem Magnes dle starořecké háje; ³⁾ h a i m a ř. krev.

červený. Tvrdost 5·5, hustota 5·1. Jest kysličník železitý, Fe_2O_3 . Rozeznávají se tyto důležitější odrůdy:

a) Lesklá ruda železná v krystalech barvy temně ocelové, kovového lesku.

b) Slída železná slohu šupinkovitého, též černá, lesku kovového.

c) Krevel vláknitý (der Blutstein) slohu vláknitého, barvy červenavě hnědé; nezřídka ve shlucích na povrchu hroznovitých neb ledvinovitých, silně lesklých, i pestře naběhlých (rother Glaskopf).

d) Krevel seménkový, hnědočervený, měkký, ze zakulacených drobtů, jakoby drobných semenek nebo rybích jiker slepený. Zrnka jednotlivá jsou složena ze soustředných vrstev, položených na sebe jako mističky (sloh miskovitý a seménkový).

e) Krevel zemitý jest měkký, drobný, špiní a píše (okr červený, hruška). Někdy bývá pomíchán s hlinou.

Pěkné krystaly jsou vzácné (sv. Gotthard, Elba); slída železná jest ve Štýrsku a Korutanech hojná; krevel vláknitý a seménkový skládá v Čechách mohutná lože a vydatné žíly, jako v okolí Berouna, Hořovic, Rokycan, v Krušných Horách i j.; na Moravě u Šternberka. — Slouží k dobývání železa; červeným jeho práškem se leští kovové náčiní. Krevele hlinitého se užívá též jako barviva a k leštění kovů.

Hnědel, limonit¹⁾ (der Brauneisenstein), jest beztvárný, vyskytuje se jen ve tvarech napodobivých, často krápníkovitých, ve slohu vláknitém, zrnitém, celistvém nebo zemitém. Barvu má černohnědou, hnědou, žlutohnědou, vryp žlutohnědý. Lesk jest rozdílný, u vláknitých odrůd hedbávný, u zemitých mdlý. Jest neprůhledný. Tvrdost jest větší než apatitu, 5·5, hustota 3·6. Jest vodnatý kysličník železitý, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.

Dle slohu, barvy a přimíšenin se rozeznávají též hojné odrůdy; z nich zajímavý jest hnědel vláknitý (brauner Glaskopf), v pěkných napodobeninách hroznovitých nebo ledvinovitých; hnědel hlinitý jest silně hlinou proniknut, je-li při tom velmi měkký a drobný, že píše, slove okr hnědý. Ruda bahenní jest hnědel, smíšený s hlinou, pískem a látkami rostlinnými; usazuje se z vod na místech močálovitých, slatinných, na vlhkých lukách. — Hnědel jest velmi obecná železná ruda; v mohutných ložích jest uložen v Čechách v okolí Berouna, Hořovic a porůznu i jinde; na Moravě u Blanska a Adamova; ve Štýrsku, Korutanech a j. Slouží k dobývání železa;

¹⁾ Leimon ř. louka.

okru se užívá jako laciného barviva. Některé nerosty bývají jím zbarveny hnědě a rezavě, jako na př. cihlářská hlína.

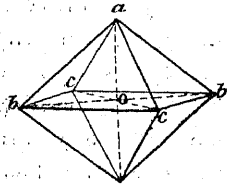
Ocelek, siderit¹⁾ (der Spateisenstein) krystaluje se hojně v nízkých klencích, čočkovitě zakřivených, které bývají sestaveny v úhledné druzy. Hojnější však jest ocelek složený, hrubozrný, drobnozrný i celistvý. S hlinou pomíchaný slove ocelek hlinitý, ve tvarech koulí nebo pecek ocelek peckovitý (sférosiderit²⁾). Krystaly mají barvu jasně žlutou, jako hrách, silný skelný neb perletový lesk a jsou na hranách průsvitavé; zvětráním znenáhla se zakalují, pozbývají lesku i průsvitnosti a zbarvují se hnědě, při čemž se lučebně mění ve hnědel. Zrnitý a celistvý ocelek bývá šedý nebo žlutohnědý. Tvrdost jest 4, hustota 3·8. Jest uhlíčitán železnatý FeCO_3 ; v silných a zahřátých kyselinách šumí. — Krystaly ocelku jsou hojné na rudných žilách, na př. v Příbrami; ocelek hlinitý a peckovitý vyskytuje se v okolí Slaného a Plzně; jako hornina skládá celé hory v severním Štýrsku (Krušná hora u Eisenerzu), v Korutanech (Hüttenberg) a v Solnohradech; na Moravě jest ocelek u Rosic a Slavkova. — Jest to velmi důležitá ruda železná; proslulá ocel štýrská vyrábí se z něho. (Čl. Eisenerz ve IV. čít. pětidílné a V. osmidílné.)

Ruda měděná, cuprit³⁾ (das Rothkupfererz) krystaluje v osmistěnech, krychlích, granátotvarech, ale hojněji bývá zrnitá, vláknitá, nebo celistvá. Krystaly mají červenou barvu, hněděčervený vryp a diamantový lesk. Jest kysličník mědičnatý Cu_2O . Nachází se hojně v Banátě, v Anglii, na Urále, v Australii. Slouží k dobývání mědi.

Malachit⁴⁾ se krystaluje v soustavě jednoklonné; krystalky bývají sloupkovité nebo jehlicovité a bývají vzácné; obyčejně se vyskytuje složený, vláknitý, zemitý, celistvý; mimo to vyskytuje se v nápodobeninách hroznovitých, ledvinovitých nebo krápníkovitých. Barva malachitu jest sytě zelená; vryp jest též zelený: malachit má na povrchu i v prášku stejnou barvu, jest nerost barevný, na rozdíl od nerostů zbarvených. Krystaly mají lesk démantový, odrůdy vláknité hedbávný; jest neprůhledný nebo jen na hranách průsvitavý. Tvrdost jest uprostřed mezi tvrdostí vápence a kazivce, 3·5; hustota jest 3·8. Jest vodnatý uhlíčitán mědnatý $\text{CuCO}_3 + \text{H}_2\text{CuO}_2$. — Vyskytuje se ve společnosti nerostů mědnatých, z nichž ponaáhlu přeměnou vzniká. V Čechách nachází se zemitý v červených pískovcích na úpatí Krkonošů, pak mezi Českým Brodem a Černým Kostelcem, též v Krušných horách; na Moravě u Blanska; v Tyrolích, v Banátě u Moldavy a Sasky. Nejhojněji však a v největších kusech vyskytuje se v Rusku

¹⁾ Sideros ř. železo; ²⁾ sfaira ř. koule; ³⁾ cuprum l. měď; ⁴⁾ malache ř. slez, dle zelené barvy.

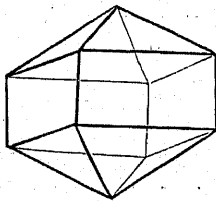
na Urale a v báních Sibiřských; též v Anglii. Slouží na hotovení uměleckých výrobků, jako sošek, nádob, podstavců a j.; též reží se z malachitu tenké desky, kterými se vykládají nebo na povrchu polepují stolky, skřínky a p. Prášek malachitový slouží za malířskou barvu, drobtů a kusů neúhledných se užívá k dobývání mědi.



Obr. 52. Jehlanec soustavy čtverečné; $bb = cc$; osa aa jest větší nebo menší.

Ve společnosti malachitu vyskytuje se z pravidla **azurit**, který má s ním souhlasné lučebné složení, ale v jiném poměru dle množství. Avšak liší se od něho barvou modrou a vrypem modrým. Užitek z něho jest týž.

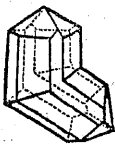
Ruda cínová, cínovec, kassiterit¹⁾ (das Zinnerz), se krystaluje hojně v sloupkovitých tvarech, které mají tři na sobě kolmo stojící osy; délka jedné, hlavní, jest nestejná, dvou ostatních, vedlejších stejná. Krystaly o takových osách náležejí do soustavy čtverečné. Základní tvary této soustavy jsou jehlance (obr. 52.)



Obr. 53. Krystal cínovce jednoduchý.

ostré nebo tupé, hranol a plochy spodové. Nejčastější tvary cínové rudy jsou spojky hranolu, ukončeného jehlancem (obr. 53.); často bývají tyto krystaly po dvou rostlé ve srostlice pódvojně (obr. 54.). Mimo v krystalech bývá cínová ruda též zrnitá; vyskytuje se též v podobě valounů a písku v náplavech, jako cínovec sejpový. Barva cínovce jest hnědá nebo černohnědá, vryp bílý nebo šedý; krystaly bývají průsvitavé nebo úplně neprůhledné, nebo jen na hranách průsvitavé.

Lesk jest diamantový. Tvrdost jest dosti veliká, skoro sedmého stupně, hustota též 7. Jest kysličník cínčitý, SnO_2 . Cínová ruda bývá vrostlá do horniny, složené z křemene a slídy, zvané greissen a mívá mnoho zajímavých krystalovaných nerostů ve společnosti, jako kazivec, apatit, topas a j. V Čechách nachází se v Krušných horách u Cinvaldu, Krupky, Slavkova; na Saské straně Krušných hor též jsou cínové doly. Náplavy mezi městečky Blatnem a Božím Darem, tak zvané sejpy cínové (Seifen) byly již dávno překopány a vybrány. Staří Feničané jezdívali pro cín do nynější Anglie; tam jsou

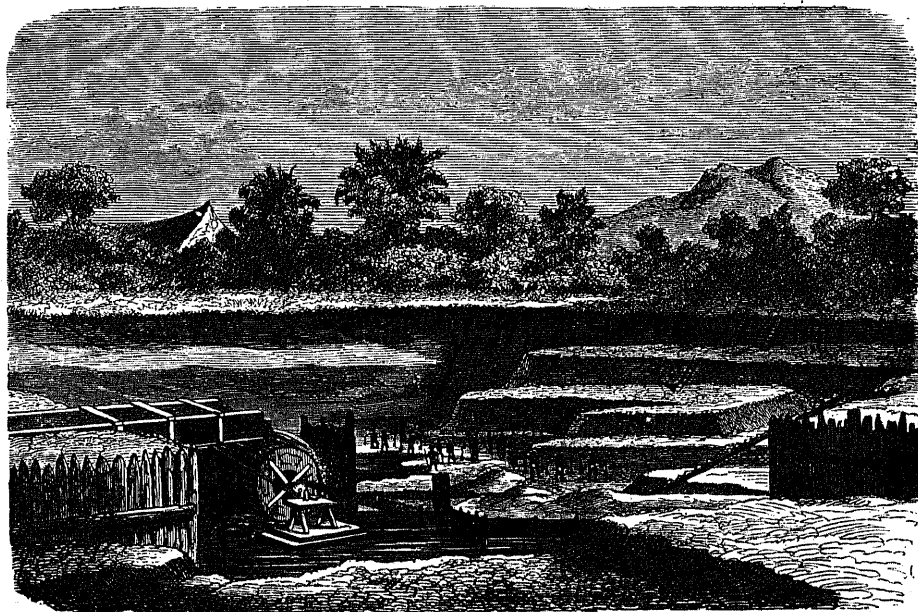


Obr. 54. Krystal cínové rudy, srostlice dvou krystalů.

1) Kassiteros ř. cín.

dosud rozsáhlé doly u Cornwallu. Nejvíce cínové rudy nachází se nyní v náplavech ve Východní Indii na ostrově Banka a na poloostrově Malakka (obr. 55.). Cínovec jest jediná ruda, ze které se cínu dobývá.

Kalamíny (Galmei) bývají málokdy v krystalech, obyčejně jsou složené, nebo mají tvary hroznovité a ledvinovité. Rozeznává se k. uhličitý, uhličitán zinečnatý, který v kyselinách šumí a k. křemičitý, křemičitán zinečnatý s vodou, který nešumí. Nacházejí se v Korutanech u Raiblu a Bleiberku, v Tyrolsku, Banátě,



Obr. 55. Rýž cínová na ostrově Banka.

nejvíce pak v Pruském Slezsku a v Porýnsku u Cách. Jsou důležité jako rudy zinkové.

Burel (der Braunstein) krystaluje se v jehlicovitých krystalech soustavy kosočtverečné; hojnější bývá paprskovitý, vláknitý, celistvý i zemitý. Jest šedý jako ocel nebo černý jako železo; vryp má černo-hnědý. Jest neprůhledný, kovového lesku. Tvrdost = 2·5; hustota 4·6. Jest kyslíčnik manganičitý, MnO_2 . — V Čechách se nachází v Krušných horách u Blatna, pak u Merklína; na Moravě jest u Kunštátu; v Německu v Duryňském lese a na Harcu. Slouží k dobývání kyslíku, k odbarvování i k barvení skla, k malbě na porcelán, do glaser hrnčířských a j.

Rudami v obecném životě nazývají se vůbec nerosty, ze kterých se

kovů dobývá; v nerostopise však rozumí se rudami jen sloučeniny těžkých kovů s kyslíkem nebo s kyselinami kyslíkatými. Mají značnější hustotu; některé mají vid kovový.

VIII. Kovy.

Zlato (das Gold) se vyskytuje spoře krystalováno v krychlích nebo osmistěnech, a to velmi nedokonalých; obyčejně bývá jako šupinky, plíšky, drátky, vlásky a keříčky zarostlé v horninách, nebo jest jako valouny, zrnka i hroudy uloženo v náplavech. Má známou žlutou barvu, která však dle přimíšenin bývá někdy více zelenavá, jindy narudlá; vryp má žlutý, lesk velmi silný, kovový. Jest neprůhledné. Zlato lze snadno nožem krájet, kovati, válet, táhnouti. Z rakouského dukátu udělá se 500 lupínek pozlátka po 28 cm^2 ; ty jsou tak tenké, že prosvítají zeleně; z 1 gramu lze vytáhnouti drátek do délky 2300 m; na dracounu bývá často vrstva pouze $0.000.001 \text{ mm}$ tlustá. Tvrdost jest 2.5, hustota se mění podle přimíšenin, od 12—19; lučebně čisté zlato má hustotu 19.3; avšak takové v přírodě se nevyskytuje, nýbrž vždy se stříbrem anebo i jinými kovy smíšeno. Jest prvek, nemění se ani na vzduchu, ani ve vodě, ani v kyselinách a rozpouští se pouze v královské lučavce, při čemž se slučuje s chlorem na chlorid zlatový. Taví se nesnadno, teprve při teplotě 1100° C .

Původně nachází se zlato vrostlé v různých nerostech a horninách, jako v křemenu v Čechách u Jilového, Knína a Kašperských hor, v Solnohradech, Tyrolsku, pak v Uhrách u Štávnice a Křemenice, v Sedmíhradsku u Vöröspataku, Offenbanye, Nagyagu a Zalatné. Dobývání zlata vrostlého jest velmi nesnadné a drahé; kameny zlatonosné se z nitra skal vysekávají, vyvázejí na den a roztloukají na moučku. Tato se zprvu vodou vypírá, aby lehčí částky se odplavily; zbytek se mísí se rtutí. Rtuť rozpouští v sobě zlato na amalgamu; z té se odpařením rtuti nabývá zlata.

Mnohé skály zlatonosné zvětraly a rozdrobily se; vody drobty z nich splachovaly, odnášely a jinde usazovaly. Tak dostalo se zlato s sebou dílem do písku řek, dílem do naplavených vrstev zemských. Odtud nabývá se zlata lacinějším způsobem; naplaveniny nakopané se vypírají vodou buď na mělkých miskách, nebo v korytech mírně skloněných s lištami na dně na přič přibitými. Voda odnáší lehčí drobty země, písek i kamínky; ale zlato pro svou velkou váhu klesá ke dnu a zachycuje se na příčných lištách. V Čechách se zlato rýžovalo v písku řeky Otavy. R. 1847 poznány byly zlatonosné náplavy v Kalifornii, kamž se rychle nahrnuly zástupy zlatokopců ze všech dílů země; nyní však rýžuje se nejvíce na pevnině Australské,

kde též byly nalezeny největší kusy zlata; jeden vážil 84 kg. Vydatná pole zlatá jsou též na Urále, v Sibiři, v Mexiku, na pobřeží Guyneiském v Africe, na Novém Zélandě a jinde.

Zlata užívá se na mince a na šperky; protože však jest příliš měkké, slévá se se stříbrem nebo mědí, aby bylo tvrdší. Zlatem pozlacují se jiné kovy, i různé jiné předměty. Jest to kov od nejstarších dob známý.

Stříbro (das Silber) vyskytuje se jako zlato někdy v krystalech soustavy krychlové, ale hojněji jako drátky, vlásky, keřičky, plíšky nebo zrnka. Má barvu z bílých kovů nejbělejší, ale přirozené stříbro bývá obyčejně na povrchu naběhlé, žlutavé, hnědé i černé; vryp má bílý. Lesk jeho jest silný, kovový; lze je krájeti jako zlato, jest velmi kujné a tažné. Tvrdost jest 2·5, hustota 10—11 dle přímíšenin, hlavně mědi a zlata; čisté má hustotu 10·5. Na vzduchu a ve vodě jest sice stálé, ale ve styku se sloučeninami sirnatými černá. Rozpouští se v kyselině dusičné (obyčejné lučavce); vzniká tak dusičnan stříbrnatý.

Ryzí stříbro vyskytuje se v Čechách u Příbrami, Jáchymova, dříve u Kutné Hory; též v Uhrách. Mnoho ryzího stříbra se nachází v Norvéžsku (Kongsberg), pak v Americe. Nejvíce stříbra však nabývá se z nerostů jiných.

Dělají se z něho šperky, razí se z něho mince. Na mince i na jiné různé předměty se stříbro ryzí nebere, nýbrž jeho slitiny dle zákonitých předpisů upravené. Hotoví se z něho stolní náčiní; postříbřuje se jím; sloučenin se potřebuje v lékařství, k barvení a pak velmi mnoho při fotografování.

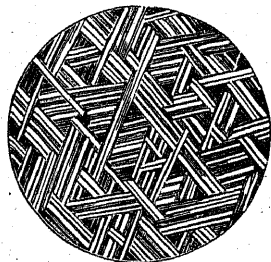
Platina ¹⁾ (das Platin) se vyskytuje jen v náplavech jako zrnka nebo valounky; vzácné jsou krystalky soustavy krychlové. Má barvu světle šedou jako vyleštěná ocel, silný kovový lesk a tvrdost stupně 5. Protože má v sobě vždy hojně jiné kovy, jako železo, měď, irridium, osmium, rhodium, palladium a j., bývá její hustota nestejná, 17—21; sama o sobě má hustotu 21. Jest na vzduchu, ve vodě i v kyselinách stálá a rozpouští se jen v lučavce královské. Roztápí se velmi nesnadno, pouze v žáru, jaký jest v plameni třaskavého plynu. Nachází se na Urálu u Nižního Tagilska a v Jižní Americe. — Platiny se k hotovení šperků neužívá, protože nemá tak pěkného zevnějšku jak stříbro a zlato. Z platiny se hotoví náčiní lučebnické, protože ze všech kovů nejlépe vzdoruje účinkům ostrých sloučenin; též se jí užívá při osvětlování elektrickém.

¹⁾ Dle portugalského jména značí »špatné stříbro«.

Rtuf (das Quecksilber) jest v obyčejné teplotě kapalná, teprve při teplotě -40°C mrzne; vaří se při 360°C . Jest bílá, má silný kovový lesk a hustotu $13\frac{3}{6}$. Vyskytuje se v útlých kapkách v rumělce u Idrie v Krajinsku, v Almadenu ve Španělich a v Kalifornii. Pískovnu vyskytuje se v Čechách v železných rudách Komárovských u Hořovic. — K potřebám vědeckým i technickým se potřebuje rtuti velmi mnoho, na př.: na děláni teploměrů, tlakoměrů, zrcadel, na amalgamy různé, k dobývání zlata a t. d., ale k tomu se dobývá uměle z rumělky. Sloučeniny rtuti jsou jedovaté; některých se užívá v lékařství.

Měď (das Kupfer) krystaluje se v tvarech soustavy krychlové, ale hojněji se vyskytuje v drátkách, plíškách, zrnech, nebo i ve hrubých kusech. Má zvláštní červenou barvu, obyčejně bývá na povrchu naběhlá, hnědě nebo červeně. Její tvrdost jest 3. stupně, hustota 8.5. Jest kujná. Vtroušená v horninách vyskytuje se v Banátě, v Anglii v Cornwallu, ve Švédsku u Fahlunu, a na Uralu; největší kusy nalezeny byly v Severní Americe blíž jezera Hořejšího. — Mědi se užívá velmi mnoho na nádobí kuchyňské, na kotle, na drobné peníze, na přístroje galvanické, na pobíjení střech, korábů, na slitiny, a j.; k tomu se však dobývá větším dílem z rud.

Železo (das Eisen) ryzí jest v přírodě velmi vzácné; kdyby se ho nedobývalo z rud, bylo by dražší nežli zlato. Nalezeno bylo jen několikráte v malých částkách vrostlé do hornin, jakožto železo původu pozemského, tedy železo tellurické¹⁾. Mimo to zná se železo povětroňové nebo meteorické²⁾, které z prostoru světového na naši zem spadlo.



Obr. 56. Obrazy Widmannstättenu na povětroňovém železe, leptaném kyselinou dusičnou.

Jest šedé nebo černé, kovově lesklé; vyniká velikou kujností a pevností a působí nejsilněji na střelku magnetickou. Tvrdost jest 4.5, hustota 7.5. V horku měkne, lze je svářeti, nesnadno se roztápí. Na vlhkém vzduchu rezaví. Železo pozemské bylo nalezeno u Chocně, pak u Blatna v Krušných horách v Čechách, a jest vůbec velice vzácné.

Povětroňové železo spadáva někdy z prostoru světového na zem jako kusy tvaru nepravidelného, nahodilého, velikosti někdy značné. Na vyleštěných a pak kyselinou dusičnou leptaných místech objevují se obrazce (obr. 56.), zvané Widmannstättenu (po nálezci); jsou dobrým znakem, že je to právě povětroňové železo. V Čechách

¹⁾ tellus i. země; ²⁾ meteoros ř. nadzemský, nebeský.

nalezeno bylo meteorické železo v Lokti (pověst o loketském zvonu), u Broumova, u Bohumilic v Klatovsku; na Moravě u Blánska; na Slovensku u Oravý, též u Záhřebu a j. Lidé pozorovali již v dávných dobách padání povětroňů, které však nejsou vždy ze železa, nýbrž častěji z kamení slitého s vtroušenými drobtý železa. Padající povětroně podobají se žhavým kulím, které za sykotu nebo ohlušujícího lomu s ohromnou prudkostí se řítí na zem a do země často hluboko se zaryvají. Takové vyjívky naplňovaly lidi hrůzou a posvátnou úctou; i vzdávali jim lidé božskou čest, nebo pokládali je za dary bohů, za důkaz jejich přízně, ná př. palladium v Troji a v Římě, posvátný kámen Mohamedův v Mekce. Často pád povětroňů nebyl pozorován, a tyto nalezeny v zemi později.

Arsen ¹⁾ se krystaluje v klencích, krystaly jsou však vzácné, hojněji se vyskytuje ve tvarech kulovitých, hroznovitých nebo ledvinovitých, které se při rozbíjení rozpadávají ve střepy nebo mísky soustředné. Není kujný, jest křehký. Jest černý a bez lesku, ale rýpáme-li jej, má na vrypu barvu bílou jako cín a kovový lesk. Brzy však opět nabíhá černě. Pálení mění se v dým, páchnoucí česnekem; dým ten jest bílý a jest kysličník arsenový, zvaný utrejch. Vyskytuje se v dolech Jáchymovských a Příbrámských.

Ryzí přidává se k olovu, z něhož se slévají broky; užívá se ho na sloučeniny arsenové, které jsou vesměs jedovaté.

Antimon ²⁾ nachází se u Příbrami, též v Němcích na Harzu. Jest bílý jako cín. Slitina jeho s olovem jest kov písmenkový.

Kovy jsou prvky; vyznačují se neprůhledností, zvláštní barvou svou a zvláštním velice silným leskem. Barva vrypu se shoduje s barvou na povrchu. Kovy vynikají tím, že lze většinu jich kouti, váletí, v drát táhnouti a p.; jsou kujné.

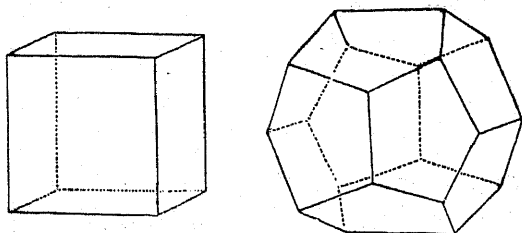
Některé jsou na vzduchu, ve vodě, i většinou v kyselinách stálé, kovy vzácné; jiné se na vzduchu již okysličují a porušují, to jsou kovy obecné. Arsen a antimon nejsou kujné. (Čl. »Kovy« ve II. čít. trojdílné a III. pětídílné a osmidílné, pak »Železo«. »Měď, stříbro, zlato« ve IV. čít. pětídílné, IV. a V. osmidílné a III. trojdílné.)

IX. Kyzy.

Kyz železný, pyrit ³⁾ (der Schwefelkies) krystaluje se ve tvarech soustavy krychlové, nejhojněji v krychlích, též v osmistěnech, spojkách obou a ve zvláštních tvarech, omezených 12 shodnými, ale pouze souměrnými pětiúhelníky (obr. 57.), zvaných kyzotvary. Kry-

¹⁾ Arsen = arabské jméno, značí jed; ²⁾ antimon jest jeho jméno arabské; ³⁾ pyrites ř. křesací kámen.

staly bývají často srostlé i prorostlé, bývají sestaveny v úhledné druzy. Kyz bývá též v kusech nebo v drobtech vtroušen do různých nerostů; bývá zrnitý i vláknitý, má podobu koulí a hliz. Jest žlutý jako zlato nebo jako mosaz, na vrypu hnědočerný. Lesk má kovový a jest neprůhledný. Vyrýpnuté částičky odpryskují, rozletují se, jest kruchý; tvrdost = 6·5, s ocelí křesáním dává jiskry, při

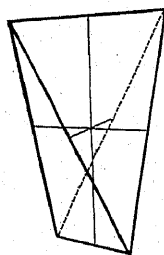


Obr. 57. Krystaly kyzu železného, krychle a kyzotvar.

čemž páchne po síře; hustota jest 5. Jest sírník železičitý, FeS_2 ; na vlhkém vzduchu se oksličuje a mění se v síran železnatý, známý jako skalice zelená, někdy mění se ve hnědel. Jest nerost hojně rozšířený, všude hojný na rudných

žilách, vtroušen v rozličných horninách, v mnohých břidlicích a v uhlí. V Čechách nacházíme pěkné krystaly v dolech Příbramských, u Jáchymova, u Jílového; břidlice kyzem proniknutá, zvaná vitriolová nebo kamenečná jest u Plzně. Slouží k dobývání síry a k vyrábění kyseliny sírové; na vyrábění železa se nehodí, protože není možno odstraniti všecko síru, a železo pak jest křehkým. (Čl. »Není všecko zlato, co se třpytí« v V. pětidílné a osmidílné čítance.)

Lučebními vlastnostmi shoduje se s pyritem markassit¹⁾, který jest též sírník železičitý (FeS_2), ale krystaluje se v jehlancovitých tvarech soustavy kosočtverečné. Jest též žlutý, má vryp zelenohnědý. Velmi snadno na vlhkém vzduchu větrá. Jest zvláště hojný ve hnědém uhlí. — Sírník železičitý jest hmota dvojitvárná.



Obr. 58. Klínotvar.

Kyz měděný, chalkopyrit²⁾ (der. Kupferkies), krystaluje se ve tvarech soustavy čtverečné; krystaly jeho jsou omezeny čtyřmi shodnými, rovnoramennými trojúhelníky a nazývají se pro klínovitý tvar klín otvory (obr. 58.). Většinou však bývá celistvý. Jest žlutý jako mosaz, často bývá na povrchu pestře naběhlý, vryp má zeleně černý. Má tvrdost 4. stupně, čímž se snadno rozezná od kyzu železného; hustota = 5. Jest sírník

mědičnato-železitý, $\text{Cu}_2\text{S} + \text{Fe}_2\text{S}_3$. V Čechách se vyskytuje v Cinwaldě a Slavkově ve společnosti s cínovou rudou, též v Jáchymově a Příbrami, ale spoře; na Moravě u Jihlavy a u Rosic. Hojný jest v Uhrách, v Banátě, u Fahlunu ve Švédsku, v Anglii. Slouží k dobývání mědi.

¹⁾ Jméno arabského původu; ²⁾ chalkos ř. měď.

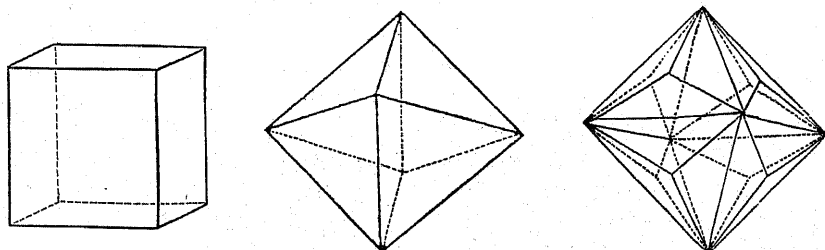
Kyz niklový (der Kupfernickl¹⁾) vyskytuje se obyčejně v kusech barvy rudé jako měď; má silný kovový lesk, jest křehký. Jest arsenik niklu, Ni As. — Nachází se v Krušných horách, hlavně v Jáchymově a též u Příbrami; hojný jest na Harcu. Slouží k dobývání kovu niklu, potřebovaného nyní na peníze a na poniklování kovů jiných.

Kyzy kobaltové²⁾ jsou hojné v některých dolech v Krušných horách, pak hlavně ve Švédsku. Potřebuje se jich na vyrábění modrých barev.

Kyzy jsou sloučeniny těžkých kovů se sírou nebo s arsenem. Mají kovový vid, jsou však kruché a vryp jejich jest jiné barvy než povrch nerostu, který bývá obyčejně světlý. Vyznačují se větší tvrdostí.

