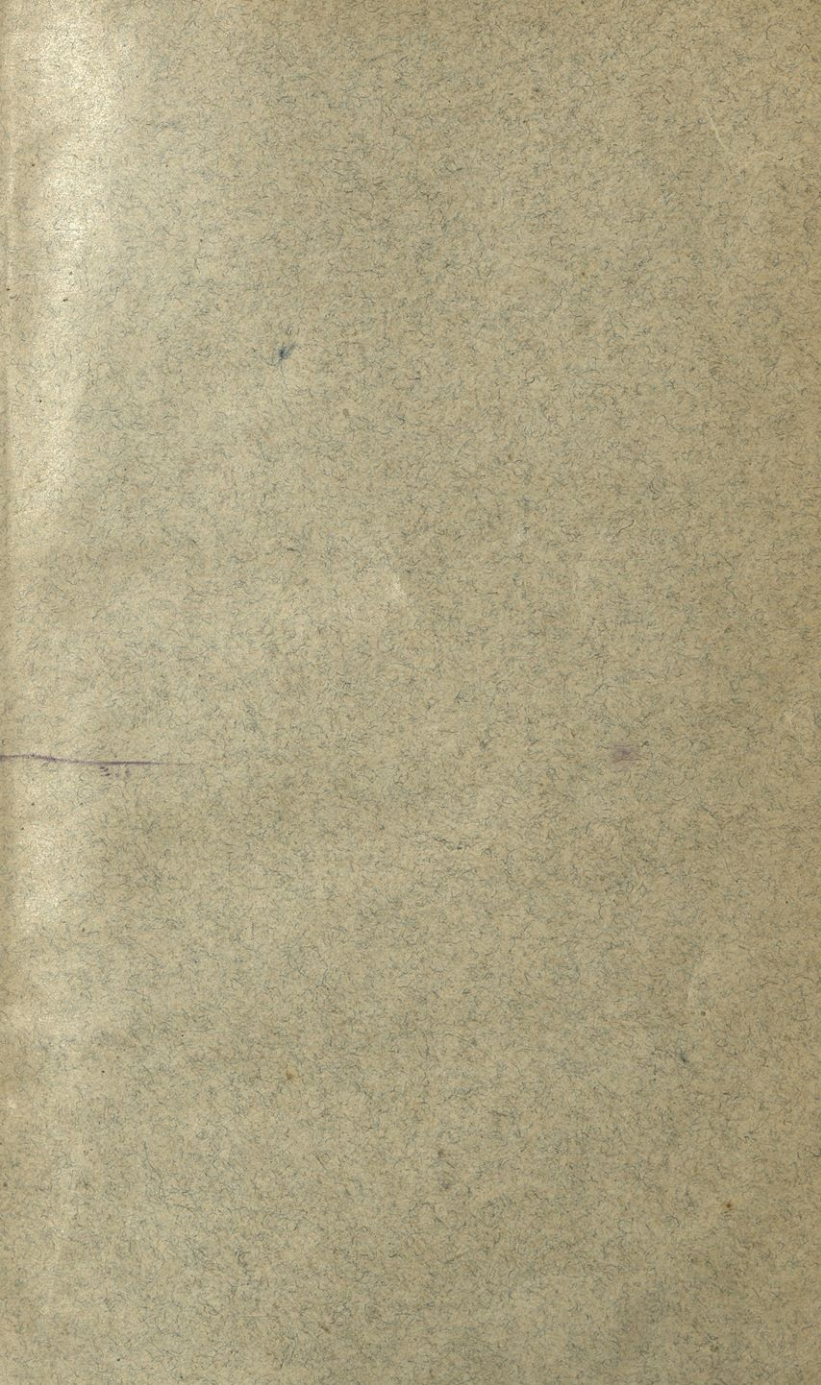


VII
E. 37884.
8



37884, VII, E, g.



37884, VII, E. g

O prvinah in spojinah

Osnovni nauki iz kemije,
rudninoznanstva in hribinoznanstva

S posebnim ozirom na hranitbo pítomih rastlin

spisal

FRANČIŠEK ŠTUPAR

tajniški pristav c. kr. kmetijske družbe kranjske.

37 podob.

Ljubljana, 1907.

Tisk in komisijska založba Učiteljske tiskarne.

Dobiva se v Učiteljski tiskarni v Ljubljani, Gradišče 4.

Cena v tiskarni 1 K 50 h, po pošti 1 K 66 h.

O prvinah in spojinah.

Osnovni nauki iz kemije,
rudninoznanstva in hribinoznanstva.

S posebnim ozirom na hranitbo pitomih rastlin

spisal

FRANČIŠEK ŠTUPAR,

tajniški pristav c. kr. kmetijske družbe kranjske.

37 podob.

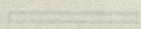


LJUBLJANA, 1907.

Tisk in komisijska založba Učiteljske tiskarne.

O prvinsk in spojinah.

Osnovni nauki iz kemije
tehničnosti in prirodoznanstva.



2. posodobitev izdanja iz leta 1997

avtorji

FRANCIŠEK ŠTUPAR

izdane prireditelj: dr. Franc Štupar

37. posodob.

030634333



LJUBLJANA, 1997

izdane prireditelj: dr. Franc Štupar

Kazalo.

Stran

1—6

Uvod

Zemlja v osolnčju (1¹). — Življenje rastlin je prilagojeno razmeram, ki se v njih nahajajo (2). — Pomen rastlin za človeka (3). — Pitome rastline (4). — Kmetovalec mora rastlinsko življenje poznati (5).

Različnost v prirodi (6). — Skupnost teles (7). — Tudi plini so telesa (8). — Izpreminjanje skupnosti vode (9). — Izpreminjanje skupnosti teles sploh (10).

Osnovni nauki iz neorganske kemije 7—66

Spojitev železa in žvepla v novo telo (11). — Prvina, spojina, atom, molekul (12). — Kemijska sorodnost (13). — Kemija, kemijski pojavi (14). — Kemijska pisava (15). — Izprememba železa (16). — Izprememba žvepla (17).

Število prvin (18). — Najvažnejših 14 prvin (19).

I. Nekovine in njih najenostavnejše spojine . 14—32

Kisik (20). — Vodik (21). — Voda (22). — Dušik (23). — Zrak ali vzduh (24). — Amoniak (25). — Dušikov potokis in dušikova kislina (26). — Ogljik (27). — Ogljikov dvokis in ogljikova kislina (28). — Žveplo (29). — Žveplov dvokis in žveplova sokislina (30). — Žveplov trikis in žveplova kislina (31). — Žveplovodik (32). — Fosfor (33). — Fosforov petokis in fosforova kislina (34). — Klor (35). — Klorovodik (36). — Kremik, kremikov dvokis, kremikova kislina (37).

II. Kovine in njih najenostavnejše spojine. —

Soli 32—55

Nekovine in kovine (38). — Kalij, kali, kalijeva osnova (39). — Soli (40). — Osnovnost kislin (41). —

1) Števila v oklepajih pomenijo oddelke, ne strani.

Kalijeve soli (42). — Natrij, natron, natrijeva osnova (43). — Natrijeve soli (44). — Amonij (45). — Amonijeve soli (46). — Apnik, apno, apnikova osnova (47). — Apnikove soli (48). — Magnezij, magnezija, magnezijeva osnova (49). — Magnezijeve soli (50). — Železo, železovi okisi, železov vodokisec, železov vodokis (51). — Železove soli (52). — Aluminij, glinica, aluminijev vodik (53). — Aluminijeve soli (54).

III. Presnavljanje 55—66

Presnavljanje soli po kislinah (55). — Presnavljanje soli po osnovah (56). — Vzajemno presnavljanje soli (57).

Kako se izračuni množina posameznih sestavin v spojinah (58).

Množina prvin na zemlji (59). — Menjavanje topline in voda hribine drobita (60). — Voda spojine topi (61). — Voda, kisik in ogljikova kislina povzročajo kemijske presnove v zemlji (62). — Vzajemna presnavljanja v zemlji (63). — Presnavljanja v zemlji po vplivu rastlin (64).

Rudnine 67—81

Rudnine (65). — Enolične in raznolične hribine (66). — Kremenjak (67). — Rusi železovec (68). — Magne- tovec (69). — Rjavi železovec (70). — Soliter (71). — Apnenec (72). — Grintavec (73). — Jeklenec (74). — Železov kršec (75). — Anhidrit in sadra (76). — Apatit in fosforit (77). — Kuhinjska sol (78). — Silvin (79). — Karnalit (80). — Kajnit (81). — Olivin (82). — Lojevec in salovec (83). — Serpentin (84). — Levcit (85). — Klorit (86). — AYGIT in rogovača (87). — Sljuda (88). — Nefelin (89). — Živec (90). — Kuhavci (91). — Por- celanka (92).

Hribine 82—99

I. Kristalaste hribine 82—93

1. Enolične kristalaste hribine 82—85

Enolične kristalaste hribine (93). — Kremenjak (94). — Apnenec (95). — Grintavec (96). — Sadra (97). — Anhidrit (98). — Fosforit (99). — Kuhinjska sol (100). — Lojevec (101). — Serpentin (102). — Klorit (103). — Rogovačnik (104).

	Stran
2. Raznolične kristalaste hribine	85—93
<i>a) Kristalaste ležičave hribine</i>	85—91

Raznolične kristalaste hribine. Kristalaste ležičave hribine (105). — Granit (106). — Kremenjakov porfir (107). — Sienit (108). — Brezkreneni porfir (109). — Trahit (110). — Fonolit (111). — Diorit (112). — Diabaz (113). — Melafir (114). — Bazalt (115).

<i>b) Kristalaste skrilave hribine</i>	91—93
--	-------

Raznolične kristalaste skrilave hribine (116). — Gnajs (117). Granulit (118). — Blestnik ali sljudovec (119). — Praskrilavec ali filit (120). — Amfibolit (121).

II. Gromače	93—99
------------------------------	-------

Gromače (122). — Nesprijet drob (123). — Sprimki (124). — Porcelanka, glina, ilovica in puhlica (125). — Gomola in skrilavec (126). — Lapor (127). — Zemlja (128).

Osnovni nauki iz organske kemije	100—135
---	---------

Organske spojine (129). — Sestava organskih spojin (130). — Izpremembe organskih spojin (131).

I. Nedušičnate organske spojine	104—125
--	---------

Lahki ogljikovodik ali metan (132). — Sorodna vrsta močvirskega plina. Petrolej. Parafin (133). — Alkoholi (134). — Vinski cvet (135). — Etri (136). — Etilov eter (137). — Tolščne kisline (138). — Oljna kislina (139). — Sestavljeni etri (140). — Dvokislinski alkoholi in iz njih izpeljane kisline (141). — Še nekatere organske kisline (142). — Glicerin ali oljni slaj (143). — Tolšče (144). — Etrska olja (145). — Manit in dulcit (146). — Ogljikovi vodani (147). — Skupina $C_6H_{12}O_6$: grozdni in sadni sladkor ter galaktoza (148). — Skupina $C_{12}H_{22}O_{11}$: trstni, mlečni in sladni sladkor (149). — Skupina $C_6H_{10}O_5$: rastlinska vlaknina, skrob, guma, dekstrin ter inulin (150).

II. Dušičnate organske spojine	125—135
---	---------

Nedušičnate in dušičnate organske spojine (151). — Cian (152). — Cianovodik ali višnjejev strup (153). — Cianova in sulfocianova kislina (154). — Amidi (155).

— Scalnična in hipurna kislina (156). — Rastlinske osnove ali palužnine (157). — Kafein in solanin (158). — Beljakovine (159). — Beljakovec (160). — Vlaknovec (161). — Sirnina (162). — Še nekatere dušičnate organske spojine (163).

Pripomnje o popisanih organskih spojinah (164).

Vseбина 136—144

Predgovor.

Življenske razmere so se tako zelo izpremenile, da se danes od vsakega stanu mnogo več zahteva, kakor se je nekdaj. Včasih sta bistra glava in vešča ter urna roka popolnoma zadoščali; danes je vrhutega potrebna temeljita izobrazba.

Tudi kmetovalec je že sam spoznal, da v sedanjih razmerah nikakor ne more biti kos svoji nalogi, če je samo dober in priden delavec, marveč mora biti tudi misleč in preudaren gospodar. Spoznal je, da dosedanje njegovo znanje ne zadošča, in zato vedno bolj zahteva pojasnil, da bi pogledal globoče, da ne bo videl le posledic, ampak da spozna tudi vzroke.

Vesel je ta pojav med kmetovalci in obeta boljšo bodočnost! Tudi mene je napotil, da sem spisal to knjižico. Najprej je treba temelja, ki ga osigura nauk o prvinah in spojinah. Če si postavimo trden temelj, potem bomo tudi lahko uspešno dalje gradili.

V Ljubljani, dne 24. maja 1906.

F. Štupar.

Predgovor.

Živiljske razmere so se tako zelo izpremenile, da se danes od vsakega stanu mnogo več zahteva, kakor se je nekdaj. Včasih sta dista glava in vešča ter mna toka popolnoma zadostni; danes je vrhulega potrebna temeljita izobrazba.

Tudi kmetovalec je že sam spoznal, da v sedanjih razmerah nikakor ne more biti kos svoji nalogi, če je samo dober in previden delavec, marveč mora biti tudi mistec in preudaren gospodar. Spoznal je, da dosežanje njegovo znanje ne zadostja, in zato vedno bolj zahteva pojasnil, da bi pogledal globlje, da ne bo videl le posledic, ampak da spozna tudi vzroke.

Vesel je ta pojav med kmetovalci in obeta boljše bodočnosti! Tudi mene je napotil, da sem spisal to knjižico. Najprej je treba temelja, ki ga osigura nauk o prvih in spojinah. Če si postavimo trden temelj, potem bomo tudi lahko uspešno dalje gradili.

V Ljubljani dne 24. maja 1906.

F. Štupar.

Uvod.

Lenoba v mišljenju je največja ovira napredka.

1. Mogočno se nam priroda kaže v svojih pojavih!

Enakomerno gibanje zemlje v osolnčju je odvisno od stalnih prirodnih zakonov — in njega posledice so naše časovne razmere: leto se enakomerno vrsti za letom, dan za nočjo. Posebno zemeljsko vrtenje povzroča štiri letne čase, različne po dolgosti dneva in noči, različne po toplini in padavinah.

Spomladi se talita sneg in led, zemlja in zrak se segrevata, in rastlinstvo se vzbuja, vznikuje, rase in se razvija. Dnevi se daljšajo, noči se krajšajo, gorkota narašča in dež daje zemlji vlage, da napaja rastlinstvo, bujnejše dan za dnevom.

To dviganje, naraščanje traja do svojega časa, in potem življenje v prirodi začne polagoma pojemati. Dan se krajša, noč se daljša, toplina pada. Hladnejše sape končno zabrišejo zadnje sledove pestre zemeljske odeje; rastlinstvo deloma odmrje, deloma zapade zimskemu počitku, in naposled zemljo pokrije snežna odeja, da se nam zdi, kakor bi priroda res spala.

2. Časovnim in podnebnim razmeram je prilagojeno življenje rastlin, da morejo doseči svoj namen: da si morejo zagotoviti potomstvo, da se pomnožujejo. Časovne dobe so si podobne, velika je pa razlika med rastlinami, zelo različno je njih življenje.

Nektere rastline se v letu neštevilnokrat pomnože, nekatere potrebujejo baš leto dni za popoln svoj razvoj, da kale, rasejo in rode sad (seme); nekterim je za to treba dveh, nekterim mnogo let. Poglejmo le razliko

med kako enostanično glivico, ki je tako majhna, da potrebujemo dobrega drobnogleda, če jo sploh hočemo videti, in pa med mogočnim drevesom, ki je večkrat deset metrov visoko in svoje veje razteza tako daleč naokoli, da v njegovi senci lahko počiva čreda živali ali številna družba ljudi. Glivica se v kratkem času pomnoži na neizrecno število, drevo pa potrebuje mnogo let, da more prvič roditi sad.¹⁾

In potem tudi različne krajevne razmere in različne prirodne sile različno vplivajo na rastlinsko življenje. Nekatere rastline neobhodno potrebujejo svetlobe, da morajo uspevati, nekterim ni dosti zanjo, nekatere je ne prenašajo. So rastline, ki ne morejo živeti brez zraka, so pa tudi take, ki ga ne potrebujejo. Mnogo je rastlin, ki morajo imeti precej toplote, da morejo uspevati, druge se zadovoljujejo z bolj mrzlimi kraji. In takih in enakih razlik je v rastlinskem življenju še nebroj.

3. Vsaka živa stvar — samostojno bitje v prirodi — ima zase isti namen in pomen. Vse drugače jih pa presoja človek, ki jih — sam najpopolnejše bitje v stvarstvu — razporeja po tem, ali mu morejo biti koristne, ali so mu brezpomembne ali celo škodljive; ali od koristnih dobiva več ali manj koristi.

Prvi ljudje so vsi morali skrbeti za vse potrebe; toda kolikor bolj se je človeštvo množilo, čim bolj je napredovalo, tem bolj je moralo delo med seboj deliti, in tako so nastali različni stanovi. Kmetijskemu stanu je pripadla naloga, da v rastlinstvu in živalstvu

¹⁾ Nekatere bakterije so tako majčkene, da bi jih na milimeter potrebovali pettisoč, če bi položili drugo poleg druge. — Nasprotno so pa med drevesi pravi orjaki. Največja drevesa, ki so jih zmerili, so bili evkalipti (*Eucalyptus amygdalina* Labill.), 140—152 m visoki; potem mamutovci (*Wellingtonia gigantea* Lindl.), 79—142 m visoki. Umevno je, da morajo biti taki velikani primerno močni. Vendar so našli debelejša druga drevesa. Tako je n. pr. kostanj (*Castanea vulgaris* Lam.) meril v premeru (od strani do strani skozi sredo) 20 m, mehičanska močvirska cipresa (*Taxodium mexicanum* Carr.) je merila 16.5 m, platana (*Platanus orientalis* L.) pa 15.4 m. Kerner pravi, da je resničnost teh števil potrjena. — Sicer imamo pa tudi v Avstriji prav čedno drevje. V Češkem lesu se dobivajo jelke po 60 m visoke, ki merijo do 3 m v premeru.

pridobiva one pridelke, ki človeku dajo hrano in obleko, včasih tudi stanovanje.

4. Toda kmetovalec svoje naloge ne more zvrševati brez truda; on ne more kratkomalo izmed rastlin izbirati one, ki jih človek more rabiti, ker mu samorasle rastline danes nikakor ne morejo pokrivati potreb; kmetovalec je že zdavnaj izmed rastlin izbral takih, ki mu dajo mnogo in dobrega pridelka — in te rastline mora sedaj pridno gojiti.

Dasi število pitomih rastlin ni veliko, dajo vendar mnogo opravila, kajti vse so odvisne od prirodnih vplivov, in vrhutega zahtevajo še posebnega oskrbovanja, če kmetovalec hoče, da je končni uspeh zadovoljiv.

5. V takih odnošajih je torej kmetovalec!

Kakor mora vsak človek poznati bistvo svojega stanu ter vedeti, kako mu je zvrševati in zakaj mu je tako zvrševati opravila, bi tudi kmetovalec moral vedeti, ne samo, kaj in kako mora delati, ampak tudi zakaj mora tako delati. Kmetovalec bi moral poznati rastlinsko življenje vobče, vedeti bi pa tudi moral za ona sredstva, ki jih kmetijske rastline zahtevajo še posebej, da se ugodno razvijajo.

Vse kmetovalčevo delo je v prirodi. Priroda je pred njim razgrnjena kakor velika, obsežna knjiga. Silno mnogo je napisanega v tej knjigi, in kmetovalec bi moral znati v njej čitati; kako naj pa drugače ve, kaj mu pravi! Žal, da revež v tej knjigi ne zna čitati domalega nič.

Namen te razprave je, kmetovalca naučiti vsaj toliko črk, do bo v knjigi prirode mogel čitati nekoliko onih odstavkov, ki mu pripovedujejo o rastlinski hranitbi.

6. Kamorkoli človek pogleda v prirodo, vidi različne reči, ki jih splošno imenujemo telesa, in pa prikazni, ki se pojavljajo na telesih. Ali telesa so zelo različna; drugačen je kamen kakor travna bilka, drugačno drevo, drugačna žival, prst, voda, in drugačen je zrak itd. Živa bitja, ki se ne morejo svoje-

voljno gibati, tvorijo rastlinstvo,¹⁾ svojevoljno gibajoča se živa bitja živalstvo, vsa ostala telesa rudninstvo. Rudninstvo imenujemo tudi neoživljeno ali mrtvo prirodo. Toda spoznali bomo, da tudi mrtva priroda ne miruje, ampak je v njej mnogo gibanja in presnavljanja.

7. Vsako telo je iz več majhnih delov. Kos apnenca, krede moremo razdrobiti na mnogo kosov, bistveno popolnoma enakih prvotnemu kosu. Te dele zopet lahko razdelimo v še manjše drobce, ki so pa še vedno apnenec, kreda, toliko časa, da bi končno morali priti do tako majhnih delcev, da bi jih ne mogli več deliti — če bi sploh imeli sredstva za tako fino delitev. Najmanjše samostojne drobce teles znanstveno imenujemo molekule.²⁾

Vsako telo si torej mislimo sestavljeno iz molekulov. Ti sestavni delci so v tesnejši ali rahlejši zvezi med seboj. Čim tesneje so molekuli med seboj vezani, tem trše je telo. Če je zveza tako slaba, da se molekuli lahko gibljejo, potem tudi telo, ki ga tvorijo, (n. pr. voda) ne more imeti svoje oblike, ampak dobiva obliko posode, kamor ga denemo, ali se pa razlije nadaleč, če ga vlijemo na ploskev. Če se pa sestavni delci sploh ne držijo skupaj, če niso v medsebojni zvezi, ampak se celo odbijajo, potem se tako telo razteza na vse strani in se njegovi delci ne morejo upirati drugim telesom, ki se gibljejo med njimi, n. pr. v zraku. Skoz skalovje ne moremo, ker je pretrdo; vodo lahko počasi bredemo, ker je ovira neznatnejša; po zraku se pa lahko brez truda gibljemo, ker ovir gibanja skoraj ne čutimo.

Medsebojna zveza molekulov tvori skupnost teles. Po skupnosti razločujemo pline, tekočine in trdna telesa.

8. Preprost človek bo takoj priznal, da so kamen, les, voda, vino itd. telesa, ker te reči vidi in jih lahko

¹⁾ Ta označitev velja navadnemu, preprostemu človeku. Olikan človek, ki se je natančneje bavil z rastlinstvom, tudi tu najde mnogo gibanja prav določenega namena.