X. Leštěnce.

Leštěnec olověný, galenit³⁾ (der Bleiglanz) vyskytuje se velmi hojně krystalován; jeho krystaly náležejí do soustavy krychlové, bývají zřetelné, v druzách sestavené. Jsou to krychle, osmistěny, spojky obou, i spojky jiných tvarů krychlové soustavy. Jako vzácnost zná se i zvláštní leštěncotvar, omezený 24 shodnými, rovnoramennými troj-



Obr. 59. Krychle osmistěná a leštěncotvar.

úhelníky, sestavenými po třech v tupé jehlance nad stěnami osmistěnu (obr. 59.); též bývá zrnitý a celistvý. Barvu má šedou jako olovo, vryp šedočerný, lesk kovový; stěny krystalů bývají často šedé, nebo pestře naběhlé. Jest neprůhledný. Vyniká velmi dokonalou štípatelností ve třech směrech, dle stěn krychle. Tvrdost jest 2. stupně. Částečky vyrýpnuté nerozletují se, nýbrž ostávají v rýze nebo na noži; leštěnec jest jemný. Hustota jest 7·4, jest sírník olovnatý, Pb S, mívá v sobě trochu stříbra.

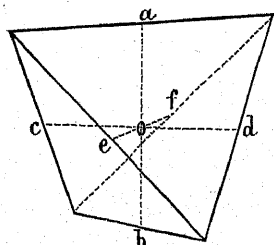
¹⁾ nickel jest nadávka, kterou dávali horníci němečtí skalním skřítkům; podobá se mědi, ale nemá ceny. ²⁾ kobald skalní skřítek; ³⁾ galenit silný lesk.

Jest v přírodě velmi hojný; v mocnářství našem se zná asi 140 nalezišť. V Čechách vyskytuje se zvláště v dolech Příbramských, pak u Stříbra, u Kutné Hory, Jáchymova a j.; hojný jest v Korutanech u Bleiberku a Raiblu, v Uhrách, v Sasích a j. — Slouží k dobývání olova: má-li v sobě stříbra alespoň 0·1%, hodí se k dobývání jeho, jako na př. u Příbrami, kde jej lid rudou stříbrnou nazývá.

(Čl. »Příbram« ve IV. čít. osmidílné a V. pětídílné.)

Leštěnec stříbrný, argentit¹⁾, (der Silberglanz) bývá málokdy krystalován, obyčejně vyskytuje se v nerostech jiných vtroušený, někdy v podobě drátků nebo vlásků. Jest černošedý nebo černý. Lze jej nožem krájet jako kov, jest krojný. Jest sírník stříbrnatý Ag_2S . — V Čechách se vyskytuje v dolech Příbramských a u Jáchymova; na Moravě u Blanska, v Uhrách u Štávnice a Křemenice, v Norvéžsku u Kongsbergu a j. Slouží k dobývání stříbra.

Leštěnec plavý, tetraedrit²⁾ (das Fahlerz) se vyskytuje ve zvláštních krystalech soustavy krychlové, zvaných čtyřstěny (obr. 60.); ty jsou omezeny pouze čtyřmi shodnými trojci a považují se za poloviny osmistěny, které vznikly, když z osmistěny polovina stěn střídavě byla vypuštěna, a zbývající čtyři se rozšířily, až se setkaly. L. plavý má barvu šedou jako ocel a silný lesk; jest sloučen z mědi, stříbra, antimonu, arsenu a síry. Bývá hojný v Příbrami; slouží k dobývání stříbra a mědi.



Obr. 60. Čtyřstěn s osami.

Leštěnec antimonový, antimonit³⁾ (der Grauspieszglanz) krystaluje se v jehlicovitých krystalech soustavy kosočtverečné, sestavených v úhledné shluky paprskovité. Též bývá ve slohu stebelnatém nebo vláknitém. Má barvu šedou jako olovo a silný kovový lesk; vryp jest temně zelený, tvrdost 2, hustota 4·5. Jest sírník antimonu Sb_2S_3 ; roztápí se v plameni svíčky. — V Čechách se nachází u Krásné Hory v Sedlčansku, u Příbrami, též v Uhrách (Felsöbanya), Sedmíhradsku, v Sasích. — Slouží k dobývání kovu antimonu, též v ohněstrojství, v sirkářství, v lékařství a j.

Leštěnce jsou sloučeniny těžkých kovů se sírou, antimonem nebo arsenem; mají jako kzy kovový vid, barvu však temnější a malou tvrdost; jsou jemné.

1) argentum l. stříbro; 2) tetra ř. čtyři; tetraeder čtyřstěn; 3) antimon jest slovo arabského původu; latinsky slul antimon stibium, odtud chemická značka Sb.

XI. Blejna.

Blejno zinkové, peřestek, sfalerit¹⁾, (die Zinkblende) se krystaluje v soutavě krychlové, nejčastěji v granátotvarech; bývá často zrnité, vláknité i celistvé. Má barvu obyčejně černou nebo hnědou, vzácné jest žluté, červené, zelené nebo bezbarvé. Bezbarvé a žluté odrůdy jsou průhledné, ostatní průsvitavé nebo neprůhledné. Vryp jest hnědý nebo žlutavý. Lesk má velmi silný, diamantový. Jest kruché, štípe se v šesti směrech, dle stěn granátotvaru. Tvrdost má 3. stupně, hustotu 4. Jest sírník zinečnatý ZnS.

Vyskytuje se všude na rudných žilách, na př. u Příbrami, Stříbra, Jáchymova, Cinvaldu, Krupky; na Moravě u Jihlavy, Domašova; v Korutanech u Raiblu; v Uhrách, v Sasích, na Harcu a j.

Blejna stříbrná (das Rothgültigerz) se krystalují v soustavě šesteřečné, ale bývají obyčejně slohu zrnitého. Rozeznává se jasnorudek, barvy karmínové, obsahující stříbro, arsen a síru a temnorudek, barvy šedé, černé nebo červenavé, obsahující stříbro, antimon a síru. Oba mají vryp červený. Vyskytují se v Příbrami, Jáchymově a jinde všude ve společnosti jiných nerostů stříbronosných. Užívá se jich k dobývání stříbra.

Rumělka (der Zinnober²⁾) krystaluje se v klencích, ale krystaly jsou vzácné; obyčejně bývá do jiných nerostů vtroušená, zrnitá nebo celistvá. Jest šarlatově červená na povrchu i na vrypu; lesk má diamantový. Tvrdost jest 2. stupně, hustota 8. Jest sírník rtuťnatý (HgS). Rumělka se nachází v Čechách jako vzácnost na Jedové Hoře u Hořovic v sousedství železných rud; hojná jest u Idrie v Krajinsku; doly na rumělku jsou též v Almadenu ve Španělsích, v Novém Almadenu v Kalifornii a v Sibiři. — Slouží k dobývání rtuti. Malířská barva rumělka dělá se uměle ze rtuti a síry; přirozená se k tomu nehodí. (Čl. »Idria« ve III. čít. trojdílné a V. pětídílné a osmidílné.)

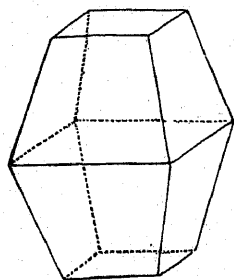
Blejna jsou sloučeniny těžkých kovů se sírou, nebo též arsenem a antimonem, mají lesk polokovový nebo diamantový, barvy nekovové a vryp obyčejně světlejší nežli jest barva nerostu. Od kyzů a leštěnců liší se průsvitavostí a leskem.

XII. Síry.

Síra (der Schwefel) vyskytuje se v krystalech soustavy kosočtverečné (obr. 61.), nejčastěji bývají to jehlance, otupené plochami spodovými. Hojnější bývá ve tvarech hlízovitých, v kusech slohu

¹⁾ sfaleros ř. klamný; ²⁾ jméno arabského původu.

vláknitého, zrnitého, celistvého, i práškovitá a zemitá. Barva krystalů jest žlutá, zelenavá nebo pomerančová, složené kusy jsou hnědé, žluté, šedé i bílé. Vryp jest žlutý, lesk krystalových ploch jest diamantový, jinak však mastný. Krystaly jsou průhledné, kusy složené jsou neprůhledné, nebo jen na hranách průsvitavé. Jest velmi křehká; při nepatrných změnách teploty praská, již teplotou ruky. Tvrdost jest 2. stupně, hustota 2. Jest prvek. Na vzduchu i ve vodě se nemění, v horku se taví a vydává páry, které se usazují jako sirný květ. Hoří plamenem bledě modrým, vydává čpavé dýmy kysličníku siřičitého.



Obr. 61. Krystal síry.

Síra nachází se v Cechách u Mariánských a Františkových Lázní, u Svošovice v Haliči, Radoboje v Chorvátsku, u Cách v Porýnsku; na Sicilii u Girgenti.

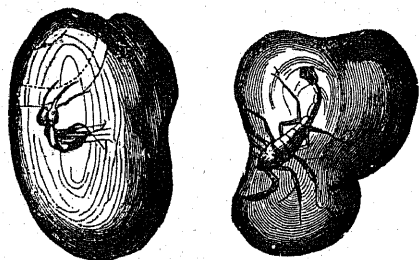
Hojná jest vůbec v jínech sopek a v jejich okolí, tedy v jižní Itálii a na okolních ostrovech.

Síry užívá se na dělání střelného prachu, sirek, kyseliny sírové, v lékařství a v přemnohých odvětvích řemesel i průmyslu.

(Čl. »Síra« ve III. trojdílné a pětídílné čít.).

XIII. Pryskyřice.

Jantar (der Bernstein) jest beztvárný; vyskytuje se v kusech zakulacených, hlízovitých (obr. 62.). Má barvu žlutou jako med, nebo hnědou; jest průhledný, čistý, nebo bývá vnitř páskovaný, obláčkovitě zakalený a pak průsvitavý. Lesk má mastný. Lom jeho jest lasturový; tvrdost stupně 2., hustota 1., prášek vznáší se déle ve vodě. Zapálen hoří plamenem a vydává příjemný zápach. Třením stává se záporně elektrickým, elektřina na něm byla nejdříve pozorována a má dle něho jméno*).



Obr. 62. Jantar.

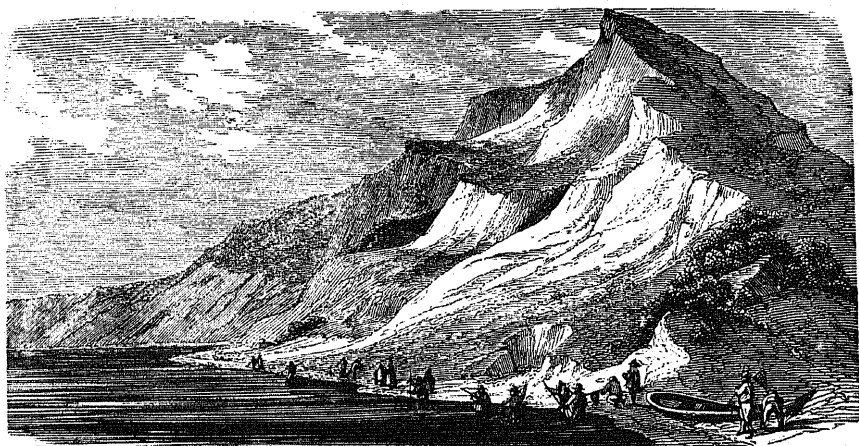
Casto jsou v kusech jantaru ještě částky kůry, dříví, jehlice; nejsou vzácné kusy, v kterých jsou vnitř živočiši, hlavně hmyz, z čehož soudíme, že jest jantar přeměněná pryskyřice, vyroněná z předvěkých jehličnatých stromů. Jantar vyskytuje se na severním pobřeží

*) Jantar slove řecky elektron.

Německa při moři, kdež jej již Feničané hledali. V okolí Gdaňska a Královce překopávají náplavy a vybírají jantar; vlny mořské podemílají břehy naplavené, a jantar z nich pak přichází na dno mořské, kde jej potápěči hledají. Rozbouřené moře vyváží lehký jantar nahoru spolu s utrhanými chaluhami; rybáři chytají je do sítí a jantar vybírají (obr. 63.).

Z jantaru hotoví se šperky, výrobky umělecké a násadky k dým-kám. Z odpadků se dělá pokost jantarový, a užívá se jich k vykuřování. Velké a čisté kusy jantaru mají značnou cenu.

Asfalt¹⁾ (Erdpech) jest smolná hmota barvy černé nebo hnědé, lesku smolného, lomu lasturového, hustoty 1·2. Horkem zprvu měkne.



Obr. 63. Lovení jantaru na březích Baltického moře.

pak se taví; zapálen hoří čadivým plamenem a nepříjemně páchne živičným zápachem. Vyskytuje se v Tyrolích a Dalmacii, kolem Mrtvého moře v Palestině, kde i na vodě často plave, pak na západo-indickém ostrově Trinidadu. V okolí Prahy jest vtroušen v nepatrném množství do některých vápenců, které třeny o sebe páchnou.

Slouží na dělání pokostu, černého pečetního vosku, potírají se jím lepenkové střechy a napouští dříví loďní. Ze směsice z roztopěného asfaltu, prachu vápenného a písku se dělá dlažba ulic a náměstí.

Petrolej²⁾, skalní olej (das Erdöl) jest tekutina řídká, bezbarvá, průhledná, zvaná nafta³⁾, nebo hustá, olejovitá, žlutá i hnědá, zvaná

¹⁾ asphaltos ř. pryskyřice; ²⁾ petrolej z řeckého petra, skála; elaion olej; ³⁾ nafta starobylé jméno.

skalní nebo kamenný olej, anebo hustá jako syrob a temně hnědá i černá, zvaná skalní dehet.

Hustota jeho jest 0·7—0·9; zápach má pronikavý, živičný. Snadno se zapaluje. Jest směsicí mnohých uhlovodíků, dílem plyných, těkavých, snadno zápalných, dílem kapalných a tuhých.

Prýští se ze země a proniká kamením. Nachází se na severním úpatí Karpat; v Haliči těží se hlavně u Boryslavi nedaleko Drohobycze. Staré, dávno známé zdroje petrolejové jsou v okolí Chvalinského jezera, u Baku a j. v Asii, od r. 1861. těží se petrolej ve velkém v Severní Americe, nejvíce v Pensylvanii, blíže rozsáhlých ložisek kamenouhelných.

Těží se zde tak, že se vrtají do země úzké díry, kterými petrolej obyčejně smíšený s vodou vystřikuje, nebo se pumpami čerpá do nádržek, a pak dále čistí.

Petroleje se užívá ku svícení, ku topení, v lékařství a různých odvětvích průmyslu. Avšak surový petrolej jest hmota velmi nebezpečná, protože se příliš snadno zapaluje a vybuchuje. Proto se dříve čistí nebo raffinuje, zbavuje se jednak součástí těkavých a snadno zápalných, jednak příliš hustých. Čištěný jest bezbarvý jako voda, neb jen málo nažloutlý a mění barvu do fialova, fluoreskuje. (Čl. »Petrolej« ve II. trojdílné a III. pětídílné a osmidílné čítance).

Pryskyřice podobají se pryskyřicím rostlinným, snadno se totiž zapalují, hořice silně čadí a vydávají zvláštní zápach.

XIV. Uhlí.

Tuha (der Graphit¹⁾) se zřídka vyskytuje v nezřetelných krystalech; obyčejně bývá ve složení šupinatém, nebo celistvá a zemitá, často s hlinou, křemenem i železitémi sloučeninami smíchaná. Má barvu na vrypu i na povrchu temně šedou a kovový lesk. Jest jemná, má tvrdost nepatrnou, hustota bývá až 2. Špiní a piše, jest na omak kluzká. Tuha jest pouhý uhlík, jako diamant; nerozpouští se, netaví se, hoří velmi nespodno jen v nejprudším žáru za velmi silného přístupu kyslíku.

Vyskytuje se v jižních Čechách, u Krumlova, Mokré, Schwarzbachu, u Svojanova; na Moravě u Kunštátu, Perštýna, Telče; v Horních Rakousích, v sousedních Bavořích u Pasova, v Anglii, v Sibiři a ve Východní Indii. — Užívá se jí na děláni tužek; mletá tuha plaví se, pak se míchá s jemným jilem. Ze směsi té lisují se tyčinky, které se do dřevěného obalu zadělávají. V Pasově dělají se ze smě-

¹⁾ grafein, r. psátí.

sice tuhy a jilu ohnivzdorné, pevné nádoby na tavení kovů, zvané kelímky (Tiegel); tuhou potírá se železná litina, též stroje železné na ochranu proti rezavění.

Anthracit¹⁾ jest beztvárný; bývá uložen v hlubinách zemských v ložích nebo slojích. Jest černý na povrchu i na vrypu, lesku kovového. Má 90% uhlíku, ostatek jest vodík, kyslík a něco látek tuhých. Hoří jen při silném průvanu, skoro bez plamene, a vydává silný žár.

Vyskytuje se v Čechách u Budějovic, v Tyrolích, v Západních Alpách a v Severní Americe. Slouží k vytápění pecí v továrnách a hutích.

Kamenné, černé uhlí (die Schwarzkohle) se vyskytuje v rozsáhlých slojích uhelných (Steinkohlenflötze) mezi vrstvami tuhých jílů (lupků) a mezi pískovci. Má uložení vrstevnaté. Jest černé na povrchu i na vrypu; někdy bývá pestře naběhlé. Lesk má mastný. Tvrdost je nestejná, až 2·5, hustota 1·2—1·5. Má 75—90% uhlíku. Hoří snáze než anthracit, čadí a vydává zápach živičný.

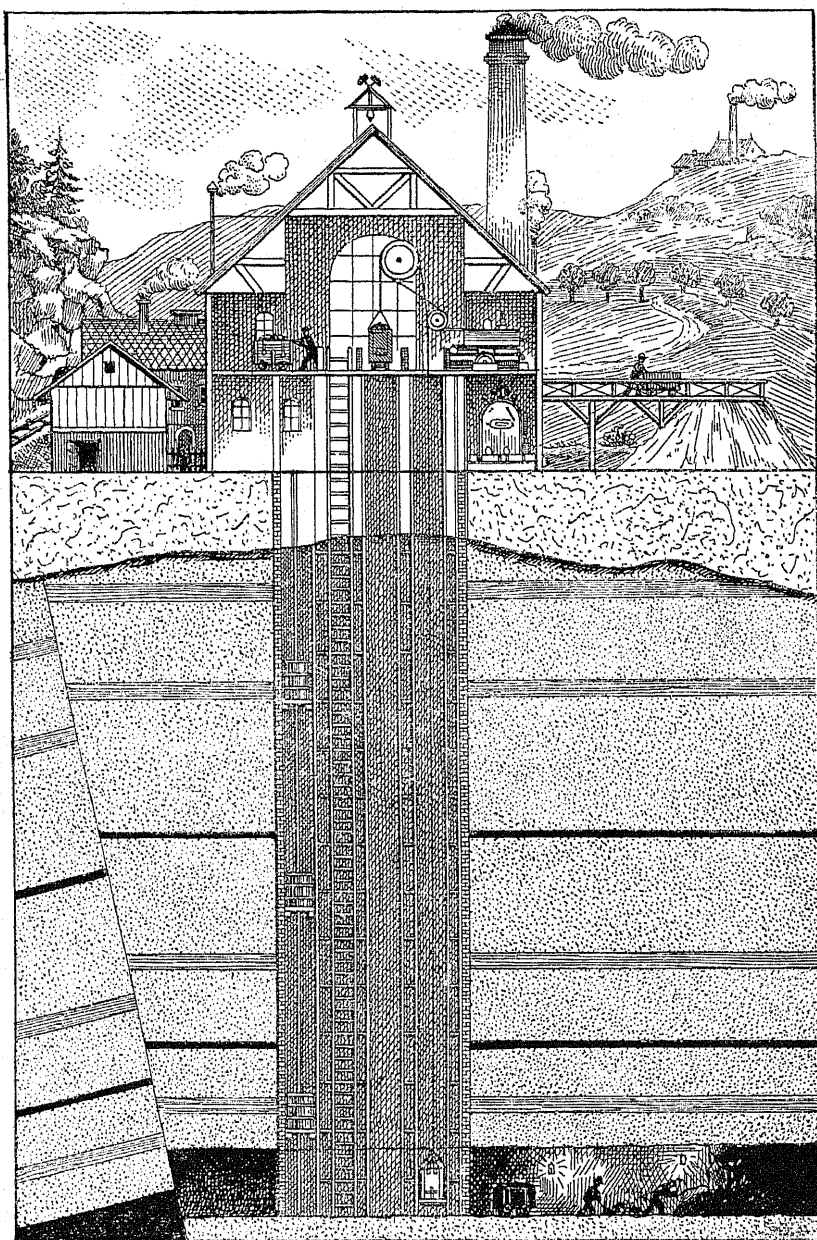
Sloje kamenného uhlí bývají délkou i šířkou velmi rozsáhlé; jejich tloušťka slove mocnost. Slojí bývá často několik nad sebou. Při dobývání vykopávají se svislé šachty až ku slojím (obr. 64.); z těch se uhlí vylamuje a šachtami vytahuje. Horniny pod uhlím slovou ležaté, nad uhlím visuté. Dutiny, které po vybrání uhlí vznikají, se dílem vyplňují kamením, dílem, užije-li se jich jako chodeb, se podpírají dřívím, nebo se podezdívají. V chodbách dopravuje se nakopané uhlí na malých vozech, »huntech«, k šachtě. Horníci svítí si kahanem, ve kterém jest kolem plamene drátěná síť (Davyho kahan); někdy se v dolech hromadí snadno zápalné plyny (uhlovodík lehký), které náhle se zapalivše vybuchují, lidi usmrcují a doly zasy-pávají (bicí větry); drátěná síť zamezuje zapálení jich od kahanu.

V dolech udržuje se uměle průvan, aby se škodlivé plyny odváděly, a aby horníci volně dýchali. Též se neustále čerpá voda, která skalami prosakuje a někdy v dolech se hromadí. Ku hnaní strojů provětrávacích, pump a vyťahovadel dobytého uhlí užívá se buď vodních kol, nebo velkých parních strojů. Horníci vystupují a sestupují po žebřících, nebo se spouští v koších; bývají též zvláštní stroje stoupací.

Černé uhlí jest uloženo v zemi na hojných místech. V Čechách jest u Kladna, Slaného, Rakovníka, Plzně, u Žacléře a Svatoňovic; na Moravě a též v sousedním Slezsku u M. Ostravy, u Oslavan, Brna; v Uhrách u Pětikostelí; v Německu v pruském Slezsku a v Porýnsku, v Belgii, v Anglii, v Severní Americe a j.

¹⁾ anthrax uhel.





Obr. 64. Doly uhelné, v průřezu. Shora dolů jde svislá jáma, šachta, ve které na pravo se vytahují a spouštějí »klece«, v nichž se uhlí dobyté »na den« vytahuje a v nichž se též spouštějí havíři. Tito však sestupují též po žebřících (uprostřed šachty). V levo v šachtě jsou přístroje k čerpání vody, která se v dolech hromadí. Dole ve sloji uhelné havíři sekají uhlí a dovážejí je na »huntech« k »nárazišti«, kde se dává do klecí a vytahuje šachtou.

Uhlím se topí v příbytcích, bere se k vytápění továren a strojů; suchou destilací vyrábí se z něho svítíplyn, při čemž zbývají koky, potřebované v továrnách a hutích k docílení prudkého žáru; odpaděk při děláni plynu jest dehet kamenouhelný, jehož se užívá k napouštění dříví, na potírání lepenkových střech, v lučebních továrnách, kde z něho vyrábějí rozmanité sloučeniny, jako barvy anilinové atd. (Čl. »Kladno« ve IV. čít. pětídílné a V. osmidílné.)

Hnědé uhlí (die Braunkohle) se rozeznává od černého, že jest hnědé nebo hnědočerné, na vrypu vždy hnědé. Lesk má mastný nebo mdlý, lom lasturový a nerovný, tvrdost 1—2·5, hustotu 1·3. Má 55—75% uhlíku. Hoří snáze než černé uhlí, ale více čadí; vydává méně tepla a zůstavuje více popelu.

Sloje hnědého uhlí nejsou hluboko v zemi uloženy; těžení jest snazší a lacinější nežli u černého uhlí. V Čechách dobývá se ho velmi mnoho na úpatí Krušných hor, od Chebu až k Teplicím; menší sloje jsou též u Budějovic; na Moravě jest u Blanska, Třebové, Kyjova; též se nachází v Horních Rakousích, ve Štýrsku a j. — Slouží k topení jako černé uhlí.

Rašelina (der Torf) jest černá, nebo hnědá hmota houbovitá, plstnatá nebo zemitá, složená ze zuhelnatělých zbytků rozličných rostlin, jako mechů, ostřic, sítí, rákosí, listů, větviček i kmenů. Vzniká na močálech z rozličných rostlin, hlavně mechů, jejichž dolejší odumřelá částky se do bahna boří, nahoře pak nové a nové dorůstají. Pod vodou nebo v bahně nemohou rostliny pro nedostatek kyslíku hnití, avšak rozkládají se jinak: uniká z nich trochu kysličníku uhličitého, pak mnoho uhlovodíku lehkého (plynu bahenního) a zbývá hlavně jen uhlík.

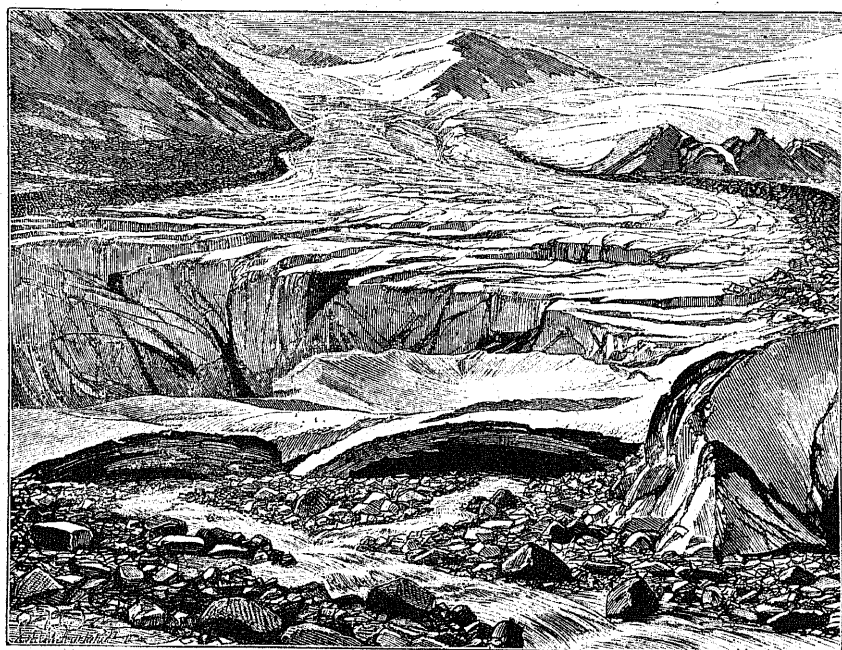
Rašelina má 45—60% uhlíku a poměrně dosti mnoho zemitých přímíšenin. Sušená dobře hoří. V Čechách jižních na rovině třeboňské jest místy hojná, na př.: »na Blatech« u Borkovic a Mažic nedaleko Soběslavi, hojná jest též na Šumavě, v Krušných horách a j. —

Rašelina se rýpe zvláštními rýči v podobě cihel a suší se; sušenou se topí. Kde je příliš měkká, tam ji hnětou nebo lisují. Též se z ní upravuje stelivo.

Uhlí jsou hořlavé nerosty barvy černé nebo hnědé, téhož vrypu, obsahující hlavně uhlík, s malými podíly vodíku, kyslíku a jiných prvků. Vznikly z látek rostlinných. (Čl. »Uhlí a rašelina« ve III. čítance trojdílné a IV. pětídílné a osmidílné.)

XV. Voda.

Voda se vyskytuje ve trojím skupenství: jako kapalina, jako pára a jako tuhý sníh a led. Voda kapalná jest ve studních, pramenech, potocích, řekách, jezerech, rybnících a v moři; prosakuje skalami. Čistá jest v malém bezbarvá, průhledná, bez chuti, bez zápachu. Krychlový centimetr lučebně čisté vody váží při 4° C jeden gram; hustota vody běře se za základ, za jednotku, a dle ní se určuje hustota těles kapalných i tuhých. Při teplotě 0° počíná tuhnouti, při čemž hustota její jest 0·909, tedy přibývá jí na objemu asi $\frac{1}{10}$. Při 100° se vaří,

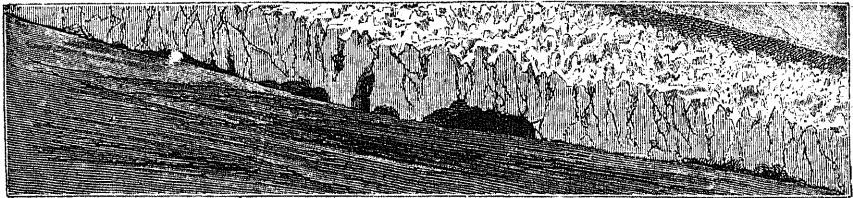


Obr. 65. Obraz ledovce.

mění se rychle v páru neviditelnou; i při menší teplotě vystupují z ní na povrchu páry, vypařuje se. — Voda pohlcuje vzduch, kyslík uhličitý a vůbec mnoho plynů; rozpouští velmi mnoho tuhých těles. Nejčistší přirozená voda bývá dešťová nebo ze sněhu. Poměrně čistá jest v potocích, řekách i jezerech a slove voda měkká; méně čistá jest tvrdá voda ze studní a pramenů, která se pro občerstvující vlastnosti a lahodnou chuť lépe hodí k pití, nežli měkká. Voda tvrdá i měkká nazývá se sladká, oproti vodě v moři, která má chuť hořkoslanou. Voda pramenitá mívá někdy v sobě

látek nerostných mnoho a má též od nich vynikající některou příchut, často i barvu a zápach; voda taková slove minerální. Minerální vody jsou na př. slaná rapa, ze které se dobývá soli a vody cementové v Uhrách, z nichž se nabývá mědi; mnohé minerální vody mají léčivé účinky, a pak se jich užívá jako vod léčivých. Památná jest voda Karlovarská, voda Teplická, z Marianských a Františkových lázní a j. Podle rozpuštěných látek dostávají též jména, jako kyselky, vody sírnaté, alkalické a j. —

Vodní páry jsou neviditelné, vznášejí se ve vzduchu a srážejí se jako oblaky, mlha, nebo rosa; z oblaků padají kapky vody deštěm na zem, vsakují do země a napájejí prameny, z nichž vznikají potoky a řeky. V zimě místo kapek dešťových padá sníh. Vločky sněhové jsou složeny z útlých hvězdiček šestipaprskových (krystalů). U nás ku konci zimy sníh taje, avšak na vysokých horách a blíže točen nestačí teplo letní k roztavení jeho. V Alpách ve výši nad 2750 metrů



Obr. 66. Průřez ledovce.

sníh v létě netaje, výška ta jest pro Alpy sněhovou čarou. Čím blíže k rovníku, tím čára tato vystupuje výše, blíže točnám naopak se snižuje až ku hladině mořské. Nad sněhovou čarou síce sníh na povrchu na slunci se roztéká, ale pak opět tuhne a mění se znenáhla v zrnitý horský led, který v souvislých spoustách — ledovcích (Gletscher) na hřebtech horských spočívá a ponenáhlu po svahu se sváží (obr. 65). Jeho dolejší kraj v létě taje, za to v zimě přibývá nahoře tolik, kolik na ledovci dole táním ubylo. Voda táním zkapalnělá dolem odtéká; vznikají v ledovci obloukovité brány, z nichž kalná voda potokem uniká. Protože půda, po které se ledovec smýká, bývá nerovná, dělají se v něm trhliny. Kamení s okolních přečnívajících skal na ledovce napadané sváží se s sebou; často balvan stojí na povýšeném sloupku ledu jako stůl. Na krajích ledovců jest kamení nahnuto v podobě hrází neboli morén. Pod ledovcem bývají skály obroušeny a vyhlazeny jako zrcadlo; kameny na spodu ledovce spolu se šoupající rýsují do skal rýhy (obr. 66.).