²⁾ Molekula je latinska beseda in se po naše pravi tvorni delec, drobec, trohica.

otiplje; o telesnosti zraka in enakih reči bo pa že dvomil, češ da se nič ne vidi, se ne da otipati in se v njem brez ovir gibljemo. Če voda iz kake posode izhlapi, je za takega človeka ni več; če kaka reč zgori, je šla v nič, morda je ostalo le nekoliko pepela itd. Tako mnenje je popolnoma napačno, kajti uničiti se ne more niti tvarina, niti sila; telesa menjajo samo skupnost ali se pa presnavljajo, in sile se izpreminjajo v druge sile.

Da je zrak res telo, zavzemajoče svoj prostor, se vsak hip moremo prepričati. Vzemimo »prazen« kozarec ter ga poveznimo v vodo. Če bi bil kozarec res prazen, bi takoj vanj stopila voda. Mi pa vidimo, da se to ni zgodilo, ampak kozarec je ostal napolnjen z zrakom, in zato voda ni mogla vanj; samo čez spodnji rob je toliko stopila, kolikor je njen pritisk zrak stisnil. Če kozarec nagnemo, uide iz njega zrak, in kozarec se napolni z vodo. To je jasen dokaz, da je tudi zrak telo, čeprav ga ne vidimo. Sicer je pa to skusil že marsikdo, ki mu je veter (gibajoč se zrak) odnesel klobuk, obrnil dežnik, morda celo razkril kako poslopje ali polomil drevo. »Nič« bi tega na bilo moglo storiti.

9. Najočitnejši zgled, kako telesa izpreminjajo svojo skupnost, imamo v vodi. Vodo in njene izpremembe pozna pač vsakdo. Kadar je mraz, postanejo posamezni delci negibni: tvarina se strdi.¹⁾ Pozimi se voda izpreminja v led, zračna vlaga v sneg, na drevju v ivje, spomladi in jeseni na rastlinah v slano, poleti v zraku v sodro in točo. Če se toplota zviša, se trdna snov stali ter zopet postane tekočina. Če se pa molekuli tako oddaljijo drug od drugega, da se njih zveza prekine, potem se celo odbijajo ter nevidni uhajajo v zrak. Mi pravimo, da voda hlapi.

Hlapienje pospešimo, če vodo postavimo k ognju. Kako veliko je tu hlapienje, vidimo, če nad krop za hip podržimo mrzlo pokrovko. Vsled nizke toplote

¹⁾ Tu moram opomniti, da je ravno voda izjema splošnjega pravila, da so telesa tem gostejša, da so njih molekuli v tem tesnejši zvezi, čim nižja je njih toplota in obratno. Postavil sem vodne izpremembe zato na prvo mesto, ker so najbolj znane.

pokrovke se del hlapov stisne v tekočino, in ta orosi pokrovko. Iz istega vzroka se orose okna, kadar je zunaj mrzlo, v sobi toplo, in istotako naočniki človeku, ki je z njimi prišel z mrzlega v toplo sobo. Tudi oblaki se delajo in dež nastaja na ta način, da se zračna vlaga začne zgoščevati ter dela mehurčke, ki se združujejo v vedno večje kapljice, da končno začno padati na tla.

10. Tudi bo vsakemu znano, da se segret vosek tali v tekočino, da se mast nad žerjavico razpusti, in mnogo jih je, ki so sami talili svinec, da so vlivali kak predmet. Železo se v ognju zmehča in obenem raztegne. Kovač zato na kolesa devlje segrete šine, da potem bolje drže, kadar omrznejo. V hudi vročini (v plavžu) se železo tali.

To je zbirka primerov iz vsakdanjega življenja, ki kažejo, kako telesa vsled tesnejše ali rahlejšje medsebojne zveze molekulov izpreminjajo svojo skupnost, ter potrjujejo pravilo, da mraz telesa krči, toplota jih pa razteza.

Je pa mnogo teles, ki jih v vsakdanjem življenju ne vidimo, da bi se tako izpreminjala; to pa zato ne, ker delujoče sile v navadnih razmerah niso zadosti močne. Znanstveniki, ki znajo delati hudo vročino, silen mraz, velikanski pritisk ter imajo v svojih preiskovalnicah potrebne priprave, ti lahko delajo iz plinov tekočine in trdna telesa, pa tudi nasprotno.

Skupnost teles se nadalje izpreminja tudi vsled presnov; toda teh nas morajo šele naučiti naslednji oddelki.

Pa ne samo o izpremembah telesnih skupnosti se moramo poučiti, tudi gradivo moramo spoznati, ki tvori zemljo, rastlinam bivališče in hrano. Razkrojiti moramo tvarine ter jih zopet sestaviti, da se nam pokaže njih ustroj, da spoznamo njih svojstva, njih pomen v prirodi ter njih važnost za kmetijstvo.

Osnovni nauki iz neorganske kemije.

11. Če vzamemo 7 utežnih delov drobnih železnih opilkov in 4 utežne dele žveplene moke ter oboje skrbno zmešamo, dobimo zmes železa in žvepla. Obe sestavini te zmesi imata svoja svojstva, in mi jih lahko ločimo kadar hočemo. Če n. pr. to zmes denemo v vodo, jo dobro zmešamo ter vodo odlijemo, pojde lažje žveplo z vodo, težje železo pa ostane v posodi.

Če pa to zmes v primerni posodici segrejemo, se žveplo začne taliti, končno pa zmes začne žareti ter dalje žari, tudi če posodico odmaknemo od ognja. Čez nekaj časa žarenje neha, in ko se snov shladi, imamo pred seboj povsem novo telo, rumenkasto ali sivo tvarino, ki je nastala iz železa in žvepla: spojino železov žveplovec.

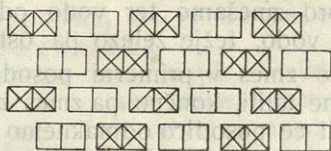
Sedaj ne moremo več ločiti žvepla od železa, tudi ne, če novo tvarino stolčemo v prah; pa tudi svojstev železa in žvepla ne najdemo več. Nastalo je novo telo z novimi svojstvi. — Kaj se je zgodilo?

12. Ker smo železov žveplovec sami naredili, vemo, da je iz žvepla in železa. S primernimi sredstvi bi se nam torej moralo posrečiti, da bi prekinili njih zvezo ter bi zopet ločili žveplo od železa. Sedaj se nam pa vsiljuje vprašanje: ali nista morda tudi železo in žveplo sestavljena iz raznih drugih tvarin? Vsi dosedanji poskusi pravijo, da ne; niti žvepla, niti železa niso mogli razkrojiti v več različnih snovi, in rekli so, da so take nerazkrojljive snovi prvine.

Ker so molekuli (γ^1) najmanjši samostojni deli teles, so molekuli železa iz samega železa, molekuli žvepla iz samega žvepla, molekuli železovega žveplovca pa iz železa in žvepla. Iz tega je razvidno, da molekuli niso sploh najmanjši deli, ampak da morata biti delec železa in delec žvepla, ki tvorita molekul železovega žveplovca, manjša. Take najmanjše dele prvin imenujemo atome²⁾.

Sedaj bi pa utegnil kdo misliti, da moremo atome in molekule razločevati le pri spojinah, pri prvinah sta pa atom in molekul enoinisto. Pa ni tako; atomi domalega vseh prvin ne obstoje sami, samostojni, ampak so tudi v prvinah med seboj vezani, vsaj po dva in dva.

Šele sedaj toliko razumemo, da moramo pojmiti, kako je iz železa in žvepla nastal železov žveplovec. V zmesi, ki smo jo imeli, se je skupaj držalo po mnogo molekulov žvepla, in prav tako tudi železa. In



1. podoba.

če bi se nam posrečilo obe tvarini tako streti, da bi bil vsak molekul zase, bi bila to še vedno zmes, in molekuli železa in žvepla bi bili pomešani, recimo da tako, kakor jih kaže 1. podoba. Križasti deli naj značijo železove molekule, beli pa žveplove³⁾. Ko smo zmes segreli, sta žveplo in železo tako vplivala drug na drugega, da je neka sila raztrgala zvezo njih ato-

¹⁾ Število 7 v oklepajih pravi, da smo se o molekulah poučili v 7. oddelku. Kadar bo v berivu navedeno kako drobno natisnjeno število v oklepajih, naj čitatelj pogleda dotični oddelek.

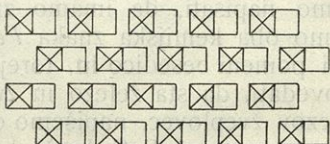
²⁾ Beseda atom je posneta po grški *átomos* in se slovensko pravi nedeljiv.

³⁾ Žveplov molekul je pri toplini do 800° iz 6 atomov pri toplini nad 800° pa iz 2.

mov, in atom žvepla se je spojil z atomom železa ter tako naredil molekul železovega žveplovca. 2. podoba kaže, kakšni so molekuli sedaj.

13. Ono silo, ki je povzročila, da se je prekinila zveza med atomi železovih in žveplovih molekulov ter sta se spojila po en atom železa in žvepla v železov žveplovec, imenujemo kemijsko sorodnost. Pa ne pravimo: železo je z žveplom kemijsko sorodno, ampak: železo ima do žvepla kemijsko sorodnost.

Kemijska sorodnost je vzrok, da se prvine spajajo v spojine, vzrok pa tudi mnogim in raznovrstnim kemijskim presnovam. A kemijska sorodnost ni vedno enaka; včasih je močnejša, včasih slabša. Pri žveplu in železu se je pojavila šele tedaj, ko smo jih dosti segreli; v mnogih slučajih pa deluje že pri navadni toplini. Tako vidimo, da se delovanje kemijske sorod-



2. podoba.

nosti z gotovimi sredstvi lahko pospešuje, pa tudi ovira.

14. Če govorimo o kemijskih svojstvih, o kemijskih presnovah i. t. d., moramo vedeti, kaj je prava kemija. Žveplo lahko zdrobimo, ga lahko stalimo, pa vendar ostane žveplo; železo lahko segrejemo, da žari, ga kujemo, razno oblikujemo, a ostane železo s svojimi znanimi svojstvi. Vse te izpremembe niso bile kemijske.

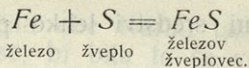
Če pa železo in žveplo dosti segrejemo, da se spojita v železov žveplovec, sta obe sestavini izgubili svoja svojstva, in nastalo je novo telo z novimi svojstvi. To je bila kemijska izprememba. Izpremembe, ki telesa tako izpreminjajo,

da trajno dobe nova svojstva, so kemijske izpremembe, in nauk o takih izpremembah je kemija. O tem bi se dalo še mnogo govoriti; ker pa nameravam iz kemije omeniti le toliko, kolikor je neobhodno potrebno, naj zadostuje to pojasnilo.

15. Preden svojo razpravo nadaljujem, naj omenim posebno dober pripomoček, ki zelo olajšuje umevanje kemijskih pojavov in ga zato tudi jaz porabim v svojih pojasnjevanjih: to je kemijska pisava¹⁾.

V znanstvu so prvinam dali latinska ali grška imena. Žveplo se latinsko imenuje súlfur. Velika začetnica — torej *S* — v kemiji vedno znači žveplo. *S* je torej kemijski znak za žveplo. Železu se latinsko pravi férum. Po prejšnjem pravilu bi moral biti kemijski znak za železo *F*; pa ni, ker je znak *F* dobila neka druga prvina, namreč flúor. V takem slučaju so si kemiki pomagali na ta način, da so začetnici pripisali še eno črko. Tako je železo dobilo kemijski znak *Fe*.

Če hočemo napisati, da imamo zmes železa in žvepla, napišemo oba kemijska znaka *Fe* in *S*, mednja pa znak +, ki pomeni besedico in, torej *Fe + S*. Če pa hočemo povedati, da sta železo in žveplo spojena, da imamo železov žveplovec, napišemo oba znaka drugega poleg drugega, torej *FeS*. In če hočemo označiti vso presnovo, da sta se železo in žveplo spojila v železov žveplovec, napišemo:



Ta enačba je črtež za našo presnovo. Kdor zna čitati kemijsko pisavo, bo v tem črtežu čital vse to,

¹⁾ Celó med izobraženci so nekteri, ki kemijsko pisavo tudi v nižjih kmetijskih šolah smatrajo ne le za nepotrebno, ampak za neumestno. Pa nimajo prav. Kdor zna čitati kemijsko pisavo, temu samo pogled na črtež kemijske presnove več pove kakor cela stran razlaganja. Nekterih reči v kemiji bi brez kemijske pisave sploh ne bilo mogoče tako opisati, da bi bile popolnoma umevne. Iz svoje izkušnje vem, da kemijsko pisavo po primernem navodilu ne samo prav dobro umevajo, ampak tudi sami pišejo črteže za razne kemijske presnove taki ljudje, ki so hodili samo v ljudsko šolo. — Da pa navajanje kemijskih znakov in črtežev ni umestno pri predavanjih in v kratkih poljudnih razpravah, je samoobsebi umevno.

kar sem napisal od 11. oddelka dalje. Pa še več. V kemijskih črtežih kemijski znaki sami, brez števil, vedno pomanijo **en** atom. Atom železa se je spojil z atomom žvepla v molekul železovega žveplovca.

Kako je čitati kemijsko pisavo, če je spojenih več atomov in v različnem razmerju, povem pozneje.

Pri tej presnovi sta se dve trdni telesu spojili v trdno telo.

16. Pa oglejmo železo še z druge strani! Na suhem železo ostane neizpremenjeno, na vlažnem kraju pa ne, ampak **z rja** v i. Ljudje pravijo, da rja železo **jé**, da je rje vedno več, železa pa vedno manj. Ta trditev je v toliko opravičena, ker se posledice te presnove res tako kažejo našim očem.

Če preiskujemo, kaj je vzrok tej izpremembi, bomo našli, da se pri rjavenju godi več presnov, njih končna posledica je pa rja, ki je spojina železa s kisikom in z vodo. Če je torej kos železa »snedla« **rja**, samega, nespojenega železa res nimamo več, izgubilo se ga pa ni prav nič; vse je v železovi spojini, ki ji v kemiji pravimo **železov vodokis** ali **vodan železovega okisa**, v navadnem življenju pa **rja**. Vodo je železo dobilo v vlažnem zraku ali na vlažnem kraju, kisik pa tudi v zraku. Kisik je plin in ga je v zraku nekako peti del.

Če gledamo kovača, kako obdeluje žareče železo, vidimo, kako ob udarcih odpadajo iskre, drobci železa, ki so, ko se shlade, luskice drugačne barve kakor železo. To so okujine ali troskve, ki so se odluščile od železa, pa niso več samo železo, ampak spojina železa s kisikom.

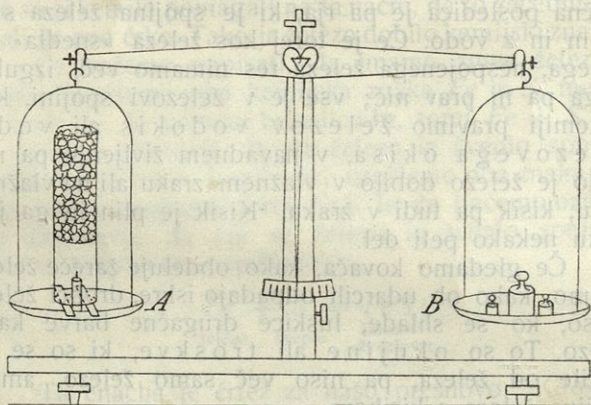
Tu smo spoznali, da se kemijska sorodnost med železom in kisikom pojavlja v različnih razmerah zelo različno. Ob navadni toplini se železo na suhem ne spaja s kisikom, v hudi vročini pa nekoliko. Pač se pa železo ob navadni toplini spaja s kisikom, če je v dotiki z vlago, ter se obenem spaja tudi z vodo.

Rja je torej trdno telo, ki je nastalo iz trdnega železa, plinastega kisika in tekoče vode; okujine so pa trdno telo, nastalo iz trdnega železa in iz plinastega kisika.

17. Drugače kakor z železom je z žveplom. Žveplo se ob navadni toplini ne izpreminja; če se pa zadosti segreje, da se vname, potem zgori v plin. Spoji se namreč z zračnim kisikom. V tem slučaju sta dala trdno žveplo in plinasti kisik plinasto telo, ki ga v kemiji imenujemo žveplov dvokis.

Umevno je, da mora biti žveplov dvokis težji kakor je bilo žveplo, ker se je spojilo s kisikom. Toda to preprostemu človeku na pojde rado v glavo. Prej je žveplo videl, ga je lahko otipal, stehal — in sedaj, ko je zgorelo, ko ni ničesar več videti, naj bi bilo več kakor je bilo prej!

Pa je vendar tako! Vselej, kadar kaka reč zgori, je zgorelin več kakor je bilo prvotne snovi. O tem se lahko prepričamo, če zgoreline vjamemo in steh-



3. podoba.

tamo. Kdor ima zadosti občutno tehtnico, to lahko poskusi. V steklen, na obeh koncih odprt cilinder naj v sredo dene mrežico iz žice in nanjo naj naloži koščkov živega apna in morda nekoliko jedkega kalija (kalijeve osnove). Potem naj vzame konec sveče ter dve letvici. Svečo naj postavi na skledico tehtnice, k sveči naj položi letvici in na ti naj postavi cilinder

tako, da je apno na vrhu (A na 3. podobi). Na letvici je cilindar zato treba postaviti, da more spodaj zrak vanj¹⁾. Sedaj je na drugo skledico (B na 3. podobi) naložiti toliko utež ali česarkoli, da je tehtnica v ravno-
vesju. Potem se sveča prižge, in kmalu začne padati skledica, kjer gori sveča. Pri gorenju se snovi sveče spajajo s kisikom in so sedaj toliko težje, kolikor kisika se je z njimi spojilo. Ker pa živo apno ne pusti, da bi zgo-
reline ušle, ampak jih nateza in veže, leze skledica k tlom.

18. Pustimo primere in se obrnimo k prvinam (₁₂), da se seznanimo z njih svojstvi in spoznamo spo-
jine, ki so za nas važne!

Doslej so našli kakih 80 prvin. Če pomislimo na velikansko različnost v prirodi, se nam to število ne bo zdelo veliko; in vendar je tudi teh prvin mnogo zelo redkih. Mi se seveda ne bomo seznanjali z vsemi; vzeli bomo le one, ki so rastlinam neobhodno potrebne ali so pa vsaj važne pri njih hranitbi in jih je torej treba kolikortoliko upoštevati. Najprej naj navedem pregled teh prvin, potem si jih pa ogledamo lepo povrsti.

19. Najvažnejših 14 prvin:

Skupina	P r v i n e				
	i m e		kemijski znak	atomova teža	spojna sila
	slovensko	znanstveno			
Nekovine	kisik	oxygénium	O	15 ₉₆	2
	vodík	hydrogénium	H	1	1
	dušik	nitrogénium	N	14 ₀₁	3, 5 ²⁾
	ogljik	carbónium	C	11 ₉₇	4
	žveplo	súlfur	S	31 ₉₈	2, 4, 6 ²⁾
	fósfor	phósphor	P	30 ₉₆	3, 5 ²⁾
	klor	chlórum	Cl	35 ₃₇	1 (7)
	kremík	silícium	Si	28 ₃	4
Kovine	kálij	kálium	K	39 ₀₃	1
	nátrij	nátrium	Na	23	1
	apník	cálcium	Ca	39 ₉₁	2
	magnézij	magnésium	Mg	24 ₃	2
	železo	ferrum	Fe	55 ₈₈	2, 3 ²⁾
	aluminij	aluminium	Al	27 ₀₄	3

¹⁾ Dobro je, če se cilindar zgoraj priveže, da bolj varno stoji.

²⁾ Nekatere prvine imajo v različnih spojinah različno spojno silo.

I. Nekovine in njih najenostavnejše spojine.

20. Kisik, O¹⁾. — Brez priprav si prostega, samočistega kisika ne moremo pripraviti. Pa to nič ne de; razumeli se bomo tudi tako. V zraku je približno petina prostega, nevezanega, a z nekim drugim plinom pomešanega kisika. Kisik sam zase je prav tak kakor zrak: plin je brez barve, brez duha in brez okusa. V zelo nizki toplini se kisik da s hudim pritiskom stisniti v tekočino.²⁾ Po njegovem delovanju v prirodi ga spoznamo natančneje.

Najočitnejši pojav kisikovega delovanja je gorenje. V 17. oddelku smo se poučili, kaj se godi z žveplom, če ga zažgemo. Gori, t. j. spaja se s kisikom. Takih tvarin, ki gore, če jih zažgemo, poznamo veliko število. Les gori, slama, popir, premog, olje, alkohol itd. Povsodi je isti pojav: spajanje s kisikom. Kjer vidimo ogenj, takoj lahko sklepamo, da se z gotovimi tvarinami spaja kisik, je torej vselej znak kemijske presnove.³⁾

Zažgemo pa kako reč tako, da jo segrejemo do vnetišča, do one topline, ki se pri njej vname. In potem se toplota nadalje razvija, dokler tvarina ne pogori, dokler ni s kisikom popolnoma spojena.

Vnetišče ni pri vseh gorljivih tvarinah enako; nekatere reči se mnogo rajše vnamejo kakor druge, ker ima kisik do njih večjo sorodnost.

Da je za gorenje kisik res potreben, spoznamo iz tega, da vsaka goreča reč takoj ugasne, če ji vzamemo dušek, če k nji ne pustimo zraka. Zamaši pri petrolejki vrhnjo odprtino pri cilindru ali pa raze spodaj, takoj ti luč ugasne.

¹⁾ O = óxygénium iz grškega oxýs = kisel in gennáo = tvorim; zato mu pravimo kisik.

²⁾ To svojstvo imajo tudi drugi plini, zato tega odslej ne bom več omenjal.

³⁾ V kemiji se svetloba pojavlja še ob nekterih drugih spojitvah, ki so pa za nas brez pomena.

Nadalje vsakdo pozna trohnenje. Živalske in rastlinske tvarine, ki jim tudi organske snovi pravimo, odmrle na vlažnem toliko časa razpadajo, da končno ne ostane nič drugega, kakor bi ostalo, če bi jih sežgali. Kakor smo pri železu videli (₁₅), se ga kisik na suhem kraju ni mogel prijeti, na vlažnem se ga je pa takoj. Prav tako je tudi z organskimi snovmi: na suhem se ohranijo leta in leta, na vlažnem pa kmalu začno trohneti.

Trohnenje je ista presnova kakor gorenje, namreč spajanje s kisikom; razloček je le ta, da se pri gorenju presnova hitro vrši, da se vsled tega v kratkem času razvije mnogo toplote in mi vidimo ogenj, pri trohnenju se pa kisik počasi spaja z razpadajočimi snovmi, toplota se zato ne razvija v toliki meri, ker presnavljanje traja dolgo časa, in ne vidimo ognja. Sicer se pa pri gorenju in pri trohnenju iste snovi razvije enako mnogo toplote. Ker je gorenje in trohnenje enako presnavljanje, pravimo trohnenju tudi počasno gorenje ali počasno okisovanje.

Pa tudi prhnenje, razpadanje hribin (kamenja), oziroma rudnin v prst poleg drugih činiteljev tudi kisik zelo pospešuje. Med zemeljskimi sestavinami je nekaj takih, ki so rastlinam škodljive, če se pa kisik z njimi spoji v večji meri, niso več škodljive. In tudi pri pripravljanju rastlinske hrane v zemlji kisik pridno pomaga. Saj je sploh znano, da mrtvica, če pride na vrh, dolgo časa ničesar ne rodi; šele, ko je zadosti razpadla, je godna, da na njej uspevajo rastline.

Kisik je neobhodno potreben tudi za vzdrževanje življenja. Živali uživajo hrano, da tvorijo telesne snovi, da proizvajajo potrebne sile in da si ohranjujejo telesno toploto. Pri zvrševanju teh opravil je udeležen kisik, ki pri dihanju neprestano dohaja v pljuča, od tu v kri in s krvjo po vsem telesu. Snovi, ki naj tvorijo toploto, se spajajo s kisikom, in pri tem se razvija toplota, kakor smo o tem slišali že pri gorenju in pri trohnenju. Kar je v telesu doslužilo, mora vun; kisik se spaja s temi snovmi ter jih odpravlja iz telesa. Dihanje je torej tudi počasno gorenje ali ga vsaj povzroča.

Dihajo pa tudi rastline, zato nobena rastlina ne more živeti brez kisika. Že pri kaljenju je poleg vlage in primerne toplote neobhodno potreben tudi kisik. Če seme pride tako globoko v zemljo, da ne more zrak do njega, tudi kalilo ne bo. In pozneje, ko so se rastline že razvile, če je preveč mokro, da je voda zraku zaprla pot do rastlin, tudi zelo oslabe ali pa celo odmrjo. Istotako je škodljivo, če se na polju naredi trda skorja.

Vse to nam kaže, kolikega pomena je kisik ne le v prirodi sploh, ampak še posebej za kmetijstvo. Nahaja se v vseh živih bitjih in je obenem tudi pogoj njih življenju. Je pa tudi izmed vseh prvin največ kisika na zemlji; skoraj toliko ga je kakor vseh drugih prvin skupaj, in sicer nevezanega v zraku ter vezanega v raznih spojinah.

Spojinam kisika z drugimi prvinami pravimo *okisi*. Okisov je več in raznovrstnih¹⁾.

21. Vodik, H²) (19). — Vodik je plin brez barve, brez duha in brez okusa. Prostega, nevezanega vodika je v prirodi jako malo in je za nas sploh brezpomemben, a v spojinah ga je zelo mnogo. In kar je

¹⁾ Naj pri tej priliki omenim še ozon, ki je tudi kisik, a v posebnem stanju. Vse prikazni, kar smo jih doslej opazovali, povzroča kisik, ki je v zraku, torej v zmesi. Delovanje samočistega kisika je mnogo močnejše, živahnije, tako, da bi nam življenje kmalu poteklo, če bi morali dihati samočist kisik. — Še močnejši je ozon, ki se ob električnih pojavih in nekterih presnovah dela v zelo majhni meri v zraku iz kisika. Pri tej priliki se kisik stisne za tretjino, ker iz treh molekulov nastane dva molekula ozona (14):



Molekul kisika je iz dveh atomov, molekul ozona pa iz treh atomov kisika. — Če hočemo s kemijsko pisavo označiti 2 atoma kisika, zapišemo 2 O; če hočemo povedati, da sta spojena v molekul, zapišemo O₂; in če hočemo obrazložiti, da se kisikovi atomi spajajo po 2 in 2 v molekule, tedaj zapišemo 2 O = O₂. In črtež za izpremembo kisika v ozon je 3 O₂ = 2 O₃. — Ozon ugonablja gnilobne pline in kužnine. Po takih krajih, kjer gnijo organske snovi, ga ni, ker se itak precej porabi; v čistem zraku ga je pa zelo malo — in to je dobro, ker bi bil v količkah obilnejši meri živalstvu škodljiv.

²⁾ H = hýdrogénium, iz grškega hýdor = voda in genao, torej vodotvorec; pravimo mu *vodik*.

za nas posebnega pomena, je to, da je vodik v vseh organskih spojinah, zato tudi rastlinam neobhodno potreben.

Vodik je najlažja prvina. Vsled tega so ga kemiki vzeli za podstavo vsem drugim ter so jim težo določili glede na težo vodika. Teža najmanjšega dela (atoma) najlažje prvine (vodika) je torej 1. Kisik je 15·96krat tako težak kakor vodik, zato znaša njegova atomova teža 15·96 ali okroglo 16.

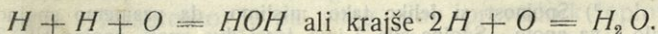
Za nas je zelo važno, da poznamo težo atomov ($_{19}$), kajti iz nje v vsaki spojini, ki jo poznamo, lahko izračunimo množino posameznih sestavin.

Vodik pri navadni toplini ne kaže sorodnosti do kisika, če se pa zažge, gori z bledomodrikastim plamenom, tvoreč pri tem silno vročino. Gorenje vodika je torej kemijski pojav, kažoč, da se z vodikom spaja kisik, in pri tem se dela novo telo — voda.

22. Voda, H_2O . — Voda je spojina vodika in kisika. V 17. oddelku smo videli, da sta trdno žveplo in plinasti kisik dala plin: žveplov dvokis; tukaj sta pa plina kisik in vodik dala tekočino: vodo, ki se pa po razmerah izpreminja tudi v trdno telo in v plin ($_9$).

Če vodo tako razkrojimo, da vodik in kisik vjamemo vsakega posebej, dobimo dvakrat toliko vodika kakor kisika. In ker molekuli plinov v enakih razmerah zavzemajo enako velike prostore, nam je jasno, da v molekulu vode nista spojena atom vodika in atom kisika, ampak da na atom kisika hodita dva atoma vodika. Tukaj vidimo, da spojnost ni pri obeh enaka. Z atomom vodika se nikdar ne spoji več kakor atom kake druge prvine, torej tudi spojna sila vodika ne more biti druga kakor 1. Vodik je torej enospojen.

Ker sta v v vodi z atomom kisika spojena dva atoma vodika, mora potemtakem kisik imeti spojno silo 2. To bi se dalo takole označiti: $H —$, $O =$ ali pa $— O —$. Črtež za tvoritev vode bo torej takle:



V znaku H_2O si ne smemo misliti, da je molekul vodika, H_2 , spojen z atomom kisika. Molekul vodika v spojini sploh ni mogoč; ker je spojna sila

njih atomov medsebojno vezana, zato je nimata več na razpolago, da bi se mogla spojiti s kisikom. Kadar se vodik s kisikom spaja, se zveza med vodikovima atomoma prekine, in sedaj je spojna sila prosta, da se atoma lahko vežeta s kisikom.

Da bomo to lažje umeli, si vodikove atome mislimo bitja, ki imajo po eno roko, kisikovi pa po dve. Če si vodikova atoma podasta roki, jih toliko časa ne moreta podati drugemu, dokler se ne spustita; kadar se pa spustita, jih lahko podasta kisiku, in ker ima kisik dve, se lahko rokuje z dvema vodikovima atomoma hkrati¹⁾.

Število atomov iste prvine v spojini se tako označuje, da se število zapiše za znak prvine spodaj (H_2O). Če je v spojini samo en atom kake prvine, tedaj števila 1 seveda ni treba zapisati, ker je to samoobsebi umevno_(1,5).

Vode je na zemlji zelo mnogo: stoječe v morjih in jezerih, tekoče v studencih, potokih in rekah, potem snega in ledu po mrzlih krajih, v zraku pa vodnih hlapov, in naposled ni živega bitja brez vode. A čiste vode ni v prirodi najti nikjer; najčistejša je deževnica in snežnica, pa še ta ima v sebi snovi, ki se jih je navzela iz zraka.

Koderkoli voda teče po zemlji, topi iz tvarin, ki se jih dotika, več ali manj snovi. Vodi, ki ima v sebi raztopljenih mnogo snovi (posebno ogljikovokislega apnika), pravimo trda, taki, ki jih ima malo, pa mehka voda.

Za pijačo je najboljša primerno trda voda; čista voda bi bila plehka in neokusna. Kjer imajo v vodi toliko raztopljenih in primešanih snovi, da ni pitna in ne zdrava, morajo narediti cedila, da jo precejajo, preden jo pijo.

¹⁾ Spojnost si lahko tako mislimo, da vzamemo spojno silo 1 za enoto. Spojna sila 2 ima torej dve enoti, spojna sila 3 ima tri spojne enote i. t. d. Atom dvospojne prvine se torej more spojiti z dvema enospojnima atomoma, ali pa z enim atomom kake druge dvospojne prvine i. t. d. Spojina, ki ima vezane vse spojne enote, je nasičena.

Če se kdaj potrebuje čista voda, jo je treba prekapati, to je izpariti in potem pare zopet shladiti, da se stisnejo v tekočino. Hlapna voda se prestreže v drugo posodo, nehlapne snovi pa ostanejo v prvotni.

Kjer gnijo živalske in rastlinske snovi, tam njihove razkrojine lahko pridejo v vodo, in taka voda je za pijačo škodljiva. Nasprotno je pa za rastline voda tem bolj porabna, čim več raztopljenih porabnih snovi ima v sebi, saj z vodo tudi gnoje (namakajo travnike) in o snegu upravičeno pravijo, da zemlji ni samo odeja, ampak tudi gnoj.

Rastline potrebujejo nekoliko vode za hrano. mnogo več pa za sok, ki topi, donaša in potem raznaša hrano po njih posameznih delih. V ta namen potrebujejo rastline velikanske množine vode.

Pri prhnjenju rudnin ima voda velik delež, saj se silno mnogo kemijskih presnov vrši le v prisotnosti vode, oziroma po vodi, in te snovi dajo potem rastlinam hrano.

Voda se nam v majhni množini kaže brez barve, v obilnih plasteh je pa višnjeva. Od drugih teles se voda razločuje po tem, da je pri 4° najgostejša, potem se pa zopet nekoliko raztegne, tako da je led lažji in plava na vodi. To je v prirodi velikanskega pomena, ker je le na ta način mogoče življenje mnogih vodnih živali. Če bi bila voda tem gostejša, čim mrzlejša bi bila — kakor to vemo o drugih telesih — bi zmrzovala od dna navzgor, nikako živo bitje bi ne moglo živeti v njej in letna toplota bi ne zadoščala, da bi mogla raztopiti velikanske ledene sklade.

Svojstvo vode, da se zmrzujoča nekoliko raztegne, ugodno vpliva na razpadanje rudnin, tvori torej prst; more pa imeti tudi neugodnih posledic, če se v zemlji dela srež, da rastlinam trga korenine ter jih privzdiguje. Nasprotno je pa sneg, slab prevodnik toplote, dobra odeja rastlinam, da do njih ne more vnanji mraz.

Pri razkrajanju organskih snovi ob prisotnosti kisika se poleg drugih razkrojin dela tudi voda. Opraš-

čajoči se vodik se namreč spaja s kisikom. To se vrši pri gorenju, trohnenju in dihanju.

Pri gorenju se je o tem prav lahko prepričati. Kadar prižgemo petrolejko ter natakemo mrzel cilindar, se ta znotraj orosi. Vodik, ki je v petroleju, zgoreva v vodo, ki se v parah razširja po cilindru in na vrhu uhaja iz njega. Ker se v zraku more raztopiti le gotova množina vode, in sicer toliko več, kolikor gorkejši je zrak, se tisti del pare, ki zadene ob mrzel cilindar, zgosti ter orosi steklo. To se more opazovati le malo časa, kajti kakorhitro se cilindar segreje, uhaja para neovirano nevidna iz njega.

Sicer pa tako zgoščevanje lahko opazujemo v zraku. Če je zrak s hlapi nasičen in hipoma potegne mrzel veter, se začno delati oblaki. Ker se je zrak po vetru shladil, ni mogel več imeti v sebi toliko raztopljene vode (vodnih hlapov), hlapi so se začeli zgoščevati in so nam postali vidni. Če sedaj veter poneha in se zrak zopet segreje, začno oblaki zopet izginjati.

23. Dušik, N^1 ($_{19}$). — Tudi dušik je plin brez barve, brez duha in brez okusa. Dušik je torej navidez tak, kakršna sta kisik in vodik, po svojih svojstvih se pa zelo razločuje od njih. Dušik je silno nedelavna prvina; to se pravi, da ima zelo majhno kemijsko sorodnost do drugih prvin. In vendar je dušik velikanske važnosti za živa bitja. Brez dušika ni življenja!

Nevezanega dušika je v zraku silno mnogo, spojenega pa tudi nekaj v različnih spojinah in — kakor sem že omenil — v vseh rastlinah in živalih.

24. Zrak ali vzduh. — Če se oziramo na glavni sestavini, potem porečemo, da je zrak zmes (ne spojina!) kisika in dušika. Po prostoru je v zraku okroglo 21 % kisika in 79 % dušika (natančno 20·9 in 79·1 %), po teži pa 23 % kisika in 77 % dušika (natančno 23·16 in 76·84 %). To razmerje je vedno skoraj popolnoma enako, čeprav se posebno kisika mnogo porabi, kakor nam je že znano ($_{20}$); se pa z druge

¹⁾ N = *nítró géníum*, iz latinskega *nítrum* = soliter in iz grškega *gennáo*, torej solitrotvorec, ker se nahaja v solitru. Mi mu pravimo dušik, ker se človek (ali žival) takoj zaduši, če bi moral samega dihati.

strani zopet oprasča. Kdaj in kako se to godi, o tem se poučimo ob drugi priliki.

Zrak je za življenje neobhodno potreben. Kar smo že pri kisiku izvedeli o njegovi važnosti, bi se dalo tudi tukaj povedati. V zraku je le kisikova silna delavnost ublažena, in sicer jo ublažuje nedelavni dušik.

Zrak se zaleze tudi v zemljo, a v zemlji je razmerje sestavin drugačno; kisika je manj, dušika več. To je pa tudi naravno; saj vemo, koliko dela ima kisik v tleh. Tudi v vodi se zrak topi. Tamkaj sta sestavini tudi v drugačnem razmerju kakor na prostem, in sicer je v vodi več kisika in manj dušika, ker se kisik v vodi topi v večji meri kakor dušik. Tudi to ima svojo dobro stran, saj tudi vodne živali potrebujejo za dihanje kisika.

Poleg kisika in dušika je v zraku še nekaj drugih snovi. V jako različnih množinah so v zraku vodni hlapi. Voda hlapi v zrak, ali če hočemo: voda se v zraku topi. Zrak pa more raztopiti samo gotovo množino vode, in sicer tem več, čim gorkejši je. Če se s hlapi nasičen zrak shladi, se preobilni hlapi stisnejo in dajo dež, sneg i. t. d. (9,22).

V zraku nahajamo tudi ogljikov dvokis in nekatere dušikove spojine, ki so za rastlinsko življenje zelo važne, čeprav jih je malo. O njih se poučimo na drugem mestu. Zrak nosi s seboj tudi prah in kali raznih glivic, ki povzročajo kipe, gnitje, pa tudi bolezni. Po dežju ali snegu je zrak najbolj čist¹⁾.

25. Amoniak²⁾, NH_3 . — Navzlic dušikovi nedelavnosti poznamo vendar precej dušikovih spojin. Oglejmo si pa le tiste, ki so važne za rastlinsko življenje.

Če stopimo v kak zanemarjen hlev, posebno ovčjak ali konjak, nam v nos vdari oster duh, pošegače nas po dihalih, oči nas pa zapeko in nam zasolze. To je povzročil amoniak, NH_3 , brezbarven plin

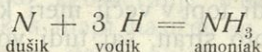
¹⁾ V zraku je sicer še nekaj prvin, a v tako majhni množini in takih, ki so za naše vprašanje popolnoma brez pomena.

²⁾ Amoniak je svoje ime dobil od salmiaka (amonijevega klorca), kako, povem pozneje.

ostrega, bodečega duha in žgočega, lužnatega okusa, ki se dela pri gnitju dušičnatih tvarin (n. pr. scalnice).

Kdor hoče spoznati čist amoniakov duh, naj kupi (v lekarni) nekoliko salmiaka ter naj ga zmeša z ugašenim apnom (s prahom) in naj ga segreje. Uhajal bo amoniak, ki ga izpodrine apno. Amoniakov duh ima tudi salmiakovec: voda, ki ima v sebi raztopljen amoniak in diši po amoniaku¹⁾.

Amoniak je iz dušika in vodika. Če ti prvini zmešamo, se ne bosta spojili, če pa prideta skupaj, ko se opraščata iz kake spojine, se pa spojita, in sicer se z atomom dušika spoje trije atomi vodika:



Dušik je torej nasproti vodiku v amoniaku tri-spojen (1,3).

Če organske snovi gnijo, po vplivu nekih glivic razpadajo, in pri tej priliki se opraščata tudi dušik in vodik. Prehajajoč iz vezanega stanja v nevezano, ko še nista naredila svojih molekulov, imata toliko kemijske sorodnosti drug do drugega, da se spajata v amoniak.

Amoniak je za rastline zelo važen. Čeprav sam za rastlinsko hrano v manjši meri hodi v poštev, se pa izpreminja v dušikovo (solitrno) kislino, ki je v nekterih spojinah neobhodno potrebna rastlinska hrana.

Amoniak nastaja povsodi, kjer gnijo organske snovi: v hlevih, na gnojiščih, v zahodih, v zemlji; nastaja pa tudi v zraku vsled električnih pojavov, pri napravljanju svetilnega plina, koksa²⁾ in pri nekterih drugih prilikah. Prost pa amoniak ne ostane dolgo, ampak se veže v razne spojine. V tem oziru zavzema amoniak v kemiji posebno važno mesto, zato si ga ob priliki še natančneje oglejmo.

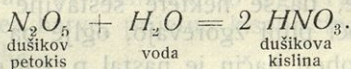
¹⁾ Salmiakovec se pogosto rabi proti čebelnemu strupu in sploh proti piku žuželk. Pičeno mesto se z njim namaže.

²⁾ Pri suhem prekapanju. — Suho prekapanje se zato tako imenuje, ker se organske snovi, n. pr. les, premog i. dr., suhe denejo v primerno posodo ter se z gorkoto razkrojijo v enostavnejše spojine, ki se za posebne namene rabijo.

Amoniak in njegove spojine v zraku donašata zemlji dež in sneg.

26. Dušikov petokis, N_2O_5 , in dušikova kislina, HNO_3 . — S kisikom se dušik tudi težko spaja, in sicer se spaja ob enakih prilikah kakor z vodikom. Dušikove spojine s kisikom nastajajo torej navadno obenem z amoniakom: v zraku ob električnih pojavih, na zemlji in v zemlji pa pri razpadanju živalskih in rastlinskih snovi. Le toliko se presnavljanji ločita, da pri tvorjenju amoniaka ni treba kisika.

Dušikovi okisov poznamo pet; najvažnejši je petokis, N_2O_5 , ki spojen z vodo daje dušikovo kislino, HNO_3 :

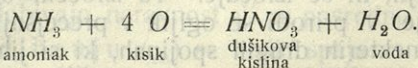


Molekul dušikovega petokisa se je spojil z molekulom vode v dva molekula dušikove kisline. Število 2 pred znakom dušikove kisline ($2 HNO_3$) pomeni, da sta tu dva molekula kisline.

V dušikovem petokisu, N_2O_5 , vidimo, da je dušik nasproti kisiku petspojen ($_{19}$).

Dušikovo kislino navadno imenujejo solitrovo kislino, v tej razpravi ji bom pa zaradi enotnosti imen rekel le dušikova kislina.

Dušikova kislina je brezbarvna, zelo kisla tekočina posebnega duha in je zelo jedka. Proste dušikove kisline ni nikjer v prirodi, ampak se nahaja le v raznih spojinah. Iz zraka jo zemlji dovajata dež in sneg, kakor amoniak, ki se tudi z njim spaja. V zemlji se dušikova kislina dela poleg amoniaka, pa tudi amoniak se pod gotovimi pogoji s posredovanjem nekih bakterij (glivic) okisuje v dušikovo kislino. Ta presnova je zamotana, a jo lahko zabeležimo v samo enem črtežu:



Poleg dušikove kisline nastaja pri tej presnovi tudi voda. To presnavljanje je za kmetijstvo tem več-

jega pomena, ker je rastlinam dušikova kislina v nekaterih spojinah glavna dušičnata hrana.

27. Ogljik, C¹⁾ (19). — Med pepelom je vedno nekoliko večjih ali manjših oglov. To so ostanki nezgorelega lesa, ki jih je še mogoče sežgati, da ostane samo nekoliko pepela. Pepel je primes, kar je zgorelo, je bil pa ogljik. Oglje je torej ne popolnoma čist ogljik.

Ker se oglje večkrat rabi, ga ogljarji v kopah kuhajo iz lesa. Les zlože na kopišča in ga pokrijejo z rušami in s prstjo. Potem ga zažgo. Ker mu puščajo le malo duška, ne more goreti, ampak tli in razvija toliko toplote, da se nekatere sestavine odkrajajo, iz njih nastajajoči plini zgorevajo, oglje pa ostane.

Na podoben način je nastal premog. Premog so zoglenele rastline pradednih časov, podsute vsled velikanskih zemeljskih prekucij. Zaradi nedostatnega kisika rastline globoko v zemlji niso mogle trohneti (20), in so polagoma oglenele. Rekel bi, da se naravno oglenenje od oglenitve po ogljarjih tako razločuje, kakor trohnenje od gorenja.

Ogljika je v rastlinah in živalih silno mnogo. Vse organske snovi imajo v sebi tudi ogljik; zato oni del kemije, ki se bavi z organskimi spojinami, imenujejo tudi kemijo ogljikovih spojin.

Samočist ogljik, brez primesi, nahajajoč se v prirodi, je demant, prozorna, najtrša tvarina. Nečist ogljik je grafit, temnosiva, precej mehka tvarina, ki jo rabijo tudi za svinčnike. In najmanj čist ogljik je oglje in premog. Precej čist ogljik so saje. Privij svetilko (petrolejko), in precej se pokadi po cilindru. V petroleju je ogljik spojen z vodikom, pri gorenju se spaja s kisikom v plin in uhaja v zrak; če pa nima dosti duška, mu nedostaja kisika, da bi se popolnoma z njim spojil, in se izločuje. Ta izločeni ogljik imenujemo saje. V prirodi se ogljik v precejšnji meri nahaja še v nekaterih drugih spojinah, ki si jih nekaj še ogledamo ob priliki.

¹⁾ C = carbónium, iz latinskega carbo = oglje.

Ogljik je trdno telo različnih oblik, brez duha, brez okusa, se ne topi v nobeni tekočini, tali se pa v majhni meri samo v raztaljenem železu. Ogljik je pri navadni toplini zelo nedelaven in stanovit. S tem svojstvom se okoriščajo, ogleneči konce kolov, da potem v zemlji ne trohne tako radi. Segret do vnetišča, se ogljik spaja s kisikom, to se pravi: ogljik gori ter tvori ogljikov dvokis.