V točnových krajinách šoupají se ledovce s pevnin až do moře, odtrhují se a plují s proudy mořskými. Mívají obrovské rozměry;

vyčínají sice jen desetinou svého objemu nad vodu, ale i tato jejich část má velikost hor. Plující ledovce nosí s sebou kameny a balvany skalní, odtržené od břehů; když dosáhnou teplejších pásem, tají, a kameny takové klesají na dno mořské. — Ledem pokrývá se v zimě hladina našich vod.

B. Obecné znaky nerostů.

I. Tvary nerostů.

a) Soustavy krystalů.

Přirozený, hranatý tvar nerostu nazývá se krystal. Jeho stěny bývají roviny a hrany přímky. Krystal se považuje za jedince nerostného, za jednoduchý nerost; z jedinců hromadně souvisících vznikla složení krystalická, složené nerosty.

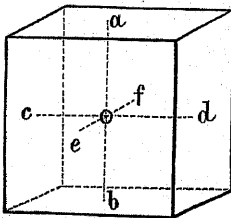
Velikost krystalů bývá rozličná, avšak ráz krystalů téhož druhu nerostného jest jednotejný; je-li odchýlný, lze tvary krystalové přece vždy řaditi do téže skupiny, soustavy.

Soustavy krystalové jsou tyto:

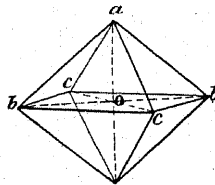
A) Se třemi osami:

a) Osy jsou na sobě navzájem kolmé:

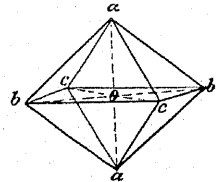
1. **Soustava krychlová**, s osami rovně dlouhými (obr. 67).
2. **S. čtverečná**; dvě osy jsou rovné, třetí, hlavní, má délku jinou (obr. 68).
3. **S. kosočtverečná**; všechny osy mají délku různou (obr. 69).



Obr. 67. Krychle s osami, ab jest osa svislá, cd příčná, ef podélná.



Obr. 68. Jehlanec soustavy čtverečné; $bb = cc$; osa aa jest větší nebo menší.



Obr. 69. Jehlanec soustavy kosočtverečné; osy mají nerovnou délku.

β) Osy jsou nakloněné:

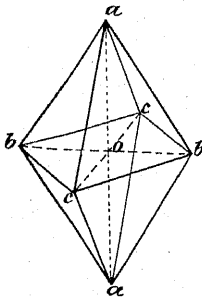
4. **S. jednoklonná**; dvě osy jsou na sobě kolmé, třetí na jedné z nich kolmá, ku druhé nakloněná (obr. 70).

5. **S. trojklonná**; všechny osy se protínají v kosých úhlech (obr. 71.).

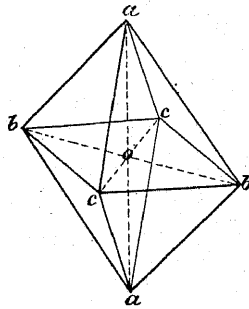
B) Se čtyřmi osami:

6. **S. šesterečná** (též klencová). Tři osy jsou rovně dlouhé, leží v jedné rovině a protínají se v úhlech 60° ; osa čtvrtá, hlavní, stojí na jejich rovině kolmo a má různou délku (obr. 72.).

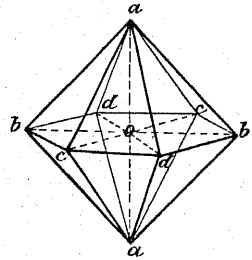
Krystaly, které jsou omezeny stěnami stejnými, slovou jednoduché; spojky mají stěny dvojího, trojího druhu, dle toho, z kolika jednoduchých krystalů vznikly. Obvykle jeden tvar jako základní bývá největší, ostatní usekávají jeho hrany nebo rohy. Vždy mohou být spojeny ve spojce jen tvary jedné soustavy.



Obr. 70. Jehlanec soustavy jednoklonné; osy mají nerovnou délku, mají nakloněna. na bb však kolmá.



Obr. 71. Jehlanec soustavy trojklonné; osy jsou rovné délky a stojí na sobě vesměs šikmo.



Obr. 72. Jehlanec soustavy šesterečné. aa jest osa hlavní; bb , cc , dd jsou osy vedlejší.

Ú kol. a) Vypočítejte nerosty, které se krystalují v soustavě krychlové, čtverečné atd.; udejte též ve kterých tvarech.

b) Jmenujte u každé soustavy vám známé tvary krystalové, jednoduché i spojky!

b) Nepravidelnosti na krystalech.

Stěny krystalů nejsou vždy hladké a rovné; někdy bývají drsné (granát, živec) nebo rýhované (křemen), nebo zprohýbané (ocelek, diamant). Vůbec pak bývají krystaly sotva kdy tak pravidelné, jak se dle měřických pravidel vyobrazují a popisují: bývají v jednom směru protaženy, jako krychle u kamenné soli, které se spíše někdy hranolům pravouhlým nežli krychlím podobají; jindy některé stěny jsou větší, jiné menší, že třeba i zanikají, jak to bývá zřetelno na křišťálu. Ale vždy, ať jsou krystaly sebe více znetvořeny, úhly stěn i hran ostávají stálé, bez změny.

Někdy srůstají krystaly téhož tvaru a téže velikosti v celek dle určitých pravidel po dvou, třech a v.; vznikají tak srostlice, dvojčata, trojčata atd. — Spojky, které mají za základ některý hranol, bývají na jeho obou koncích obyčejně stejnými stěnami v stejném počtu ukončeny. Vyjimku činí turmalin, který má krystaly různopólné.

c) Vznik krystalů.

Krystaly vznikají tenkrát, když nerostná hmota znenáhla ze skupenství kapalného nebo plynného ve skupenství tuhé se převádí. Z par síry vznikly krásné krystaly síry ve skulinách skal blízko sopek. Jestliže se roztopený nerost znenáhla ochlazuje, kupí se jeho částičky k sobě též ve tvary krystalové, což lze uměle činiti u síry. Z roztoků vodnatých se usazují snadno krystaly na př. solí, když vody ubylo výparem, jak se to děje v solivárnách, nebo v přímořských solnách. Za horka mívá voda více látek rozpuštěno než za studena, a tu při snížení teploty se nadbytek též v krystalech usazuje, jako u kamence. Kde prosakují horninami nebo zemí vody s rozpuštěnými solemi, tu tyto po vypaření se usazují na povrchu jako droboučké krystalky, pouhému oku jako moučka se jevící; pravíme, že vykvétají, na př. salnitř na místech, proniknutých látkami zvířecími, na hromadách kompostu, na stěnách ve chlévech. Stěny skulin a dutin ve skalách bývají povlečeny krystaly, které se tam usadily z vod prosakujících.

Krystaly jsou tím dokonalejší a pravidelnější, čím se pomaleji dělaly, když měly též dosti místa. Kde vznikaly rychle, jsou malé, podobné pouze zrnům nahodilého tvaru. Kde místa nebylo, tam sobě navzájem překážely, stlačovaly se, že pak též nabyly podob nepravidelných. Uplně na všech stranách bývají vyvinuty tenkrát, když vznikaly vnitř hmoty měkké, podajné; jsou to vrostlé krystaly, na př. granáty v některých horninách a j. Hojnější jsou krystaly jedním koncem volné a vyvinuté, druhým splývající s podložkou nerostnou téhož druhu v celek, jako krystaly narostlé; ty bývají často ve velkém počtu nakupeny vedle sebe v druzy (křemen, sůl). Jestli však nejsou vedle sebe, na společné podložce, nýbrž na sobě a kolem sebe srovnány, že na vzájem spočívají na sobě, pak se jim říká shluky krystalové, na př. u vápence, u kamence, u leštěnce antimonového a j.

d) Složení krystalická.

Z četných krystalů nedokonalých, které spolu ve všech směrech pevně souvisí, vznikají nerosty složené, složení krystalická.

Hledíme-li k podobě a velikosti jejich částek, určujeme jejich vniterný sloh. Ten bývá na př. zrnitý, a to hrubozrný u vápenců, drobnozrný u mramoru kararského, šupinatý u sádrovců, miskovitý u hrachovce, stebelnatý u leštence antimonového, vláknitý u osinku, paprskovitý u paprskovce. Sloh zemité mají zeminy; tu částičky lnou slabě k sobě a mohou se snadno oddělovati. Jsou-li částičky nerostu složeného tak maličké, že jich pouhým okem nevidíme, že pak nerost se zdá býti jednoduchým, tu jest celistvý (skrytě krystalický).

Často podobají se nerosty složené zevnějškem předmětům různým, jako keříčkům, rampouchům, drátkům, plíškům, hroznům, ledvinkám atd.; takové tvary slovou napodobeniny. — Koule, pecky, hlízy, mandle a jiné tvary vznikly tím, že nerost vyplnil dutiny nebo bubliny v jiném kamení. Jestli nerost vznikl v dutince nepravidelné, kterou vyplnil úplně, a s jejímiž stěnami se těsně stýká, pak pravíme, že jest vtroušen. — Valouny nebo oblázky jsou kousky nerostů, které byly valeny v tekoucí vodě po delší dobu, a jejichž hrany i rohy byly obroušeny.

Nerosty, které se vyskytují buď v zřetelných krystalech, nebo ve složení takovém, že částice mají vlastnosti krystalům náležející, slovou krystalické. Od nich se rozeznávají nerosty beztvárné (amorfní); ty se nikdy nevyskytují v krystalech a jejich částice nikdy nemají vlastností krystalům vlastních, na př. štípatelnosti.

II. Vlastnosti silozpytné.

a) Tuhost nerostů.

Jestliže nerosty rozbíjíme, lámeme, trháme a p., poznáváme, jsou-li pevné nebo ne. Při tom vidíme ještě zvláštnosti, jak se částky oddělují, a jsou pro to zvláštní jména:

Kruché jsou nerosty, které při rytí nožem pukají a dělí se v částice, jež se rozletují na př. kyz železný.

Jemné nerosty lze rýpati nožem, při čemž vyrýpnutý prášek ostává na noži (leštěnc olověný).

Krojně nebo řízně nerosty lze podobně rýpati, ale místo prášku se vyříznou odřezky (leštěnc stříbrný, měď).

Kujné jsou většinou kovy.

Ohebné jsou vyštípané lupínky sádrovce; lze je ohnouti a ostávají ohnuty.

Pružné lupínky slídy neostávají ohnuté, nýbrž se samy rychle narovnávají.

b) Štípatelnost.

Při rozbíjení se krystaly větším dílem rozpadávají v určitých směrech dle stěn nebo os krystalových. Oddělené částky pak mají rovné, hladké, lesklé stěny a hrany přímočaré, určité velikosti. Takový způsob dělení nazývá se štípatelností, která bývá někdy velmi dokonalá, jindy méně patrná, nebo žádná, ve směru jednom, dvou, třech i více. Směry štípatelnosti bývají někdy znatelné dle puklinek vnitř nerostu, jindy se jeví teprve po zahřátí a náhlém ochlazení, jindy však teprve při rozbíjení. Často lze štípaním vyrobiti tvar krystalu podobný (krychli u kamenné soli, klenec u vápence), tvary takové slovou tvary štěpné. Stěny štěpné jsou obyčejně lesklé a prozrazují na př. na složeném vápenci zrnitého slohu svým leskem, že zrna jsou vlastně nedokonalé krystalky. Podle štípatelnosti často lze nerost poznati.

c) Lom.

U nerostů beztvárných nebo vůbec složených není štípatelnosti, která je krystalům anebo krystalickým kusům zvláštní. U nich při dělení vznikají úlomky nepravidelné, o hranách křivých, nahodilých. Totéž pozoruje se ostatně u krystalů nemajících štípatelnosti, nebo když násilím dělíme krystal ve směru, ve kterém se neštípe. Takové dělení slove lomem. Plochy lomné bývají jen někdy rovné, jako u chalcedonu, obyčejně jsou křivé, drsné, zřídka hladké. U lomu lasturového (sklo, opál) jsou lomné plochy hladké a lesklé, jsou vyduté a rovnoběžně vlnité jako vnitřek lastur. Lom zemitý má křída, kaolin. — Lom jest tím patrnější, čím jest štípatelnost nedokonalejší a naopak; krystaly s velmi dokonalou štípatelností nemají lomu (leštěnec olověný).

d) Tvrdost.

Zkoušíme-li, jak snadno nerost do nerostu ryje, určujeme tvrdost; nerost, který ryje do jiného, jest tvrdší, druhý, do kterého lze rýti, jest měkčí. Pro srovnávání sestaveno deset nerostů určité tvrdosti v tuto stupnici: 1. Mastek, 2. sůl kamenná, 3. vápenec (calcit), 4. kazivec, 5. apatit, 6. živec, 7. křemen, 8. topas, 9. korund, 10. diamant.

Nerosty stejné tvrdosti do sebe neryjí, nebo jen velmi málo. Některé není lze do stupnice vřaditi, na př. jinoráz, který ryje do apatitu, ale do něhož ryje živec; jeho tvrdost jest mezi 5. a 6. stupněm a označuje se = 5.5.

c) H u s t o t a.

Hustota nerostů se vyjadřuje číslem, které udává, kolikrát váží nerost více, nežli rovný objem lučebně čisté vody teploty 4^o C. Jak se určuje, stanoví se ve fysice. Určíme-li váhu krychlového centimetru, obdržíme měrnou váhu, vyjádřenou počtem gramů, souhlasícím s číslem hustoty.

f) B a r v a.

Barvy nerostů jsou buď kovové, nebo nekovové. Kovové poznávají se na kovech, jako žlutá (zlato, kyz železný), bílá (stříbro, cín), šedá (olovo, ocel), červená (měď). Barvy nekovové jsou velmi rozmanité, všech druhů a odstínů.

Někdy mají nerosty jinou barvu na povrchu, jinou na čerstvém lomu (stříbro, leštěnc olovený, hnědel). Bývají totiž povlečeny tenkou blankou jiné barvy, jsou naběhlé.

Těž prášek z nerostu vyrýpnutý bývá někdy jiné barvy než nerost v celku. Zkouší-li se barva vyrýpnutého prášku, určuje se vryp. Sůl má vryp bílý, ať jest barvy na povrchu jakékoli; malachit jest na povrchu i na vrypu zelený. Nerosty jsou barevné, mají-li barvu na vrypu určitou, obyčejně jako na povrchu, (malachit, krevel); prášku jejich lze užití jako barviva. Nerosty zbarvené jsou v podstatě své bezbarvé, a nabývají barvitosti teprve od přimíšených sloučenin cizích. Mají vryp bílý nebo bělavý.

Některé kazivce mají jinou barvu ve světle napadajícím a jinou ve světle procházejícím; výjev ten slove fluorescence. *podle fluoritu*

Destičky mariánského skla a vůbec průhledné nerosty s trhlínkami vnitř jeví dloužkování, totiž soustředné pásky duhových barev.

Živec vápenatý (labradorit) jest obyčejně barvy šedé, ale v jistých směrech pozorován ukazuje živé barvy žluté, červené, zelené a fialové, má měnu barev.

g) L e s k.

Lesk jest kovový na kovech, kyzech a leštěncích, nebo diamantový na diamantu, blejně zinkovém, skelný na soli, vápenci, křemenu, mastný na mastku, hadci, smolný na asfaltu; perleťový lesk jest na slídě a na štěpných plochách sádrovce, hedbávný na osinku a na nerostech slóhu vláknitého vůbec. Nerosty mají lesk silný, slabý, mdlý i žádný; třpytivý lesk pozoruje se na složených nerostech, kde jen tu tam se leskne některý bod.

h) Průzračnosť.

Nerosty průhlednými vidíme zřetelně písmo (křišťál); nerosty průsvitavými poznáváme, kde jest světlo a kde tma (chalcedon); neprůhlednými nevidíme (tuha). Mezi těmi stupni jest mnoho přechodů; pazourek na př. propouští světlo jako slabou záři jen v tenkých deskách nebo na hranách, jest na hranách průsvitavý.

i) Výjevy elektrické a magnetické.

Jantar a síra se snadno zelektruje záporně třením; hranol turmalinu zahříváním se stává elektrickým, na jednom konci kladně, na druhém záporně.

Ruda magnetová účinkuje na magnetickou střelku, vyšinuje ji z její polohy. Vzácné jsou kusy, které přitahují železné piliny. Účinky magnetické má železo, ocelek stává se magnetickým, byl-li na uhlí pálen.

k) Účinky na chuť, čich a hmat.

Nerosty, které jsou rozpustny ve vodě, vzbuzují na jazyku pocit chuťový. Podle chuti se snadno rozeznávají soli.

Některé nerosty, jako asfalt a petrolej, vydávají zápach; křemen, pyrit a některé jiné třeba tlouci nebo třítí, aby páchly. Hlína nebo jíl páchne zápachem zemitým, když se naň dýchne.

Tuček, chlorit, hadec a j. vzbuzují na ruce dojem, jako kus mýdla, pravíme, že jsou na omak mastné; křída jest na omak suchá. — Mořská pěna, suchý jíl a některé jiné porováté nerosty lnou k jazyku.

III. Vlastnosti lučební.

Každý nerost má určité lučební složení, které se vyjadřuje chemickým vzorcem. Při určování nerostů často znaky tvaroslovné a silozpytné nestačí, a tu pak rozhoduje bezpečně lučební rozbor.

Každá hmota se za určitých okolností krystaluje v určitých tvarech jedné soustavy. Avšak při změněných okolnostech se tytéž sloučeniny nebo prvky krystalují též v krystalech jiného rázu, třeba i jiné soustavy. Výjev ten poznáváme na př. při uhličitanu vápenatém, který se vyskytuje jako vápence neboli calcit v klencových tvarech soustavy šesterečné, a jako arragonit v soustavě kosočtverečné, dále krychlový pyrit a kosočtverečný markasit jako sírník železičitý; uhlík jako diamant, tuha a uhlí a j. Hmoty takové slovou mnohotvárné. —

IV. Naleziště nerostů.

Jest mnoho nerostů, které v mohutných spoustách na zemi se vyskytují a za její stavivo se pokládají, skládající se skály, hory a pohoří. Nazýváme je horninami, nebo vůbec jen kameny.

Jiné nerosty nacházíme jen v menším množství, buď jako podstatné součástky hornin, nebo jen nahodilé jejich přimíšeniny, jako krystaly vrostlé, jako výplně dutin a mezer v nich.

Žíly jsou nerosty, vyplňující trhliny nebo pukliny v horninách. Rozeznávají se žíly kamenné, vyplněné na př. křemenem, vápencem, a žíly rudné, chovající v sobě rudy, kovy, kyzy, leštěnce a blejna spolu s jinými nerosty.

Lože jsou větší spousty nerostné, dlouhé a široké, ale málo vysoké (mocné); jsou uložena rovnoběžně s vrstvami obklopujících je hornin. Lože uhelné jmenují se sloje (Flötze).

Hnízda jsou též spousty nerostů mezi jinými horninami, ale mají mocnost značnější.

Nerosty jsou buď v uložení původním, tam, kde vznikly, nebo v nalezištích druhotných, v náplavech a nánosích nebo sejpech, které vznikly ze zvětralých hornin, jejichž drobtý do údolí byly sneseny vodami. V takových nalezištích se hledá zlato, drahé kameny, ruda cínová a j.

V. Tabulky nerostopisné.

Učení o nerostech usnadňují si žáci zapisováním znaků nerostných do tabelárních přehledů, které si mohou upravit dle vzorce na str. 64.

VI. Co jsou nerosty?

Nerosty jsou přírodniny neústrojné, ve svém vnitřku stejnorodé. Buď jsou pouhé prvky, anebo sloučeniny nerostné, nebo jsou to i takové původně ústrojné sloučeniny, které prodělaly v hlubinách zemských za dlouhou dobu proměnu (uhlí, jantar).

Nerosty rozeznáváme od výrobků, které sice z nerostů vyrobeny byly, ale jeví stopy lidské práce (sklo, cihly).

Nauka, která jedná o nerostech, slove nerostopis neboli mineralogie¹⁾.

¹⁾ minera nebo minerale kámen, hornina.

Jméno.	Tvar.	Barva a vryp.	Lesk a přízračnost.	Štipatelnost a lom.	Tvrdość a hustota.	Lučební znaky.	Zvláštní vlastnosti.	Naleziště.	Užitek.
Sůl kamenná.	Soustava krychlová, kryhle.	Bezbarvá, všelijak zbarvená; vryp bílý,	Lesk skelný, průhledná a neprůhledná.	Štípe se dokonale dle stěn krychlových.	T. = 2 H. = 2.2.	NaCl.	Shuštuje na sobě vodní páry; má slanou chuť.	Solná koma, Hall v Tirolch, Velička, Bochnia, Kaluzs, Stassfurt, Cardona, stepi, moře.	K solení pokrmů, na vyrábění sody, v mydlářství, ve sklářství.

C. Popis hornin.

I. Horniny krystalické, jednoduché.

Kamenná sůl, sádrovec, vápenec, dolomit, hadec, mastek, chlorit, amfibol, křemen, ocelek, magnetovec, krevet, hnědel, tuha a jiné nerosty vyskytují se ve svých složených odrůdách někdy ve spoustách tak rozsáhlých, že skládají se z nich celé skály, hory, pohoří, že je lze považovati za stavivo pevné kůry zemské. Nazývají se proto horninami; že jsou složeny v podstatě jen z jednoho druhu nerostného (nehledíme-li k nahodilým přimíšeninám), jsou to horniny jednoduché.

II. Horniny krystalické, smíšené.

a) Balvanité.

Žula (der Granit¹⁾) jest hornina, složená ze tří nerostů krystalických, jichž složení jest pouhému oku patrné, totiž křemene, živce a slídy. Křemen jest bezbarvý nebo šedý, skelného lesku; živce draselnatý obyčejně množstvím převládá, mívá lesk perleťový nebo mastný, bývá kalný a neprůhledný, bílý, žlutavý, červenavý; vedle živce draselnatého vyskytuje se též v některé žule oligoklas (živ. sodnatý) dosti hojně. Slída bývá světlá, draselnatá, nebo tmavá, hořečnatá, někdy obojí pohromadě, jako destičky nebo šupinky silně lesklé. Vedle těchto podstatných součástí mívají některé žuly též příměsky vedlejší, jako turmalin, granáty, amfibol a j. Součástky jsou mezi sebou stejnou měrou promíchány a v různých směrech uloženy; velikost jejich jest někdy nepatrná, jindy dosti značná: podle toho se rozeznává žula hrubozrná od žuly drobnozrné. Barva bývá obyčejně světle šedá nebo načervenalá.

Žulové skály mívají trhliny v různých směrech, a dělí se tak ve velké (hrubé) kusy tvaru nahodilého, neurčitého, zvané balvany; žula jest kámen balvanitý.

Žula skládá jádra nejvyšších a nejmohutnějších pohoří; ze žuly jsou mohutné spousty horské, hojně v Krkonoších, Krušných horách, Šumavě, v Alpách, v Karpatech, ve Skandinávii a jinde. Tu tam balvany jednotlivé, nebo ve skupinách dodávají krajinám romantického, divokého rázu. Lid dáva často jména osamělým balvanům, ku kterým

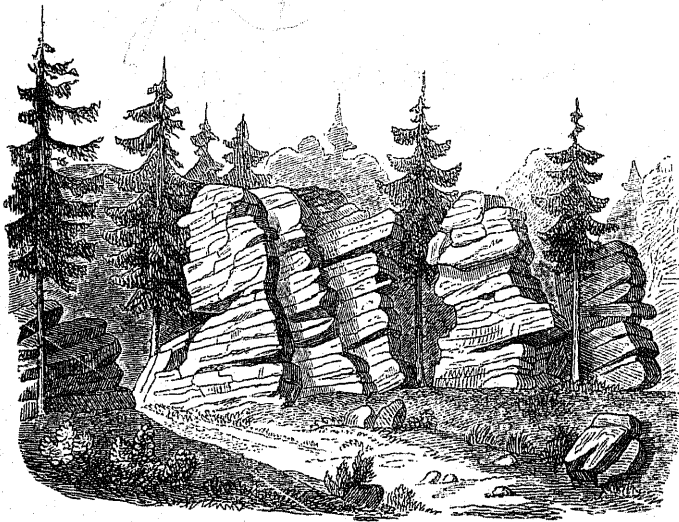
¹⁾ granum lat. zrno; zrnitý kámen.

i pověsti a báje se pojívají (zkamenělé stádo, zakleté město, svatební průvod atd.).

Žuly užívá se rozmanitě; přitesává se od kameníků ku stavbám; dělají se z ní rozmanité pomníky, kříže, schody, sloupy, žlaby, dlaždice, mezníky a p.

Bělokamen (der Granulit¹⁾) jest složen ze živce draselnatého a křemene. Má bílou barvu. Nachází se v Čechách na hoře Kleti (Schöninger) u Krumlova (obr. 73.), na Pohledu u Německého Brodu, u Náměstě na Moravě a j.

Syenit²⁾ se podobá velice žule; jest směs živce draselnatého a amfibolu. Živec bývá červenavý, amfibol temně zelený nebo černý;



Obr. 73. Skály bělokamene na hoře Kleti u Krumlova.

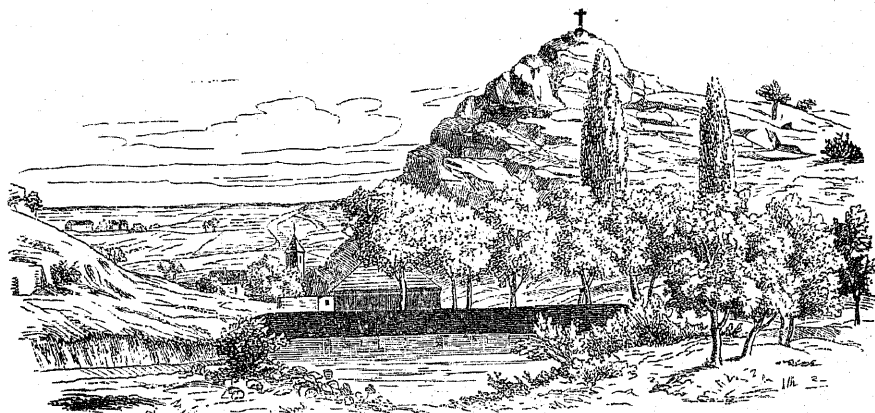
vedlejšíím příměskem bývá hořečnatá slída a živec sodnatý. Barva syenitu jest temně šedá až černá, nebo červenavá. V Čechách nachází se v okolí Benešova, na Moravě jest hojný mezi Brnem a Boskovicemi. Vyskytuje se též u města Syenne v horním Egyptě; z něho je složeno pohoří Sinaiské.

Užívá se ho jako žuly ku kamenickým výrobkům.

Zelenokameny mají barvu zelenou. Jsou dvojí: diorit³⁾ ze živce sodnatého a jinořazu, a diabas⁴⁾ ze živce vápenatého a augitu.

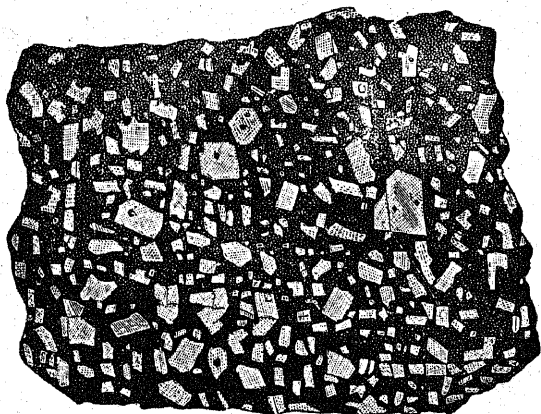
¹⁾ granum l. zrno, lithos ř. kámen; ²⁾ dle města Syenne (Assuan) v horním Egyptě; ³⁾ diorizo ř. rozeznávám; ⁴⁾ diabasis ř. rozložení.

Diorit nachází se v okolí Prahy, u Jílového, u Zbraslavi, u Božího Daru v Krušných horách a j. Diabas jest hojný ve středních Čechách spolu s dioritem v okolí Prahy, na př. v Chuchli, u Motol obr 74.) u Příbrami. — Zelenokameny hodí se ku stavbám vodním a silničním



Obr. 74. Vrch zelenokamene u Motol blíže Prahy.