28. Ogljikov dvokis, CO_2 , in ogljikova kislina, H_2CO_3 . — Če imamo pred seboj kako kislico (slatino, sodovico), sveže pivo ali kako režno vino, vidimo, kako se v tekočini dvigajo drobni mehurčki in na vrhu uhajajo v zrak. Ti mehurčki so ogljikov dvokis, CO_2 , plin brez barve, prijetno kiselkastega in reznega okusa ter duha.

Ogljikov dvokis se v vodi topi, in sicer tem rajši, čim hladnejša je voda, in v tem večji meri, pod čim večjim pritiskom je. Če pritisk odneha, ogljikov dvokis uhaja, in s segrevanjem se lahko popolnoma izžene.

Ogljikov dvokis se nahaja povsodi. v zraku, v zemlji in kolikortoliko tudi v vodi. V zraku ga je povprečno 0.03 %, to je 3 litre ogljikovega dvokisa v 10.000 litrih zraka.

Rastline potrebujejo zelo mnogo ogljikovega dvokisa, ker iz njega dobivajo ogljik, ki ga potrebujejo za ustroj svojega telesa, in iz rastlin ga potem dobivajo živali. Če bi ves ta ogljik ostal vezan, bi prej ali slej moralo zmanjkati ogljikovega dvokisa; a temu ni tako: tudi tukaj opažamo kroženje, porabo in tvoritev.

Že rastline same tudi dihaajo in izdihavajo po nekiko ogljikovega dvokisa, ki pa seveda nikakor niti približno ne more dosegati porabe. V veliko večji meri ogljikov dvokis izdihavajo ljudje in živali, ki ogljik dobivajo naravnost ali pa posredno od rastlin.

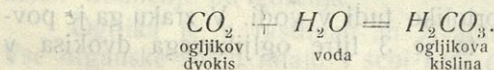
Pri dihanju ($_{20}$) se kisik spaja z vodikom v vodo ($_{22}$), z ogljikom pa v ogljikov dvokis. Isto se počasi vrši tudi pri trohnenju, hitro pa pri gorenju. V zemlji je vsled razpadanja organskih snovi

ter dihanja bakterij in rastlinskih korenin vedno mnogo ogljikovega dvokisa.

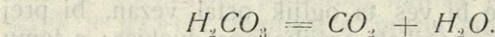
Ogljikov dvokis se v obilni meri dela tudi pri alkoholskem vrenju, ko se po vplivu drožnih glivic sladkor presnavlja v alkohol in ogljikov dvokis. Alkohol ostaja v pijači, ogljikov dvokis pa uhaja iz posome, in ker je težji od zraka, se ga včasih toliko nabere na tleh, da se neoprezen človek lahko v njem zaduši, če stopi v kipelno klet. Ogljikov dvokis samasebi ni škodljiv — v želodcu celo ugodno vpliva — a če ga mora človek v obilni meri dihati, se v njem zaduši, kakor se zaduši v vodi, ki drugače tudi ni škodljiva. O takih nesrečah se v vinskih krajih večkrat čuje.

Ogljikov dvokis je pa za kmetijstvo tudi zato važen, ker posebno v vodi raztopljen pomaga topiti nekatere spojine v zemlji, pomaga pa tudi pri prirahenju rudnin in je tako udeležen pri pripravljanju rastlinske hrane.

Ko se ogljikov dvokis v vodi topi, se najbrž z njo rahlo spaja v ogljikovo kislino, H_2CO_3 :



Proste ogljikove kisline ni nikjer v prirodi, niti je ni mogoče umetno napraviti, ker takoj razpade v ogljikov dvokis in v vodo:



Sodimo pa o njej po mnogih spojinah v prirodi. V navadnem življenju ogljikov dvokis imenujejo ogljikovo kislino¹⁾.

¹⁾ Pri tej priliki ne smem pozabiti na ogljikov okis, CO, dasi za rastlinstvo nima pomena, pa je v drugem oziru važen. Ogljikov okis je plin brez barve, brez duha in brez okusa in je zelo strupen. Dela se, če do žarečega oglja ne dohaja zadosti zraka, torej v sobi, ki jo hočejo greti z žerjavico, ali pa če pri peči zapro zaklopnico, preden je v peči pogorelo. Če v takih prostorih spe ljudje, se ne zbude več. Take nesreče se pogosto dogajajo. Z žerjavico bi torej nikdar ne smeli greti in nobena peč bi ne smela imeti zaklopnice. — Ogljikov okis gori z modrim pla-

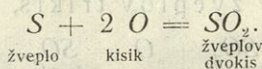
29. Žveplo, S^1 (₁₆). — Splošno znano žveplo je trdna tvarina svetlorumene barve, ki se v vodi ne topi. Pri zadostni toplini se tali in se celo izpreminja v rjavorumeno paro, ki shlajena daje droben prah: žvepleni cvet.

Žveplo se v prirodi nahaja samočisto v bližini ognjenikov, spojeno pa na mnogih krajih v različnih spojinah.

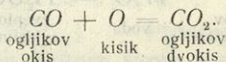
Rastlinam je žveplo neobhodno potrebno in prav tako tudi živalim; rastline ga iz zemlje dobivajo v spojinah, živali pa v hrani naravnost ali posredno iz rastlin.

Strto žveplo rabijo za zatiranje nekterih rastlinskih škodljivcev. Žveplo, segreto do vnetišča, se vneme in zgoreva v žveplov dvokis.

30. Žveplov dvokis, SO_2 , in žveplova sokislina H_2SO_3 . — Pri gorenju se žveplo spaja s kisikom v žveplov dvokis, SO_2 :



menom. Ker je ogljik štirispojen, kisik pa samo dvospojen, je umevno, da se ogljikov okis še more spojiti s kisikom:



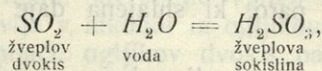
Ogljikov okis se tvori pri gorenju in se goreč posebno na odprtih ognjiščih prav lehkó opazuje. Na spodnji strani se ogljik spaja s kisikom v ogljikov dvokis, CO_2 . Ta se, krožeč skoz žareče oglje, deloma razkisa:



da na vrh dohaja ogljikov okis, CO . Ker je tukaj zopet dosti zraka, ogljikov okis zopet zgoreva v ogljikov dvokis. V pravilno narejenih pečeh in ognjiščih se torej ni bati, da bi se delal ta strupeni plin.

¹⁾ S = sulfur, latinska beseda, slov. žveplo.

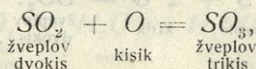
Žveplov dvokis je brezbarven plin kislega okusa in bodečega ter dušečega duha. V vodi se lahko topi ter se z njo spaja v žveplovo sokislino, H_2SO_3 :



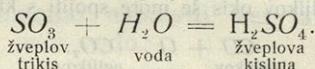
Žveplov dvokis razkraja barvila. Rabijo ga za beljenje raznega blaga (vrbovih in slamnatih pletenin, svile, volne). Nadalje ohranjuje razne pokvari podvržene reči ter uničuje škodljive glivice in mrčes. Vsled tega se žveplov dvokis pogostoma rabi za uničevanje kvarnih glivic in mrčesa — v posebno obilni meri v kletarstvu.

Žveplov dvokis se nahaja tudi v prirodi, uha-jajoč iz ognjenikov. V plavžih, kjer podelujejo žveple-nato rudo, se tudi tvori žveplov dvokis ter škoduje rastlinam v okolici.

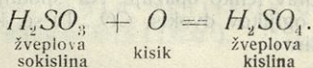
31. Žveplov trikis, SO_3 , in žveplova kislina, H_2SO_4 . — Pod gotovimi pogoji se žveplov dvokis spaja s kisikom v žveplov trikis, SO_3 :



ki spojen z vodo tvori žveplovo kislino, H_2SO_4 :



Če žveplova sokislina stoji na zraku, se s kisikom spaja v žveplovo kislino:



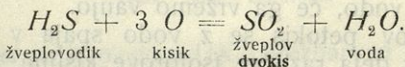
Žveplova kislina, ki ji tudi hudičevo ali peklenko olje pravijo, je oljasta, zelo kislá in jedka tekočina; če je čista, je brezbarvna, ali je pa vsled organskih primesi nekoliko rjavkasta. To je silno močna kislina in se vsled tega rabi v razne svrhe. Z vodo se meša v vsakem razmerju in se pri tem segreje. Zato je treba z njo oprezno ravnati; nikdar se ne sme

voda vlivati v kislino, ampak vselej le kislina v vodo v tankem curku in je vodo medtem mešati. Če bi ne ravnali tako oprežno, bi se nam utegnilo zgoditi, da bi se zmes tako segrela, da bi se voda hipoma izpremenila v pare ter bi kislino razpršila, da bi nam lahko prizadela hude rane.

Tudi iz zraka nateza žveplova kislina vlago, in če pride v dotiko z rastlinskimi in živalskimi tvari, jim tudi odtegne vodo. Prosta žveplova kislina je torej rastlinam zelo škodljiva, nekatere njene spojine so jim pa neobhodno potrebna hrana.

32. Žveplovodik, H_2S . — Žveplovodik je plin brez barve, jako neprijetnega duha¹⁾ ter je strupen.

Tvori se pri razpadanju organskih dušičnatih snovi, ki imajo tudi žveplo v sebi, torej se pogosto nahaja tudi po zahodih. Zato morajo biti izpraznjevalci pokritih greznic oprezni, da se ne zastrupe. Žveplovodik se v vodi topi, in dobi potem voda njegov duh. Ta plin gori, in pri tem nastajata žveplov dvokis in pa voda:



Kakor dušik, ima tudi žveplo v različnih spojinah različno spojnost; dušikova spojna sila je 3 (₂₅) in 5 (₂₆), žveplova je pa 2, 4 in 6.

33. Fosfor, P^2 (₁₉). — Prostega fosfora ni nikjer v prirodi, ampak se nahaja samo v spojinah. Fosfor je brezbarven ali pa nekoliko rumenkast, presojen, kaže poseben duh (po česnu) ter je strupen. Pri navadni toplini se dá rezati kakor vosek (ki mu je navidez sploh podoben), v mrazu je pa krhek. Na zraku dela fosfor bele megle, ponoči se pa sveti. To je odtod, ker ima toliko kemijsko sorodnost do kisika, da se na zraku z njim spaja in se kaj rad vname. Zato se mora fosfor v vodi hraniti, in sicer na temnem kraju. Če se fosfor na svetlem hrani, se izpreminja, postaja

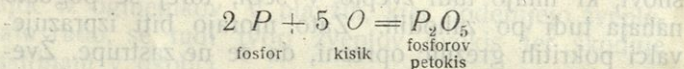
¹⁾ V gnilih jajcih ga duhamo.

²⁾ P = phósphor, iz grškega phosphóros = nosilec svetlobe.

neprozoren, naposled pordeči in ni več tako strupen. Ta izprememba se hitro izvrši, če se fosfor segreje na kakih 250°. Če se pa rdeči fosfor segreje do 300°, se zopet izpremeni v navadnega, strupenega. Navadni fosfor se rabi za žveplenke (ki so torej strupene) in za zastrupljanje miši in podgan. Na švedskih vžigalicah ni fosfora, pač pa je nekoliko rdečega fosfora na škatljicah, kjer se klinčki vžigajo.

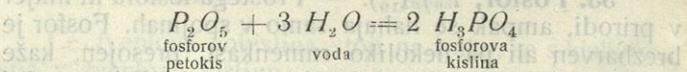
Fosfor je rastlinam neobhodno potreben, seveda v spojinah, ki jih je pa večinoma le malo v zemlji.

34. Fosforov petokis, P_2O_5 , in fosforova kislina, H_3PO_4 . — Fosfor je nasproti kisiku petspojen. Naj se fosfor počasi okisuje na zraku ali naj gori, se dela bela tvarina: fosforov petokis, P_2O_5 :



ki iz zraka slastno natega vlago in se z njo spaja. Istotako se fosforov petokis cvrčec in toploto razvijajoč spaja z vodo, če ga vržemo vanjo.

Fosforov petokis se z vodo spaja v različnem razmerju ter dela različne fosforove kisline. Za nas je najvažnejša navadna fosforova kislina, H_3PO_4 , ki je tako nastala, da se je molekul fosforovega petokisa spojil s tremi molekulami vode v dva molekula fosforove kisline:



Ta fosforova kislina je v spojinah (ne prosta!) porabna za rastlinsko hrano.

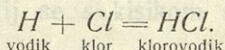
Fosforova kislina je brezbarvno, trdno telo, ki nateza vlago in se v nji topi. Fosforova kislina, ki se dobiva v trgovini in se rabi v kemijskih delavnicah, je brezbarvna, kislá tekočina brez duha. V prirodi se nahaja le v spojinah. Ker je je v zemlji navadno premalo, mora kmetovalec skrbeti, da jo dovaža v gnojilih. V tržnih gnojilih za fosforovo kislino ne kupujemo H_3PO_4 , ampak P_2O_5 .

35. Klor, $Cl^{(1)}$ ($_{19}$). — Prostega klora ni nikjer v prirodi, pač pa mnogo v spojinah. Klor je rumenkastozelen, dušič plin, ki silno deluje na sluzne kože v dihalih, je torej strupen. V vodi se topi (klornata voda).

Klor rastlinam najbrž ni neobhodno potreben — vsaj vsem ne — nahaja se pa v vseh popolnejših; in ker je za popolnejše živali zelo pomemben in ga te dobivajo iz rastlin, nam bo tudi njegova splošna važnost jasna.

Klor ima veliko spojno nagnjenost do mnogo drugih prvin, posebno do vodika, tako da ga jemlje celo organskim spojinam in jih razdeva. Rabijo ga za beljenje, razkuževanje (klornato apno) in še za mnogo drugega. Z vodikom se klor spaja v klorovodik.

36 Klorovodik (klorovodikova kislina) HCl . — Klor je enospojna prvina, zato se z enakomočnim vodikom spaja atom z atomom:



Ta spojina je klorovodik, brezbarven plin ostrega duha in okusa, ki se v vodi v silnih množinah topi ter daje v trgovini znano klorovodikovo kislino, ki jo navadno solno kislino imenujemo. Solna kislina ima važno nalogo v želodcu popolnejših živali. Za rastlinstvo bi bila prosta klorovodikova kislina strup, a vezano uživajo v raznih spojinah.

Kislina, ki smo jih doslej opazovali, so vodani oksidov. Izprva so mislili, da le kisik more delati kisline, in so mu zato dali ime »kisik«. Tudi so kar okise imenovali kisline. Danes poznamo tudi take kisline, ki kisika sploh nimajo v sebi. Solna kislina je že taka kislina. Po sedanji kemiji je vodik bistvena sestavina kisline.

37. Kremik, Si ($_{14}$), kremikov dvokis, SiO_2 , kremikova kislina, H_2SiO_3 . — Kremika ni v prirodi nikjer prostega, a zelo mnogo spojenega, posebno

¹⁾ Cl = chlórur, iz grškega chlorós = zelenorumen (ker ima ta prvina to barvo).

kremikovega dvokisa (kremenice), SiO_2 , ki ponekod tvori kar pogorja (kremenjak), in tudi pesek je pogosto iz kremenice. Kremenica se rabi za izdelovanje stekla.

Kremik rastlinam ni potreben za hrano, in vendar je v njih zelo razširjen, posebno po nekterih, n. pr. travah; zato ga smatramo za koristnega. Pomemben je pa zato, ker njegove spojine vsled svoje množine zelo vplivajo na sestavo in na svojstva zemlje.

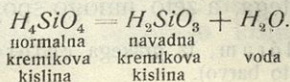
Večjega pomena za rastlinstvo je kremikova kislina, H_2SiO_3 ¹⁾, ker je spojena z mnogimi prvinami, ki so rastlinam neobhodno potrebne, in so te spojine sestavine mnogih važnih rudnin. Raztopljena kremikova kislina se včasih nahaja v vodi.

Kremikova kislina navidez nima kislinskih svojstev, a je enako sestavljena kakor n. pr. ogljikova kislina, H_2CO_3 , in se tudi nahaja v enakih spojinah.

II. Kovine in njih najenostavnejše spojine. — Soli.

38. Doslej smo se pečali s prvinami iz skupine nekovin in z njih najvažnejšimi spojinami ter smo spoznavali njih svojstva in njih pomen. Poučili smo se, da imajo nekatere omenjenih spojin, ki jih kisline imenujemo, nekaka skupna svojstva, ki smo jih pa doslej mogli le deloma spoznati, a pri skupini kovin, ki si jih sedaj ogledamo, spopolnimo, kar nam je še treba vedeti. Opazujoč kovine bomo videli, da se spajajo na isti način in po istih zakonih kakor nekovine, njih spojine so pa drugačnih svojstev.

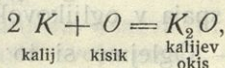
¹⁾ Kremik dela več kislín, a se vse izpeljujejo iz normalne, H_4SiO_4 , tudi navadna kremikova kislina, H_2SiO_3 :



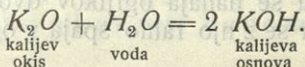
Nekovin nismo mogli vseh ogledati samočistih, ker jih brez posebnih priprav ni mogoče pripraviti, oziroma osamiti; istotako si kovin večinoma ne bomo mogli ogledati samočistih, pač bomo pa med njih spojinami srečevali stare znance. Toliko bom pa vendar moral povedati tudi o kovinah samih, da spoznamo njih svojstva, ki nam jih je treba vedeti.

39. Kalij, $K_{(19)}$, kali, K_2O , kalijeva osnova, KOH . — Kalij se nahaja v mnogih rudninah, ki si jih ob priliki nekaj ogledamo, ker so za kmetijstvo zelo važne; nevezanega kalija pa v prirodi ni najti. Rastlinam je kalij neobhodno potreben in ga dobivajo iz zemlje.

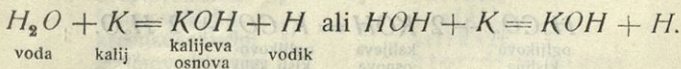
Kalij je ob navadni toplini mehak kakor vosek, da se lahko z nožem reže. Odreza je srebrastega leska, a ga takoj izgubiva, kakor bi jo nadehnil, ter se kalij izpreminja v belo tvarino, ker ima veliko sorodnost do kisika in do vode. Pri tej izpremembi se vršita dve presnovi: kalij se s kisikom spaja v kalijev okis, K_2O :



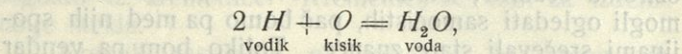
ter se ta obenem spaja z vodo v kalijevo osnovo, KOH :



Spojina kovinskega okisa z vodo se imenuje osnova. Ta kalijeva kemijska sorodnost je tolika, da kalij vodo razkraja, če ga nanjo vržemo, ter dela kalijevo osnovo. Kosec kalija, vržen na vodo, naredi krogljico, se katalja po površini ter gori z vijoličastim plamenom. Kalij je iz vode odkrojlil nekoliko vodika in je sam zavzel njegovo mesto:



Pri tej presnovi se razvija toliko toplote, da se oproščeni vodik vneme in zgoreva v vodo:



a barvo plamenu daje kalij.

Kalijeva osnova je torej enake sestave kakor voda, le atom vodika je nadomeščen z atomom kalija. Kalij je namreč enospojen, kakor vodik. Take spojine imenujemo vodokise in se torej kalijeva osnova imenuje tudi kalijev vodokis.

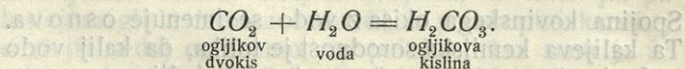
Zaradi tolike kemijske sorodnosti kalija do kisika ga morajo hraniti v petroleju, ki nima nič kisika v sebi.

Kalijev okis, K_2O , je rjavkastobela trdna tvarina in se imenuje kali. V tržnih gnojilih plačujemo K_2O ne K .

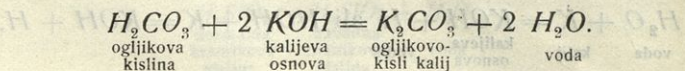
Kalijeva osnova, KOH , je trdna, bela tvarina, ki željno nateza vlago in se v vodi topi (kalijev lug), pa na zraku ne ostane dolgo prosta, ampak se z ogljikovo kislino spaja v ogljikovokisli kalij.

40. Soli. — Oglejmo si to presnovo nekoliko natančneje, in sicer v onih delih, ki nam pojasnjujejo splošna pravila, ki jih moramo vedeti.

Vzemimo v posodi raztopljene kalijeve osnove, KOH . V zraku se nahaja ogljikov dvokis, CO_2 , ki se v vodi topi ter se z njo rahlo spaja v ogljikovo kislino, H_2CO_3 (₂₈):

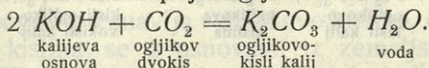


Sedaj imam dvojno raztopino: raztopnino kalijeve osnove in ogljikove kisline. Ti pa skupaj ne moreta obstajati vsaka zase, ampak se spajata v ogljikovokisli kalij, K_2CO_3 :



Ogljikovokisli kalij je spojina kisline (H_2CO_3) in osnove (KOH) in se imenuje sol. Spojine kislin in osnov se v kemiji imenujejo soli.

Pa ni treba, da bi se kisline in osnove morale tako spajati, kakor sem tukaj pojasnil, da nastajajo soli; tudi okisi nekovin in kovin se lahko spajajo v soli, in celo tudi prvine. O vsem tem se sčasoma še poučimo, kolikor bo treba. Za primer naj navedem, da si tu tolmačeno presnovo lahko tudi tako mislimo, da se s kalijevo osnovo spaja ogljikov dvokis:



Končni uspeh je isti, le da smo poleg soli v prvem slučaju dobili še dva molekula vode, v drugem pa samo enega.

Ce pa hočemo na prav preprost način spoznavati sestavno bistvo soli, potem za podlago jemljemo kisline. Če primerjamo kemijska znaka H_2CO_3 in pa K_2CO_3 , takoj vidimo, da sta v prvi spojini dva atoma vodika (H), v drugi pa dva atoma kalija (K), sicer je pa kemijska sestava enaka.

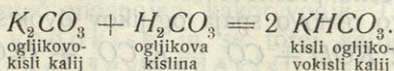
Ko sta se kalijeve osnova in ogljikova kislina srečali, je kalij pustil svoje mesto, je izrinil vodik iz kisline in je sam stopil na njegovo mesto. Tako je nastal ogljikovokisli kalij, K_2CO_3 . Izpodrinjeni vodik je pa zavzel prejšnje kalijevo mesto, in nastala je voda, H_2O . Soli so torej spojine kislin, kjer je vodik (ali nekaj ali pa ves) nadomeščen s kovinami.

Soli v kemiji tako imenujemo, da najprej povemo kislino in potem kovino, n. pr. ogljikovokisli kalij, ali pa najprej imenujemo kovino, kislinsko ime soli pa največkrat dodamo latinsko. To se je udomačilo v raznih jezikih. Ogljikovokislim solem pravimo karbonati, in sol v našem primeru je kalijev karbonat.¹⁾

¹⁾ Dušikovokislim solem pravimo nitrāti,
 ogljikovokislim " " karbonāti,
 žveplovokislim " " sulfāti,
 fosforovokislim " " fosfāti,
 kremikovokislim " " silikāti,
 a klorovodikovim " " kloridi ali klorci.

V navadnem življenju in mnogokrat tudi v znanstvu se rabijo tudi druga imena. O tem se prepričamo pri raznih prilikah.

41. Osnovnost kislin. — Če v močno raztopino ogljikovokislega kalija, K_2CO_3 , napeljemo ogljikov dvokis, se ta z vodo spaja v ogljikovo kislino, H_2CO_3 , in ogljikova kislina se zopet spaja z ogljikovokislim kalijem v novo spojino:



Kemijski znak nove spojine, $KHCO_3$, nam pravi, da je v ogljikovi kislini samo en atom vodika nadomeščen s kalijem, dočim smo prej dobili spojino, kjer je imela ogljikova kislina oba vodikova atoma nadomeščena s kalijem. Vodikovi atomi v kislinah, ki se dajo nadomestiti s kovinami, se imenujejo osnovni vodikovi atomi, in po njih številu se ravna tudi osnovnost kislin. Tako n. pr. je dušikova kislina, HNO_3 , enosnovna, žveplova kislina, H_2SO_4 , je dvoosnovna, fosforova kislina, H_3PO_4 , triosnovna kislina.

Če je v kislini ves vodik nadomeščen s kako kovino, potem največkrat imenujemo samo kislino in kovino, ki sta spojeni, n. pr. ogljikovokisli kalij, K_2CO_3 . Če pa tako sol primerjamo sicer enaki soli, kjer pa v kislini ni ves vodik nadomeščen s kovino, jo moramo že natančneje označiti: imenujemo jo nevtralno sol, dočim se sol, ki ima poleg kovine še kak osnovni vodikov atom v sebi, imenuje kislá sol. $KHCO_3$ je torej kisli ogljikovokisli kalij.

Soli tudi lahko imenujemo po osnovnosti, posebno večosnovnih, n. pr. triosnovnih kislin, tako da onim, kjer je v kislini samo tretjina vodika nadomeščena s kovino, pravimo enosnovne, kjer sta nadomeščena dva atoma, dvoosnovne, in kjer je nadomeščen ves vodik, triosnovne soli. Izgledov dobimo, ko se prvič srečamo s fosforovokislimi solmi.

Omeniti pa moram, da ne bom opisoval, da, niti ne navajal vseh soli, ampak večinoma le one, ki so

za nas važne; zato pri navadnih soleh tudi imen ne bom natančneje označeval.

42. Kalijeve soli. — V istem redu, kakor smo se učili spoznavati kisline, bom navajal tudi soli.

Dušikovokisli kalij, KNO_3 , navadno imenujemo kalijev soliter. To je brezbarvna sol hladčega, grenkljatega okusa, ki se v vodi topi, iz zraka pa ne nateza vlage. Kalijev soliter se dela tudi v zemlji. Ko organske snovi razpadajo, nastaja poleg drugih razkrojin tudi amoniak, NH_3 (₂₅), in ta se pod gotovimi pogoji presnavlja v dušikovo kislino, HNO_3 (₂₆). Dušikova kislina se z osnovami iz zemeljskih spojin spaja v dušikovokisle soli, in tako nastaja tudi dušikovokisli kalij ali kalijev soliter, ki je rastlinam izborna hranilna snov.

Ogljikovokisli kalij, K_2CO_3 , poznamo že iz 40. oddelka. Čist ogljikovokisli kalij je bela snov, ki se v vodi rada topi in tudi iz zraka vlago nateza. Ker je kalijeva osnova močna, ogljikova kislina pa slaba, je ogljikovokisli kalij precej jedek. Pepelik, ki ga dobivajo iz pepela, je nečist ogljikovokisli kalij. Ker ima pepel precej te snovi v sebi, se rabi tudi za kalijevo gnojilo.

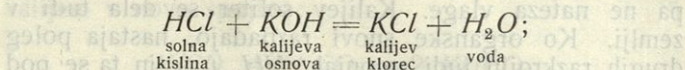
Žveplovokisli kalij, K_2SO_4 , je brezbarvna tvarina, ki se v vodi lahko topi. Nahaja se poleg drugih sestavin v kajnitru, ki ga vsled tega rabimo za gnoj, in v nekterih drugih rudninah. Take rudnine tudi predelujejo, da iz njih dobivajo žveplovokisli kalij, ki ga potem prodajajo za gnojilo.

Fosforovokisli kalij. — Triosnovna fosforova kislina, H_3PO_4 , dela troje soli (₄₁). Imamo enoosnovni fosforovokisli kalij, KH_2PO_4 , dvoosnovni fosforovokisli kalij, K_2HPO_4 , in triosnovni fosforovokisli kalij, K_3PO_4 . Za nas je važen prvi, ker se nahaja v tržnem fosforovokislem kaliju, ki ga prodajajo za gnojilo. To je lahko raztopna sol, ki rastlinam daje kalij in fosforovo kislino in nima nevšečnih primesi. Ker je pa to gnojilo drago, ga rabijo le bolj v vrtnarstvu.

Kalijev klorek, KCl . — Solna kislina, HCl , se v tem razločuje od drugih znanih nam kislin, da

nima nič kisika v sebi; s kovinami se pa prav tako spaja v soli, kakor druge kisline, da se jim namreč vodik nadomešča s kovinami. Njene navadne soli imenujemo klorce.

Pri presnovi solne kisline in kalijeve osnove v kalijev klorec zamenjata kalij osnove in vodik kisline svoji mesti:



nastaja torej kalijev klorec in voda.

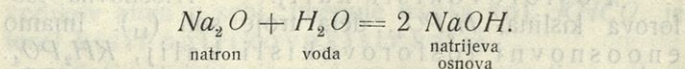
Kalijev klorec je bela, v vodi lahko raztopna sol, ki je v rudinstvu znana pod imenom silvin; nahaja se pa tudi v karnalitu. Take soli rabijo za kalijeva gnojila.

Kremikovokisli kalij, K_2SiO_3 ¹⁾, je sestavina mnogih rudnin, kakor kalijevega živca, sljude, ter je važen, ker vsled prhnjenja in presnavljanja takih rudnin v zemlji daje rastlinam kalijeve hrane.

43. Natrij, Na (₁₉), natron, Na_2O , natrijeva osnova, NaOH . — Natrij rastlinam sicer ni neobhodno potreben, vendar ga uživajo in je sploh v življenju tolike važnosti, da si ga moramo nekoliko ogledati.

Natrij je v vsem, po svoji zunanosti in v svojih svojstvih, zelo podoben kaliju ter dela enake spojine. Tudi natrij se mora hraniti v petroleju.

Natrijev okis, Na_2O , se imenuje natron in se z vodo spaja v natrijevo osnovo, NaOH :



Kosec natrija, vržen na vodo, istotako iz vode odkraja vodik in sam zavzema njegovo mesto, kakor to dela kalij; le vodik se ne vname, ampak prost uhaja v zrak. Če ga pa zažgemo, gori z rumenim plamenom. Barvo plamenu daje natrij.

¹⁾ Naj tu omenim, da se v rudninah nahajajo s kovinami spojene razne kremikove kisline (₃₇), a v tem delu bom zaradi lažjega umevanja navajal le navadno kremikovo kislino, H_2SiO_3 .

Natrijeva osnova (natrijev vodokis), $NaOH$, je bela tvarina in se v vodi rada topi (natrijev lug). Niti natrija, niti natrona, niti natrijeve osnove v prirodi ni najti čistih, pač pa je mnogo natrijevih soli, nekterih celo v velikanskih množinah.

44. Natrijeve soli. — Dušikovokisli natrij, $NaNO_3$, je brezbarvna tvarina, ki jo poznamo pod imenom natrijev ali čilski soliter. Dušikovokisli natrij se v vodi rad topi ter iz zraka nateza vlago. Rastlinam daje dušičnate hrane. Zmešan z drugimi solmi se nahaja v raznih krajih v manjših množinah; jako mnogo ga je pa v nekaterih pokrajinah Peru in Čile v Južni Ameriki, kjer ni dežja. Tamkaj ga kopljejo, čistijo ter prodajajo za gnojilo. Po deželi Čile so mu nadeli ime čilski soliter.

Ogljikovokisli natrij, Na_2CO_3 , je bel prah, ki se v vodi zelo lahko topi. Iz raztopine ga lahko izločimo v lepih kristalih,¹⁾ ki imajo 10 molekulov kristalne vode, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$. To spojino poznamo pod imenom solajka ali soda. Na zraku solajka izgubiva kristalno vodo, in kristali razpadajo v prah. Solajka se splošno mnogo rabi, za kmetijsko rastlinstvo je pa brez pomena.

Žveplovokisli natrij, Na_2SO_4 , poznamo ukristaljenega z 10 molekuli kristalne vode pod imenom Glavberjeva sol, ki se v zdravilstvu rabi za čistilo. Na zraku izgubiva vodo in razpada v bel prah. Za nas je tukaj brez pomena.

Fosforovokisli natrij, Na_3PO_4 , navadno Na_2HPO_4 je tu brez posebnega pomena.

Natrijev klorec, $NaCl$, je naša kuhinjska sol, ki jo pač vsakdo dobro pozna. Nahaja se v majhnih množinah skoraj povsodi, mnogo je je pa po nekterih krajih, kjer jo kopljejo, raztopljene pa v morju.

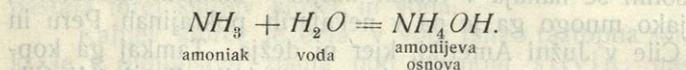
¹⁾ Raznolika prirodna telesa (n. pr. nektare rudnine), omejena s ploskvami, robovi in ogli, imenujemo kristale. (Tudi sladkor kandis se dobiva v kristalih). Nektare spojine že same delajo kristale, nektare pa šele spojene z vodo. Tej vodi pravimo kristalna voda. V kemijski pisavi spojino s kristalno vodo tako označujemo, da znaku spojine pripišemo znak vode s številom molekulov, n. pr. $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, ali pa $Na_2CO_3 + 10 H_2O$.

V živalskem življenju je ta sol zelo važna, za rastlinstvo je pa manjšega pomena.

Kremikovokisli natrij, Na_2SiO_3 , je n. pr. sestavina natrijevega živca.

45. Amonij, NH_4 . — V 25. oddelku sem rekel, da je amoniak, NH_3 , tako važen, da si ga ob priliki še natančneje ogledamo. Tukaj je zato najugodnejša prilika.

Ko se amoniak v vodi topi, se najbrž z njo rahlo spaja:



Vsakega, ki se je s kemijskimi presnovami seznanil šele v tej razpravi, je gotovo presenetil kemijski znak NH_4OH . Zakaj je tukaj vodik ločen? Atomsko skupino NH_4 nahajamo v mnogih spojinah, zato jo domnevamo tudi v amonijevi osnovi, NH_4OH .

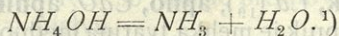
Če to osnovo primerjamo kalijeji, KOH , in natrijevi osnovi, $NaOH$, vidimo, da NH_4 zavzema enako mesto kakor K in Na , da je skupina NH_4 v spojinah enospojna.¹⁾

Atomske skupine, ki imajo pri kemijskih presnovah toliko vrednost, ki kažejo toliko spojnost kakor prvine (ki torej niso nasičene), se imenujejo kemijske korenike. Tudi NH_4 je kemijska korenika, in ker je po svojih spojinah in po spojnosti podobna kaliju in natriju, so jo kemiki semkaj uvrstili ter so ji dali ime amonij.

Kalij in natrij se (poleg nekterih drugih prvin, ki pa za nas niso važne) često imenujeta lužnini (alkaliji). Tudi amonij vsled svojstev njegovih spojin prištevamo lužninam. Dočim so pa vse druge lužnine stanovitne, se amonij imenuje hlapna lužnina, ker njegov vodik ni stanoviten.

¹⁾ Dušik je v amoniaku trispojen, v amonijevih solih je pa petspojen. Ker torej v amoniju dušikova spojnost s štirimi vodikovimi atomi ni popolnoma vezana, ostaja še ena spojna enota, in zato je atomska skupina NH_4 enospojna.

Amonij je tako nestanovit, da ga ni mogoče izločiti iz nobene spojine. Če ga hočemo dobiti iz amonijeve osnove, takoj razpade v amoniak in vodo:



46. Amonijeve soli. — Amonijeve soli so za rastlinsko življenje važne, ker rastlinam dajejo dušičnate hrane. Amoniak sam pa hodi za rastlinsko hrano e deloma v poštev, ker se v zemlji presnavlja v dušikovo kislino (₂₆). Iz amonijevih soli nastajajo po raznovrstnih presnovah dušikovokisle soli, in te so rastlinam glavna dušičnata hrana.

Dušikovokisli amonij, NH_4NO_3 , se v prav majhni množini nahaja v dežnici in v snegu, ki ga iz zraka dovajata zemlji (₂₅, ₂₆).

Ogljikovokisli amonij, $(NH_4)_2CO_3$. — V nevtralnem ogljikovokislem amoniju sta oba vodikova atoma ogljikove kisline nadomeščena z amonijem, zato je v kemijskem znaku korenika NH_4 v oklepajih, in število 2 za oklepaji znači, da se vse to, kar je v oklepajih dvakrat nahaja v spojini. — Kisli ogljikovokisli amonij, NH_4HCO_3 , je spojina, ki ima samo en vodikov atom ogljikove kisline nadomeščen z amonijem.

Ogljikovokisli amonij se tvori pri razpadanju organskih snovi (n. pr. gnoja), pri suhem prekapanju (₂₅), pri oglenenju, ter je zelo nestanovit, da uhaja že pri navadni toplini. To si je treba zapomniti, da se pri razpadanju hlevskega gnoja z gotovimi sredstvi kolikor mogoče prepreči, da ne uide preveč amoniaka.

Žveplovokisli amonij, $(NH_4)_2SO_4$, je bela tvarina in je zato večje važnosti, ker se v obilni meri dobiva pri napravljanju svetilnega plina in koksa ter se prodaja za gnojilo.

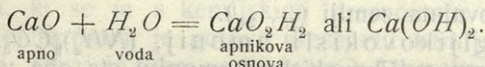
Fosforovokisli amonij, $(NH_4)_2HPO_4$, se nahaja v gvanu in je izborna, lahko raztopna dušičnata in fosfornata rastlinska hrana. Dobiva se tudi v trgovini, a je zaradi visoke cene poraben le za gnojenje vrtnim rastlinam.

¹⁾ Prav tako nestanovitna je ogljikova kislina, H_2CO_3 (₂₈).

Amonijev klorek, NH_4Cl , je znan pod imenom salmiak.¹⁾ To je brezbarvna tvarina, ki se rabi v raznih obrtih in v zdravilstvu; za gnojenje se pa ne rabi.

47. Apnik, Ca (₁₉), apno, CaO , apnikova osnova, $Ca(OH)_2$. — Apnik je mehka tvarina mednorumene barve in je enakih svojstev kakor sta kalij in natrij, a je dvospojna prvina. V prirodi se apnik nikjer ne nahaja prost, jako mnogo ga je pa spojenega. Apnik je rastlinam potreben.

Apnikov okis, CaO , imenujemo apno, ki ga vsakdo pozna pod imenom živo apno. Apno nateza vlago in se z vodo spaja v apnikovo osnovo (apnikov vodokis), $Ca(OH)_2$, ki ji navadno ugašeno apno pravimo:



Znak za apnikovo osnovo lahko pišemo CaO_2H_2 , ali pa, če ga razlagamo s tega stališča, da kovina v vodi nadomešča polovico vodika, $Ca(OH)_2$. Ker je apnik dvospojen, potrebuje dveh molekulov vode, da atom Ca nadomesti dva atoma H .²⁾

48. Apnikove soli. — Apnikove soli niso važne le za kmetijstvo, ampak sploh; zato se bomo z nektarimi nekoliko obširneje bavili.

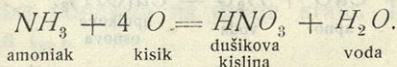
Dušikovokisli apnik, $Ca(NO_3)_2$, je bela tvarina hladečega, grenkega okusa, ki željno nateza vlago in se v nji topi. Z molekulom kristalne vode vezan je znan pod imenom apnikov soliter, ki se dela v zemlji in sploh, kjer v gotovih razmerah razpadajo

¹⁾ Amonijev klorek se je prvotno imenoval sal armeniacum. — V Libijski puščavi je stalo svetišče Jupitra Amona in v njegovi bližini se je nahajala kuhinjska sol (natrijev klorek), ki so jo vsled tega imenovali sal ammoniacum. Ker sta si imeni precej podobni, so pozneje sal armeniacum zamenili s sal ammoniacum, in iz tega so naredili skrženo besedo salmiak.

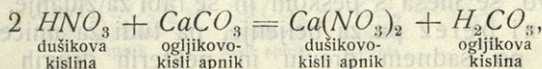
²⁾ Ostanek vode OH v osnovah se imenuje hidroksil. Po številu hidroksilov v osnovah razločujemo njih kislinstvo in delimo osnove v enokislinske, dvokislinske, trikislinske — kakor po številu osnovnih vodikovih atomov v kislinah razločujemo enosnovne, dvoosnovne, triosnovne kisline (₄₁).

dušičnate organske snovi. Poleg teh mora biti ob tvoritvi solitra tudi kisik, potem kakā močna osnova (posebno kali ali apno) in glivice, ki povzročajo, da se amoniak okisuje. Ker so vse te presnove važne, si jih oglejmo vsaj v bistvu.

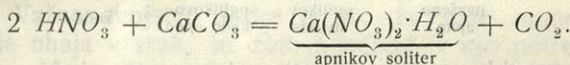
Ob razpadanju dušičnatih organskih snovi se poleg drugih razkrojin dela tudi amoniak, NH_3 (₂₅). Amoniak se po vplivu soliter tvorečih bakterij (glivic) ob prisotnosti zraka (kisika) presnavlja v dušikovo kislino, HNO_3 (₂₆):



Recimo, da je v zemlji tudi ogljikovokisli apnik (ki si ga takoj bliže ogledamo). Močnejša dušikova kislina izpodrine slabšo ogljikovo in se sama zveže z apnikom:



a ob oprostitvi ogljikova kislina razpade v ogljikov dvokis in vodo, ki pa ostane v novi spojini kot kristalna voda. Črtež te presnove je torej pravzaprav takole napisati:

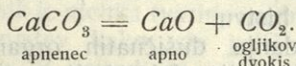


Tako smo prišli od neporabne dušičnate organske snovi do solitra (tudi kalijev soliter tako nastaja), ki je rastlinam izborna hranilna snov.¹⁾

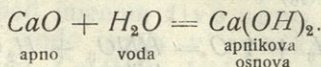
Ogljikovokisli apnik, $CaCO_3$, je splošno znana snov. Apnenec, marmor, kreda, vse to je ogljikovokisli apnik. Poraba teh snovi je tako znana, da se mi ni treba muditi pri njej. Strt apnenec in ogljikovokisli apnik v laporju se rabi tudi za gnojilo.

¹⁾ Apnikov soliter nam je lahko tudi zelo nevšečen. Če je hlev slabo zidan, da se je v zid zalezla gnojnica, potem razpadajoča lahko dela apnikov soliter, ki se rad topi, da se omet drobi in odpada.

V apnenicah ogljikovokisli apnik kuhajo v apno (živo apno). Pri tem se apnenec razkraja v apno, CaO , in v ogljikov dvokis, CO_2 :



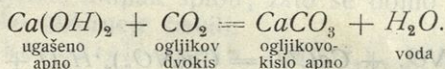
Apno nateza vlago in se z njo spaja v apnikovo osnovo, Ca(OH)_2 :



Apnikovo osnovo v navadnem življenju imenujejo ugašeno apno. Ugašeno apno, ki nima primešane vode, je bel prah, ki se rabi tudi za gnojilo.

Če ima ugašeno apno toliko vode v sebi, da je mazavo, se meša s peskom in se rabi za zidanje, redki apneni belež pa za beljenje, pa tudi za uničevanje mahu po sadnem drevju in nekterih drugih škodljivcev.

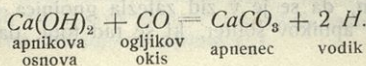
Ugašeno apno se na zraku spaja z ogljikovim dvokisom in prehaja v ogljikovokisli apnik:



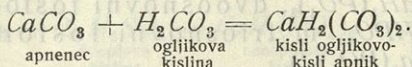
Zato mehka malta (mort) polagoma prehaja v trdi apnenec, ki v zidovju veže kamenje, opeko in pesek.¹⁾

Ogljikovokisli apnik se v sami vodi težko topi, pač se pa topi v vodi, ki ima v sebi ogljikovo kislino,

¹⁾ Nove stavbe so rade vlažne, čeprav so bile videti suhe. Kdor pogleda črtež te presnove, takoj ve, zakaj je tako: poleg ogljikovokislega apna nastaja tudi voda. — Kdor hoče sušenje novega zidovja pospešiti, suši z žarečim koksom, ki razvija ogljikov dvokis, ki se potem spaja z malto, in tudi precej ogljikovega okisa (O_2), ki se tudi z apnikovo osnovo spaja v apnenec:



in se z njo spaja v kisli ogljikovokisli apnik, $CaH_2(CO_3)_2$:



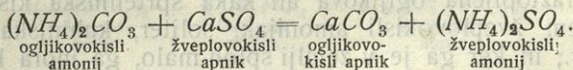
To je za nas zelo važno, ker nam pojasnjuje vzrok, zakaj so nekatere zemlje prišle ob bogate apnene zaloge; potem, kako je marsikje nastal lapor, kjer ga včasih ni bilo; kako so se naredili kapniki itd. Voda, ki je imela v sebi ogljikovo kislino, je ogljikovokisli apnik topila in ga s sabo odnašala na druge kraje. Taka voda je trda voda ($_{22}$).

Ali kisli ogljikovokisli apnik je zelo nestalna spojina; če se taka raztopina segreje ali če voda shlapi, se privzeta ogljikova kislina odkroji, in ogljikovokisli apnik se obori:



Žveplovokisli apnik, $CaSO_4$, poznamo pod imenom anhidrit (brezvodenc), spojenega z dvema molekuloma kristalne vode pa sadra ali malec (gips), $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Tudi alabaster je enake sestave. Zmleta sadra se včasih rabi za gnojilo.

Važno svojstvo sadre je to, da veže amoniak, da ne uhaja v zrak, in zato ponekod z njo potresajo gnoj v hlevu. Pri razkrajanju gnoja se tvori ogljikovokisli amonij, ki je zelo nestanovitna spojina ($_{45}$). Če pride v dotiko s sadro, se zvrši tale presnova:



Nastala sta torej ogljikovokisli apnik in žveplovokisli amonij, ki ni ubežen.