Porfyr¹⁾ jest složen ze živce a křemene. Má zvláštní sloh, zvaný porfyrový: v základní velmi drobnozrné směsi obou nerostů jsou větší krystalky a kousky křemene i živce (obr. 75.) — Porfiry vyskytují se v Čechách od Křivokláta k Rokycanům, u Teplie, v Tyrolsku. Užívá se jich ku pracím kamenickým a stavebním. (Sloh porfyrový někdy i na jiných horninách se pozoruje a tyto pak též »porfyr« se nazývají).



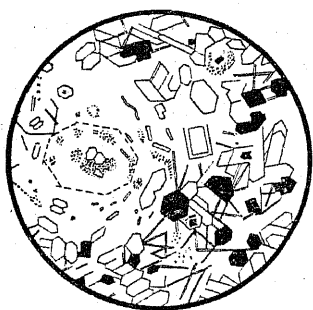
Obr. 75. Porfyr.

Čedič (der Basalt²⁾) jest složen z augitu nebo amfibolu, magnetové rudy a některého živcového nerostu, jako orthoklasu, oligoklasu a j. Skoro stálým vedlejším příměskem jest olivin, vzácnější bývá apatit v drobnohledných jehličkách a slída hořečnatá. Součástky čediče jen

¹⁾ porfyros ř. červený; ²⁾ basalt es l. jméno jistého mramoru.



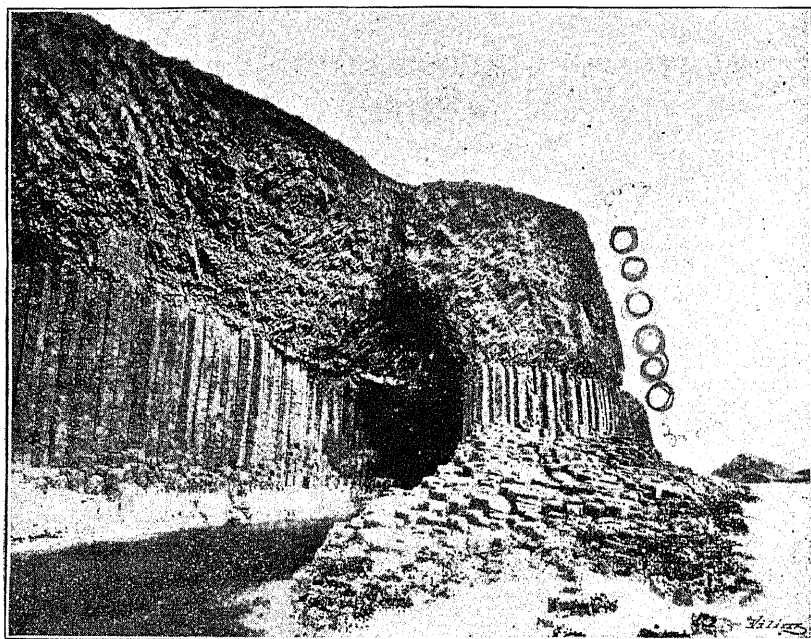
někdy bývají zřetelné, obyčejně jsou tak drobné, že jich pouhým okem rozeznati nelze, a čedič zdá se býti horninou celistvou, jednoduchou. Ku poznání částek brousí se z čediče tenké listky průhledné, které se prohlížejí drobnohledem; viděti tam pak průřezy krystalků oněch nerostů, z nichž jest čedič složen (obr. 76).



Obr. 76. Lupínek čediče, zvětšený.

Z čediče jsou vysoké vrchy a hory homolovitě a kuželovitě; jindy pokrývá jiné horniny, kterými z hlubin proniká a na nich jako stropy a proudy se rozlévá. Často bývá rozpukán ve tvary, podobné sloupům hranatým, na př. na hoře Vrkoči blíže Ústí nad Labem; památné sloupy čedičové jsou ve Fingalově jeskyni na ostrově Staffa (obr. 77).

V Čechách jdou hory čedičové v pruhu skoro rovnoběžném s Krušnými horami od Chebu až k Liberci, skládají pohoří Doupov-



Obr. 77. Fingalova jeskyně na ostrově Staffa (Hebridy), památná čedičovými sloupy.

ské a malebné české Středohoří; osamělé hory čedičové jsou Říp u Roudnice a Kunětická hora u Pardubic. Čedič jest hojný v západních Němcích v Porýnsku, v Auvergni ve Francii, ve Skotsku, na Islandě a j. Pro přílišnou tvrdost se mnoho ku stavbám nebéře, ale dává výborný štěrka na silnice. Větráním vzniká z něho droba čedičová.

Melafyr ¹⁾ jest drobnozrná směs živce sodnatého, augitu a magnetové rudy s příměsky apatitu; součástky jsou tak drobné, že je lze rozeznati jen pod zvětšovací sklem. Od čediče rozeznává se hlavně větším stářím. Barva jest temně černá, zelenavá a hnědá. Nežádka bývají v melafyru uzavřeny pecky a koule chalcedonů, achatů a j. křemenů; nebo bývají stěny bublinovitých dutin pokryty úhlednými krystaly vápence, křemene a jiných nerostů.

Vyskytuje se v Čechách na úpatí Krkonošů, v okolí Turnova, Nové Paky, Vrchlabí (hora Kozákov, Tábor, Levín). Slouží na štěrka. Větráním vzniká z něho úrodná půda, ve které se poválují koule a pecky chalcedonů, achatů, jaspisů a podobných českých polodrahokamenů.

Znělec (der Phonolith ²⁾) má tytéž součástky jako čedič, avšak nerosty živcové množstvím nad ostatní značně převládají. Má světle šedou, zelenavou nebo žlutavou barvu. Puká se ve veliké tabule, které jasně zní, když se na ně udeří. Znělcové hory jsou v Čechách spolu s čedičovými; v Českém Středohoří ze znělce jest Milešovka, Bezděz, Bořen u Biliny. Desek užívá se na chodníky a lávky.

Trachyt ³⁾ jest složen hlavně ze živců a často i křemene; součástky bývají drobné, pouhému oku neznatelné, kámen bývá dirkovitý, drsný, barvy světlé, bělošedé, do žluta i do červenava. Trachyt vyskytuje se v Uhrách a Sedmihradsku, v Čechách v menší míře u Kostomlat a Doupova. Mnohé památné hory, jako Ararat, Pik na Teneriffě, Cimborasso a j. jsou trachytové. — Trachytu užívá se na stavby, pro drsnost na mlýnské kameny a ku dláždění.

Láva jest hmota dirkovitá, bublinovitá, struskovitá nebo zrnitá, barvy šedé, hnědé, rezavé i černé, velmi rozmanitého složení. Obsahuje dílem hmotu sklovitou, dílem krystalky a zrna různých nerostů. Vyskytuje se u sopek, z nichž vytéká při soptění jako žhavá roztopenina a venku poněmhu chladne. — V Čechách nachází se na Kormorné Hůrce u Chebu, hojná jest v již. Itálii na Vesuvu a Etně, v Porýnsku v pohoří Eifel, v Auvergni ve Francii, na Islandě a j.

¹⁾ melas ř. černý; ²⁾ fone ř. zvuk, lithos ř. kámen; ³⁾ trachys ř. drsný.

Obsidian¹⁾ jest přirozené sklo, které vzniklo z roztavených hmot sopečných. Má černou barvu a dokonalý lasturový lom. Vyskytuje se v okolí sopek v jižní Itálii a na Islandě. Pemza jest šedý, houbovitý obsidian. Obsidianu užívá se na smuteční šperky, pemzou hladí truhláři a soustružníci dřevo.

Horniny balvanité se vyskytují v mohutných spoustách horských, které se pukají v nepravidelné balvany, řídčeji v hrubé desky nebo sloupy. Slovou též vyvěřelé, sopečné, vulkanické.

b) Vrstevnaté.

Rula (der Gneisz) má tytéž součástky jako žula, ale jest vrstevnatá a nikoli balvanitá. Lupínky slídy složeny jsou rovnoběžně v témž směru, a mezi nimi jsou urovnány ostatní části, obyčejně též nejdělsím svým rozměrem ve směru slídových lupínek. Proto lze celý kámen snadno štípati ve veliké, tenké desky. Rula má sloh břidličnatý a jest uložena ve vrstvách. Dle velikosti částic bývá hrubozrná nebo drobnozrná, leskne se podle slídy a mívá v celku barvu šedou.

Jest hornina velice rozšířená, dělá většinou pevný podklad, na kterém jiné horniny spočívají. Pokrývá rozsáhlé prostory v jižních, středních a východních Čechách, v Šumavě, v Krušných horách, v Sudetách, ve středních Alpách a j. — Větrá snáze nežli žula a bývá někdy do veliké hloubky porušena. Běře se k stavbám jen tam, kde není lepšího kamene.

Svor (der Glimmerschiefer) se podobá rule, ale nemá živce; skládá se z křemene a slídy. Štípe se jako rula velmi snadno v tenké desky. Bývá místy hojný v sousedství ruly, jako na Šumavě, v západní části Krušných hor, v Krkonoších a j. — Větráním vzniká z něho písčité, neúrodná půda.

Fyllit²⁾ neboli **břidlice prahorní** se podobá svoru: jest to směs jemných krystalků křemene, živce, slídy a chloritu a často i jiných nerostů ve směsi nejdokonaleji stejné, takže celek jako jednoduchá hornina vypadá. Vyskytuje se v Čechách u Železného Brodu, ve Smrčínách, Krušných horách, v severní Moravě a j. Tenkých desk užívá se na pokrývání střech, na školní tabulky, na brousky a p.

Ku fyllitu se druží **břidl. amfibolová** z jinorázu, živce, křemene a j. nerostů, pak **břidl. chloritová** ze šupinek chloritu se zrnky křemene a živce, hojná v Alpách, a v Krkonoších a **břidl. talková** s mastkem místo chloritu, též v Alpách hojná.

¹⁾ jeho jméno u Plinia; ²⁾ fyllizo ř. loupám.

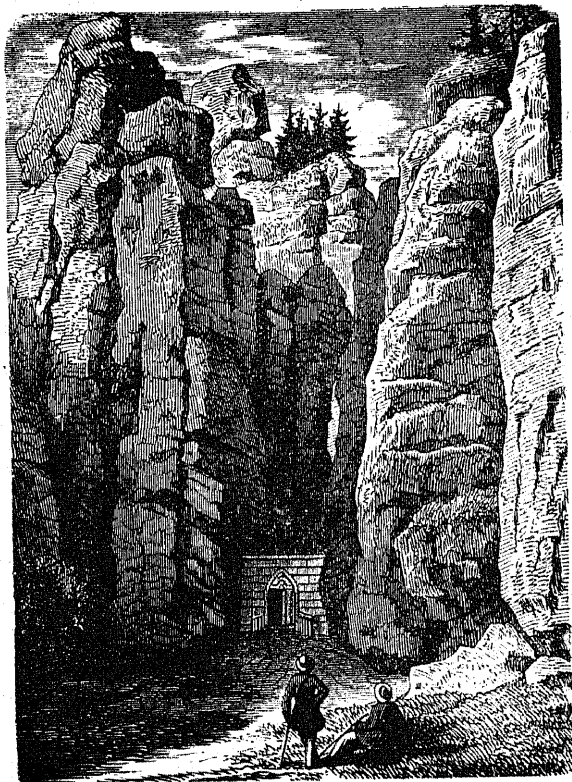
Horniny vrstevnaté jsou uloženy ve vrstvách, pukají a rozpadávají se v desky tlustší nebo tenší ve směrech, ve kterých jsou též uloženy jejich částěčky.

Horniny krystalické mají za složivo krystalky nebo krystalická zrna (nedokonalé krystaly). Jsou složeny buď jen z jednoho druhu nerostného, pak slovou jednoduché, nebo ze dvou i více druhů, a pak slovou smíšené.

III. Horniny úlomkovité (klastické¹⁾).

Pískovec (der Sandstein) jest pevná hornina ze zrněk křemene (písku), splených v celek tmelem nerostným. Podle povahy tmele jsou pískovce křemennité, vápenaté, jílovité, slinité a j., podle velikosti součástí jsou hrubozrné a drobnozrné, podle barvy žlutavé, šedé, červené, zelené, pestré a j.; jmen nabývají též podle nalezišť a místních zvláštností.

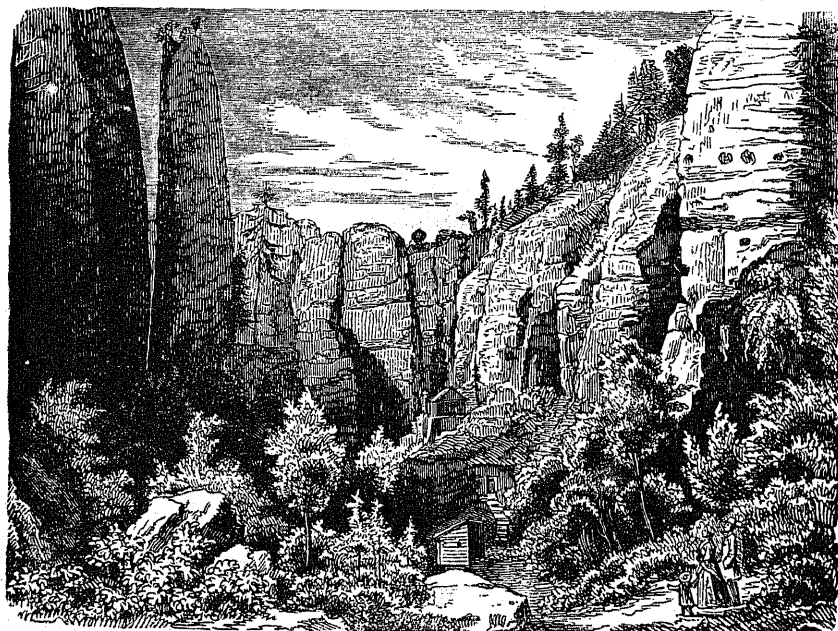
Pískovce rozkládají se místy jako rozsáhlé skály; jsou uloženy v hrubých vrstvách, které bývají rozpukány ve velké, hranolovité balvany, podobné kvádrům²⁾. Vodami bývají vyryty ve skalách pískovcových hluboké rokle, strže, údolí a p. a skály nabývají tím rázu romantického. Pískovce jsou hojné ve střední a severní části Čech,



Obr. 78. Vchod do skalního města Adersbachu.

¹⁾ Klázo ř. rozbijím; ²⁾ kameny, přitesané ve hranoly pravoúhlé ku stavbám.

těž v Alpách, Karpatech a j. Krásné a zajímavé skály pískovcové jsou v okolí Jičína, Turnova, Mnichova Hradiště, pak u Adersbachu (obr. 78.) a Teplíce (Weckelsdorf, obr. 79.) jakož i v tak zvaném Českém a Saském Švýcarsku. — Pískovců užívá se jako stavebního kamene, na sochy, pomníky, kříže, brusy a různé jiné kamenické a umělecké výrobky; v Praze jsou z pískovců zbudovány hojné památnosti, jako chrám sv. Víta, most Karlův, Prašná brána, Národní divadlo, pomník



Obr. 79. Kamenné divadlo v pískovcových skalách u Teplíc.

císaře Františka na nábřeží a mnoho jiných. — (Čl. »Podivná města« ve IV. čít. pětidílné a V. osmidílné).

K pískovci řadí se **droba** (die Grauwacke) z úlomků buližníku, křemence, břidlice a jiných hornin s tmelem křemenitým; vyskytuje se v Čechách od Prahy k Plzni.

Slepenec (Conglomerat¹⁾) jest složen z úlomků různých hornin, spojených v celek tmelem nerostným. Podle povahy slepených nerostů, podle tmele spojujícího a nalezišť se rozeznávají rozmanité slepence, na př. s alpský s vápenatým tmelem, slepenec kostěný v jeskyních z úlomků kostí vymřelých zvířat a j. — Některých slepenců užívá se ku stavbám.

¹⁾ conglomerare l. bromaditi.

Břidlice hlinitá (der Thonschiefer) jest dokonale břidličnatá hornina různých barev, jako šedé, hnědé, rezavé, zelenavé i černé, na pohled obyčejně stejnorodá, složená z jemných šupinek slídy, drobtů křemene a jílu. Podle součástek a podle místních zvláštností se rozeznávají: b. pokrývačská od Rabštejna v Čechách; b. brusní s hojnými drobnými zrčky křemene, dobrá na brousky; b. kamenecná od Plzně má v sobě mnoho kyzu železného a částek uhlí; rozkladem kyzu vzniká skalice zelená a síran hlinitý, potřebný na dělání kamence. Různé břidlice nacházejí se v Čechách od Prahy k Plzni, na Moravě, ve Slezsku, v Alpách a j. Praha stojí na břidlici.

Jíl (der Thon) jest v podstatě své kaolin, ku kterému jest přimíšeno více látek křemenitých, vápenatých i jiných. Jest zemitého slohu, za sucha se drobí, ve vlhku měkne a stává se plastickým. Jest nepromokavý. Podle přimíšenin bývá bílý, šedý, rezavý, modravý, zelenavý a j. — Směs jílu s látkami vápenatými a hořečnatými slove **slín** (der Mergel). — Jíl s hojnějšími příměsky písku, slídy, látek ústrojných a j., zbarvený hydroxydem železitým žlutohnědě, nazývá se **hlina** (der Lehm).

Jíly a hlíny bývají uloženy v mocných vrstvách dílem na povrchu zemském, dílem i vnitř země, provázejíce lože kamenné soli (slaný jíl) a hnědého uhlí. — Předměty hliněné při vypálení zčervěnají.

Lupek (der Schieferthon) jest jíl vrstevnatě uložený, podobný břidlici hlinité, ale měkčí; na vzduchu se rozpadává, navlažen rychle schne. Provází kamenné uhlí; má v sobě často otisky rostlin. Někdy bývá ústrojnými tak proniknut, že hoří (hořlavý lupek). Byli hořícím uhlím roztopen, mění se ve tvrdý, beztvárný »jaspis porculánový«.

Štěr (der Grus, Gebirgsschutt) jsou ostrohranné úlomky různých hornin, které se od skal oddělují a na jejich úpatí se hromadí, na p. v Alpách.

Valouny neboli **oblázky** (das Geschiebe) jsou úlomky hornin, kterým válením a vzájemným omíláním v tekoucích vodách se ubrousily hrany a rohy, že nabyly tvaru zakulaceného. Dělají se hojně v horských potocích a rychleji tekoucích řekách.

Písek (der Sand, Kies) jsou zrnka křemene s jinými přimíšenými nerosty, jako živcem, vápencem, jinorázem, šupinkami slídy a p. Písek hromadí se v řečištích ve středním i dolním toku řek, v jezerech i v moři; bývá uložen na zemi v mohutných spoustách, pokrývá pouště. Slouží k posypávání chodníků, na maltu a j.

Tuf vzniká z drobtů hornin sopečných, které se slepují ve vrstevnatou hmotu. Rozličné tufy nacházejí se kolem sopek, v sousedství hor čedičových a j. Větráním dávají úrodnou půdu.

Ornice (die Dammerde) jest směsice úlomků a drobtů rozličných hornin s látkami rostlinnými nebo zvířecími ve stavu lučebního rozkladu. Ornice pokrývá největší část pevniny a hostí rostlinstvo.

Horniny úlomkovité jsou složeny z drobtů a úlomků nerostných, nikoli z krystalů. Jsou vrstevnaté, méně pevné, některé jsou sypké. Vznikají ze zrušených hornin jiných.

D. Obecné znaky hornin.

Horninami nazývají se nerosty, které, vyskytující se ve velkých spoustách, skládají skály, hory a pohoří a jsou stavivem pevné kůry zemské.

Dle nerostů, ze kterých jsou horniny složeny, se rozeznávají jednoduché a smíšené, jsou-li z jedinců jednoho nebo několika druhů nerostných. Nerosty, horninu skládající, jsou buď podstatnými součástkami jejími, nebo jsou nahodilé. Žula má podstatné součástky živec, křemen a slídu, nahodilé granáty, turmalin a j.

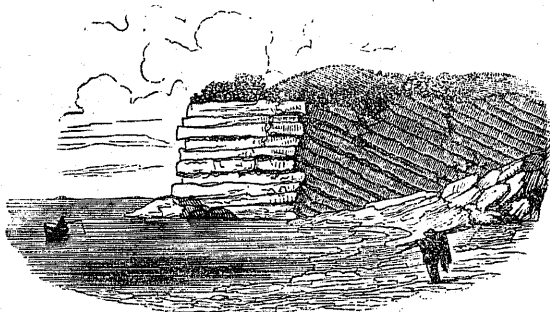
Horniny, které vznikly usazením z vod, slovou usazeniny, horniny sedimentární nebo neptunické; horniny vyvěřelé (eruptivní) dostaly se z hlubin na povrch zemský za výjevů sopečných ve stavu žhavém, tekutém, a pak teprve ztuhly. Horniny krystalické složeny jsou z krystalů zřejmých nebo drobnohledných, dokonalých i nedokonalých; horniny úlomkové mají součástky z úlomků a drobtů hornin jiných.

Součástky hornin smíšených jsou větší i menší; buď jsou tak velké, že je pouhým okem snadno od sebe rozeznáváme, nebo bývají tak drobné, že hornina se zdá býti jednoduchou, a tu poznáme její složení pouze drobnohledem.

Vnitřní sloh hornin jest zrnitý, a to hrubozrný, drobnozrný (žula), i zdánlivě celistvý (čedič); vrstevnaté horniny, jako rula, mají sloh lupenatý; porfyr má sloh porfyrový; lávy mají v sobě dutinky jako bubliny, jako pěna, jako strusky, mají sloh bublinovitý nebo struškovitý; jestliže dutiny po bublinách jsou vyplněny nerosty, které se tam usadily z vod prosakujících, vzniká sloh mandlovcovitý, jako u některých melafyrů a čedičů.

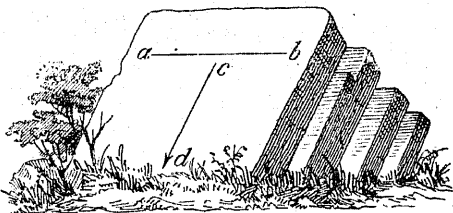
Všecky úlomkovité a mnohé krystalické horniny jsou vrstevnaté. Vrstevnatou slove hornina, usazená v podobě desek rozsáhlých, rovnoběžně na sobě ležících; každá deska slove vrstvou, a mnoho

vrstev na sobě zove se souvrstvím. Jakožto usazeniny z vod byly vrstvy původně vodorovné (obr. 80.), avšak v tomto uložení nalézáme je jen místy; často bývají v jiné poloze, bývají nakloněné, svisle postavené, ano někdy i převrácené. U nich se udává směr a úklon (obr. 81.). Směr se určuje, když se na ploše vrstvy najde vodorovná přímka, a její poloha ku stranám světovým se zjistí kompasem. Úklon jest úhel, sevřený rovinou vodorovnou a plochou vrstvy nakloněné. Též bývají vrstvy zakřivené, vyzdvižené, zprohýbané, že vynikají sedla a pánve (obr. 82.); vrstvy někdy bývají při tom i přetržené.

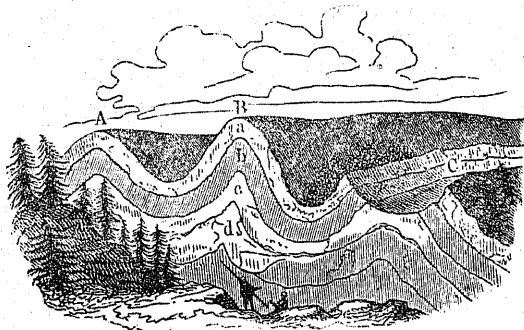


Obr. 80. Vrstvy vodorovné a nakloněné.

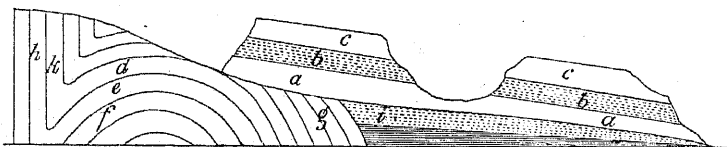
Vrstvy jsou proti sobě buď souhlasné, nebo odchýlné (obr. 83.). Souvrství někdy bývají prostoupena rozsedlinami, které mají jiný směr nežli vrstvy. Tu pak bývají části souvrství mezi rozsedlinami někdy ve směru výšky pošinuty neboli vrženy, čímž vznikají vržení neboli skoky (obr. 84.), hojně zvláště ve vrstvách kamenného uhlí. — Buď jsou vrstvy nad sebou všechny z téže horniny, nebo bývají i různé. Vrstva užitečného nerostu nebo horniny hledané mezi vrstvami jinými slove pak lože, sloj nebo flec, a ta má dole podlahu nebo ležaté, nahoře strop nebo visuté.

Obr. 81. Směr a úklon vrstev; *ab* směr, *cd* úklon.

Horniny balva-
 jsou vrstvy nad sebou všechny z téže horniny, nebo bývají i různé. Vrstva užitečného nerostu nebo horniny hledané mezi vrstvami jinými slove pak lože, sloj nebo flec, a ta má dole podlahu nebo ležaté, nahoře strop nebo visuté.

Obr. 82. Vrstvy zprohýbané, v pohoří Jurském ve Švýcarech; *a, b, c, d* vrstvy na sobě ležící; *A* a *B* sedla, u *C* jsou vrstvy přetrženy.

nitě vyskytují se jako spousty rozsáhlé, pod vrstevnatými spočívající; zdvihají je, prorážejí a rozlévají se nad nimi; jindy pro-

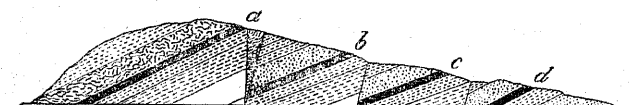


Obr. 83. *h, k*, svislé, *d, e, f, g* prohnuté, *a, b, c, i*, nakloněné a vodorovné vrstvy.

nikají trhlinami v horninách jako žíly. Nahoře bývají vyvinuty jako kupy nebo homole, rozlévají se jako stropy a proudy (obr. 85.). Bývají často rozpukány; jdou-li pukliny v nich směry nahodilými, tu se rozpadávají v

balvany tlusté, nahodilého tvaru. Někdy

však mají pukliny směry určité, a pak vznikají



Obr. 84. Vržení (skoky) ve sloji kamenouhelné; u *a, b, c*, *d* vychází slouj na den.

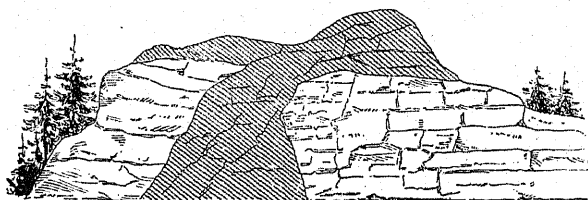
sloupy u čediče, soustředné koule u čediče, u žuly; desky a stoly u znělce a t. d. (Čl. »Horniny« ve III. čítance trojdielné a pětidielné).

E. O vzniku a přeměnách hornin.

I. Rušení hornin na vzduchu.

Proudry vzduchové, větry, přenášejí písek a prach z místa na místo, metají písek proti skalám a brousí je nebo ryjí do nich: ale

tyto mechanické účinky vzduchu jsou jen na malá místa obmezeny, tedy celkem nepatrné a místního rázu. — Rozsáhlejší účinky jsou chemické. Kyslík ze



Obr. 85. Žíla a strop melafyru.

vzduchu slučuje se s mnohými nerosty, dělá tak kysličníky a soli kyslíkaté. Nerost, který se okysličil, nabývá jiného tvaru i objemu, a

je-li součástí horniny, tu tato pozbývá souvislosti, drobí se. — Ještě mocněji působí kysličník uhličitý. Z křemičitanů, tedy na př. nerostů živcových, odnímá zásady, s kterými dělá rozpustné uhličitany; zbývá křemičitan hlinitý, kaolin, podstata jílu a zemin vůbec. Tak se horniny živcové rozpadávají, větrají. Působením kysličníku uhličitého se podobně i jiné nerosty a horniny ruší.

Do trhlin skalních vniká voda; ta v zimě mrzne a při tom nabývá objemu většího, roztahuje se s úsilím tak velkým, že i nejtvrďší kámen povoliti musí. Trhliny se tak zvětšují, skály se drobí v balvany a kamínky; ty v zimě jsou slepeny ledem, ale při tání se oddělují a řítí do údolí. Na stráních hor vznikají vrstvy horského štěrku; podobně vznikají balvany, které padají na ledovce a které dělají kolem nich morény.

Na skalách usazují se rostliny, zprvu nepatrné lyšejníky, za nimi mechy, které dávají po odumření a ztrouchnivění podklad ku zachycení semen vyšších rostlin. Útlé kořínky zprvu snadno vnikají do nepatrných trhlinek a prohloubeninek v kamení; ale později se rozšiřují a tloustnou úsilím neobyčejným, že i pevné skály povolují a se drobí. Zároveň z kořínků vycházejí ostré, kyselé šťávy a pomáhají lučebně skálu rušiti. Tak si rostliny samy ze skal připravují úrodnou prst.

Větrání se děje s rozličným úsilím podle hornin. Mnohé žulové skály větrají jen na některých místech, na hranách, při povrchu, a jiná místa ostávají jako zdravá jádra bez porušení. Často bývá na hřebetech horských viděti takové balvany, které zbyly po zvětrání velkých skal; někdy mají nápadné podoby zřícenin, zdí, a p.

Časem horniny pozbývají pevnosti a souvislosti, až se úplně rozpadávají a drobí. Jinde povlékají se na povrchu vrstvou ornice, pod níž pak bývají do značné hloubky porušeny, že lze stopovati ponehánhlý přechod od zdravé skály až do úrodné prsti.

II. Mechanické účinky vody.

a) Voda na souši.