Sadra se v vodi le težko topi. Voda, ki ima v sebi raztopljeno sadro, se tudi imenuje trda voda ($_{22}$), a ta trdota je bolj stanovitna, ker se raztopljena sadra s segrevanjem le malo obori.

Fosforovokisli apnik je zelo važna spojina. Pomniti moramo enoosnovni fosforovokisli apnik, $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$, dvoosnovni fosforovokisli apnik, CaHPO_4 , in triosnovni fosforovokisli apnik, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ¹⁾.

Najprej si moramo raztolmačiti kemijske znake. V prvi spojini je tretjina vodika v kislini nadomeščena z apnikom, v drugi sta nadomeščeni dve tretjini, v tretji pa ves vodik.

Fosforova kislina, H_3PO_4 , ima tri vodikove atome v sebi, a apnik je dvospojna prvina. Kako je mogoče v molekulu kisline H_3PO_4 nadomestiti tretjino vodika, to je en atom, z atomom apnika? To ni mogoče; marveč sta v tem slučaju potrebna dva molekula kisline, torej $\text{H}_6\text{P}_2\text{O}_8$, da more atom apnika nadomestiti tretjino vodika: $\text{CaH}_4\text{P}_2\text{O}_8$ ali $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$.

V drugi spojini je nadomestitev lahka, ker sta dve tretjini vodika dva atoma, ki jih nadomesti atom apnika: CaHPO_4 .

V tretji spojini je pa zopet treba dveh molekulov kisline, da se vodik, ki je enospojen, popolnoma nadomesti z apnikom, ki je dvospojen: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

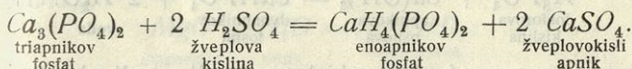
Triosnovni fosforovokisli apnik, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, se v prirodi nahaja v nekterih spojinah (fosforit, apatit, osteolit, koprolit), potem v kosteh in v zelo majhni množini povsodi v zemlji ter rastlinam daje potrebno fosforovo kislino.

Triosnovni fosforovokisli apnik se v vodi ne topi, težko in v majhni meri pa v taki vodi, ki je v nji raztopljena ogljikova ali kaka sprteninska kislina, potem žveplovokisli amonijak, soliter, kuhinjska sol i. dr.; in ker ga je v zemlji sploh malo, ga mora kmetovalec navadno dodajati v gnojilih. Močnejše kisline ga lahko razkrojijo in presnavljajo, zato jih rabijo, da iz njega delajo lažje raztopna fosfornata gnojila.

Enoosnovni fosforovokisli apnik, $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$, se nahaja v superfosfatu, ki ga

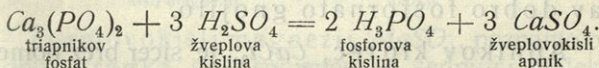
¹⁾ Tudi enoapnikov fosfat, dvoapnikov fosfat, triapnikov fosfat.

rabimo za gnoj in ga s pomočjo žveplove kisline delajo iz triosnovnega fosforovokislega apnika:

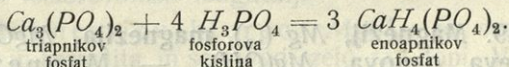


Pri tej presnovi se torej dela enoosnovni fosforovokisli apnik in pa žveplovokisli apnik, ki sta oba v superfosfatu. Enoosnovni fosforovokisli apnik se že v vodi lahko topi, zato je izborno gnojilo, posebno tamkaj, kjer rastlinam hočemo hitro pomagati. V zemlji se sicer zopet presnavlja v dvoosnovni in potem v triosnovni fosforovokisli apnik, a novonastala spojina je jako fino razdeljena v zemlji in se dosti lažje topi.

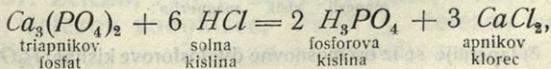
Na podoben način kakor superfosfat se dela dvojni superfosfat. Najprej se iz triosnovnega fosforovokislega apnika, $Ca_3(PO_4)_2$, z žveplovo kislino, H_2SO_4 , izloči fosforova kislina, H_3PO_4 :



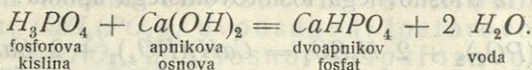
Iz fosforovokislega apnika in žveplove kisline sta nastala fosforova kislina in sadra (malec), ki ji superfosfatna sadra pravimo. Fosforova kislina se iztisne iz sadre in se dodene triosnovnemu fosforovokislemu apniku, in sedaj nastane enoosnovni fosforovokisli apnik brez sadre: to je dvojni superfosfat, ki se dobiva v trgovini in je izborno gnojilo:



Dvoosnovni fosforovokisli apnik, $CaHPO_4$, se tako dela, da se najprej iz triosnovnega fosforovokislega apnika izloči fosforova kislina, kakor sem ravno kar povedal, ali pa s solno kislino takole:



in potem se fosforovi kislini dodene apnenega beleža:



Dvoosnovnemu fosforovokislemu apniku tudi oborjeno fosforovokislo apno pravimo. Dvoapnikov fosfat se nahaja tudi v klajnem apnu.

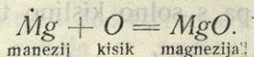
Dvoosnovni fosforovokisli apnik je bela tvarina brez duha in brez okusa, ki se v vodi sicer ne topi, drugače pa mnogo rajši kakor triosnovni.

Pri tej priliki moram omeniti še neki fosfat, ki se sicer ne izpeljuje iz navadne fosforove kisline, pa je za kmetovalce zelo važen, to je štiriapnikov fosfat, $Ca_4P_2O_9$ ¹⁾, ki se nahaja v Tomasovi žlindri. Če bi sodili po prejšnjih spojinah, bi rekli, da mora biti ta spojina še teže raztopna kakor triapnikov fosfat, pa ni; topi se razmeroma lahko že v vodi, ki je v nji raztopljena ogljikova kislina, in zato je Tomasova žlindra prav dobro fosfornato gnojilo.

Apnikov klorec, $CaCl_2$, je sicer brez pomena, le toliko naj omenim o njem, da se silno rad topi in se zato v njem izpira apno iz zemlje, ki smo jo gnojili s kalijevimi gnojili. S kalijevimi gnojili zemlji navadno dajemo tudi klorovih spojin, ki se v zemlji presnavljajo, da se dela apnikov klorec. Tega pa voda topi in odnaša.

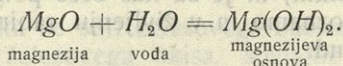
Kremikovokisli apnik, $CaSiO_3$, je sestavina nekterih rudnin (granat, sljuda, kuhavci), ki prhneče dajo druge apnikove spojine.

49. Magnezij, Mg (₁₉), magnezija, MgO , magnezijeva osnova, $Mg(OH)_2$. — Magnezij je srebrastobela kovina, ki se na zraku ne izpreminja, razžarjena pa z bleščečo svetlobo zgoreva v magnezijev okis, MgO , ki mu navadno magnezija pravimo:



¹⁾ Izpeljuje se iz osemosnovne dvofosforove kisline, $P_2O(OH)_8$.

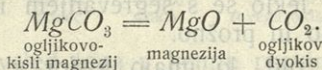
Magnezija je bel prah, ki se z vodo prav počasi spaja v magnezijevo osnovo (magnezijev vodokis), $Mg(OH)_2$.



Magnezij se prost ne nahaja v prirodi, ampak le v raznih spojinah, in je rastlinam neobhodno potreben, toda v manjši množini. Magnezij je dvospojna prvina.

50. Magnezijeve soli so v marsičem podobne apnikovim solem.

Ogljikovokisli magnezij, $MgCO_3$, se nahaja v prirodi v magnezijevcu in poleg ogljikovokislega apnika v grintavcu. Enako ogljikovokislemu apniku se ogljikovokisli magnezij topi v vodi, ki je v njej raztopljena ogljikova kislina, v hudi vročini se pa iz njega izžene ogljikov dvokis:



Žveplovokisli magnezij, $MgSO_4$, poznamo pod imenom grenka sol spojenega s sedmimi molekulami kristalne vode, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$. Nahaja se tudi v kizeritu, $MgSO_4 \cdot H_2O$, in poleg drugih sestavin v kajnit. Žveplovokisli magnezij se v vodi lahko topi in se raztopljen nahaja v grenčicah.

Fosforovokisli magnezij: triosnovni, $Mg_3(PO_4)_2$, dvoosnovni, $MgHPO_4$, enosnovni, $MgH_2(PO_4)_2$, kakor apnik. V vodi raztopen je le enosnovni fosforovokisli magnezij.

Magnezijev klorec, $MgCl_2$, je sestavina kajnita in karnalita in se v vodi zelo rad topi. V obilni meri je rastlinam lahko škodljiv.

Kremikovokisli magnezij, $MgSiO_3$, se nahaja v mnogih rudninah (lojevec, salovec, stiva, serpentin i. dr.).

51. Železo, $Fe_{(19)}$, železovi okisi, FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , železov vodokisec, $Fe(OH)_2$, železov vodokis, $Fe_2(OH)_6$. — Železo je najbolj znana in naj-

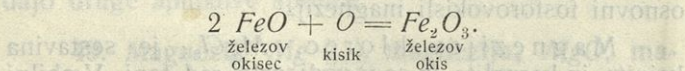
važnejša kovina in je tudi rastlinam in živalim neobhodno potrebna. Samorodnega železa je v prirodi prav malo (spodnebniki) in je za nas brez pomena; železo, ki ga sploh poznamo in v življenju rabimo, dobivajo iz železnatih rud.

Samočisto železo je bela kovina, ki se težko tali, a na vlažnem zraku rado rjavi. Za življenje je samočisto železo brezpomembno in ga je tudi težko dobiti. Naše navadno železo ni čisto, ampak je v njem tudi nekoliko ogljika in nekaj drugih primesi.

Vobče imamo trojno železo: lito železo, kovno železo in jeklo. Lito železo ima do kakih 5% ogljika v sebi; iz njega so lite železne reči. Lito železo se ne da kovati, ne variti, ni prožno, ampak je krhko; če hočemo iz njega dobiti kovno železo, mu je treba vzeti ogljika, da ga ima le še do 0.5%. Jeklo je med litim in kovnim železom ter ima nad 0.5 do 1.5% ogljika v sebi. Jeklo se s segrevanjem in hitrim hlajenjem dela trdo in prožno.

Železnatih rud, ki imajo fosfor v sebi, nekdanjo niso mogli rabiti, ker je bilo železo iz njih preveč krhko, drobljivo in zato nerabno; danes pa fosfornameu železu brez težave v posebnih pripravah jemljó fosfor, ki se v žlindri odstranjuje. To žlindro z imenom Tómasova žlindra rabimo za gnoj (₄₈).

Železova spojina s kisikom FeO se imenuje železov okisec in se v prirodi nahaja v raznih spojinah (soleh). Na zraku se okisec nadalje okisuje v železov okis, Fe_2O_3 :



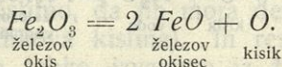
Železov okisec, spojen z vodo, daje vodan železovega okisca ali železov vodokisec, $Fe(OH)_2$.

Železov okis, Fe_2O_3 , se v prirodi nahaja na več krajih in ga pod imenom rdeči železovec, železov sijajnik v plavžih podelujejo v železo.

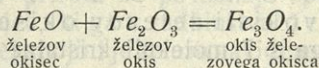
V prirodi se nahajajo tudi soli železovega okisa, tako da imamo dvojne železove soli: železovega okisca,

kjer je železo dvospojno, in pa železovega okisa, kjer je železo trispojno. Ogledati si moramo nekaj soli obeh skupin.

Na zraku se soli železovega okisa rade presnavljajo v soli železovega okisa, spajajoč se pri tem s kisikom. Če pa nasprotno v zemlji, kamor ne dohaja dosti zraka, pač pa vlaga, razpadajo organske snovi, jemlje železovemu okisu kisik, da se presnavlja v okisec:



Znana nam je še ena spojina železa s kisikom, Fe_3O_4 , ki si jo lahko tako tolmačimo, da sta se okisec in okis spojila v eno spojino:

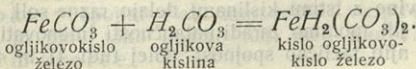


Tej spojini vsled tega v kemiji pravimo okis železovega okisca, v prirodi nahajajoči se rudi te sestave pa pravimo magnetovec. Tudi okujine ($_{16}$) so enake sestave.

Z vodo se železov okis spaja v različnem razmerju. Najvažnejši je voden železovega okisa ali železov vodokis $Fe_2(OH)_6$. (Te snovi splošno imenujemo železove vodokise.) V prirodi je mnogo rud, ki so železovi vodokisi; najbolj razširjena ruda bi utegnila biti rjavi železovec, kemijske sestave $Fe_4O_3(OH)_6$, ki je izpeljana iz $2 Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$.

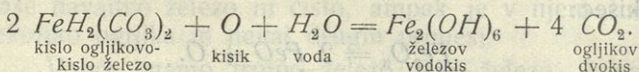
52. Železove soli. — Iz te skupine si oglejmo tiste spojine, ki so ali bolj znane, ali so pa bolj razširjene in so vsled tega važnejše.

Ogljikovokislo železo (ogljikovokisli železov okisec), $FeCO_3$, je rudnina, ki ji jeklenec pravimo. Ogljikovokislo železo se topi v vodi, ki je v njej raztopljena ogljikova kislina, ter se presnavlja v kislno ogljikovokislo železo, $FeH_2(CO_3)_2$:



To spojino ima voda prav pogosto v sebi raztopljeno. Če pride na zrak, se z njo spaja kisik, ogljikovo kislino (ogljikov dvokis) pa odkraja. Ogljikova kislina je namreč tako slaba, da se z železovim okisom ne spaja.

Zračni kisik torej iz kislega ogljikovokislega železa, $FeH_2(CO_3)_2$, odkraja ogljikov dvokis ter se z ostalo spojino in z vodo spaja v železov vodokis, $Fe_2(OH)_6$:

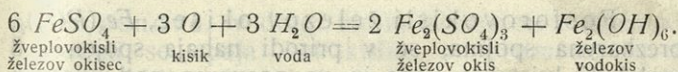


Železov vodokis v vodi ni raztopen in se obarja na dno. Rumenkastorjavkasta oborina po nekterih vodotokih je ta tvarina. Kjer je jeklenec v dotiki z zrakom in z vodo, se polagoma presnavlja v rjavi železovec (₅₁).

Žveplovokisli železov okisec, $FeSO_4$, poznamo spojnega s 7 molekuli kristalne vode pod imenom zelena galica.¹⁾ Ta spojina se dela tudi v zemlji, kadar prhni železov kršec. Če zelena galica dolgo leži na zraku, izgubiva barvo in bleedi, ker se izpreminja v žveplovokisli železov okis, $Fe_2(SO_4)_3$,²⁾ in pa železov vodokis, $Fe_2(OH)_6$:

¹⁾ Naj pri tej priliki omenim še modro galico, ki se v toliki meri rabi za pokončevanje rastlinskih škodljivk, kakor n. pr. strupene rose na trtah, plesni na krompirju itd. Modra galica je žveplovokisli baker ter ima vezanih 5 molekulov kristalne vode, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. — Baker, Cu (= cúprum), atomova teža 63₄₄, je splošno znana kovina, a je za rastlinsko hranitbo popolnoma brez pomena.

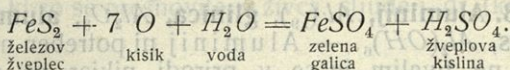
²⁾ Tu imamo dve vrsti žveplovokislega železa: $FeSO_4$ in pa $Fe_2(SO_4)_3$. Da soli razločujemo, pravimo prvi žveplovokisli železov okisec, drugi pa žveplovokisli železov okis; namesto same kovine imenujemo njen okis. — Mnogi kemiki tudi druge soli nazivajo z okisi namesto s kovinami, n. pr. dušikovokisli kali, žveplovokisli natron, ogljikovokislo apno itd. Napačno tako imenovanje ni, neobhodno potrebno pa tudi ne. Če soli na ta način izvajamo iz kislin, da njih vodik smatramo nadomeščenega s kovinami, potem je le dosledno, če jih s kovinami nazivamo, ne z okisi; torej dušikovokisli kalij, žveplovokisli natrij, ogljikovokisli apnik itd. Če pa kovine z istimi kislinami delajo razne soli, kakor n. pr. železo, potem jih moramo zaradi natančnosti imenovati z okisi, ker ima kovina v njih različno spojnost. (Glej tudi 41 in 48!)



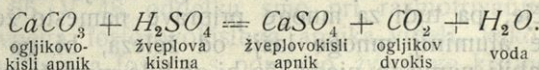
Žveplovokisli železov okis se z žveplovokislimi lužninami (K , Na , NH_4) spaja v sosoli.¹⁾

Železov žveplec, FeS_2 . — V 32. oddelku sem omenil žveplovodik, H_2S . To je spojina, ki je enako sestavljena kakor klorovodik ali klorovodikova kislina, $\text{HCl}_{(36)}$. Ker klorovodikova kislina s kovinami dela soli, si lahko mislimo, da jih mora delati tudi žveplovodik (žveplovodikova kislina). In res poznamo tudi take soli, ki jih lahko izvajamo iz žveplovodika. V 11. oddelku smo tako spojino sami naredili in smo ji rekli železov žveplovec. Ker se je tamkaj spojil atom železa z atomom žvepla, je kemijski znak te spojine FeS . V prirodi se pa nahaja spojina FeS_2 , to je železov žveplec, ki ga v rudnistvu železov kršec imenujemo. V tej spojini je železo navidezno štirispojno.²⁾

Železov kršec je zlatorumene barve in je z njo že marsikoga speljal na led. Na vlažnem zraku prhni in se presnavlja v zeleno galico, FeSO_4 , in žveplovo kislino, H_2SO_4 :



Seveda se ta presnova ne vrši hitro, gladko, ampak polagoma, poleg mnogih drugih presnov. Kjer se to godi (n. pr. na barjih), je prosta žveplova kislina rastlinam zelo škodljiva in jo je treba vezati, n. pr. z apnjenjem pretvoriti v sadro:

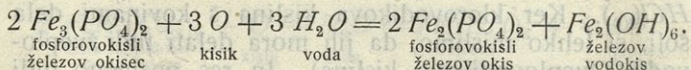


¹⁾ Spojino dveh ali več soli (skupaj) imenujemo soso. Takih spojin poznamo v prirodi mnogo, posebno silikatov. (Glej aluminijeve soli!)

²⁾ Spojino železa s kisikom FeO smo imenovali okisec, Fe_2O_3 pa okis; spojini FeS smo rekli žveplovec, FeS_2 žveplec; in prav tako imamo tudi med klorovimi spojinami klorovce in klorce.

Fosforovokisli železov okisec, $Fe_3(PO_4)_2$, brezbarvna spojina, se v prirodi nahaja spojen z 8 molekul kristalne vode in ga poznamo pod imenom vivianit. Tudi po nekterih drugih železnatih rudninah se ga nahaja nekoliko, posebno po močvirjih.

Fosforovokisli železov okisec se s kisikom in z vodo spaja v fosforovokisli železov okis, $Fe_2(PO_4)_2$, in v železov vodokis, $Fe_2(OH)_6$:



Tudi fosforovokisli železov okis se v prirodi nahaja v raznih rudninah. Ta spojina je višnjeve barve. Včasih po barjih vidimo lepo višnjevo barsko prst. To barvo je dobila od fosforovokislega železovega okisa.

Fosforovokislo železo (okisec in okis) se v vodi ne topi in je sploh težko raztopno. Na zelo železnati zemlji nam je torej pri gnojenju s fosfornatimi gnojili biti previdnim, da se lehkoraztopna fosforova kislina superfosfatov ne veže v težkoraztopne železove spojine.

Kremikovokisli železov okisec, Fe_2SiO_4 , je sestavina olivina in nekterih drugih rudnin.

53. Aluminij, $Al_{(19)}$, glinica, Al_2O_3 , aluminijev vodokis, $Al_2(OH)_6$. — Aluminij ni potreben ne rastlinam, ne živalim in se v prirodi nikjer ne nahaja prost. Njegovih spojin je pa v prirodi toliko in tako različnih, da so svojstva zemlje prav zelo odvisna od njih; zato naj omenim tudi aluminij in nekaj njegovih spojin.

Aluminij je srebrastobela kovina, se da lahko obdelovati in je trpežen; zato ga rabijo za razno lepotiche, pa tudi za mnoge priprave namesto železa. Ker je aluminij mnogo lažji od železa, bi ga prav zelo rabili namesto njega, če bi ga bilo mogoče ceneje dobivati iz spojin.

Aluminijev okis ali glinica, Al_2O_3 , se v prirodi dobiva čist. Dragi kamni: rubin, safir, korund, so čista glinica, smirek nečista.

Aluminijev vodokis, $Al_2(OH)_6$, je v kemiji zanimiv, ker dela dve skupini soli; v eni zavzema

mesto osnove, v drugi mesto kisline; z močnimi osnovami se spaja kot kislina v aluminat; z močnimi kisljinami pa kot osnova; s slabimi kisljinami in osnovami se pa sploh ne spaja.¹⁾ Vsled tega svojstva se aluminij imenuje obojetvorna prvina. V spojinah nahajamo vsaj po dva atoma aluminija.

54. Aluminijeve soli. — Navzlic temu, da se aluminij ne spaja z vsemi kisljinami, je njegovih spojin v prirodi jako mnogo; temveč, ker se nahaja v mnogoštevilnih sosoleh (₅₂). Za nas so najvažnejše kremikovo-kisle soli; in ker je kremikovih kislin več (₃₇), je tudi njih spojin več, oziroma različnejših. Da bi te soli posamezno opisoval in njih sestavo izpeljeval iz raznih kislin, tukaj ni potrebno; pozneje bomo med rudninami našli mnogo zastopnic te skupine.

Kremikovokisli aluminij, spojen z vodo, kemijske sestave $H_2Al_2(SiO_4)_2$ je porcelanka (kaolin),²⁾ prhlenina raznih aluminijevih silikatov. Ista spojina nečista je glina, in še manj čista ilovica. Ta spojina je za svojstva zemlje zelo važna, zato si jo ob priliki še ogledamo. Kremikovokisli aluminij se nahaja v živcu, v sljudi in v mnogih drugih rudninah, tudi takih, ki so se presnovile iz živca, sljude i. dr. (kuhavci).

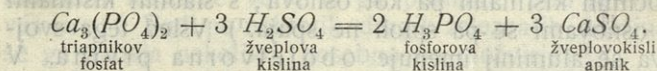
III. Presnavljanje.