Z moří i pevnin vystupují do ovzduší ohromné spousty vodních par, které zase padají dolů jako déšť a sníh. Vodami těmi napáji se prst na povrchu zemském, a odtud prosakují vody níže. Kde jsou jim v cestě horniny neprosáklivé, n. p. jíly, bývá v horních, prosáklivých vrstvách voda ve větším množství nahromaděna; ta si hledá odtok a vytéká na úbočích a stráních jako temence, prameny a studánky. Z nich vytékají potůčky, spojují se ve větší po-

toky a řeky, které nesou vodu k moři; místy zastavují svůj běh v jezerech. Dokud voda stojí nebo pomalu teče, nejsou její účinky na horninách příliš patrný; avšak když nabude v běhu svém větší rychlosti, jak to jest při prudkém spádu nebo při povodních, pak dovede bořiti mnoho, má sílu úžasnou.

Po silných deštích valí se se strání horských do údolí velké spousty vod s rychlostí neobyčejnou, trhají s sebou vše, co nesouvisí pevně s podložkou, tedy skalní drobtý, štěrk, i mohutné balvany. Jako po dešti, děje se to též v míře mnohem větší na jaře, když sněhy tají. Rozvodněné potoky a řeky valí vše s úsilím tím větším, čím má voda jejich větší rychlost. Kamení ve vodě valené na sebe naráží, tře se o sebe: tím se omílá, brousí a drobí. Hranaté kusy se zaoblují v oblázky neboli valouny, a co z nich se omlelo, nese se dále jako písek nebo jako kal a bahno. Kameny v řečišti jsou čím dále tím menší, až se též na písek a na jemný kal rozmílají.

Sestupuje-li řeka do údolí, stává se její běh pomalejším; avšak pozbývá také síly valiti balvany nebo kameny; čím dále, tím jsou v řečišti kameny menší. Když se běh vody při vtoku do jezera nebo do moře úplně zastavuje, klesá na dno vše a to v pořádku dle ubývající rychlosti.

Vltava má až k Budějovicům na dně štěrk hranatý, u Týna jen oblázky, v Praze pak písek. Stopujeme-li tok řeky od horských potokův až k moři, vidíme, že v horním toku se nacházejí na dně řečiště balvany velké, zprvu hranaté, níže zaoblené, a pak štěrk hrubý. V dalším toku jest kamení menší, oblé, omleté; posléze oblázky mizí a místo nich se jeví písek, zprvu hrubý, pak drobný; konečně jest na dně jen bahno. Kde řeka rychleji tekoucí vlévá se do jezera, tu usazuje na dně zprvu hrubší kameny, dále od ústí drobnější, pak písek, a nejjáze od ústí bahno.

Řečiště, ve kterém teče potok nebo řeka, udělala si voda sama. Zprvu bylo snad mělké a úzké, ale časem se prohloubilo a rozšířilo, že z něho vzniklo i veliké údolí. Krajiny, kde jsou nyní rozervané pískovcové skály, jako v severních Čechách, byly dříve roviny; v těch tekoucí vody ryly řečiště, vyhlubovaly, podemílaly a odnášely drobtý dále. Někdy ryly hluboké, úzké, široké rokle a chodby ve směru tom i onom, že zbyly pak skály rozervané, strmé stěny, rozpukané a rozryté jako kameny stavební ve starém zdivu.

Kapky, padající stále na totéž místo, vyhlubují časem i v nejtvrdší skále důlek. Kde voda po skále prudce se řítí, ryje v ní a odnáší ji po částkách. Vodopády ustupují stále proti vodě, a řečiště, do něhož padají, se mění v touně nebo prohlubně stále hlubší. Vodopád

Niagarský ustupuje ročně o 0·33*m* zpět; celkem ustoupil již o 12000 *m*, což se mohlo státi v 36.000 letech.

Tekoucí vody tedy ruší, drobí, rozemílají; co se uvolnilo, splachují, odnášejí a též drobí; drobtý se roztrídíují dle velikosti a pak opět usazují. Vznikají tak usazeniny, nánosy neboli náplavy. Ty dělají se tam, kde se potok nebo řeka při povodni přes břehy rozlévá, nebo kde do jezera se vlévá, a konečně v moři. Jezera, kterými řeky protékají, nebo do kterých řeky se vlévají, se znenáhla zanášejí; rovina Budějovická a Třeboňská v jižních Čechách jsou taková zanesená jezera. Řeky při výtoku z jezer mají vždy čistší vodu, protože tam většinu přimíšenin ztratily. Největší část tuhých látek odnáší se však do moře. Kde jest příliv i odliv jen slabý a kde není silných proudů mořských, tam se vše hned usazuje před ústím, jako jemný písčitéý neb bahnitý nános, který časem výtoku řeky překáží, ji ucpává, že voda v několika ramenech si v nánosu cestu brázdití musí. Vzniká tak deltové ústí, kterým břehy se rozšiřují; příklady jsou u Dunaje, Padu, Odry, Visly, Rhony, Rýna, Nilu, a j. Kde však jest příliv a odliv velmi silný, tu se při odlivu vše, co řeka přináší, daleko do moře odplachuje; při přílivu voda mořská vystupuje do řeky proti proudu, prohlubuje a rozšiřuje její řečiště; ústí jest otevřené, rozšířené, jako u Labe a Temže. (Čl. »Kterak balvan, syn skály, se dal na cestu« a »Usazeniny« v V. čít. osmidílné).

b) V o d a m o ř s k á .

Mořská voda jest v neustálém pohybu. Na hladině zvedají se vlny, za klidu sice nízké, ale za bouře vysoké jako domy. Dokud jsou malé, nejsou účinky jejich tak znatelné, ale rozbouří-li se moře, tu narážejí vlny na břehy s prudkostí ohromnou. Jsou-li tyto z hornin sypkých, pak vlny ryjí a odplachují z nich snadno spousty značné; jsou-li skalnaté, hlodají do nich též. Arciť že pouhá voda ve tvrdé skále rýti nemůže, ale vlny hrnou s sebou mnoho kamení (obr. 86.) a metají je prudce proti břehům; kamení se o břehy sice rozbíjí, o sebe omílá a drobí, ale skály pobřežní se též podmílají. Vznikají na nich vydutiny, jeskyně; posléze se řtí do vody a rozpadávají se v balvany. Ty



Obr. 86. Narážení mořských vln na břehy. *a* a *b* vrstvy pobřežní, *d* vlny mořské, hrnoucí rozdrobené kamení proti břehu. Vrstvy u *b* jsou podemlety, u *a* jsou převislé.

se opět o sebe brousí a drtí, až z nich časem písek a kal se udělá, odplachuje a jinde ukládá.

Proudy mořské odnášejí písek a kal často velmi daleko; kde vnikají do moře uzavřeného, zanášejí je. Tak na př. nosí proud od ústí řeky Amazonské náplav do Mexického zálivu, který jest stále mělčí.

U některých břehů ukládají vlny dlouhé náspy pískové podél pevnin, tak zvané »dyny«, jako u Severního Německa a Hollandu. Jinde se sypké břehy i celé ostrovy bourají a odnášejí jinam; Helgolandu stále ubývá, některé z ostrovů Friezských za paměti lidských byly zbořeny, jiné nanesený.

c) L e d y.

Ledovce horské i ledovce polární pomáhají při šoupání se po svahu drtiti skalní podložku a boky skal, s kterými se na stranách stýkají. Hrnou s sebou mnoho kamení, které se cestou též drtí. Vody z ledovců odtékající jsou kalné.

Ledovce polární snášejí do moře mnoho kamení, které buď hned padá na dno, anebo se plovoucími horami ledovými odnáší do teplejších moří. Tam při tání ledů klesá kamení na dno mořské, do písku nebo bahna. Na nížině severoněmecké nacházejí se hojně balvany žulové, uložené v sypké naplavené půdě. Balvany ty, zvané bludivé, jsou původem ze Skandinavska. Byly tam nanesený v době, kdy celá nížina severoněmecká byla pod mořem, a kdy Skandinávie jako ostrov skalnatý obklopena byla ledy polárními. Podobné výjevy pozorují se v oceáně Atlantském; ledy od břehů Gronska a Spitzberků nosí též balvany, které na dno mořské padají.

Horniny, které vznikly jako mechanické usazeniny z vod, jsou písek, nánosy oblázků a štěrku, pískovce a slepence, pak bahno, které po utužení se mění v jíly, z nichž se dělají časem lupky a břidlice hlinité.

III. Chemické účinky vody.

Voda ruší nerosty a z nich složené horniny též na chemické cestě. Rušení to jeví se především rozpouštěním. Ve vodě čisté jsou znatelně rozpustny jen málokteré nerosty, hlavně soli; avšak když má voda v sobě pohlcené některé plyny, nebo rozpuštěné některé sloučeniny, pak odolá málokterý nerost jejímu hlodání. Lože slaná se usadila původně z vody mořské, v zátokách tichých, kde výpar byl silný; lože ta však často se vodami znovu rozpouštějí a sůl se od-

náší; jen tam může v zemi sůl déle se udržeti, kde je chráněna neprosáklivým obalem jílu. Též vrstvy sádrovců se vodami rozpouštějí a odnášejí. — Čistou vodou se vápence nerozpouštějí, ale voda, která má pohlcenou kyselinu uhličitou, mění je ve dvojuhličitán vápenatý, který se rozpouští. Tak dělají se ve skalách časem rozsáhlé jeskyně a celé soustavy podzemních chodeb, jako na Moravě jeskyně Sloupské, v Krajině u Postojné a j. Jestliže se jejich stropy pod tlakem vrchních vrstev prohýbají i propadají, vznikají propasti, na př. Macecha. (Čl. »Jeskyně u Postojné« ve IV. pětidílné čít.)

Vody uhličitě účinkují mocně na různé křemičitany, na př. na živce, slídy a j., a to mnohem rázněji, nežli pouhý kysličník uhličitý ze vzduchu. Vodami těmi vylučují se ze živců zásady, které jako rozpustné uhličitany nebo dvojuhličitany se odnášejí v roztoku do hlubin zemských. Zbývající křemičitan hlinitý jest kyprý, a proto také horniny se porušují, jakoby byly na vzduchu zvětraly.

Vedle těchto a jiných podobných účinků rušivých však voda horniny pouze mění, že se slučuje s nerosty bezvodými na vodnaté, na př. anhydrit se mění v sádrovec, nebo též že některé rozpouštěné sloučeniny přičiňuje k horninám. Tím tyto obyčejně nabývají většího objemu, a protože bývají uloženy mezi jinými, nemohou se volně ve všech směrech rozšiřovati; proto vznikají záhyby a zprohýbaniny ve vrstvách.

Vodami přeměňují se též horniny úlomkové na krystalické. Rula, svor a břidlice prahorní vznikly přeměnou břidlic hlinitých, které původně z jíluv a bahen se udělaly. Pískovce mění se v křemence; vápence nekystalické staly se působením vod krystalickými. I starší vyvřelé horniny nabyly svého nynějšího rázu pozdější přeměnou působením vod. Horniny takové nazývají se přeměněné (metamorfické).

Voda prosakuje skalami do značné hloubky; čím hlouběji razí havíři šachty, tím více jest jim bojovati s vodou, které v hlubinách více a více se ze skal dere. Vody ty bývají bohaté kyselinou uhličitou, které nabývají v hlubinách, kde jest vyšší teplota. Tam se horkem uvolněná kyselina křemičitá stává kyselinou velmi mocnou, že vylučuje z uhličitánů, vodami tam s hůry snesených, zásady, a slučuje se s nimi na křemičitany; volná kyselina uhličitá se vodami pohlcuje. Tak vznikají křemičitany živcové, jinorázové, turmaliny, oliviny, slídy a j. jako složivo skal krystalických.

Dvojuhličitán vápenatý vodami se roznáší dále a snadno, zejména na vzduchu, se vylučuje z roztoku buď jako krápníky, nebo jako povlaky na stropech a na podlaze jeskyň, nebo jako vápenný

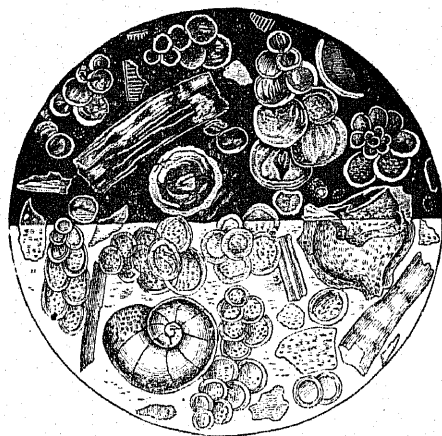
tuf v potocích. V horkých vodách bývá rozpuštěna někdy kyselina křemičitá; ta se usazuje jako sražený opál.

Z vod slaných se sůl usazuje na stepích a v jezerech bez odtoku, jako v Mrtvém moři v Palaestině, v jezeře Jeltonském v jižním Rusku a j. Vznikají tak nová slaná lože, prostoupená obyčejně vrstvičkami jilu a takových nerostů, které z roztoku se dříve sraží, jako na př. sádrovec.

Voda, prosakující skalami, rozpouští, jak svrchu řečeno, rozličné nerostné látky, a z nich se často vytvářejí vzájemným účinkem na sebe nové sloučeniny, které pak povlékají stěny skalních dutin. Tak vznikají nerosty v rudných žilách, tak se dělají krystaly na stěnách bublin skalních, tak se usazovaly chalcedony, acháty a jiné nerosty v podobě pecek a mandlí.

IV. Jak působí ústrojné bytosti na horniny.

V mořích žijí ohromné zástupy živočichů, kteří si dělají domečky a schránky vápenné. Když zvířata odumrou, klesají schránky ke dnu a časem se tam hromadí v tak úžasném množství, že z nich vznikají mnoho metrů mocné vrstvy nánosů vápenatého. Jako z malých kořenonožců, tak i z větších měkkýšů padají lastury a ulity na dno a sesilují vrstvy vápenců, zprvu měkkých a drobných, které později tuhnou ve vápence pevnější (křída, vápenec lasturový, obr. 87.).

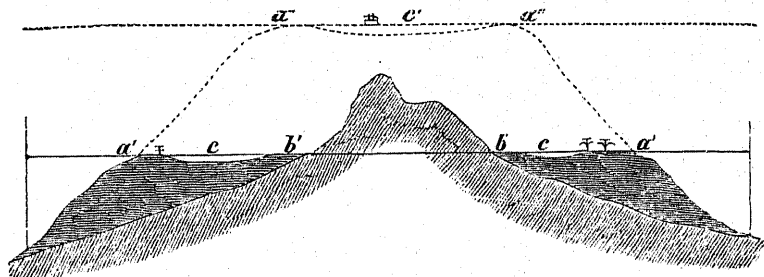


Obr. 87. Kořenonožci v křídě. Prášek z křídý, pozorován drobnohledem.

V teplejších mořích žijí hojné druhy korálů, které společensky budují trsy korálové z vápna. Přebývají jen v menších hloubkách, některé blíže hladiny; největší hloubka, do které jdou, jest 38 m. Z jejich trsů se na mělkém dně mořském dělají hráze neboli útesy, zvláště

kolem pobřeží a na mělčinách; ty sahají až pod hladinu, kde na ně může vlnobití účinkovati. Vlnami se jejich hořejšek rozbíjí a drobí; drobty a nánosem bahnitým, písčitým a kamenitým se v útesech ucpávají skuliny, že pak z nich vznikají plné kamenné hráze a hory v moři. Zároveň na hořejšek se nanáší stále z moře kal

a písek, že se nad hladinu vynořuje a že na něm se zachycují semena rostlin, vlnami přinášená. Časem korálový útes se zazeleňuje; vzniká tam ostrov. Památné útesy korálové jsou v moři Rudém, kde jdou rovnoběžně se břehy a brání lodím přistáti. Mohutné skály korálové jsou kolem Ceylonu; největší hráz korálová jde podél východního pobřeží pevniny australské. Kolem osamělých ostrovů v Indickém a Tichém oceanu dělají se hráze, které později se vyvyšují jako ostrov kruhový, jenž uzavírá v sobě jezero, lagunou. Snižuje-li se pod takovými ostrovy a hrázi dno mořské, tu zvířata, polypi, budují dále nové trsy, aby ostaly ve své přiměřené a navyklé hloubce; útesy rostou. Na obr. 88. jest naznačen ostrov skalnatý, se břehy povolně klesajícími pod vodou. Na nich jsou kolkolem korálové útesy, které při $b'b'$ při ostrově nad vodu vynikají; kolem jest laguna cc a vně kol ní opět vynikající hráz $a'a'$. Kdyby



Obr. 88. Ostrov korálový v průřezu svislém.

ostrov klesal stále, tu by polypi stavěli vždy výše a výše; když by pak i celý ostrov skalnatý se potopil, zbyl by jen kruhovitý atol $a'a''$ s lagunou e' uprostřed, dokud by i ta se časem nezanesla.

Ve vodách sladkých, stojatých, roste mnoho řas. Místy bývají hojné drobnohledné rozsívky (Diatomeae), které ukládají ve svých stěnách buněčných látky křemičité. Po smrti padají na dno vod, a tam po shnití součástí ústrojných zůstávají úhledné pancéřky křemenné, jichž se místy nakupily vrstvy až 30 m vysoké. Vzniká tak »země rozsívková« (Kieselguhr), v Čechách u Františkových lázní, u Biliny (trypel); v Německu v Lünebursku, u Berlína a jinde. Bere se na děláni dynamitu, tryplem se leští kovové předměty.

Ústrojné látky odumřelé hnijí, tlí, rozkládají se úplně, má-li vzduch k nim volný přístup. Avšak kde jsou uzavřeny, že se nestýkají se vzduchem, rozkládají se na jiný způsob.

To se děje na příklad tam, kde kolem stojatých vod a močálů bujně rostliny rostou a kde jejich odumřelé částky se boří do vody a do bahna. Vzniká tak rašelina, když ze hmot rostlinných se ztrácí

kyslík, dusík, vodík a jen málo uhlíku; rostliny tak místo hnití pouze uhelnatí. Toto uhelnatění se děje sice pomalu, ale stále; čím rašelina jest starší, tím jest uhlíkem bohatší. A kde rašeliniště bylo shora zaneseno náplavy mocnými, tu se též jeho uhelná hmota spolu lisuje, houstne; i vzniká z rašeliny pomalu uhlí nerostné, zprvu hnědé, pak černé a konečně i tuha. Arciť že nevzniklo každé uhlí z rašeliny podobným způsobem, vždyť ani nyní nevyskytují se v každém rašeliništi tytéž rostliny, a v dobách dřívějších též nebylo takových, jaké rostou nyní.

O tuze se soudí, že se vytvořila uhelnatěním řas; u některých loží uhelných se vykládá vznik tím, že do údolí byly přivaly vodními nanesený obrovské spousty dříví, které též zuhelnatělo. Jisto jest, že všecko nerostné uhlí jest původu rostlinného, a že vzniklo uhelnatěním pod vodou nebo v močálech.

Zvířata i rostliny, které po odumření padají do vod, hned nehijí: pokryjí-li se bahnem, nebo jemným pískem, usadí-li se na nich hmota vápenná a p., tu se uchovají dlouho; slisují se, a co jest v nich měkké, se přece časem rozkládá, ruší: avšak jiné, tužší jich částky ostávají v původní podobě a jen velmi pomalu se lučebně mění ve sloučeniny nové, ale tak, že nejen vnější tvar, nýbrž i vnitřní ústrojný sloh se uchovává. Vznikají tak z kameněliny. Jindy se ústrojně tělo odnáší, že po něm zbývá dutina jako kadlub; ta se pak vyplní hmotou nerostnou, která jen na povrchu se ústrojně bytosti podobá: ústrojná těla se otiskují. Zkameněliny a otisky jsou velmi důležitou pomůckou při zkoumání a poznávání hornin. Nacházejí se jen v horninách z vod usazených, nikoli v horninách vyvřelých (leďa jen v tufech). V horninách krystalických, vrstevnatých, které vznikly přeměnou z hornin úlomkovitých, nenacházíme zřetelných zkamenělin, protože při přeměně v krystalické se jejich podoba setřela a zničila.

V. O výjevech sopečných.

a) Teplota vnitrozemská.

Povrch zemský jest ohříván teplem slunečním. Ve dne jest tepleji než v noci, v létě tepleji nežli v zimě. Avšak rozdíly mezi teplotou denní a noční není lze pozorovati u nás než jen do hloubky 1—1.5 m, rozdíly v teplotě roční sahají jen 19—25 m hluboko. Setupuje-li se do hloubky větší, pozoruje se, že jest teplota v určité hloubce stálá; ve sklepích pod pařížskou hvězdárnou ukazují teplo-

měry stálou teplotu 11.7°C . Avšak čím hlouběji, tím jest teplota vyšší; v hlubokých dolech nemohou havíři pro horko dlouho pracovati.

Vody, které se prýští jako prameny z hlubin, nebo které se čerpají z hlubších studní, mají stálou teplotu, v létě i v zimě, a to tím vyšší, čím větší hloubku mají. Studny vrtané (artézské), které jdou do značných hloubek, mají vodu teplejší, nežli bývá na povrchu; tak u Paříže ve studni Grenellské, 540 *m* hluboké, vystřikuje voda teploty 28°C ; v Neu-Salzwerku ve Westfalsku vytéká ze studny 622 *m* hluboké voda 31.25°C teplá.

Dle zkoušek při vrtání studní, při hledání rud a vůbec v hlubokých dolech se poznalo, že při sestupování do hloubky přibývá průměrem teploty o 1°C na každé 33 metry. Soudí se tudíž, že v hlubinách jest teplota neobyčejně velká. Dokladem k tomu jsou též horké prameny a vřídla, jakož i láva, která se vylévá ze sopek a která potřebovala při svém vzniku alespoň teploty 2000°C ; to by mohlo býti ve hloubce asi 60.000 *m*.

Výjevy, jejichž příčinou jest vysoká teplota nitrozemská, slovou obecně sopečné neboli vulkanické. K nim se počítají sopky, výdechy plynů, horké prameny a zemětřesení.

b) Sopky.

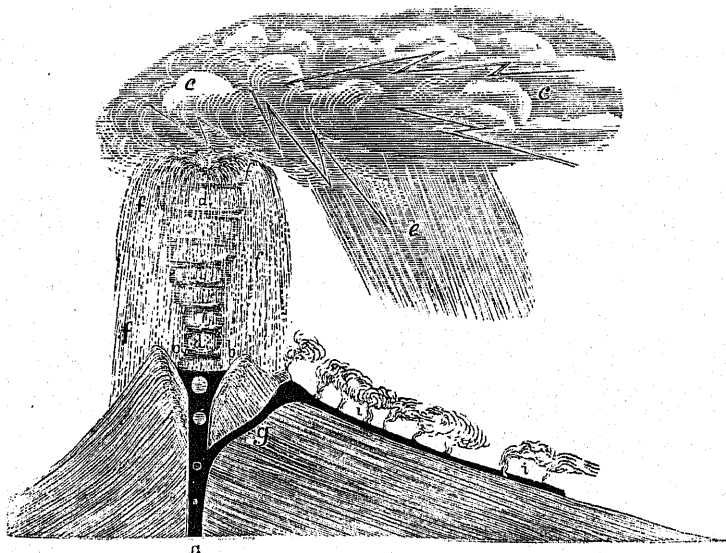
a) Sopky zvrstvené.

Sopky jsou kopce nebo hory kuželovité s otvorem na vrcholku, z něhož jde průchod do hlubin zemských. Otvorem tím, jícenem, vystupují občas, při tak zvaném výbuchu, s ohromnou prudkostí vodní páry a rozžhavené hmoty z hlubin zemských.

V době klidu nejeví mnohá sopka ni nejmenších známek života. Občas však nastává velkolepé, spolu hrůzné vzrušení, totiž výbuch, jenž se ohlašuje již napřed různými zvěstmi: pod zemí se ozývá temné dunění, pak rázy silnější, při čemž se otřásá země.

Jícen, který byl troskami z dřívějších výbuchů částečně ucpán, otvírá se náhle při prudkém otřesení; z něho hrnou se páry a plyny jako ohromný, přímý sloup až do výše 3000 metrů. Sloup jest stále hustší a mocnější, vystupuje vždy přímo, a ani při nejprudším vichru se nevychyluje ze svého směru. Ve výši se rozšiřuje náhle jako deštník, nebo jako koruna piniového stromu. Ve studených vrstvách vzduchu se páry náhle ochlazují a srážejí v husté mraky, z nichž se pak vylévá prudký lijavec. Zároveň z oblaků silně elektrických srší prudké blesky na všechny strany a hromy závodí s rachocením a lomozem podzemním (obr. 89).

Spolu s parami vyletují do výše hojně drobty skalní, kameny a balvany, které byly parám v cestě; jsou rozžhaveny, svítí, a bývají často i slité. V horních vrstvách vzduchových se náhle ochlazují a s rachotem střelby se roztrhávají (pumy sopečné); drobty i balvany padají dolů, kolem jícnu se z nich nasypá kuželovitý kopec. Drobty velké jako oříšky slovou lapilli, menší pak sopečný písek a sopečný popel. Tento bývá někdy jemný, jako z jehlic; vítr jej často zanáší daleko. Kde se mísí voda s pískem nebo popelem sopečným, vzniká bláto sopečné; to se valí jako mocné proudy do údolí a časem



Obr. 89. Ideální průřez sopky v činnosti. *a* trhlina, kterou sopečné hmoty z hlubin vystupují; *bb* jícen, *c* mraky, které vznikly z par sopečných; *d* bubliny vystupujících par; *e* dešť s bouřkou; *f* sopečné vyvrhele dolů padající, lapilli, popel sopečnatý a p.; *g* pobočná trhlina, kterou vytéká láva, *ii* proud lávový.

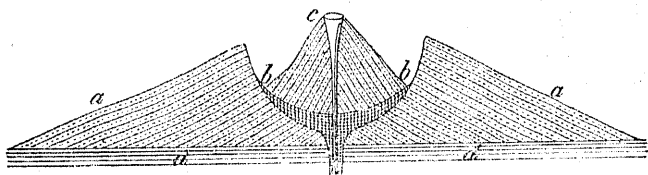
tuhne v sopečný tuf. Města Pompeji a Herculanium byla při výbuchu Vesuvu r. 79. po Kristu takto zničena.

Vnitř vystupuje láva výše a výše, a vylévá se konečně; buď přetéká přes okraje jícnu, nebo teče pobočnými trhlinami. Jest tekutá, řídká i hustá; vznikla roztavením hornin pomocí žhavých par vodních. Stéká v proudech po svahu horním; na povrchu stýdne a tuhne ve strusky, jež teplo špatně rozvádějí, a proto ostává pod nimi láva někdy po léta horká. Rychlost toku jejího jest rozličná; někdy jen několik metrů za den, jindy teče rychle jako železniční vlak.

Spolu s vodní parou unikají jícnem též některé plyny, jako kyslík uhličitý, sirovodík, kyslík sířičitý a j.

Sloup vystupující svítí v noci jakoby to byl plamen ohnivý; avšak páry nesvítí, nýbrž odráží se o ně svit žhavé lávy v jícnu; též je osvětlují přečetné žhavé drobtý, unášené parami vzhůru. — Po vylití lávy se znenáhla sopka upokojuje, nastává obvyklý klid. Doba od výbuchu k výbuchu bývá u každé sopky jiná a obvykle nestejná. Aetna na Sicilii soptí od nepamětných dob obvykle po 10—12 letech; Stromboli na Liparských ostrovech každou čtvrt hodiny vyhazuje dým a popel. Vesuv od nepamětných dob byl nečinným a teprv r. 79. po Kristu se znovu rozsoptil; od té doby soptí v přestávkách nestejných. — Sopky, jež za paměti lidských soptily, slovou činné, které dle tvaru i složení za sopky určité poznáváme, ale o jejichž výbuchu není paměti, slovou vyhaslé (Komorná a Železná Hůrka u Chebu, v Porýnsku, v Auvergni a j.)

Většina sopek jest na ostrovech nebo na pobřeží pevnin; obvykle jich bývá několik pohromadě. — Zná se asi 700 sopek, a z těch jest činných 270; většina jich jest v Asii, Americce a na ostrovech Tichého Oceanu. Na pevnině evropské jest jedna, Vesuv; kolem jižní Itálie a na Islandě jest 18 činných sopek.



Obr. 90. Sopka v průřezu; *aa* vrstevnatě nasýpaná hora sopečná, *b* ssutiny, jimiž jícn byl zasypán; *c* nasýpaný nový kužel vnitř ve starém jícnu, *d* usazené vrstvy pod nasýpanou sopkou.

Příčina soptění. Kde se dělají blíže moře v horninách trhliny sahající do velikých hloubek, tam jimi snadno vnikají velké spousty vod až do míst, kde jest velmi vysoká teplota 2000—3000°. Tam se voda mění rychle v páry, které, jsouce silně rozeřháty a při tom v malém prostoru sevřeny, nabývají ohromného napjetí. Nemohou volně unikati, tlačí proto na okolí, a toto musí povolití ve směru nejslabší překážky, totiž směrem vzhůru. Tak se dělají nové trhliny zdola až k povrchu zemskému; jimi hrnou se páry ven. Při tom drtí kamení, jež jim stojí v cestě, rozžhavují je a vynášejí do výše. Vystupující páry vytlačí konečně i tekutou lávu, která se udělala za jejich pomoci vnitrozemským horkem z různých nerostných látek.

Hory sopečné vznikly z látek, které byly při soptění do výše vynášeny, a které se nasýpaly kolem jícnu v podobě kužele. Při tom spodní vrstvy, jimiž sopečné látky pronikají, bývají v poloze třeba vodorovné, nepozdvížené. Často se stává, že se při výbuchu boky jícnu sřítí dovnitř, a že si sopka na jejich zříceninách udělá nový

kužel; zbytky starého jícnu ostávají kolem nového jako kruhová hráz (obr. 90.). Kolem kužele na Vesuvu, který se začal znova dělati r. 79., jest na straně k pevnině část starého jícnu, zvaná »Monte Somma«; část k moři se sesula. — Jícny sopečné mají někdy velké rozměry; Vesuv 620, Etna 700, Popokatepetl 1700, Kilauea na ostrově Havai 5400 metrů v průměru. (Čl. »Sopky« ve III. čít. trojdílné a V. pětídílné).

β) Sopky celistvé.

Sopky dosud popisované slovou zvrstvené, protože jejich kužel jest složen z vrstevnatě nasypáných drobtů sopečných. Od nich rozeznávají se sopky celistvé; jsou to vyvřelé horniny nevrstevnaté, v podobě kuželovitých homolí, bání, nebo i celých pohoří. Jícnu nemají, a otvor, kterým hmota jejich z hlubin vynikla, jest touže hmotou úplně zakryt. Náleží sem všechny hory čedičové, znělcové, trachytové a příbuzné; na př. v severních Čechách, v Uhrách a j.

γ) Jiné druhy sopek drobných.

Sopky bahenni jsou skuliny zemské, kryté blátem nebo bahnem. Z nich vycházejí hořlavé plyny, hlavně uhlovodík lehký; těmi plyny nadýmá se bahno v podobě bublin, nebo kopečků, které nahoře pukají a plyny vypouštějí, že se pak podobají malým sopkám. Jsou hojné na Sicilii (Malakuba blíže Girgenti), na Islandě, v Kavkazu, na ostrově Trinidad a j. V jejich sousedství bývají prameny petrolejové a lože asfaltu.

Solfatary jsou sopečné trhliny, ze kterých vycházejí vodní páry spolu se sirovodíkem, kyslíčkem siřičitým a parami ryzí síry. Již v starém věku byly známy takové výdechy sirných plynů u Puzzuoli blíže Neapole. V jižní Itálii a pak hlavně na Sicilii se ze solfatar usadilo a usazuje dosud ohromné množství ryzí síry. Hojné jsou solfatarý též na Novém Selandě, na Islandě a j.

Mofetty jsou místa, kde se z trhlín zemských prýští kyslíčník uhlíčitý jako plyn; jsou hojné vůbec v okolí sopek. Památná jest »psí jeskyně« u Neapole; v Čechách se roní kyslíčník uhlíčitý u Mariánských a Františkových lázní. —

c) Horké prameny.

Horké prameny mají vyšší teplotu, nežli jest průměrná teplota onoho místa, kde vytékají; změny teploty na povrchu zemském ne-

mají na teplotu jejich účinku. Jsou tím teplejší, čím větší jest hloubka, ze které přicházejí. Nacházejí se na zemi ve všech pásmech, ale nejhojněji blíže sopek, třeba i dávno vyhaslých.

Horká voda rozpouští více látek nerostných nežli studená; proto z hornin, kterými pronikají horké prameny, vyluhují velmi mnoho látek, a stávají se pak minerálními, někdy léčivými. Rozpuštěné látky se na vzduchu při ochlazení často z roztoku vylučují; u některých pramenů vznikly tak kamenné jícný, pánve, kopce i skalky.

Památčné horké prameny v Čechách jsou v Karlových Varech, Teplicích a Svatojanských lázních, na Moravě u Losiny. V Karlových Varech se prýští voda ze skulin v hrubozrnné žule asi ve 20 pramelech; z nich nejmohutnější jest »velký var« (Sprudel). V něm stříká voda do výše 3 metrů jako mohutný vodotrysk, parami sraženými obalený; stříká v rázech za sebou, 40—60 v minutě. Teplota vody ve varu jest 75° C; rozpuštěných látek jest tam 5·5%, hlavně síranu sodnatého; uhličitanu vápenatého jest 0·5%. Ten sráží se jako arragonit v podobě povlaků a kor vláknitého slohu, nebo jako hrachovec. Pro léčivou moc staly se Karlovy Vary světoznámými lázněmi.

Velkolepé horké prameny jsou na Islandě. Velký Geyssir ve lhůtách 1½ hodinových chrlí spousty vod do výše 7 m; vždy po 1—1½ dnu má výbuch silný, při kterém se vznese za ohlušujícího lomozu sloup vroucí vody do výše 33 m a ještě více. Z vody Geyssiru a jiných podobných pramenů se usazuje opál sražený (hydrát křemičitý); u Geyssiru jest z něho kopec 10 m vysoký, průměru 70 m. Jiný velký pramen tamtéž jest Strokkr. — Obrovské horké prameny jsou na Novém Seelandě a pak v »Národním parku« v Severní Americe u pramenů řek Yellow-Stone a Madison. (Čl. »Karlovy Vary a Teplíce« ve IV. čít. osmidílné a pětídílné.)

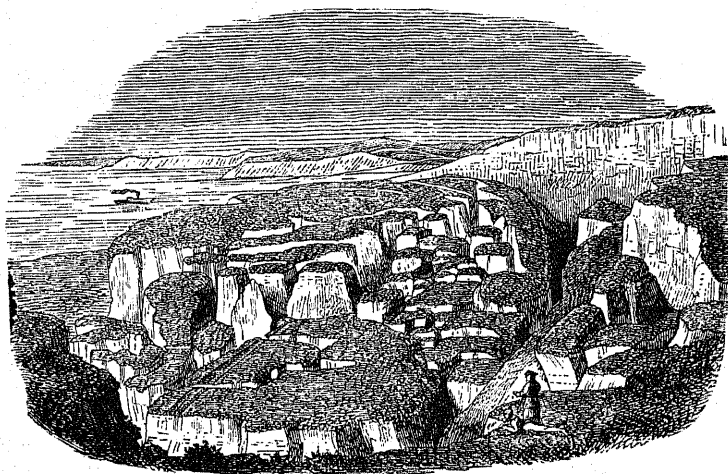
d) Zemětřesení.

V krajinách blíže sopek se náhlé pohyby povrchu zemského dostávají jako zvěsti blížícího se výbuchu, a pokud se sopka novému klidu neoddá, opakují se stále; ano ani v době klidu nebývají v oněch krajinách vzácné. Příčinu pohybů těch, v účincích svých velmi děsných a často zhoubných, nutno hledati tam, kde vůbec činnost sopečná počíná: horké vodní páry, sevřené v malém prostoru, hledají cestu ven a narážejí na okolí, které se otřásá. Avšak zemětřesení mívá i jiné příčiny, hlavně objevuje-li se v místech od sopek velmi vzdálených. Při zemětřesení se pohybuje země buď rázy strkavými nahoru a dolů, nebo postupně vlnovitě, nebo i vířivě, kde se

zdá, že se vše jako kol středu točí. Účinky zemětřesení bývají někdy hrozné; domy, celá města se boří, lidé přicházejí o život. Vznikají trhliny zemské a zase se zavírají, dělají se propasti, zvedají se a klesají celé krajiny; na moři se dmou do výše ohromné vlny a p. Doba zemětřesení bývá velmi krátká, ale otřesy se mohou častěji opakovati.

Památné jest zemětřesení v Lissaboně r. 1755, při kterém v pěti minutách zničeno město celé a pobito 30.000 lidí. Šířilo se paprskovitě na prostore 700.000 čtverečných mil. Hrůzné účinky mělo zemětřesení r. 1812, které zbořilo v několika minutách město Caracas. Památná zemětřesení v posledních letech byla na ostrově Ischii, v Záhřebě a v Lublani.

Místy má zemětřesení ráz úplně místní, jako jest na př. propadání se povrchu zemského do dutin, vodami v hloubi vyhlodaných,



Obr. 91. Sesunutá vrstvy skalní blíže Aximouthu v Anglii.

nebo jako jest sesouvání skal a hornin na bočích horských, když vespod ležící vrstvy vodami změkly (obr. 91.) a p.

VI. Vystupování a klesání povrchu zemského.

Na povrchu zemském lze pozorovati i měřiti místy změny výšky nad hladinou mořskou. Ty bývají náhlé při zemětřesení a blízce sopek, avšak tu jsou jen malé, rázu místního; od nich rozeznávají se změny nenáhlé, zdoluhavé, jež teprvé po delší době lze stopovati.

Útesy skalní, které bývaly pod vodou, znenáhla se vynořují; pobřeží rostou, k moři jich přibývá; přístavy se stávají mělkými, ano posléze nepotřebnými; útesy korálové, slapy ústříčné se ocitují na

suchu. Za to noří se jinde břehy, které byly bujnými lesy porostlé, nebo osadami lidskými posety, pod hladinu mořskou. Břehy Dalmatské a Istrijské stále klesají; rovněž klesá jižní Švédsko, kdežto severní Švédsko a Norvéžsko vystupuje.

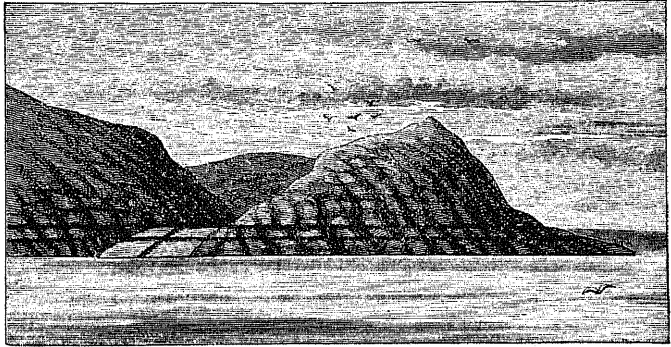
Neklamné důkazy toho jsou pobřežní známky, vytesané tam místy do skal r. 1820

—21. Když r. 1834. byly znovu ohledávány, seznavo se, že jsou nad normalní hladinu

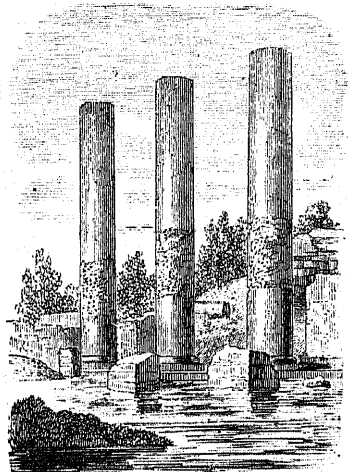
vyvýšeny o 10 až 13 *cm*. Zvýšení to není všude stejné, proto není dovoleno souditi na opak, že snad moře klesá. — Na skalnatých březích bývají vyryty do kamení stupně, zvané pobřežní čáry —

(obr. 92.), které ukazují, že na těch místech dříve mořské vlny proti břehům kamení metaly; tyto čáry pobřežní jsou důkazem, že až k nim moře sahalo, a že pevnina tam vystoupila: nemají totiž vždy a všude směr čistě vodorovný, nýbrž bývají tu vyšší, onde nižší, tedy neustoupilo snad od nich moře, jehož hladina jest vodorovná. — U Neapole na samém břehu mořském jsou památné zříceniny chrámu Serapisského (obr. 93.). Sloupy chrámové jsou ve výši 8—9 *m* nad nynější hladinou mořskou rozvrhány od vřtavých mořských mlžů (slávek a skulařů); chrám byl původně vystaven na suchu, pak se půda pod ním snížila pod vodu, a zase se na sucho vynořila. — Celá nížina severoněmecká, severoevropská,

Sibiř až k Altaji a nížina na severu Severní Ameriky jsou plochy, které byly ještě v dobách geologicky ne příliš starých pod mořem. Podél některých břehů Anglie a Francie jsou místa pod hladinou



Obr. 92. Pobřežní čáry u Groetnessu v Norvéžsku, svědčící o vystupování pevniny.



Obr. 93. Zříceniny chrámu Serapisova blíž Neapole.

mořskou, kde ve dně vězí kořeny i kmeny takových druhů stromů, které ještě dnes rostou v lesích na suchých březích vedlejších. Kostí a otisky zvířecích stop jsou zřejmým svědectvím, že zde se ponořila pevnina do moře v nedávných časech. — Břehy moře Severního stále klesají; část Hollandska jest již snížena pod hladinu sousedního moře, proti němuž musí býti chráněna nákladnými hrázemi. — V Tichém oceaně jsou mnohé ostrovy a útesy korálové nyní až 390 *m* pod hladinou, a přece je známo, že polypi koráloví nežijí hlouběji než jen do 38 metrů. Soudí se proto, že se tam dno mořské ve veliké rozsáhlosti ponenáhlu snižuje.

Příčiny tohoto zdouhavého sice, ale vydatného a rozsáhlého vystupování nebo klesání pevnin, a zároveň příčiny nerovností na povrchu zemském jsou mnohé. Mimo výjevy sopečné hlavně tu působí vody skalami prosakující. Jimi se mění nerosty a horniny lučebně, nabývají krystalického slohu a při tom jiného objemu. Když se dole některá hornina zmenšuje, tu horní na ni tlačí a pak se snižuje, klesá; kde naopak vespod hornina objem zvětšuje, tam vrstvy nad sebou zdvihá, tam povrch zemský vystupuje.

Nejrozsáhlejší změny na povrchu jsou ty, jejichž příčinou jest smršťování zeměkoule. Země naše stále sáláním do prostoru světového tepla vlastního pozbývá, chladne, a při tom se neustále objem její zmenšuje. Tuhé horniny se nemohou tak snadno na povrchu stáhnouti, tlačí na sebe se stran, bortí a prohýbají se v záhyby, lámou se, zdvihají se do výše, a jiné zase klesají. Tak vznikají pevniny, a na nich hory a údolí; tak dělají se nížiny, ve kterých se hromadí kapalná voda. Kde se horniny lámou, tam vznikají trhliny, a kde do trhlín vody se řítí, mohou vznikat sopky; horninami vyvřelými se vyplňují mezery v trhlínách. Vše to dělo se od pradávna a děje se stále, ale velmi znenáhla; proto nevyrostly hory najednou, nýbrž vystupovaly v dobách rozličných velmi pomalu.

Vystupování pevnin a klesání jich pod moře se místy několikráte opakovalo.

Avšak vzduch, voda a ústrojné bytosti na horniny též účinkují, ruší je a zároveň tvoří; tu se boří, ubírá, jinde se usazuje a znova staví, takže se vyvýšeniny snižují a sníženiny vyplňují. Ústrojiny, hlavně rostliny na suchu, urychlují rozklad hornin v úrodnou prst.

VII. Stáří hornin.

Horniny z vod usazené jsou vrstevnaté, a jejich vrstvy jsou původně vodorovné. Tu jest zřejmo, že nejprve se usadily vrstvy

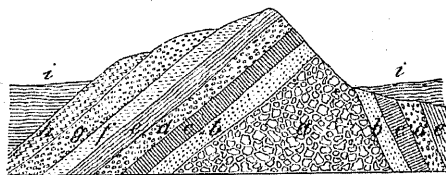
spodní, a na nich teprve hořejší. Jsou tedy spodní vrstvy starší, svrchní mladší. Z rozličných příčin byly později horniny vodorovné nakloněny, vzpřímeny, převráceny, zprohýbány a přeházeny. Tu třeba vždy dříve hledati jejich původní uložení, aby se stáří jejich mohlo srovnávati (obr. 94).

Horniny vyvřelé, které pronikají trhlinami v horninách vrstevnatých, a se nad nimi rozlévají, jsou mladší, nežli ony, jimiž pronikají a na nichž se rozlévají (obr. 95).

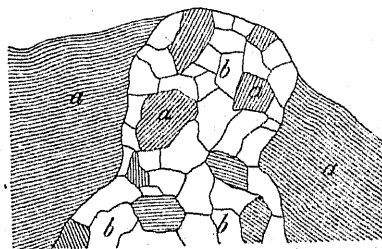
Vrstvy, usazené v jiném směru nad druhými, jsou mladší, protože tyto dříve v poloze své ustáleny býti musily, nežli se svrchní v odchýlné poloze na nich uložiti mohly. Z téže příčiny starší jsou úlomky vrstevnatých hornin, uložené vnitř v prouděch hornin vyvřelých. Starší jest též hornina, která se přeměnila působením jiné sousední; starší jsou krystalické nežli úlomkovité.

Při posuzování vzájemného stáří konají dobrou službu zkameněliny (petrefacta¹⁾); zkoumáním jich se zabývá nauka o zkamenělinách (palaeontologie²⁾). Poznávají se druhy a rody zvířat a rostlin vyhynulých a srovnávají se dle vývoje a dokonalosti, i dle stáří vrstev zemských, v nichž byly nalezeny. Podle nich pak naopak se soudí velmi zevrubně o stáří hornin. Dle nich se též určitě poznává, jsou-li horniny usazené z vod mořských, nebo sladkých, nebo i ze smíšených, které jsou při ústí řek.

Horniny nevznikaly všechny najednou, nýbrž znenáhla, za sebou v různých dobách. Stáří jejich prosté nemůžeme ani zdaleka stanoviti, ale stáří poměrné nebo vzájemné určujeme. Horniny, které se dělaly buď současně na různých místech, nebo které vznikaly po sobě za stejných okolností, bez přerušení, shrnujeme v útvary ne-



Obr. 94. Stáří hornin vrstevnatých, hornina *a* jako vyvřelá jest mladší nežli horniny usazené, které od *b* do *h* v postupu dle stáří na sobě leží a horninou *a* z polohy vodorovné vyšinuty byly. Hornina *ii* jest nejmladší.



Obr. 95. Stáří hornin vyvřelých. Usazená hornina *aa* jest proražena horninou vyvřelou *bb*, v níž jsou části usazené horniny *aa* jako kry vloženy.

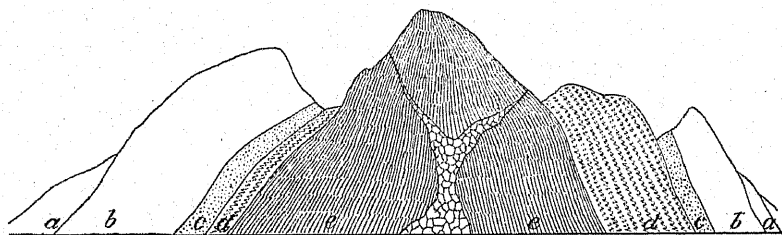
¹⁾ petra l. skála, factum skutek, výrobek; ²⁾ palaios ř. starodávný, logos ř. slovo, nauka.

boli formace geologické. Ty buď mají zkameněliny zřetelné, nebo ne; útvary mívají některé své zvláštní, význačné zkameněliny.

Z útvarů za sebou jdoucích sestavují se skupiny; podle nich rozeznávají se též věky geologické a s nimi se shodující období palaeontologická, dle této tabelky:

Geologický věk.	Palaeontologické období.	Skupina útvarů.	Útvary.
Pravěk.	Azoické nebo archaické ¹⁾ období.	Prahory.	Prahorní útvar.
Starý věk.	Palaeozoické období ²⁾ .	Prvohory.	Silurský útvar. Devonský útvar. Kamenouhelný útvar. Permský útvar.
Střední věk.	Mesozoické období ³⁾ .	Druhohory.	Kamenosolný útvar. Jurský útvar. Křídový útvar.
Nový věk.	Kaenozoické období ⁴⁾ .	Třetihory.	Třetihorní útvar.
Nynější věk.	Anthropozoické období ⁵⁾ .	Čtvrtohory.	Diluvium. Alluvium.

Ve všech těchto útvarech i obdobích vyskytují se též vyvěřelé horniny, prorážejíce usazeniny a rozlévající se na nich.



Obr. 96. Ideální průřez Alp. *aa* náplavy mladší; *bb* vápence a dolomity, *cc* pískovce, *dd* droba, *ee* rula, svor a prahorní břidlice, jimiž proniká žula.

Sled vrstev usazených i prostup hornin vyvěřelých se znázorňuje a zobrazuje geologickými průřezy a profily (obr. 96.).

¹⁾ *a* ř. bez, *z* oon zvíře, bez zvířat, *archaios* ř. starobylý, zastaralý; ²⁾ *palaios* ř. starodávny; ³⁾ *mesos* ř. prostřední; ⁴⁾ *kainos* ř. nový; ⁵⁾ *anthropos* ř. člověk, *zoon* ř. zvíře.

Na geologických mapách se označují útvary, anebo jsou-li ve velkém měřítku, i jednotlivé jich členy nebo horniny rozličnými barvami a jejich odstíny.

Geologie ¹⁾ jest nauka o vnitřní stavbě země, jak se jeví nyní a jak se znenáhla vyvíjela. Úkolem jejím jest především poznati zemi, v jakém stavu se nyní nachází, z kterých a jakých hornin jest zbudována, a pak pátrati po původu a podobách jejích v dobách dávných.

F. Popis útvarů geologických.

I. Prahory.

1. Útvar prahorní.

Horniny, z nichž jsou prahory zbudovány, jsou dílem vrstevnaté, dílem balvanité. Z vrstevnatých jest nejhojnější ze všech rula; k ní se řadí svor, fylity a různé břidlice starší, hlinité, talkové, chloritové a j. V horninách vrstevnatých bývají uložena lože a hnízda vápence krystalického (prahorního), dolomitu, hadce a tuhy. Balvanité, vyvěřelé horniny jsou žula, bělokamen, syenit, diorit a j.; prorážejí horniny vrstevnaté, pozdvihují je, rozlévají se na nich jako stropy obrovských rozměrů.

Horniny prahorní jsou nejrozšířenější všech, jsou pevným podkladem pro všechny ostatní, které se na nich usazovaly; z nich jest obal souvislý, který kryje zemi a který místy jest kryt útvary pozdějšími. Jejich vrstvy jsou všelijak a mnohonásobně zprohýhány, převráceny, lámány a vrženy. Horniny prahorní jsou krystalické, přeměnné; proto v nich není zřetelných zkamenělin. Za zbytky rostlin, snad řas mořských, lze považovati lože tuhy; vápence vznikly původně jako hromadný výrobek přečetných zvířat mořských.

Prahory vystupují na den, nepokryty útvary jinými, hojně ve vysočině (krabatině) českomoravské a sahají odtud na jih až k Dunaji; jsou v Šumavě, v Krušných horách, v Krkonoších, v Sudetách Moravsko-Slezských; z prahor jsou centrální Alpy, jádro nejvyšších hřbetů Karpat, prahorní jsou hory Skandinávské a j.

Jsou velmi bohaty na užitečné nerosty; většina drahých kamenů i drahých, ryzích kovů jest vrostlá v prahorách. Těž přehojné jsou tu žíly a lože rudní, na př. v Krušných horách, v Korutanech a j.; v prahorách jsou lože tuhy v jižních Čechách, mramory tyrolské, mramor cararský a parský.

¹⁾ gaea ř. gaia země, zemská koule; logos ř. nauka.

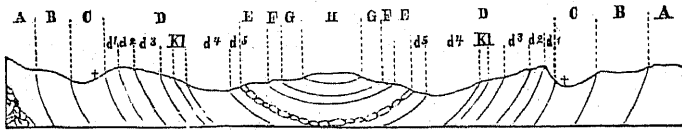
II. Prvohory.

2. Útvar silurský ¹⁾.

Útvar ten jest složen z hornin, bohatých na zkameněliny zvířat, jichž příbuzné druhy nyní žijí jen v moři; soudíme z toho, že horniny ty jsou tedy mořského původu. Vynikající horniny jsou droba, slepence, křemence a hlinité břidlice, lože buližníku a mohutné žíly porfyru a diabasu; tyto dohromady dělají spodní oddíl útvaru. V oddílu svrchním jsou v převaze vápence a břidlice.

V Anglii a jinde se rozeznává též střední oddíl, který však v Čechách schází.

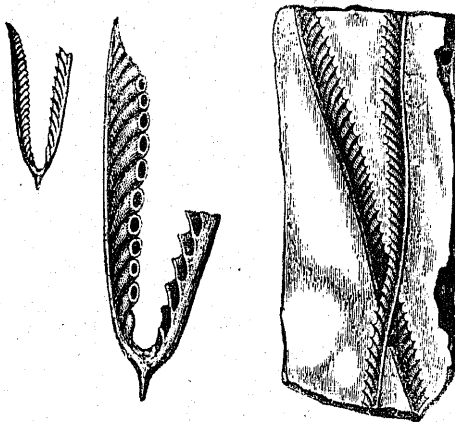
Silurské horniny bývají hojně zprohýbány, zpěvráceny a ze své původní polohy vyšínuty. — Útvar tento rozložen jest v Čechách



Obr. 97. Ideální profil útvaru silurského v Čechách. Velká písmena značí osm pásem dle Barrandova rozdělení, malá písmena udávají podrobné rozdělení pásma D, jakožto nejmocnějšího.

v podobě eliptické pánve od Českého Brodu přes Prahu k Plzni a odtud až k Šumavě; horniny v pánvi té zapadají od krajů do středu, že celek činí dojem, jakoby mísky ležely na sobě (obr. 97.). Jsou to usazeniny z mořské zátoky, která sem sahala od severovýchodu, z nynějšího Kladska. O prozkoumání tohoto českého silurského útvaru má nehynoucí zásluhy francouzský učenec Jáchym Barrande. On rozdělil útvar ten na osm pásem, která označil písmeny od A do H.

Z rostlin vyskytují se tu jen málo zřetelné zbytky mořských řas (fu-



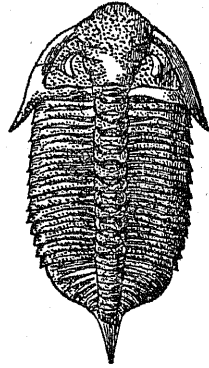
Obr. 98. Graptoliti (*G. geminus*).

¹⁾ dle Silurů, předvěkého národa ve Walesu ve Velké Británii.

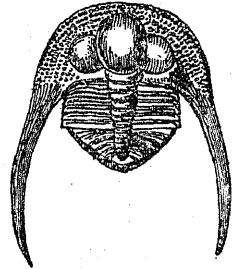
coidy¹⁾; ze zvířectva však jsou tu četní zástupci láčkovců, ostnokožců, členovců a měkkýšů. Z láčkovců vynikají graptoliti²⁾ (obr. 98.), trsy polypů v řádkách, podobné kresbám tužkou na břidlici; z ostnokožců jsou hojná »mořská jablička«; mezi členovci vynikají korýši, zvaní obecně trilobiti³⁾ (obr. 99.—102.). Na jejich těle se rozeznává hlava, článkovaný trup a ocas; od předu do zadu jdou dvě rýhy, jimiž se podélně rozpadává tělo v lalok střední a dva postranní. Mohli se schouliti; zná se od nich jen hořejšek, spodek byl měkký, proto se z něho nic neuchovalo. Mezi měkkýši vynikají hlavonožci z příbuzenstva dosud žijící loděnky (Nautilus); měli ulitu v komůrky dělenou, buď vinutou, nebo též rovnou (obr. 103. a 104.). V nejvyšších vrstvách nalezeny byly též první ryby chruplavčité.

Mimo Čechy jest silurský útvar vyvinut též v Alpách, v Anglii ve Walesu, ve Francii, ve Španělsku, v Rusku, v Americe Severní a v Australii.

Technicky důležité jsou mnohé silurské vápence, které dávají dobré vápno na bílení a do malty; některé jsou též hydraulické, t. j. dávají maltu, která velmi rychle i pod vodou ztverdne. Některých vápenců se potřebuje jako mramorů ku výrobkům ka-

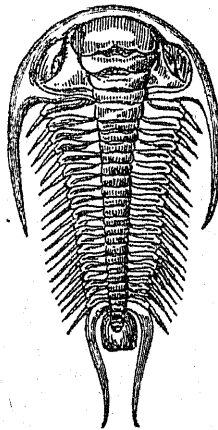


Obr. 99.

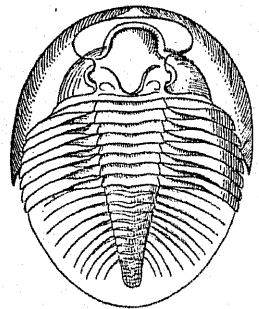


Obr. 100.

Trilobiti z českého útvaru silurského, z rodu Dalmanites (99.) a Trinucleus (100.).



Obr. 101.



Obr. 102.

Trilobiti z českého útvaru silurského, z rodu Paradoxides (101.) a Asaphus (102.).

¹⁾ fucus l. řasa; ²⁾ graptos ř. napsaný, lithos ř. kámen; ³⁾ tri tři, lo bus lalok.

mennickým, k ozdobám stavitelským a na výrobky umělecké (červený mramor slivenecký, černá »cinkava« a j.). Křemence silurské jsou dobré na dlažbu; u Plzně jsou břidlice silně proniklé kyzem železným, který snadno větrá (břidlice kamenečná). V útvaru silurském jsou doly Příbramské, bohaté na stříbronosný leštěnec olověný; hojná též jsou zde lože železných rud, které se staly základem rozsáhlého železářského průmyslu Hořovice, Rokycany, Zbiroh a j.). Ocelek v severním Štýrsku, rtuťové doly v Almadenu ve Španělsku, zlaté žíly na Urále a v Australii též jsou v horninách silurských.



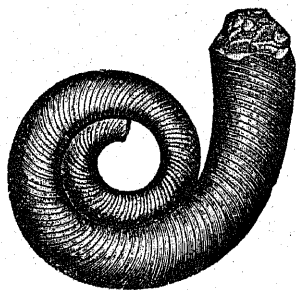
Obr. 103. Orthoceras.

Hlavonožec, příbuzný loděnce, s ulitou přímou; nahoře viděti dutinu, ve které vězelo zvíře, pod ní jsou komůrky, jimiž prochází »siphos«.

Horniny jeho se podobají celkem silurským, jako jejich pokračování; jsou to hlinité břidlice, droba, vápence a pískovce červené barvy. Též zkameněliny se podobají silurským, avšak graptoliti již scházejí a trilobiti jsou spíšejší; hojnější jsou různé měkkýši, hlavně mlži a plži a pak ryby chruplavčité, skelnošupinaté (obr. 105.).

Útvar tento v Čechách schází, ale jest rozložen ve Slezsku a na Moravě, od Cukmantlu k Šternberku a Unčovu a pak v tenkém pruhu od Olomouce k Brnu; jsou v něm památné jeskyně Sloupské a propast Macecha. Hojnější jest v Anglii, v Německu a na Rusi.

Železné rudy v okolí Brna jsou v útvaru devonském.



Obr. 104. Hlavonožec z rodu Lituites.

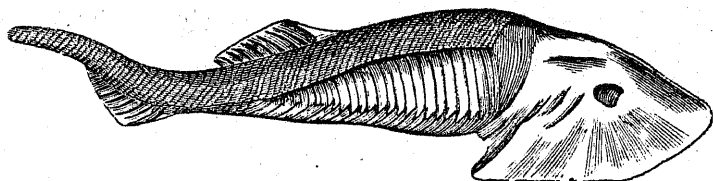
4. Útvar kamenouhelný.