55. V 48. oddelku smo pri razmotrivanju enoslovnega fosforovokislega apnika videli, kako se iz triapnikovega fosfata s pomočjo žveplove kisline dela enoapnikov fosfat: superfosfat in dvojni super-

¹⁾ Izvzeti moramo kremikovo kislino, ki je sicer najslabša med kisljinami, z aluminijem pa dela mnogo spojin.

²⁾ Vsaka porcelanka je kremikovokisli aluminij, ni pa vsaka porcelanka popolnoma enake sestave. Tako n. pr. se nahajajo porcelanke kemijske sestave $Al_4(SiO_4)_3 \cdot 4H_2O$ i. dr.

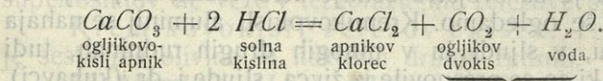
fosfat. Pri tem, drugem, najprej iz triapnikovega fosfata z žveplovo kislino izženo fosforovo kislino:



Iz fosforovokislega apnika in žveplove kisline nastane žveplovokisli apnik in fosforova kislina. Žveplova kislina je tako močna, da fosforovo kislino izpodrine iz spojine in sama zavzame njeno mesto.

Če vzamemo nekoliko krede in jo polijemo z razblaženo (z vodo zmešano) solno kislino,¹⁾ iz nje šumeče uhajajo mehurčki, in kreda se raztopi.

Kreda je ogljikovokisli apnik (₄₈), in ker je ogljikova kislina slabša od solne kisline, jo solna kislina odkroji in se sama spoji z apnikom v apnikov klorec, CaCl_2 . Ker je pa apnikov klorec v vodi raztopen, se v tekočini raztopi. Oproščena ogljikova kislina se razkroji v vodo in v ogljikov dvokis, ki šumeč uhaja. Črtež te presnove je takle:



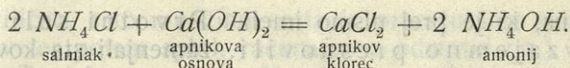
Takih poskusov bi lahko izvedli še več, pa nam že ta zgleda potrjujeta pravilo, da močnejša kislina slabšo iz soli odkroji ter sama zavzame njeno mesto, tako da nastane sol močnejše kisline.²⁾

Moč kislin sicer ni vedno enaka, v slučajih pa, ki so za nas važni, bi utegnila tale razporeditev od močnejše na slabšo kislino biti precej pravilna: žveplova, dušikova, solna, fosforova, ogljikova, kremikova kislina.

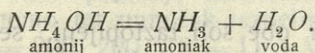
56. V 25. oddelku smo čitali, da naj oni, ki hoče poznati amoniakov duh, salmiaku, NH_4Cl (₄₆), pri-meša ugašenega apna, $\text{Ca}(\text{OH})_2$. To izžene amoniak in se apnik spoji s klorom v apnikov klorec, CaCl_2 :

¹⁾ Solna kislina se dobiva v drogerijah in lekarnah. Za nekaj vinarjev je zadošča za več poskusov.

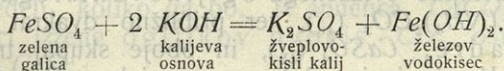
²⁾ Glej tudi tvorjenje apnikovega solitra (₄₈)!



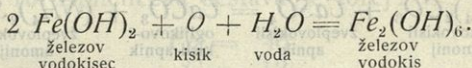
Oproščeni amonij razpade v amoniak in vodo.



Vzemimo raztopine zelene galice, FeSO_4 (₅₂), ter ji dodajmo kalijevega luga (₃₉), in izloči se bledozelena oborina: železov vodokisec, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, ki se naglo izpremeni v železov vodokis, ki je rjaste barve (₅₁):



Kalij je iz spojine izpodrinil železo in se je sam spojil v kalijev sulfat (₄₂); železov vodokisec se je pa izločil ter se je s kisikom in z vodo spojil v železov vodokis:



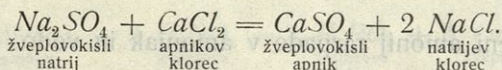
Ta zgleda nam kažeta, da tudi močnejša osnova iz soli odkroji slabšo ter sama zavzame njeno mesto.

57. Če raztopino žveplovokislega natrija (Glavberjeve soli), NaSO_4 (₄₄), zmešamo z raztopino apnikovega klorca, CaCl_2 (₄₈), se izloči gosta bela oborina. Če se oborina ne pokaže sama, naj se zmes segreje. Oborina je žveplovokisli apnik, CaSO_4 (₄₈), spojina, ki je prej nismo imeli.

Če tekočino precedimo,¹⁾ jo ločimo od sadre, in če jo pokusimo, čutimo, da ima slan okus. Sedaj vodo izparimo ali jo pustimo, da shlapi, in na dnu res ostane kuhinjska sol, NaCl (₄₄), torej tudi

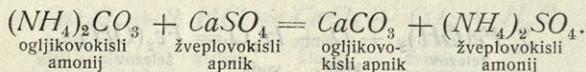
¹⁾ Kdor nima priprav za take poskuse, mu zadošča navadni lij. Vanj naj dene primerno prirezan in zložen kos belega pivnika in na pivnik naj vlije tekočino, da se skozenj precedi.

spojina, ki je prej nismo imeli. Prvotni soli sta se vzajemno presnovili, zamenjali sta kovini:



Prej smo imeli obe soli raztopljeni, sedaj imamo pa samo eno, ena se je pa izločila. V zmesi se soli vzajemno presnavljajo, če po zamenjavi kovin nastane kaka neraztopna ali teže raztopna sol. To pravilo je za nas zelo važno, ker nam poleg drugega kaže, kako se zemeljske sestavine presnavljajo, posebno tedaj, če zemljo pognojimo.

Vzemimo ovlaženega ogljikovokislega amonija, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ₍₄₆₎, ter približno dvakrat toliko strte sadre, CaSO_4 ₍₄₈₎, in oboje skupaj trimo v čašici. Kmalu izgine duh po amoniaku. Če se sedaj tvarina dobro izpere (izluži), nam ostane ogljikovokisli apnik, CaCO_3 (ki se teže topi kakor sadra), iz tekočine se pa v kristalih izloči žveplovokisli amonij, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ₍₄₆₎:



Amonijev sulfat se sicer rad topi v vodi, ni pa ubežen kakor amonijev karbonat; zato s sadro potresemo hlevski gnoj, da v njem ohranimo dušik.

58. Iz kemijskih znakov in iz teže atomov lahko izračunimo množino posameznih sestavin vsake spojine ₍₂₁₎. — Vzemimo za primer vodo, H_2O . V njej sta dva atoma vodika vezana na atom kisika. Atomova teža vodika je 1, atomova teža kisika okroglo 16 ₍₁₉₎. V vodi je torej:

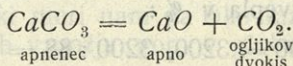
$$\begin{array}{l} 2 \text{H} = 2, \\ \text{O} = 16, \\ \hline \text{torej } \text{H}_2\text{O} = 18; \end{array}$$

to se pravi, da je v 18 kilogramih vode dva kilograma vodika in 16 kilogramov kisika. Število 18 nam je pa

neprilčno, zato množino sestavin preračunimo od 100 delov ter potem sploh računamo z odstotki (%).

To tako naredimo. Vprašamo se: Če je v 18 kilogramih vode 2 kilograma vodika, koliko ga je v 100 kg vode? To vprašanje tako rešimo, da število 2 stokrat vzamemo ter zmnožek razdelimo na 18 delov, torej $2 \times 100 = 200$, $200 : 18 = 11\frac{1}{3}$. V 100 kg vode je dobrih 11 kg vodika. Kar manjka do 100, to je kisik. Sicer ga pa lahko preračunimo. $16 \times 100 = 1600$, $1600 : 18 = 88\frac{2}{3}$. V 100 kg vode je pičlih 89 kg kisika.

Vzemimo apnenec, ki je čist ogljikovokisli apnik, CaCO_3 . Iz njega mislimo kuhati apno in bi radi vedeli, koliko ga bo. Iz apnenca, CaCO_3 , se v apnenici izžene ogljikov dvokis, CO_2 , ostane pa apno, CaO :



Atomova teža apnika je okroglo 40, ogljikova 12, kisikova 16. Apnenčeva sestava je torej:

$$\text{Ca} = 40,$$

$$\text{C} = 12,$$

$$3 \text{ O} = \underline{48},$$

$$\text{torej } \text{CaCO}_3 = 100.$$

Apnenec se razkroji v CaO in CO_2 :

$$\text{Ca} = 40,$$

$$\text{O} = 16,$$

$$\text{CaO} = \underline{56}.$$

$$\text{C} = 12,$$

$$2 \text{ O} = \underline{32},$$

$$\text{CO}_2 = \underline{44}.$$

Vsota teže atomov apnenčevih sestavin slučajno znaša 100, zato značita števili 56 CaO in 44 CO_2 odstotke, to se pravi, da se iz 100 kg čistega apnenca dobi 56 kg apna, 44 kg ogljikovega dvokisa se pa izloči.

Sedaj bo tudi vsakemu jasno, zakaj smo v 11. oddelku vzeli 7 utežnih delov železnih opilkov in 4 utežne dele žveplene moke, da smo iz njih dobili železov

žveplovec, $FeS_{(52)}$. Železova atomova teža je okroglo 56 (₁₉), žveplove pa 32. Če število 7 osemkrat vzamemo, dobimo 56, in če število 4 z osmimi pomnožimo, dobimo 32, torej v obeh slučajih isto razmerje. Če bi bili vzeli več žvepla, bi ga bilo ostalo nekaj nespojenega, in če bi bili vzeli več železa, bi bilo nekoliko železa ostalo nespojenega.

Izračunimo ti sestavini v odstotkih!

$$Fe = 56,$$

$$S = 32,$$

$$FeS = 88.$$

Množina železa v % :

$$56 \times 100 = 5600, 5600 : 88 = 63.6 \%$$

Množina žvepla v % :

$$32 \times 100 = 3200, 3200 : 88 = 36.4 \%$$

59. Za rastlinstvo najvažnejše prvine in spojine smo si površno ogledali. Nekatere se v prirodi nahajajo pogosto, druge so le redke; nekterih je mnogo, drugih malo. Klark (J. W. Clarke) je izračunal, koliko bi utegnilo biti posameznih prvin na zemlji, ter pravi, da znaša:

kisik	49.98 %	titan	99.08 %
kremik	25.30 »	ogljik	0.30 »
aluminij	7.26 »	klor	0.21 »
železo	5.08 »	fosfor	0.15 »
apnik	3.51 »	mangan	0.09 »
magnezij	2.50 »	žveplo	0.07 »
natrij	2.28 »	barij	0.04 »
kalij	2.23 »	dušik	0.03 »
vodik	0.94 »	vse ostale prvine	0.02 »
	<u>99.08 %</u>	skupaj	<u>100 %</u>

Največ teh snovi se nahaja v rudninah, a rudnin samih — kakršne so — rastline ne morejo uživati, marveč se morajo porabne snovi toliko pretvoriti, da

jih rastlina more použiti raztopljene. Rastline, ki tukaj hodijo v poštev, rasejo v zemlji ter tudi iz nje dobivajo hrane; zemljo, oziroma prst, pa tvorijo bolj ali manj razpadle in sprhnele rudnine in pa organske primesi.

Če torej iz svojega stališča hočemo spoznavati rudnine, nam vedno na misel sili vprašanje: kako se presnavljajo, kako prhne, kakšne so posledice prhnenja? Vsled tega se moramo najprej seznaniti z nekaterimi vzroki in z načinom izpreminjanja, razpadanja in presnavljanja rudnin; šele potem se bomo mogli uspešno baviti tudi z rudninami in s hribinami samimi.

60. Sveže ulomljen ali celo zglajen kamen, izpostavljen vremenskim vplivom, polagoma izgublja svežim ulomom lastni lesk, temni ali blede ter se naposled začne drobiti in krušiti. To se lahko splošno opazuje; v veliki meri nam pa tako razpadanje kažejo sipine grušča ob vznožju gor, v globinah in zajedah.

Toplota telesa razteza, mraz jih krči (₁₀). Tudi na hribine vpliva ta sila ter nevzdržno povzroča gibanje njih delcev. To gibanje je sicer tako neizmerno majhno, da posledic dostikrat leta in leta ne moremo opaziti; končno pa medsebojna zveza delcev ponekodi vendarle odneha, in delajo se razpokice, ki se polagoma večajo, da snov naposled začne razpadati.

Razpadanje izdatno pospešuje voda. Komaj se razice zaznajo, se vanje zaleze voda, ki pride do njih, ter jih posebno pozimi zmrzujoča razganja. Proti splošnjemu pravilu se zmrzujoča voda razteza (₂₂) ter z neizmerno silo deluje na razpadanje hribin in zemeljskih drobcev. Posledice te sile lahko opazujemo vsako pomlad.

Menjavanje topline in zmrzujoča voda pa tvarine v omenjenem slučaju bistveno nič ne izpreminjata; le drobita jo v manjše dele.

61. Voda pa hribin in rudnin ne drobi samo, ampak jih nekaj tudi topi: nekatere laže, nekatere težje. Kuhinjska sol, soliter se v vodi prav lahko topita, sadra se težko topi, še težje apnenec, a kremenica se ne topi.

Če kos sladkorja denemo v kozarec vode, najprej iz njega v mehurcih uhaja zrak, na njegovo mesto pa leze voda in rahlja zvezo med sladkornimi delci ter jih končno loči in razdeli po vsej tekočini, da je sladka. To je sladkorna raztopina. Če voda shlapi, sladkor ne shlapi z njo vred, ampak ostane v kozarcu.

V vsaki raztopini so delci raztopljene tvarine razdeljeni v topilu (tukaj v vodi), in topilo jih lahko raznaša na druge kraje. V prirodi se često dogaja, da voda raztopne snovi topi in drugam odnaša. Mi pravimo, da jih je voda izprala ali izlužila.

Ker voda v prirodi povsodi dobiva kolikortoliko raztopnih snovi, ni nikjer popolnoma čiste vode. V nekterih slučajih je to precejšnjega pomena, da so v vodi raztopljene razne snovi. Triapnikov fosfat n. pr. se v sami vodi ne topi, topi se pa nekoliko v vodi, ki ima v sebi ogljikovo kislino, kuhinjsko sol, soliter ali žveplovokisli amoniak, in tako je mogoče, da more rastlinam priti v korist (₄₈).

62. Voda povzroča tudi kemijske pojave in presnove. Z anhidritom se voda spaja v sadro (₄₈), z okisi dela vodane, oziroma vodokise. 100 prostorninskih delov anhidrita se z vodo spoji v 162,3 prostorninskega dela sadre. To povečanje deluje s toliko silo na sosedne hribine, da jih premakne ali celo prevrže.

Obenem z vodo pogosto deluje tudi kisik (₂₀), ki ga je vedno nekoliko v njej raztopljenega, pa tudi sicer ga je vedno kolikortoliko v luknjičavi zemeljski tvarini. Soli železovega okisa se okisujejo v soli železovega okisa, kar prav pogosto lahko opazujemo.

Hribine in sveže izkopane plasti so večkrat zelenkaste, višnjevkaste ali višnjevosive barve, ki jo imajo pogosto od železovega okisa; ko so pa dalj časa na zraku, porde in in porumene: nastajajo namreč soli železovega okisa ter železov vodokis (₅₁, ₅₂). Jeklenec (₅₂) se po vplivu vode in kisika presnavlja v rjavi železovec (₅₁), železov kršec v zeleno galico in

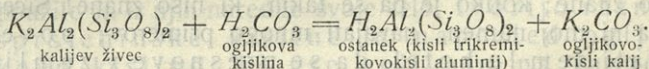
žveplovo kislino ($_{52}$), ki zopet povzroča nove presnove itd.

Odlična pomočnica pri topljenju in presnavljanju rudnin je ogljikova kislina ($_{28}$). Apnenec se v vodi silno težko topi, topi se pa v vodi, ki ima v sebi ogljikovo kislino. Vsaj tako se nam zdi. Če si pa to reč natančneje ogledamo, se prepričamo, da to ni navadno topljenje, kakor ga že poznamo ($_{61}$), ampak se ogljikovokisli apnik spaja z ogljikovo kislino v kisli ogljikovokisli apnik, in šele ta se v vodi topi ($_{48}$). Če gorkota iz te spojine izžene privzeto ogljikovo kislino, se ogljikovokisli apnik obori, in če voda shlapi, istotako uide privzeta ogljikova kislina, in ostane nam navadni ogljikovokisli apnik.

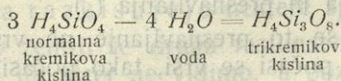
To se v prirodi neprestano godi, in posledic teh pojavov imamo vse polno. Apnenčeva pogorja imajo premnogo votlin, ker jih je izlužila ogljikovokisla voda; apnenčasta tla dostikrat pridejo ob apnenec, ker ga izpere voda; če voda z raztopljenim apnencem pride do peščenih in glinastih tal ter shlapi, se dela lapor, če ob vodnih rastlinah pride ob ogljikovo kislino, se dela lehnjak; na prosto prilezla voda z raztopljenim ogljikovokislim apnom hlapeča pušča sigo in kapnike. Podobno kakor apnenec se topi še nekaj drugih rudnin.

Ogljikova kislina pa povzroča tudi očitnejša presnavljanja, da se tvorijo čisto nove spojine. Oglejmo si za primer prhnenje kalijevega živca, $K_2Al_2(Si_3O_8)_2$!¹⁾

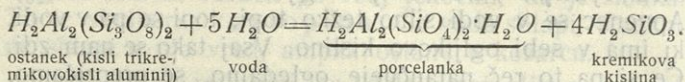
Voda, ki ima v sebi raztopljeno ogljikovo kislino, pride do živca ter nanj deluje, da se odkroji kalij iz prvotne spojine in se z ogljikovo kislino spoji v ogljikovokisli kalij:



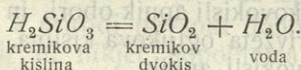
¹⁾ Kalijev živec, $K_2Al_2(Si_3O_8)_2$, je spojina kalija in aluminija s trikremikovo kislino, $H_4Si_3O_8$. Ta kislina se takole izvaja iz normalne kremikove kisline, H_4SiO_4 ($_{37}$):



Ogljikovokisli kalij se v vodi topi, tako da ga lahko polagoma izpere. Ostala snov, spajajoča se z vodo, razpada v porcelanko (₅₄) in kremikovo kislino (₃₇):



Nekoliko kremikove kisline se v vodi raztopi, ostala pa polagoma razpada v kremenico in vodo:



Navadno je primešanih še kaj drugih tvarin, tako da je posledica živčevega prhnjenja glina.

63. V vodi raztopljene spojine nadalje delujejo na druge raztopine, na rudnine in hribine ter povzročajo raznovrstna vzajemna presnavljanja (₅₇).

Poglejmo še enkrat na posledice prhnjenja kalijevega živca (₆₂)! Ogljikova kislina se je spojila s kalijem v novo, v vodi raztopno spojino. Če ta raztopina pride v dotiko s kremikovokislim natrijem, spojini zamenjata kovini, in vsled tega nastane ogljikovokisli natrij ter kremikovokisli kalij. Če do kremikovokislega kalija pride raztopina kislega ogljikovokislega apnika, nastane ogljikovokisli kalij in ogljikovokisli apnik, kremikova kislina se pa izloči.

Našteti bi se dalo še veliko število presnov, ki so znane; koliko je pa še takih, ki niso znane! Sicer pa ni moj namen, navajati mnogo primerov; povedati sem le hotel, da se presnove v zemlji vedno vrše, zakaj se vrše in kako se vrše. Upam, da je vsakdo že iz tega malega števila primerov spoznal, da je res tudi v neoživljeni prirodi mnogo gibanja in presnavljanja (₆).

Seveda se to presnavljanje ne vrši hitro; nasprotno, prav počasi se vrši, tako počasi, da ga dosti-

krat niti opaziti ni, in šele po preteku dolgih dob se zaznajo nekatere posledice. Vsled tega tudi rastlinam dostikrat nedostaja hrane, in kmetovalec mora sam vmes poseči, da pospešuje presnove, ki so za rastline potrebne in koristne; zato zemljo obdeluje in jo gnoji.

64. Sicer pa tudi rastline same delujejo na razpadanje in presnavljanje rudnin in hribin. Le pozorneje pogledjmo kak kamen ali skalo, ki že več časa ležita na prostem in se nam zdita gola; opazili bomo včasih kakor lahko nadahnjene barve, včasih očitnejšo prevleko, ki jo spoznamo za lišaje, ki so se kot prva živa bitja naselili na mrtvem kamenu.

Lišaji z vlago in z ogljikovo kislino delujejo na kamen, ga razjedajo in drobje, odmrli in razpadajoči pa s kamenenim drobom vred tvorijo prvo plast prsti, ki daje stališče drugim rastlinam: izprva večjim lišajem, potem mahovom, travam itd., dokler prst končno ne zadošča tudi večjim rastlinam.

Večje lesnate rastline včasih z velikansko silo delujejo na razpadanje hribin. Če drevo požene korenino v kako razpoko med skalovje ter korenina rase in se debeli, more razdrobiti in privzdigniti tudi več stotov težko skalo.

Sicer pa rastline sploh v soku iz korenin izločujejo kisline (ogljikovo kislino), ki v majhni meri tope snovi, ki se v sami vodi ne tope.

In kadar rastline odmrjo ter razpadajo v sprsteno in končno v prvotne snovi, ki so jih bile s hrano použile in iz njih naredile svoje telo, tvorijo razne sprsteninske kisline in naposled ogljikovo kislino, ki vse vplivajo na raznovrstno presnavljanje v zemlji. Celo tedaj, če v zemlji ne dobivajo dosti prostega kisika, morejo razpadajoče organske snovi vplivati na presnavljanje, in sicer stem, da razkisujejo nekatere spojine (51).

So pa v zemlji še druga rastlinstvu pripadajoča živa bitja, ki jih sicer ne vidimo, a poznamo nekatere

posledice njih življenja in delovanja. Ta bitja — vsakovrstne glivice — sedaj znanstveniki pridno preiskujejo in so prišli na sled že marsičemu, ki je za rastlinsko življenje velikega pomena. Upravičeno je upanje, da bodo ta preiskavanja v kratkem rodila obilnega sadu.

Z eno posledico glivičnega delovanja v zemlji smo se tudi mi že seznanili, namreč s tvoritvijo solitra (⁴⁸).

Lisaji z vlago in z ogljikovo kislino delujejo na kamen, ga razjedajo in drobijo, odmli in razpadajoči pa s kamnenim drobtin vred tvorijo prvo plast prsti, ki daje staljšo drugo rastlinam; izprva večjim lisajem, potem mahovim, tavam itd., dokler prst končno ne zgošča tudi večjim rastlinam.

Večje lesnate rastline včasih z velikansko silo delujejo na razpadanje hrčic. Če drevo počene korenino v kako razpoko med skalovje ter korenina rase in se debeli, more razdrobiti in privaditi niti tudi več stotoj težko skalo.