V tomto útvaru se rozeznává oddělení spodní a svrchní. Spodní jest z vápenců původu mořského a z břidlic, pískovců a lupků původu dílem mořského, dílem sladkovodního. Svrchní oddíl jest

¹⁾ dle anglické krajiny »devonshire«.

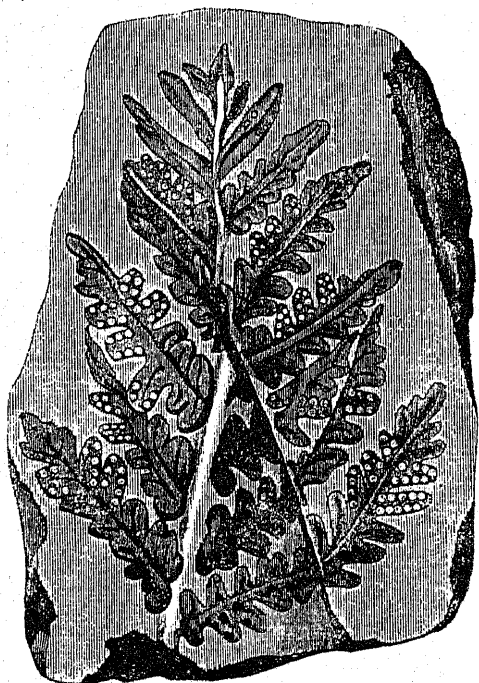
jen z usazenin sladkovodních, z pískovců, slepenců, z jílu a lupků a z mohutných loží kamenného uhlí.

Ve spodním oddělení jsou hojné zkameněliny mořské, kořenožci, láčkovci, ostnokožci, měkkýši; trilobiti se tu vyskytují spoře



Obr. 105. Chruplavčítá ryba z rodu *Cepalaspis*.

a naposled. Ve svrchním oddělení jsou zbytky zvířecí dosti sporé; nalezeni byli pavouci, štíři, ryby skelnošupinaté a pak obojživelníci. Za to se zachovalo rostlinstva velmi mnoho. Lze souditi, že v době svrchního oddělení byly u nás krajiny s půdou močálovitou, porostlou bujnými lesy takovými, jako jsou asi nyní »džongle« v rovníkových krajinách Východní Indie. Byly tu rostliny tajnosnubné, rozměrů obrovských, jako naše stromy nahosemenné a dvojděložné. Kapradin se zná množství (obr. 106.), lesy pak byly ze stromovitých plavuní a přesliček. Plavuně takové měly větve vidličnatě ve dvě dělené a byly celé posety hustě listy; stopy po listech na kůře mají obrysy dílem kosočtvercové (lepidodendron¹⁾ (obr. 107.), dílem okrouhlé nebo elipsovité (sigillaria²⁾ (obr. 108.). Přesličky mají na kůře rýhy a zřetelné stopy listů v přeslenu postavených (calamites³⁾ (obr. 109.). V mo-



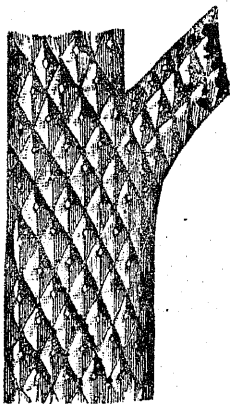
Obr. 106. Otisk kapradiny z rodu *Peccotpetaxis*.

¹⁾ lepis ř. šupina, dendron ř. strom; ²⁾ sigillum l. pečeť; ³⁾ calamus l. třtina.

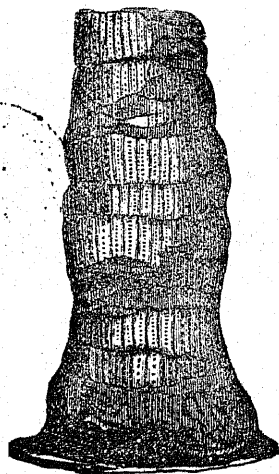
čalovitých lesích vznikala z odumírajících zabořených částí rostlin znenáhla rašelina, základ nynějšího kamenného uhlí.

Spodní usazeniny mořského původu v Čechách scházejí, ale jsou na Moravě a ve Slezsku; hojnější jsou ve Velké Británii, Belgii, Německu a pak

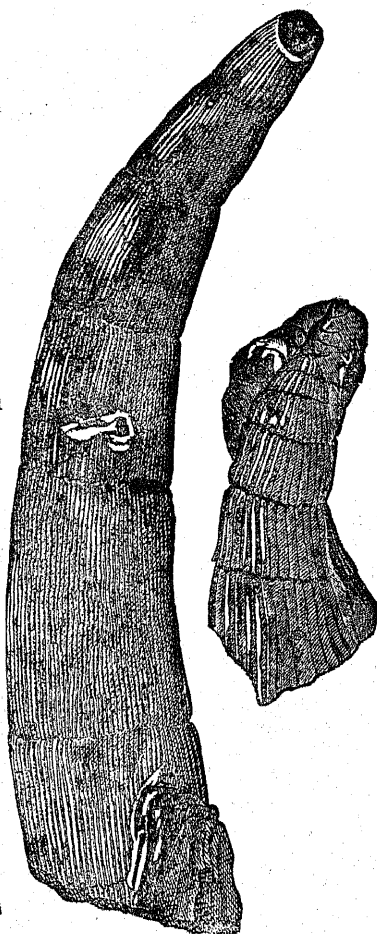
hlavně v Rusku. Za to jest svrchní útvar v Čechách velmi hojný na několika místech; tak hlavně v okolí Kladna, Slaného, Rakovníka, Žatce, a pak v největší rozloze u Plzně; též na hranicích Slezských u Svatonovic. Na Moravě jest proslulá pánev Ostravsko-Karvínská na hranicích Slezských, a u Brna pánev Rosicko-Oslavanská. V Haliči jest útvar ten u Javorna, méně jest ho ve Štýrsku a v Uhrách. Rozsáhlé jsou doly kame-nouhelné v Anglii, Belgii, západním Německu a Severní Americe.



Obr. 107. Kůra ze stromu
»Lepidodendron«.



Obr. 108. Kmen stromu
»Sigillaria«.

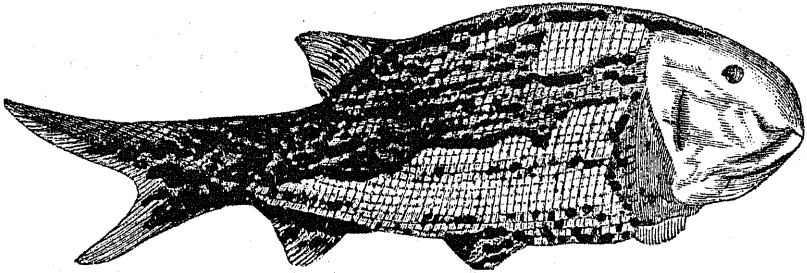


Obr. 109. Přeslička,
Calamites.

Užitek z útvaru toho záleží hlavně v kamenném uhlí; místy jsou tam též hojně ocelky, jako sférosiderit u Plzně, v Anglii. Též se potřebuje jílu, vápenců a některých pískovců k stavbám.

5. Útvar permský.

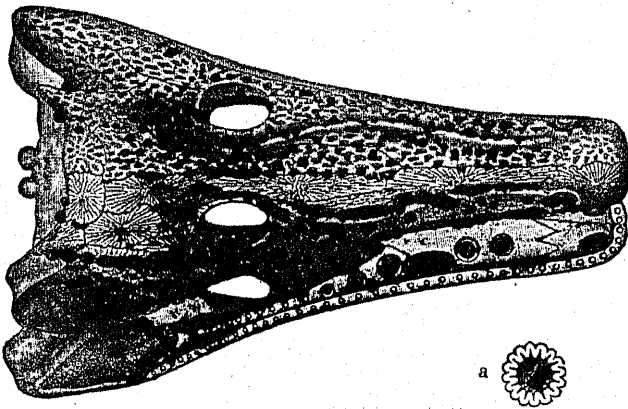
Útvar permský, též dyasový¹⁾ zvaný, jest přímým pokračováním kamenouhelného. Má dva oddíly. Spodní jest složen z pískovců s červeným tmelem, ze slepenců, lupků, a uhlí; jest původu sladko-



Obr. 110. Skelnošupinatá ryba z rodu Palaeoniscus.

vodního. Hořejší oddíl jest dílem z moře, dílem ze sladkých vod usazen a složen jest nejvíce z vápenců a z dolomitů.

Zkameněliny rostlinné jsou takové, jako byly v útvaru předešlém, hlavně tajnosnubné cévnaté obrovských rozměrů; ale jest tu již mnoho rostlin nahosemenných, jehličnatých. Mezi zbytky zvířecími vynikají



Obr. 111. Lebka a zub obojživelníka z rodu Labyrinthodon.

hojně drobné ryby skelnošupinaté (palaeoniscus²⁾ (obr. 110.), obojživelníci (obr. 111.) a ještěři. Památné jsou koprolity³⁾ t. j. zkamenělý trus ještěřů a ryb.

Permský útvar, spodní oddíl, jest rozšířen v Čechách na úpatí

¹⁾ dyas dvojice, dle dvou oddílů; ²⁾ palaios starobylý, oniscus ř. oslíček; ³⁾ kopros ř. trus.

Krkonoší, pak u Českého Brodu a Černého Kostelce; spočívá na kamenouhelném útvaru u Kladna, Slaného, Rakovníka a Plzně. Do Moravy sahá z Čech od Žamberka přes Moravskou Třebovou až k Moravskému Krumlovu. Rozsáhlý jest v Německu v Duryňsku, v Anglii, a pak hlavně v Rusku.

V permských horninách jsou hojné rudy měděné, malachit a azurit; lože uhelná nejsou sice tak mocná jako v předešlém, ale přece se z nich uhlí těží. Památné solné doly u Stassfurtu v Německu jsou v permském útvaru.

Mezi horninami, v době útvaru toho vyvřelými, jest nejdůležitější melafyr, v Čechách hlavně při úpatí Krkonoší, na hoře Kozákové a blíže Jičína.

Přehled prvohor.

Prvohory spočívají na prahorách. Horniny jejich nejsou krystalické, proto se v nich zachovaly zřetelné a hojné zbytky zvířat i rostlin. Z uložení původně vrstevnatého. byly větším dílem později vzdviženy.

Rostliny z věku toho jsou vesměs nižší, hlavně tajnosnubné; ty však zde dosáhly vrcholu ve svém vývoji i množství. Ku konci prvohor se teprve objevují nahosemenné, jehličnaté. Též zvířectvo náleží kmenům nižším; jsou tu zastoupeni prvoci, láčkovci, ostnokožci a měkkýši velmi hojným počtem druhů i jednotníků; z členovců vynikají v moři korýši; na suchu štíři a pavouci. Z obratlovců jsou důležitý ryby s kostrou chruplavkovitou a šupinami skelnými; jejich ocasní ploutev jest vesměs nestejně vykrojená, hořejší část jest větší. Též se tu objevují obojživelníci a ještěři. Výhradně v prvohorách se vyskytují trilobiti a graptoliti, tito jen v silurském útvaru; též stromovité plavuně jsou jen v prvohorách.

III. Druhovory.

6. Útvar kamenosolný.

Útvar kamenosolný, též triasový¹⁾, má české jméno odtud, že jsou v jeho vrstvách v rakouské Solné komoře hojná lože soli. Triasový se jmenuje od tří hlavních oddílů, zvaných podle význačných hornin, jež jsou: pestrý pískovec, vápenec laternatý a pestrý slín.

Jeho usazeniny jsou většinou mořské, ale též se znají sladkovodní; zkameněliny jsou celkem dosti sporé.

¹⁾ trias trojice.

Z rostlin jsou tu v převaze nahosemenné stromy jehličnaté (obr. 112.) a cykasovité; ze živočišstva jsou památny mořské lilijice, ostnokožci na dlouhé, článkované stopces pravidelně dělenými rameny v podobě květu (obr. 113.); pak hlavonožci z rodu *Ceratites*¹⁾ (obr. 114.) z příbuzenstva loďenek. Zajímavý jest zde první objev ssavce vačnatého; hojnější jsou tu obojživelníci a plazi.

Útvar kamunosolný v Čechách a na Moravě schází úplně; vyvinut jest na Sloven-

sku, rozsáhlý jest ve vápencových Alpách severních i jižních, jako jejich hlavní stavivo; též jest v západním Německu a v Anglii.

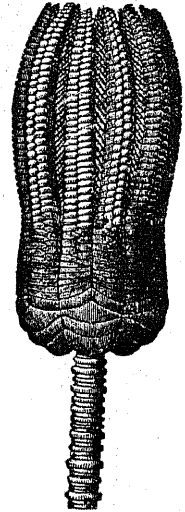
Důležitá v triasu jsou lože slaná a slané jíly u Ischlu, Hallstadtu, Ausse, Halleinu a Hallu; sem náležejí též olověné doly u Bleiberku a Raiblu v Korutanech, a rtuťové u Idrie v Krajinsku.

7. Útvar jurský.

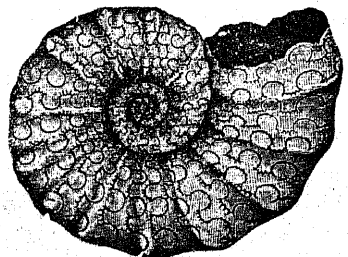
Útvar jurský jest pojmenován podle pohoří Jura, mezi Švýcarsy a Francií. Hlavní horniny jsou vápence, pak rozličné slíny, jíly a pískovce. Rozeznávají se tři oddíly, zvané podle převládající barvy hornin černý, hnědý a bílý jura.



Obr. 112. Jehličnatý strom z rodu *Wolzia*.



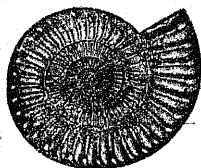
Obr. 113. Mořská lilijice z rodu *Encrinurus*.



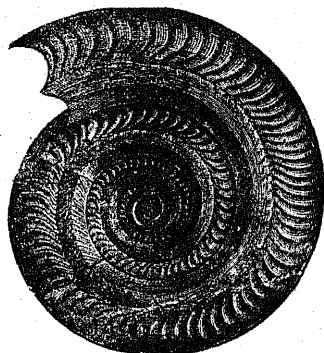
Obr. 114. Hlavonožec z rodu *Ceratites*.

¹⁾ Keras ř. roh.

Zkameněliny jsou tu velice hojné a též velmi pěkně uchované. V rostlinstvu mají vrch rostliny nahosemenné, ale objevují se tu též



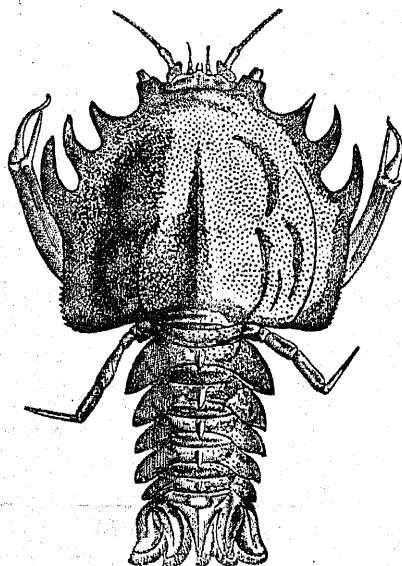
Obr. 115. Hlavonožec, Ammonites Bucklaudi.



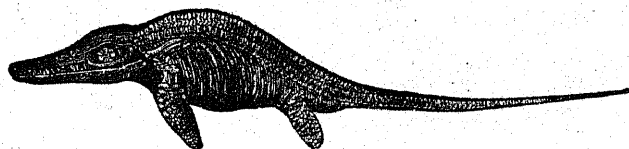
Obr. 116. Ammonites bifrons.



Obr. 117. Belemnit.



Obr. 118. Rak z rodu Erion.



Obr. 119. Ryboještěr Ichthyosaurus.

zjednodělozých některé liliovitě a trávy. Mezi zvířaty vynikají počtem a dokona-

lostí ammoniti¹⁾ (obr. 115. a 116.). Jsou to hlavonožci z příbuzenstva loďenek, s ulitami dělenými v komůrky, obyčejně

vinutými do spirály, zřídka jinak. Příčky, dělící komůrky od sebe, jsou na krajích v hojné laloky

a sedla »květiovitě« zprohýbány. Někteří byli drobní jako čočkové zrno, jiní velcí jako kolo u vozu. Zajímavé zkameněliny jsou belemniti²⁾ tvaru

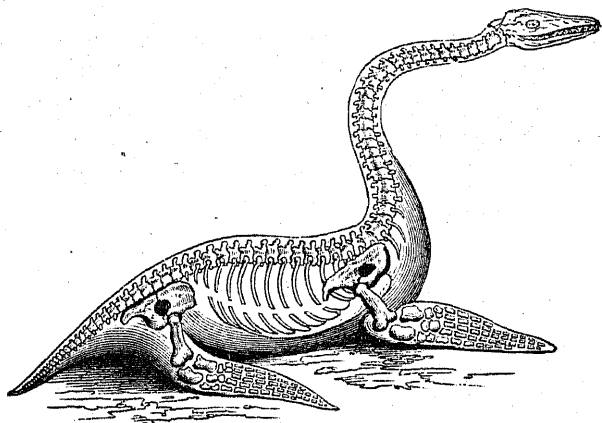
roubíků nebo klínů (obr. 117.); jest to dolejší konec hřbetní desky z hlavonožců, sepíi

příbuzných. Hojní jsou tu raci s klepety (obr. 118.), též

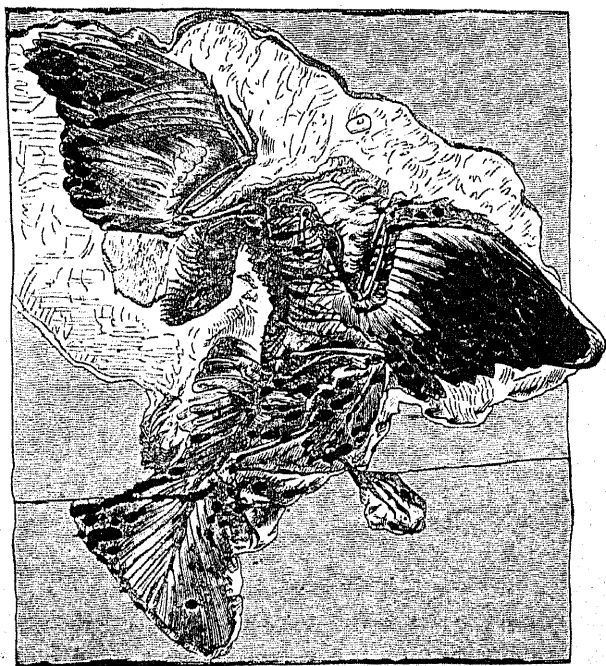
¹⁾ ammonites dle podoby rohů, vinutých jako u berana, jimiž byla zdobena hlava boha Ammona; ²⁾ belemnion ř. hrot šípů.

hmyz. Ryby s ocasem nesouměrně děleným se tu vyskytují spolu s jinými, jichž ocas jest souměrně dělen; avšak kostnatých ryb tu ještě není. Největších rozměrů nabyli tu ještěři; někteří, na př. ryboještěři (Ichthyosaurus¹⁾) (obr. 119.) měli až 10 m do délky. a podobali se ploutvovitými okončinami rybám; jiní nápadným tvarem budí obdiv, jako plesiosaurus²⁾ (obr. 120.); přední okončiny v létadla přeměněné měl pterodactylus³⁾; v některých náplavech sladkovodních nalezeny kostry ještěřů suchozemských, velkých jako sloni. Zbytky ssavců vačnatých jsou hojnější. Též pravý pták se uchoval (obr. 121.), měl na těle peří a měl páteř prodlouženou po způsobě ssavců nebo plazů v dlouhý ocas, na němž byla po obou stranách péra.

V Čechách jest z jurského útvaru jen malý ostrůvek na severu u Krásné Lípy; na Moravě



Obr. 120. Plesiosaurus.



Obr. 121. Archaeopteryx lithographica, zkamenělý pták ve vápenci kamenopisném.

¹⁾ ichthys ř. ryba, sauros ř. ještěř; ²⁾ plesios ř. podobný; ³⁾ pteron ř. křídlo, daktylos ř. prst.

jest však hojnější. Dostí vyvinut jest v Alpách vápencových, severních i jižních, též v Karpatech; ve větší rozsáhlosti jest u Krakova. Velmi rozsáhlý jest v jižních Němcích, ve Würtembersku a Bavořích, v západním Švýcarsku, pak ve Francii a Anglii.

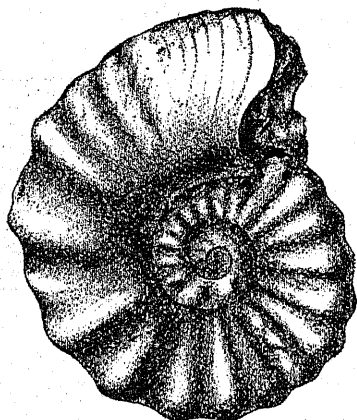
Útvar jurský dává mnoho vápenců, potřebovaných na vápno, na dlaždice, za stavební kámen, i jako mramor. Památný jest kamenopisný vápenec u Sohlenhofen v Bavořích. V Uhrách u Pětikostelí dobývá se v útvaru jurském kamenného uhlí.

8. Útvar křídový.

Útvar křídový byl pojmenován podle bílé křídý, kterou se píše na tabuli. Horniny útvaru toho jsou pískovce, vápence, slíny, jíly a křída. Pískovce mají tmel hlinitý, bývají často zrna velmi drobného,



Obr. 122. Ammonites peramplus.



Obr. 123. Ammonites Woolgari.

jindy hrubšího. Vápence jsou někdy čisté, jindy však bývá v nich přimíšeno jílu a jiných látek, že se pak mění ve slíny. Je-li v nich mimo příměsky hlinité též jemný písek, slovou opuka, která bývá bělavá, nebo světlošedá, a která se láme snadno deskovitě. Křída se vyskytuje hlavně na obou březích průlivu la Mancheského, pak na Rujaně a okolních březích; ve vrstvách jejich jsou koulovité nebo peckovité shluky pazourku (flintu).

Rostlinstvo v útvaru tom bylo sice podobno jurskému, ale objevují se tu již také rostliny dvouděložné (listy vrb a javorů). Zvířectvo jest též podobného rázu; ammoniti (obr. 122., 123. a 124.) i belemniti vyskytují se tu sice ještě hojně, ale naposledy. Zvláštní zvířata

té doby jsou rohovec (rudisti¹⁾ (obr. 125.), skořáčky rohům podobné z vymřelé skupiny měkkýšů; ale i jiné řady měkkýšů jsou tu hojně (obr. 126.). Z obratlovců vyskytují se ryby chruplavčité, a pak také již ryby kostnaté; též ptáci byli hojnější v Severní Americe nalezeni, a mimo jiné i ptáci se zuby v čelistech.

Křídový útvar složen jest dílem z usazenin mořských, dílem sladkovodních. — V Čechách jest rozšířen skoro v celé severní části země a sahá odtud do Sas; hlavní horniny jsou u nás opuky a pískovce kvádrové; vodami tekoucími byly v nich vyryty místy ohromné strže, chodby, široká údolí; skály nabyly tak romantického zevnějšku. Z Čech sahá útvar ten na Moravu severozápadní; na Moravě severovýchodní a v sousedním Těšínsku jest též. Hojný jest v Alpách, v Krasu, v Karpatech, pak v Anglii, Francii, v Německu a na Rusi.

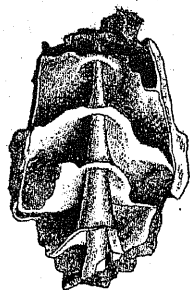
Technicky důležité jsou pískovce kvádrové, jichž přitesaných se užívá ku stavbám a na práce sochařské. Opuka jest výborný stavební kámen, vápence dávají vápno, křídou se píše. Pazourek bral se v dávném věku na děláni ostrých nožů a zbraní, nedávno ještě za křesací kámen na rozdělávání ohně. V Dalmacii dobývá se z vrstev tohoto útvaru asfaltu.

Přehled druhohor.

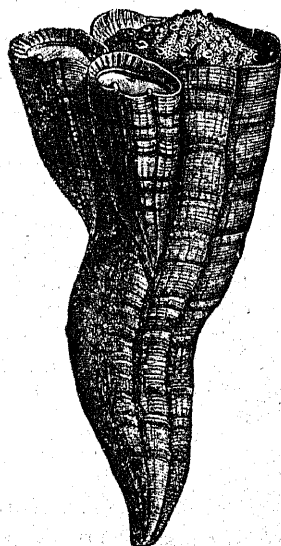
Horniny, z nichž jsou složeny druhohory, jsou nekrytalické. Protože ve věku druhohor sopečná činnost celkem slabší byla, a tedy méně hornin vyvřením se na povrch tlačilo, jsou vrstvy málo jen nakloněné a zprohybané, a tedy více vodorovné. Krajiny druhohorní mají ráz rozsáhlých plání, tu tam tekoucími vodami rozervaných.

Rostlinstvo tajnosnubné, které mělo ve věku prvohor vrch, ustupuje, a dospívají stromy nahosemenné, jehličnaté a cykasovité; ku konci objevují se vedle jednoděložných i dvojděložné rostliny.

¹⁾ rudis l. drsný, hrubý.

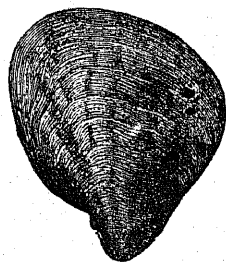


Obr. 124. Vnitřek do-mečku ammonita. Od příčce jde trubka (siphon).



Obr. 125. Rohovec (Hippurites).

Živočišstvo má hojně zástupce v korálových polypech a v ostnočcích, mezi nimiž vynikají mořské lilijice; z členovců dlužno uvést raky s klepety, štíry a hmyz. Měkkýši počtem i velikostí jsou znameniti; jen v druhohorách výhradně se vyskytují ammoniti a belemniti, a pouze v křídovém útvaru nacházejí se rohovci. Ryby chruplavčité s nestejně vykrojenou ocasní ploutví jsou dosud ve většině, ale vedle nich objevují se i druhy s ocasem souměrným a konečně i ryby kostnaté. Památní jsou ještěři rozmanitého tvaru, rybám, ptákům i ssavcům obrovským podobní. I první tvary ptáků a nejstarší ssavci (vačnatí) se tu nacházejí.



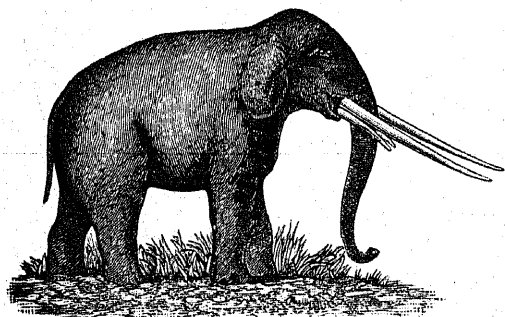
Obr. 126. Mlž *Exogyra columba*.

IV. Třetihory.

9. Útvar třetihorní.

V celku jsou horniny sem náležející dle podnebních a místních poměrů a dle polohy zeměpisné tak rozmanitého rázu, že nelze rovnati je všude dle časového postupu.

Jsou rozloženy v značných roziměrech na velkých prostorách, ale též jsou roztroušeny jako malé pánve a ostrůvky; často se střídají usazeniny mořské se sladkovodními. Až na některé pevnější vápence a pískovce nacházejí se tu horniny drobné, ano i sypké, jako zřejmé mechanické usazeniny z vod. Jsou to spousty



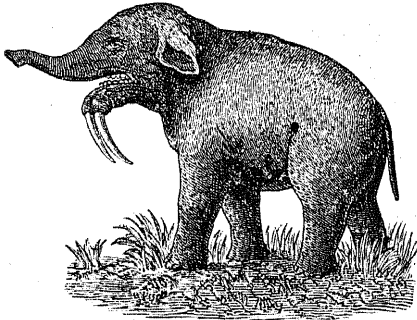
Obr. 127. Mastodon.

šterku a valounů, nánosy písku, měkké, plastické jíly, pak slepence, pískovce, lupky, slíny, vápence a hnědé uhlí. Vše bývá v uložení vodorovném, původním, jako výplň údolí jezer-
ních nebo pokrývka dna mořského; arciť že jsou též některé vrstvy nakloněny a přehozeny dílem působením vyvřelých hmot,

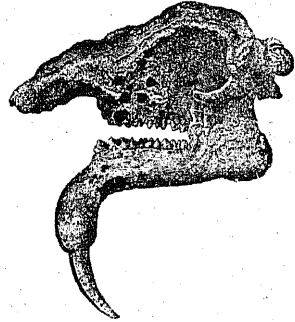
dílem obecným vystupováním pevnin. Ve věku tom dělo se vystupování některých obrovských pohoří, jako Alp, Pyrenejí, Karpat, Krušných hor, Kavkazu, Himalaje a Kordiller. — Vyvřelé horniny z věku toho jsou čediče, znělce a trachyty; tyto hlavně v Uhrách, ony v severní části Čech.

Ústrojně bytosti vývojem svým postoupily v té míře, že se po-

dobají nyní žijícím, ano některé rody žijí až na naše časy. Rostliny krytosemenné, jednoděložné i dvouděložné, rostly tenkrát u nás v hojném počtu, a to takové, které se nacházejí nyní jen v teplejších zemích, na př. myrty, skořicovníky, vavříny a p. Ze zvířat jsou památní obrovští ssavci kopytnatí, jako slon mastodon se čtyřmi kly



Obr. 128. Dinotherium.



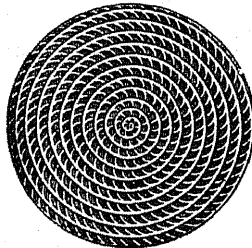
Obr. 129. Lebka dinotheria.

(obr. 127.), dinotherium (obr. 128. a 129.) se dvěma kly v dolejší čelisti, obrácenými dolů, nosorožci a j.

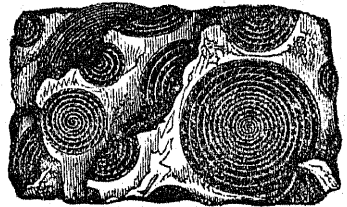
V třetihorním útvaru se rozeznávají dle stáří dva oddíly, starší, eocen ¹⁾ a mladší, neogen ²⁾.

Z hojných vrstev eocenových jsou důležité:

a) Vrstvy nummulitové v Alpách, v Krasu od Lublaně až k Terstu, místy v Tatrách, Appeninách, Pyrenejích a jinde. Mezi nimi vynikají vápence s hojnými nummulity ³⁾ (obr. 130. a 131.), totiž schránkami vymřelých kořeno-
nožců, podobných penízkům, s hojnými komůrkami. Z vápenců takových byly zbudovány pyramidy v Egyptě.



Obr. 130. Průřez nummulita.



Obr. 131. Vápenec s nummulity.

b) Vrstvy jantarové, hlavně písky se sádrou a jantarem, v okolí Paříže, pak v Německu severním na březích moře Baltského. Jantar se v době té ronil jako pryskyřice z jehličnatých stromů.

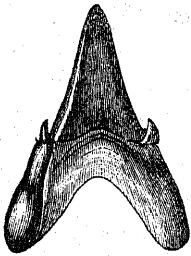
¹⁾ eos ř. červánek, tolik jako starší, kainos ř. nový; ²⁾ neos ř. nový, gigno ř. tvořím; ³⁾ nummus l. peníz.

V severním Německu jsou ve vrstvách eocenových též hojná lože hnědého uhlí.

Z vrstev neogenových jsou pamětihodny:

a) Vrstvy Vídeňské pánve; vápence a jíly dílem z moře, dílem ze sladkých vod, dílem z vod smíšených při ústí řek usazené. V nich jsou velmi hojně zkameněliny měkkýšů, žraločí zuby (obr. 132.) a jiné zbytky, zachované nad obyčej krásně.

b) Vrstvy hnědouhelné. Jsou v podobě pánví nebo výplní bývalých jezer rozloženy v severních Čechách na úpatí Krušných hor; rozeznává se pánev Chebská, Falknovská a pak největší Mostecko-Teplická. Sloje hnědého uhlí jsou tam velmi mocné a leží dosti mělce, že těžení jest pohodlné a levné. Horniny čedičové pronikají vrstvami těmi; jejich vystoupení se dělo v době, kdy se uhlí tvořilo: rozeznává se tam uhlí předčedičové a počedičové.



Obr. 132. Zub žraloka.

Podobné usazeniny jsou v jižních Čechách v rovině Budějovické a Třeboňské. Rozsáhlé prostory v jihovýchodní Moravě jsou kryty třetihorami. U Věličky, Bochně a Kaluže v Haliči jsou v útvaru současném s českým hnědým uhlím mohutná lože slaná; též síra u Svošovice v Haliči, místy petrolej a mnohé bahenní rudy železné náležejí sem. Opály v uherských trachytech jsou též třetihorní.

V. Čtvrtohory.

10. Diluvium ¹⁾ neboli útvar starších naplavenin.

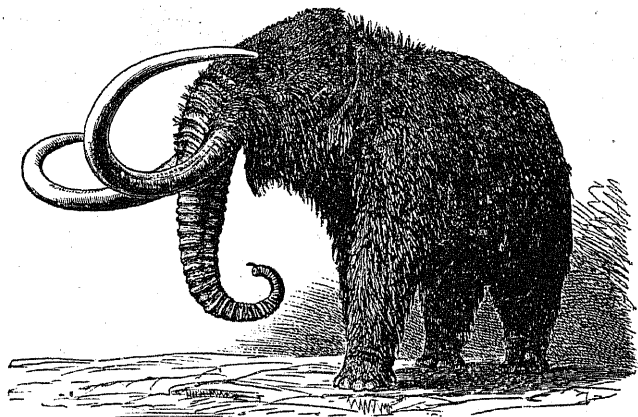
Sem se počítají:

Obrovské nánosy hranatého kamení, které bylo hrnuto horskými ledovci jako nynější morény, pak bludivé kameny, roztroušené v sypkých nánosích v nížině severoněmecké a jinde, kamž byly zanášeny obrovskými ledovými horami v moři od severu na jih plujícími; dále nánosy sypké, písky, hlíny cihlářské, které jsou uloženy místy ve vrstvách velice tlustých. Náležejí sem nánosy oblázků, které značí bývalá řečiště nebo cesty, kudy se valívaly přívaly vod z tajícího sněhu a z ledovců, a též nánosy zlatonosné v Kalifornii, v Sibiři, na pevnině Australské, pole démantová v jižní Africe, sejpy cínové a j.

Podle ústrojných bytostí, které žily u nás v době třetihorní, lze souditi, že tenkrát bylo u nás podnebí mnohem teplejší, zprvu asi

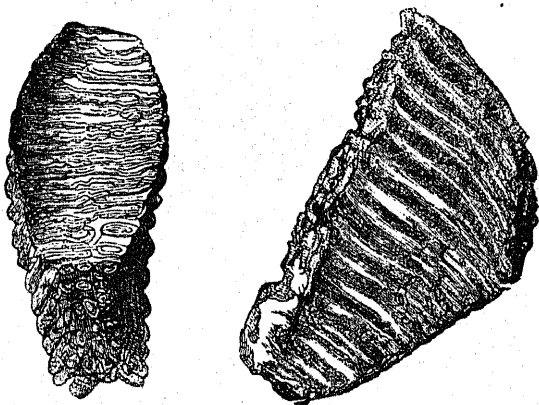
¹⁾ diluvium l. potopa světa.

jako nyní mezi obratníky, později asi jako jest kolem Středozevního moře. V době diluvia se teplota u nás stále snižovala, až klesla na míru onu, která je nyní v krajinách kolem ledového moře nebo na temenech nejvyšších hor; nastala tak zvaná ledová doba. Doba první, kdy se teplota teprvé snižovala, nazývá se dobou mamutů, podle vymřelých slonů mamutů, kteří měli hustou srst a ohromné kly (obr. 133. a 134.); jejich zbytky se



Obr. 133. Mamut.

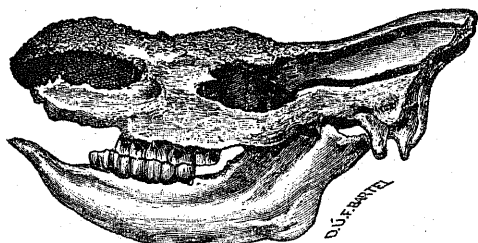
nacházejí v hlinách cihlářských; celá zvířata i s masem byla nalezena zamrzlá v ledu řek sibiřských. Vedle mamutů žili u nás též nosorožci, (obr. 135.), hrochové, koně, tigři, medvědi (obr. 136.) a j., vůbec druhy z krajin teplejších. — Doba druhá slove doba sobů; tu byla teplota již nízká. U nás žili sobi i jiní jelenovití, kozorožci, sviště, syslové, lumíci a vůbec ssavci, kteří se vyskytují nyní buď jen ve studeném pásu zemském, anebo na nejvyšších horách v sousedství ledovců.



Obr. 134. Stoličky mamutí.

Příčinu tohoto ochlazení nutno hledati v tehdejší rozdělení moří a pevnin. Tenkrát pokrývalo moře celou nížinu severoněmeckou; sahalo od nynějšího Hollandska až do Ruska a Sibiře a rozlévalo se po větší části severní Ameriky. Severní ledový ocean byl spojen Bílým mořem s tímto středoevropským, a proto Skandinávie s Čuchonskem byla mohutným ostrovem, obklíčeným a krytým ledovci.

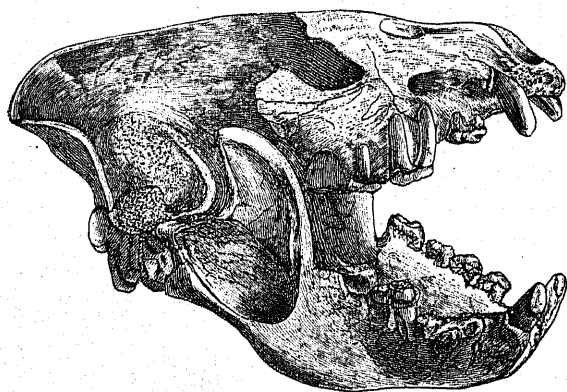
Velká Británie souvisela ještě s Francií, rovněž Pyrenejský poloostrov se severní Afrikou; Sahara byla pod mořem, které bylo spojeno s oceanem Indickým. Proto nevanul z Afriky do jižní Evropy horký vítr, který nyní taví ledy Alp a zvyšuje tam sněžní čáru do výše značnější, nežli jest jinde ve stejné zeměpisné šířce; Golfský proud nevalil tenkrát své teplé proudy v Atlantickém oceaně proti západním břehům evropským; blízké Severní ledové moře přímo ochlazovalo pevninu, a proto tu byla tedy teplota tak nízká.



Obr. 135. Lebka nosorožce (*Rhinoceros tichorchinus*).

V době diluvia žili v Evropě již lidé, a to již v době starší společně s mamuty. Důkazem toho jsou nalezené nástroje z pazourku, jako nože a hroty, pak kosti zvířat, rozštípané nebo provrtané tak, jak to jen člověk učiniti může. Z kostí zvířat v té době žijících,

hlavně pak z parohů sobích byly hotoveny též nástroje i zbraně. Mnoho takových památek nalezeno bylo v jeskyních pod povlakem sraženého vápence (Sloup).



Obr. 136. Lebka medvěda jeskynního (*Ursus spelaeus*).

II. Alluvium ¹⁾ neboli útvar mladších naplavenin.

Horniny, k alluviu počítané, jsou ty, které se ještě nyní před našima očima usazují. Počítají se sem nánosy v deltových ústích řek, pak písčité dny, útesy a ostrovy korálové; dále nánosy řek, usazeniny na dně jezer a rybníků. Na místech močálovitých se dělá rašelina a ruda bahenní; z vápenných vod se usazují vápenné tufy. Působením vod, vzduchu a bytostí ústrojných horniny na povrchu zemském se ruší a vzniká z nich prst, půda pro rostlinstvo. Sopkami vyhazují se do výše sypké hmoty sopečné, pumy, lapilli, písek, popel,

¹⁾ alluvium l. náplav.

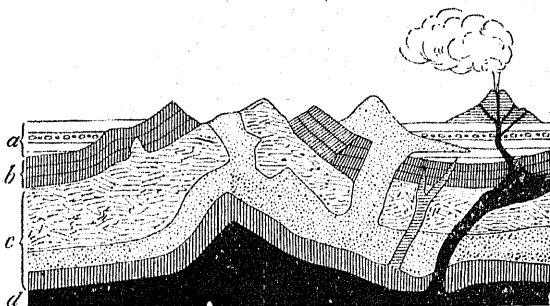
což vodami se lepí v bahno, které tuhne v tuf sopečný; ze sopek vylévá se žhavá láva.

Alluvium počalo tenkrát, když nabyla Evropa nynější podoby. Ledové moře ustoupilo na sever, Sahara vyschla, a v oceanu Atlantickém počal proudit teplý proud Golský, který ohřívá Evropu od západu, jako vítr saharský od jihu. Lidnatost v Evropě rostla hlavně tím, že od výhodu se sem národové počali stěhovati.

G. O složení zeměkoule.

Země má podobu koule na polech sploštěné. Průměrná hustota zemská jest 5·5; horniny na povrchu však mají hustotu menší, průměrem asi 2·5, proto soudíme, že vnitřek složen jest z látek hustých, majících větší poměr-

nou váhu. Toto hustší jádro zemské zove se barysférou¹⁾, na rozdíl od lithosféry²⁾, která ji jako pevná kůra zemská v podobě duté koule objímá a která jest složena z hornin přístupných našemu zkoumání. Prohloubeniny na kůře zemské jsou vyplněny vodou, která jako kulová



Obr. 137. Ideální průřez kůry zemské; *a* usazeniny mladší, *b* usazeniny starší, *c* horniny vyvřelé, žula, porfýr, čedič a p., *a*, *b*, *c* jest část lithosféry, *d* jest část barysféry.

vrstva, prorvaná pevninami, lithosféru obaluje a hydrosférou³⁾ se zove; celek pak vězí v ovzduší, v atmosféře⁴⁾.

Složení země znázorněno jest vymyšleným profilem na obr. 137. Dole jest naznačena část jádra zemského (*d*), na něm jsou vyobrazeny tři pásy balvanitých krystalických hornin (*c*), z nichž vystupují žilovité spousty jako vyvřelé horniny žulové, porfýrové a čedičové. Nad nimi jest pás vrstevnatých hornin krystalických (metamorfických), ruly, svoru, fylilitu (*b*), které jsou stavivem prahor. Vrch jest kryt usazeninami ostatními, od prvohor do čtvrtohor (*a*). Trhlinami vnikají z moře velké spousty vodní do značných hlubin a probouzejí k činnosti sopky.

¹⁾ barys ř. těžký, sfaira ř. koule; ²⁾ lithos ř. kámen; ³⁾ hydor ř. voda; ⁴⁾ athmos ř. dech, vzduch.

H. Domněnka o vzniku země.

Učenci Kant (1755) a Laplace (1795) vyslovili domněnku, jak země vznikla. Vše, co náleží k soustavě sluneční, tedy slunce se všemi oběžnicemi a jejich družicemi se vznášelo v prostoru světovém jako ohromná zakulacená spousta par; tato veliká, řídká koule se otáčela kolem osy a valila se zároveň ku předu. Vzájemným přitahováním částíček se ona spousta smršťovala znenáhla, že houstla kolem středu a že se též rychleji otáčela. Tím se probudila odstředivost, vzniklo sploštění na točnách a vydutí na rovníku; vydutá část se oddělila jako prsten, který se později roztrhl a splynul v novou, menší kuli, první oběžnici. Za touto oddělila se po čase druhá, třetí a t. d., až zbylo jen nynější slunce. Každá oběžnice pohybovala se kol společné koule sluneční a otáčela se zároveň kol své osy, čímž se též na polech sploštila a na rovníku vydula. Též na oběžnicích se oddělovaly prstény (Saturn) a z nich vznikaly družice. Tak vznikla tedy též naše země s měsícem.

OBSAH.

	Stránka		Stránka
A. Popis nerostů	1	II. Horniny krystalické smíšené	65
I. Soli	—	a) Balvanité	—
II. Solivce	9	b) Vrstevnaté	70
III. Slidy	20	III. Horniny úlomkovité	71
IV. Tučkovce	—	D. Obecné znaky hornin	74
V. Zeminy	22	E. O vzniku a přeměnách hornin	76
VI. Tvrdokameny	23	I. Rušení hornin na vzduchu	—
VII. Rudy	35	II. Mechanické účinky vody	77
VIII. Kovy	40	a) Voda na souši	—
IX. Kzy	43	b) Voda mořská	79
X. Leštěnce	45	c) Ledy	80
XI. Blejna	47	III. Chemické účinky vody	—
XII. Síry	—	IV. Jak působí ústrojné bytosti na horniny	82
XIII. Pyskyřice	48	V. O výjevech sopečných	84
XIV. Uhlí	50	a) Teplota vnitrozemská	—
XV. Voda	54	b) Sopky	85
B. Obecné znaky nerostů	56	c) Horké prameny	88
I. Tvary nerostů	—	d) Zemětřesení	89
a) Soustavy krystalové	—	VI. Vystupování a klesání po- vrchu zemského	90
b) Nepravidelnosti na kry- stalech	57	VII. Stáří hornin	92
c) Vznik krystalů	58	F. Popis útvarů geologických	95
d) Složení krystalická	—	I. Prahory	—
II. Vlastnosti silozpytné	59	1. Útvar prahorní	—
a) Tuhost nerostů	—	II. Prvohory	96
b) Štípatelnost	60	2. Útvar silurský	—
c) Lom	—	3. Útvar devonský	98
d) Tvrdość	—	4. Útvar kamenouhelný	—
e) Hustota	61	5. Útvar permský	101
f) Barva	—	Přehled prvohor	102
g) Lesk	—	III. Druhohory	—
h) Průzračnosť	62	6. Útvar kamenosolný	—
i) Výjevy elektrické a magne- tické	—	7. Útvar jurský	403
k) Účinky na chuť, čich a hmat	—	8. Útvar křídový	104
III. Vlastnosti lučební	—	Přehled druhohor	107
IV. Naleziště nerostů	63	VI. Třetihory	108
V. Tabulky nerostopisné	—	9. Útvar třetihorní	—
VI. Co jsou nerosty?	64	V. Čtvrtohory	110
C. Popis hornin	65	10. Diluvium	—
I. Horniny krystalické jedno- duché	—	11. Alluvium	112
		G. O složení zeměkoule	113
		H. Domněnka o vzniku země	114

Abecední přehled.

(Číslice značí stránku.)

- Adular 23.
Achat 26.
Aktinolith 25.
Alabastr 13.
Alluvium 112.
Almandin 29.
Amethyst 25.
Amfibol 24.
Amfibolová břidlice 70.
Ammoniti 104.
Anhydrit 13.
Anthracit 51.
Antimon 43.
Antimonový leštěnec 46.
Apatit 19.
Aquamarin 31.
Arragonit 18.
Arsen 43.
Asbest 25.
Asfalt 49.
Athmosféra 113.
Atol 83.
Augit 24.
Azurit 38.
Bahenní ruda 36.
Bahenní sopky 88.
Balvanité horniny 65.
Balvany 65, 76.
Barevné nerosty 61.
Barva nerostů 61.
Barysféra 113.
Baryt 10.
Basalt 67.
Belemniti 104.
Bělokamen 66.
Beryl 31.
Bezbarvé nerosty 2.
Beztvárné nerosty 21.
Bláto sopečné 86.
Blejna 47.
Blejno stříbrné 47.
Blejno zinkové 47.
Bludivé balvany 80.
Brillant 33.
Broušení kamenů 32.
Břidlice amfibolová 70.
» hlinitá 73.
» chloritová 70.
» kamenečná 44, 73.
» maskková 21.
» prahorní 70.
» vitriolová 44.
Buližník 26.
Burel 39.
Calamities 99.
Calcit 13.
Carnallit 7.
Celistvé sopky 88.
Celistvý sloh 2.
Cement 18.
Cementové vody 9.
Ceratites 114.
Cínová ruda 38.
Cínovec sejpový 38.
Citrin 25.
Cuprit 37.
Čedič 67.
Černé uhlí 51.
Červená ruda železná 35.
Český granát 29.
Činné sopky 87.
Čiré nerosty 2.
Čtverečná soustava 38.
Čtvrtohory 110.
Čtyřtěn 46.
Dehet skalní 50.
Deltové ústí 79.
Devonský útvar 98.
Diabas 66.
Diamant 31.
Diamantotvar 31.
Diamantový lesk 32.
Diluvium 110.
Dinotherium 109.
Diopsid 24.
Diorit 66.
Doba ledová 111.
Doba mamutů 111.
Doba sobů 111.
Dolomit 19.
Doužkování 13, 61.
Droba 72.
Droba čedičová 69.
Druzy 2.
Dvojlom světla 15.
Dvojtvárnost 19.
Dyas 101.
Elektrické výjevy 29, 48.
Eocen 109.
Flint 27.
Fluorescence 10.
Fluorit 9.
Fosforescence 10.
Fosforit 20.
Fucoidy 96.
Fyllit 70.
Galenit 45.
Geologie 95.
Geysir 89.
Gradování 5.
Gradovna 5.
Granát 28.
Granátotvar 29.
Granit 65.

- Graptoliti 97.
 Greissen 38.
 Hadec 21.
 Hedbávný lesk 13, 61.
 Heliotrop 26.
 Hlina 22, 73.
 Hlinitá břidlice 73.
 Hlinka zelená 22.
 Hlinka porculánová 22.
 Hnědel 36.
 Hnědé uhlí 53.
 Hnědouhelné vrstvy 110.
 Hnízda 1.
 Horké prameny 88.
 Horniny 1, 65.
 Hrachovec 19.
 Hranoly 11.
 Hustota 3, 61.
 Hydrosfera 113.
 Chalcedon 26.
 Chemické účinky 80.
 Chemické znaky 62.
 Chilský ledek 8.
 Chlorit 21.
 Chrysolith 30.
 Chrysopras 26.
 Chrysotil 21.
 Chuť 4.
 Ichthyosaurus 105.
 Islandský vápeneč 15.
 Itakolumit 32.
 Jádro zemské 113.
 Jantar 47.
 Jantarové vrstvy 109.
 Jasnorudek 47.
 Jaspis 26.
 Jednoduché horniny 65.
 Jednoduché nerosty 2.
 Jednoklonná soustava 12.
 Jednotník 2.
 Jehlance 10.
 Jinoráz 24.
 Jil 22, 73.
 Jurský útvar 103.
 Kainit 7.
 Kalaminy 30.
 Kameneč 7.
 Kamenná sůl 1.
 Kamenné uhlí 51.
 Kamenopisný vápeneč 16.
 Kamenosolný útvar 102.
 Kamenouhelný útvar 98.
 Kaolin 22.
 Karat 33.
 Karlovarská srostlice 23.
 Karneol 26.
 Kassiterit 38.
 Kazivec 9.
 Kazivcotvar 9.
 Klence 13.
 Klencová soustava 15.
 Klesání pevnin 90.
 Klínotvar 44.
 Klouzek 21.
 Kobaltový kyz 45.
 Komory solné 4.
 Koprolyty 101.
 Korund 31.
 Kosočtverečná soustava 10.
 Kovový lesk 35.
 Kovový vid 35.
 Kovy 40.
 Krápníky 17.
 Krevel 35.
 Kruché nerosty 44.
 Krupník 21.
 Krychle 1.
 Krychlová soustava 10.
 Krystal 1.
 Krystalické horniny 65.
 Křehké nerosty 59.
 Křemen 25.
 Křemenec 27.
 Křesací kámen 27.
 Křída 47.
 Křídový útvar 106.
 Křišťál 25.
 Kůra zemská 113.
 Kyz kobaltový 45.
 » měděný 44.
 » niklový 45.
 » železný 43.
 Kyzotvar 44.
 Kyzý 43.
 Květ vápenný 18.
 Labradorit 24.
 Lapilli 86.
 Lasturový lom 3.
 Láva 69.
 Ledek chilský 8.
 Ledek obecný 8.
 Ledová doba 111.
 Ledovce 56.
 Lepidodendron 100.
 Lesk 2, 61.
 Lesklá ruda železná 36.
 Leštěnce 45.
 Leštěneč antimonový 46.
 » olověný 45.
 » plavý 46.
 » stříbrný 46.
 Leštěncotvar 45.
 Leucit 24.
 Ležaté 51, 75.
 Limonit 36.
 Lithosféra 113.
 Lom 3, 60.
 Lože 1, 75.
 Lučební vlastnosti 62.
 Lupek 73.
 Lydický kámen 26.
 Magnetičnost 35.
 Magnetovec 35.
 Malachit 37.
 Mamut 111.
 Mapy geologické 95.
 Mariánské sklo 13.
 Markassit 44.
 Marmarošské diamanty 25.
 Mastek 20.
 Mastný lesk 21.
 Mastodon 109.
 Matečný louh 5.
 Měď 42.
 Měděná ruda 37.
 Měděný kyz 44.
 Mechanické účinky vody 77.
 Melafyr 69.
 Měna barev 24.
 Měsíček 23.
 Metamorfoické horniny 81.
 Meteorické železo 42.
 Mineralogie 63.
 Mléčný křemen 26.
 Mnohotvárnost 62.
 Mocnost vrstev 51.

- Mofetty 88.
 Morény 55.
 Morion 25.
 Mořská pěna 21.
 Mořská sůl 6.
 Mramor 16.
 Nafta 49.
 Nakloněné vrstvy 75.
 Naleziště nerostů 63.
 Napodobivé tvary 15, 59.
 Narostlé krystaly 2, 23, 58.
 Nauka o zkamenělinách 93.
 Neogen 109.
 Nepravidelnosti na krystalech 57.
 Nerostopis 63.
 Nerosty 63.
 Niklový kyz 45.
 Nummulitové vrstvy 109.
 Oblázky 29, 73.
 Obsidian 70.
 Ocelek 37.
 Okr 36.
 Olej skalní 49.
 Oligoklas 24.
 Olivin 30.
 Olověný leštěnec 45.
 Omak 21.
 Onyx 27.
 Opál 28.
 Opuka 47.
 Ornice 74.
 Orthoklas 23.
 Ošinek 21, 25.
 Osmistěn 7.
 Ostrov kruhový 83.
 Osy 1.
 Otisky 84.
 Palaeoniscus 101.
 Palaeontologie 93.
 Paprskovec 25.
 Pásné hrany 10.
 Pazourek 27.
 Peckovitý ocelek 37.
 Pemza 70.
 Perleťový lesk 13.
 Permský útvar 101.
 Peřestek 47.
 Petrolej 49.
 Písek 27.
 Písek sopečný 86.
 Pískovec 71.
 Plastický jíl 22.
 Platina 41.
 Plesiosaurus 105.
 Plochy spodové 11.
 Plochy ukončující 11.
 Polarisace světla 30.
 Polodrahokameny 27.
 Polokovový lesk 20.
 Polotvary 14.
 Polové hrany 10.
 Poly krystalů 10.
 Popel sopečný 86.
 Porculánová hlinka 22.
 Porfyr 67.
 Porfyrový sloh 67.
 Povětroně 43.
 Prahory 95.
 Prameny 77.
 Prameny slané 5.
 Prasem 26.
 Profily geologické 94.
 Propadávání 81, 90.
 Propasti 81.
 Proudý 76.
 Průzračnost 2, 62.
 Prvohory 96.
 Pryskyřice 47.
 Přeměny hornin 76.
 Pterodaectylus 105.
 Pumpy sopečné 86.
 Pyrit 43.
 Pyrop 29.
 Rapa 5.
 Rašelina 53.
 Rohovec 26.
 Rohovci 107.
 Rožetta 33.
 Rota 38.
 Rozsivková země 83.
 Roztok 7.
 Rtuť 42.
 Rubín 31.
 Rudy 35.
 Rula 70.
 Rumělka 47.
 Ruské sklo 20.
 Různopolarnost 29.
 Ť ůžový křemen 26.
 Rýžování 40.
 Šádrovec 12.
 Safír 31.
 Salnytr 8.
 Sedimentární horniny 74.
 Sejpy 39.
 Serpentin 21.
 Sesouvání skal 90.
 Sfériosiderit 37.
 Shluky krystalů 15.
 Siderit 37.
 Sigillarie 99.
 Silurský útvar 96.
 Síra 47.
 Skalice modrá 9.
 Skalice zelená 8.
 Skalní dehet 50.
 Skalní olej 49.
 Skoky 75.
 Skoryl 29.
 Slané prameny 5.
 Slepeneč 72.
 Slída 20.
 Slída železná 36.
 Slin 17.
 Sloh 2.
 Sloje 51, 75.
 Sloupy 68, 76.
 Složené nerosty 2.
 Složení krystalická 58.
 Smaragd 31.
 Směr vrstev 75.
 Smíšené horniny 65.
 Smršťování zeměkoule 92.
 Sněhová čára 55.
 Sníh 55.
 Soda 8.
 Solfatary 88.
 Soli 1.
 Solivce 9.
 Solná komora 4.
 Sopečné výjevy 84.
 Sopky 85.
 Soustavy krystalů 56.
 Souvrství 75.
 Spojky 7.
 Sražený opál 28.
 Sražený vápenec 16.
 Srostlice 17.
 Stassfurtské soli 7.

- Stebelnatý sloh 2.
 Stepní sůl 6.
 Stropy 76.
 Střechany 11.
 Štříbro 41.
 Studánky 77.
 Stupnice tvrdosti 3, 60.
 Svor 70. .
 Syenit 66.
 Sylvin 7.
 Šachty 51.
 Šesterečná soustava 15.
 Šmirgl 31.
 Španělská křída 21.
 Štěrka 73.
 Štipatelnost 2, 60.
 Tabulky nerostopisné 63.
 Tellurické železo 42.
 Temence 77.
 Temnorudek 47.
 Teplota nitrozemská 84.
 Topas 30.
 Trachyt 69.
 Tremolith 25.
 Triasový útvar 102.
 Trilobiti 97.
 Trojklonná soustava 24.
 Trsy korálové 83.
 Třetihorní útvar 108.
 Tuček 21.
 Tučkovce 20.
- Tuf 74.
 Tuf sopečný 86.
 Tuha 50.
 Tuhost nerostů 59.
 Turmalin 29.
 Tvary nerostů 59.
 Tvrdokameny 23.
 Tvrdost 3, 60.
 Uhelnatění 84.
 Uhlí 50.
 Úklon vrstev 75.
 Úlomkovité horniny 71.
 Usazeniny 79.
 Útvary 93.
 Valouny 29, 73.
 Vápeneč 13.
 Vápencotvar 14.
 Vápenný kámen 16.
 Vápenný květ 18.
 Var karlovarský 18.
 Větrání 23, 77.
 Vídeňská pánev 110.
 Visuté 51, 75.
 Vlákňitý sloh 2.
 Voda 54.
 Volné krystaly 23.
 Vrostlé krystaly 23.
 Vrstevnaté horniny 70.
 Vryp 2.
 Vržení 75.
 Vřídelní kámen 18.
- Vulkanické horniny 70.
 Vyhaslé sopky 87.
 Výjevy sopečné 84.
 Vykvétání 6, 58.
 Vystupování pevnin 90.
 Vznik krystalů 58.
 Vznik země 114.
 Widtmannstettenovy
 obrazy 42.
 Záhňeda 25.
 Zápach 17, 22.
 Zbarvené nerosty 2, 61.
 Zelená hlinka 22.
 Zelenokameny 66
 Zemětřesení 89.
 Země valchářská 22.
 Zeminy 22.
 Zkameněliny 84.
 Zlato 40.
 Znělec 69.
 Zprohýbané vrstvy 75.
 Zrnitý sloh 2.
 Železitý křemen 26.
 Železný květ 18.
 Železo 42.
 Žily 23, 76.
 Živec 23.
 Živičný vápeneč 17.
 Žula 65.