Steer pa rastline sploh v svoji korenini izločujejo kislino (oglikovo kislino), ki v najmanjši meri tope snovi, ki se v sami vodi ne topijo in tako raztopijo snovi, ki jih v sebi imajo. In kadar rastline odmije ter razpadajo v spremenino in končno v prvotne snovi, ki so jih bile s hrano dobile, in iz njih naredijo svoje telo, tvorijo rastne spremenljive kislinske in napolne ogljikove kislino, ki vse vplivajo na rastno vrsto presnavljanja v zemlji. Čelo tedaj, če v zemlji ne dobivajo dosti prostega kisika, morejo razpadajoče organske snovi vplivati na presnavljanje, sicer stem, da razkisljuje nekatere spojine (⁴⁹).

So pa v zemlji še druga rastlinstva pripadajoča živa bitja, ki jih sicer ne vidimo, a poznamo nekatere

Rudnine.

65. Spoznavajoč tvarine in sile smo se polagoma pomikali naprej, in sedaj smo prišli do zemeljskih sestavin, kakršne imamo pred očmi: to so hribine in hribine sestavljajoče rudnine.

Na podlagi tega, česar smo se doslej naučili, bomo mogli nekoliko globoče pogledati kakor smo doslej videli. Bodi pa že tukaj povedano, da se z rudninami ne bomo pečali, kakor se ta veda uči sama zase — saj se iz knjige niti ne moremo naučiti rudnine spoznavati — ampak seznanimo se le z najvažnejših rudnin sestavo ter z nekaterimi svojstvi in z njih presnavljanjem.

Sicer bi ta del lahko izpustili; če pa hočemo čitati v knjigi prirode, ne da bi nečitanih pustili preveč listov, potem že lahko še ta del pregledamo; tembolj, ker si ga bliže ogledamo s tiste strani, ki jo mora razumeti tudi oni, ki rudnin ne pozna niti po imenu, niti po vnanjosti.¹⁾

Najprej si ogledamo enostavnejše rudnine: okise in vodokise, potem pa stopnjema vedno bolj sestavljene: soli in sosoli.

¹⁾ Rudnine in hribine spoznavati sploh ni lahka reč in je preprostem človeku dostikrat nemogoča. Laže je tamkaj, kjer imajo zbirke: po nekterih šolah, muzejih itd. Gospodarskim društvom in ljudskim šolam bi se priporočalo, da si polagoma nabavijo zbirke, če že ne vseh rudnin in hribin v deželi, pa vsaj iz bližnje okolice, ki so dale snov rodni zemlji. Pomagal bi jim morda kak prirodnoslovec (profesor), ali pa kmetijsko-kemijsko preskušališče. Posebno za preskušališče bi bila taka pomoč jako hvaležna naloga.

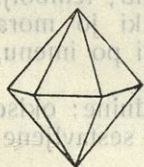
Na vrtu inomoškega učiteljišča je profesor J. Schuler napravil na 90 m² znamenit in jako poučen zemljevid Tirolske. Obiskovalec ima v majhni meri vso tirolsko deželo pred seboj, in sicer — kar je posebno zanimivo — je vse gorovje zemljevida iz onih hribin, kakor je isto gorovje v resnici.

66. Preden se začnemo pečati s posameznimi rudninami, si prav površno oglejmo kos belega zrnatega marmorja in pa kos sveže ulomljenega granita. Marmor se nam zdi, posebno če ga pod večalom pogledamo, sestavljen iz neštevilnih zrnec, majhnih kristalov, ki so pa vseskozi enorodni. Tudi granit je iz kristalov, toda ti so raznovrstni po barvi in po obliki, pa tudi po kemijski sestavi. Marmor tvori le ena rudnina, namreč ogljikovokisli apnik (⁴⁸), ter je enolična hribina, granit je pa iz več raznovrstnih rudnin ter je zato raznolična hribina.

Ko se bomo bavili z rudninami, si ne smemo pri vsaki misliti skal ali celih skladov. Mogoče je, da posamezne rudnine same tvorijo hribine (enolične), mnogokrat pa hribine sestavlja več rudnin skupaj in so torej le hribin sestavine, včasih tako majčkene, da jih je komaj mogoče videti.

Ko se seznanimo z važnejšimi rudninami, si ogle-
damo tudi nekaj hribin.¹⁾

67. Kremenjak. — Kremenjak je iz kremenice, SiO_2 (³⁷), in ima včasih nekoliko primesi. Od primesi je odvisna tudi barva in prozornost te rudnine.



4. podoba.

Kremenjak se nahaja ukristaljen²⁾ in gručav:²⁾ v kristalih največkrat take oblike, kakor jo kažeta 4. in 5. podoba, in pa brezličen. Kremenjakovi kristali navadno niso enakomerno razviti, ampak so izpačeni;



5. podoba.

nektere ploskve so bolj razvite, druge manj.

¹⁾ Nemščine večšim čitateljem, ki bi se radi seznanili ne le z rudninami in s hribinami, ampak sploh z zemljeslovjem, v kolikor je ta veda važna za kmetovalce, v ta namen dobro služi knjiga: „Geologie für Land- und Forstwirte“ von J. E. Hibsche, Tetschen-Liebwerd. — Nanjo se deloma naslanja tudi opis rudnin in hribin v tej razpravi.

²⁾ Ukristaljen ali v kristalih; gručav, to je v nepravilnih kosih ali brezličen.

Kremenjak je silno raznoličen. Po barvi in obliki je dobil razna imena. Kremenjak se nahaja prozoren, presojen in neprozoren; brezbarven, bel, rumen, zelen, višnje, vijoličast, rdeč, siv, rjav in črn. Raza ¹⁾ je bela.

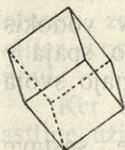
Kremenjak je izmed vseh rudnin najbolj razširjen; nahaja se med zmesninami premnogih hribin, pa tudi sam zase tvori hribine.

Po navadnem pojmovanju kremenjak ne prhni, tako stanoviten je; pač pa še dandanes nastaja ob prhnenju silikatov (₆₂). Zato kremenjak včasih dobivamo v prhnečih hribinah, ki ga prvotno niso imele, in iz nekterih vročih vrelcev se izločuje kremenova *sig* a. ²⁾

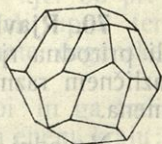
68. Rusi ali rdeči železovec. — Rusi ali rdeči železovec je železov okis, Fe_2O_3 (₅₁), in se nahaja ukristaljen (6.—9. podoba) z imenom železov sijajnik, potem luskast, kristalast in jednat.

Ukristaljen rusi železovec je kovinskega sijaja ter največkrat železove barve, sicer je pa temno rdeč do rjavordeč. Raza je rdeča. Na trdoto in na barvo rusega železovca vplivajo tudi primesi, ki se večkrat nahajajo v njem. Po zlogu, trdoti in barvi ima rusi železovec razna imena.

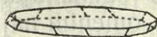
V naših krajih se dobiva: ³⁾ železov sijajnik na Koroškem pri Kaplji, navadni rusi železovec v Reznem hribu in v Hrastnem na Dolenjskem, vlaknati posnemki (rusi svitoglav) v Črni, na Obiru in v Rablju na Koroškem.



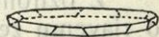
6. podoba.



7. podoba.



8. podoba.



9. podoba.

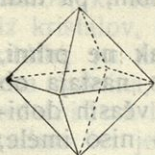
¹⁾ Če rudnino obdrgnemo (obrazimo) s kako tršo rečjo kakor je sama, je tam, kjer vlečemo, nekoliko zdrobimo v prah. To je raza.

²⁾ Enako kakor kremenjak je iz kremenice tudi tridimit, pa je drugače ukristaljen. Opal je iz kremenice s kristalno vodo.

³⁾ Kraji, kjer se nahajajo rudnine in hribine, so posneti po Erjavčevih podatkih.

Spajajoč se z vodo prehaja rusi železovec v rjavi železovec ($_{51}$). Rusi železovec je dobra železna ruda.¹⁾

69. Magnetovec. — Magnetovec je okis železovega oksida, Fe_3O_4 ($_{51}$). Dobiva se v lepih kristalih (10. podoba), večinoma je pa gručav, drobnozrnat ali jedrnat.²⁾ Magnetovec je železove barve ter večinoma kovinskega sijaja. Raza je črna.



10. podoba.

Magnetovec se nahaja nadrobljen v mnogih hribinah, tvori pa tudi zase velika ležišča. Mi ga imamo na Štajerskem.

Če se magnetovec okisuje, prehaja v rusi železovec ($_{68}$), in če se obenem spaja z vodo, v rjavi železovec ($_{51}$). Magnetovec je izborna železna ruda.

70. Rjavi železovec. — To je železov vodokis ali prirodna rja ($_{51}$). Železov okis se z vodo spaja v različnem razmerju, in te različne spojine imajo svoja imena.

Navadni rjavi železovec je kemijske sestave $Fe_4H_6O_9$ ali $Fe_4O_3(OH)_6$ ($_{51}$) ter se nahaja gručav: vlaknat,³⁾ jedrnat ali prsten. Barve je rumenorjave do temnorjave, raza je rjava.

Z ozirom na zlog in na kraje, koder se nahaja, so rjavemu železovcu nadeli razna imena; omenim naj le drnovec in barjevec, z glino, s peskom in sprštenino pomešan rjavi železovec, ki se dela ponekod po mokrih travnikih pod drnom ali travniško rušo ter po barjih in rastline ovira v rasti, če je zelo razširjen.

¹⁾ Razločevati moramo med rudnino in rudo. Dočim so rudnine trdne in tekoče prirodnine enorodne sestave, so rude one rudnine, ki imajo kako porabno težko kovino v toliki množini v sebi, da se jo izplača dobivati.

²⁾ Gručave rudnine ($_{67}$) so večinoma sestavljene iz nepopolno razvitih kristalčkov, tako, da se nam že na oko žde zrnate. Če pa zrnatega zloga ne vidimo, potem pravimo, da so jedrnate.

³⁾ Večinoma v 2 smeri, torej na dolgost razviti kristalčki v gručavi kristalasti rudnini jo delajo kakor bi bila iz vlaken, zato tak zlog imenujemo vlaknat zlog.

Sicer je pa nekoliko rjavega železovca skoraj v vsaki prsti, a se dobiva tudi sam zase v velikih množinah in je tedaj prav porabna železna ruda.

Mi imamo to rudo na mnogih krajih: v Bohinju, v Kamni gorici, v Kropi, pri Litiji, v Podlipi pri Vrhniki, v Polšniku na Kranjskem, v Črni, na Obiru, na Peči na Koroškem, pa tudi po Štajerskem.

Rjavi želožovec nastaja iz rusega železovca ($_{68}$), iz magnetovca ($_{69}$) in iz jeklenca ($_{52}$).

71. Soliter. — Dušikovokisli kalij, natrij in apnik imenujemo soliter:

kalijev soliter, KNO_3 ($_{42}$),

natrijev soliter, $NaNO_3$ ($_{44}$),

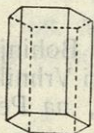
apnikov soliter, $Ca(NO_3)_2 \cdot H_2O$ ($_{48}$).

Soliter se vedno in povsodi dela, kjer ob prisotnosti zraka, potem kalija, natrona ali apna ter soliter tvorečih bakterij razpadajo dušičnate organske snovi.

Ker se pa soliter silno lahko topi in ga tudi rastline uživajo, ga navadno ni mnogo na enem kraju; le kjer se ga mnogo naredi, se včasih tla začasno pokrijejo z nekakim belim prahom (n. pr. na Ogrskem na Potisju i. dr.); in na zapadnem obrežju Južne Amerike, koder ni dežja, se nahajajo obilna ležišča čilskega (natrijevega) solitra.

Soliter je bele barve ter slanega in hladečega okusa. Kalijev soliter ne odvolgne (ne nateza vlage) in ga zato rabijo za izdelovanje smodnika; čilski soliter pa odvolgne ter vsled tega za smodnik ni poraben; a za kmetijstvo je čilski soliter sedaj najvažnejši, ker ga v velikih množinah kopljejo in prodajajo tudi za gnojilo.

72. Apnenec. — Apnenec je ogljikovokisli apnik, $CaCO_3$ ($_{48}$), ter se nahaja ukristaljen z imenom drstev v raznih oblikah, ki nekatere kažejo 11.—14. podoba, večinoma je pa v gručavih skupinah, in sicer zrnatega in jedrnatega zloga. Apnencu so večkrat primešane druge tvarine ter mu dajo razne barve, a njegova raza je vedno belkasta.



11. podoba.



12. podoba.



13. podoba.



14. podoba.

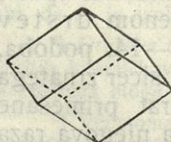
Apnenca je mnogo in ga poznamo pod raznimi imeni; znani so nam lepi prozorni drstvi, potem kapniki, siga, marmor, navadni jedrnati apnenec, lehnjak, kreda.

Kakor nam je že znano, je apnenec razmeroma zelo gibljiv (₆₂). Voda, ki ima v sebi raztopljeno ogljikovo kislino, ga topi in raznaša na druge kraje; potrebujejo ga rastline, še več pa živali, tako da njih izločki ali ostanki dostikrat tvorijo cela pogorja. Nastaja tudi ob razpadanju rudnin, ki imajo v sebi apnikov silikat. Nasprotno se pa v zemlji v gotovih razmerah ob razpadanju dušičnatih organskih snovi presnavlja v apnikov soliter (₄₈).

73. Grintavec. — Grintavec je podoben apnencu, le nekoliko trši je. Po kemijski sestavi je grintavec zmes ogljikovokislega apnika (₄₈) in ogljikovokislega magnezija (₅₀), $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$, ki sta v njem v zelo različnem razmerju. Mnogokrat je v grintavcu tudi nekoliko ogljikovokislega železa (₅₂).

Grintavec se nahaja na mnogih krajih. V vodi, ki ima v sebi raztopljeno ogljikovo kislino, se grintavec nekoliko teže topi kakor apnenec.

74. Jeklenec. — Ta rudnina je ogljikovokislo železo, FeCO_3 (₅₂), in se nahaja ukristaljena v liku, ki ga kaže 15. podoba, večinoma je pa gručava, in sicer zrnatega in jedrnatega zloga, ali v raznih posnemkih.

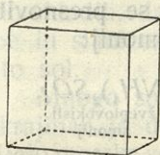


15. podoba.

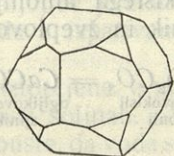
Jeklenec je sive, rjave ali rumene barve, a raza je belkasta. Na zraku se presnavlja v rjavi železovec (₆₈). Jeklenec je izborna železna ruda.

Na Kranjskem imamo jeklenec v Javorniku in na Savi na Gorenjskem, na Štajerskem v Vresnem pri Konjicah, v Železnem in v Hramšah, pa tudi na Koroškem ga je dosti.

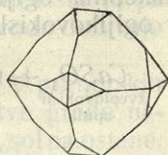
75. Železov kršec. — To je rudnina kemijske sestave FeS_2 (železov žveplec, $_{52}$), ki je prav različno ukristaljena, pa tudi gručava. Nekaj kristalnih likov je upodobljenih v 16.—18. podobi. Železov kršec



16. podoba.



17. podoba.



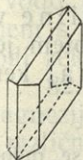
18. podoba.

je kovinskega sijaja in rumene barve, разо ima pa temno. Nahaja se prav pogosto, ali sam zase ali pa nadrob-ljen v raznem kamenju. Mi ga imamo na Kranjskem, Štajerskem in Koroškem.

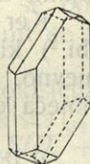
Železov kršec je za kmetijstvo zelo pomemben, ker zelo pospešuje prhnenje. On že sam rad prhni ter se pri tem presnavlja v zeleno galico in žveplovo kislino ($_{52}$). Zelena galica se še nadalje presnavlja, in žveplova kislina, ki je zelo močna in rada izpodriva druge kisline, tudi povzroča razne presnove; torej tudi prhlenine povzročajo nadaljnje prhnenje.

76. Anhidrit¹⁾ in sadra. Ti rudnini sta iz iste snovi, namreč iz žveplovokislega apnika; le v sadri je tudi voda ($_{48}$):

anhidrit, $CaSO_4$,
sadra, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.



19. podoba. sta pa gručava.



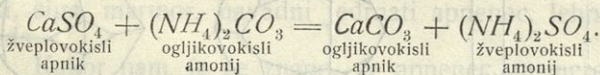
20. podoba.

Anhidrit se le redko dobiva ukristaljen, sadra pa pogosteje, in sicer mnogokrat v kristalih, ki jih kažeta 19. in 20. podoba; sicer

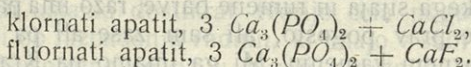
¹⁾ Iz grškega *anhydros* = brez vode.

Rudnini se dobivata brezbarvni pa tudi razno barvani, a raza je bela. Dobivata se pogostoma skupaj, največkrat v bližini skladov kuhinjske soli. Če anhidrit privzame vode, se izpremeni v sadro (₆₂).

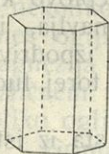
Sadra se v vodi le polagoma topi, hitreje pa v taki, ki ima v sebi kuhinjsko sol ali pa Glavberjevo sol (₄₄). Nastaja tamkaj, kjer železov kršec prhni ob apnenih rudninah, z rastopljenimi ogljikovokislimi lužninami se pa vzajemno presnavlja. Če do sadre pride raztopina ogljikovokislega amonija, pa se presnovita v ogljikovokisli apnik in žveplovokisli amonij:



77. Apatit¹⁾ in fosforit. — Apatit je fosforovokisli apnik, spojen z apnikovim klorcem in fluorcem:



Apatit se nahaja ukristaljen, pogosto v likih, ki jih kažeta 21. in 22. podoba; gručav in navadno pomešan z glino, z železovim okisom, z ogljikovokislim apnikom i. dr. se pa imenuje fosforit. Barve je različne, разо ima pa belo.



21. podoba.



22. podoba.

Apatit se nahaja v prav mnogih hribinah, toda večinoma v zelo majhni meri. Kristalčki so včasih tako majhni, da jih je le pod drobnogledom mogoče videti.

Ker ima apatit mnogo fosforove kisline v sebi,²⁾ ki je rastlinam neobhodno potrebna, potem je umevno, da je apatit zelo važna rudnina, ker prhneča daje rastlinam fosfornate hrane.

¹⁾ Iz grškega apatáo = varam, motim — ker so se rudoslovci nad njim motili in so ga zamenjavali z drugimi rudninami.

²⁾ Preskušnja dveh apatitov je pokazala 42.26 in 40.92 % P_2O_5 (₃₄).

Prhni pa apatit zelo počasi, in ker ga je sploh malo, množina fosforove kisline v zemlji dostikrat sploh ne zadošča, tako da jo je treba v gnojilih dodajati.

78. Kuhinjska sol. — Splošno znana kuhinjska sol je natrijev klorek, $\text{NaCl}_{(41)}$, in se dobiva ukristaljena v kockah (16. podoba) in pa gručava. Čista kuhinjska sol je bela, vsled primesi pa tudi razno barvana. Raza je bela.

Kuhinjska sol se po nekterih krajih dobiva v velikih skladih, da jo lomijo, če je čista; če ni čista jo pa tope in slanico vare, da z izparivanjem vode dobivajo čisto sol.

Mnogo soli je raztopljene v morju. V primorskih pokrajinah jo dobivajo v solinah. V plitve grede napeljejo morske vode in puste, da voda shlapi, sol pa ostane.

Kuhinjska sol se v vodi zelo rada topi. V zemlji pospešuje presnavljanje in se zato tudi rabi za (posredno) gnojilo.

79. Silvin. — Kalijev klorek, $\text{KCl}_{(42)}$, nahajajoč se v prirodi, se imenuje silvin. Po svoji vnanjosti in po svojih svojstvih je popolnoma dodoben kuhinjski soli. Nahaja se večinoma obenem s kuhinjsko soljo ter služi za izdelovanje kalijevih spojin.

80. Karnalit. — Karnalit je iz kalijevega klorca $(_{42})$, magnezijevega klorca $(_{50})$ in vode $(\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2) \cdot \text{H}_2\text{O}$ ali $\text{KMgCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Karnalit je brezbarven, če je čist; primešane luske rusega železovca $(_{68})$ ga pa rdeče barvajo. Dobiva se obenem s kuhinjsko soljo pri nas v Kalužu ter v Stasfurtu na Nemškem. Karnalit se v vodi zelo lahko topi ter rabi za gnojilo.

81. Kajnit. — Kajnit je po svoji sestavi kalijev sulfat $(_{42})$, magnezijev sulfat in magnezijev klorek $(_{50})$ z vodo, $(\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot \text{MgCl}_2) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Dobiva se obenem s karnalitom poleg kuhinjske soli. Kajnit se v vodi zelo rad topi in se rabi za gnojilo.

82. Olivin.¹⁾ — Olivin je zmes kremikovokislega magnezija $(_{50})$ in kremikovokislega železovega oksida $(_{52})$ v različnem razmerju, in sicer v mejah $2 \text{Mg}_2\text{SiO}_4 + \text{Fe}_2\text{SiO}_4$ do $12 \text{Mg}_2\text{SiO}_4 + \text{Fe}_2\text{SiO}_4$.

¹⁾ Olivin je ime dobil od olive, ker je največkrat zelen kakor oliva.



23. podoba.

Olivin se največkrat nahaja ukristaljen kakor kaže 23. podoba, vrasel v mnogih hribinah. Barve je največkrat zelene, redkeje rumene ali rjave.

Olivin lahko prhni, in sicer tem laže, čim več železovega okisca je v njem. Stekljeni lesk začne slepeti, rudnina rumeni ali rdi ter je vedno bolj neprozorna, ker se železov okisec spaja s kisikom in z vodo v okis in vodokis. Če voda z raztopljeno ogljikovo kislino deluje na olivin, se ogljikova kislina polagoma spaja z železovim okiscem, kremikova kislina se pa izločuje. Ogljikovokislo železo se v vodi topi, in nekaj se ga spoji s kisikom in z vodo v železov vodokis ali rjavi železovec (Fe_2O_3). Magnezijev silikat se počasneje izpreminja v karbonat.

Prst po sprhnelem olivinu je rumenkasta ali pa rjavordeča ter je suha prhka, mokra pa mazava.

83. Lojevec in salovec. — Rudnina kemijske sestave $\text{H}_2\text{Mg}_3(\text{SiO}_3)_4$ se imenuje lojevec, če je plenivega,¹⁾ lukastega zloga, a salovec, če je jedrnata. Barve je bele, rumenosivkaste ali zelenkaste, raze bele. V roki se čuti mastna, zato v prah strto rabijo za mazanje jermenja ter lesenih delov pri strojih.

Lojevec in salovec nastajata ob prhnenju raznih rudnin, bogatih magnezijevega silikata (n. pr. olivina, Fe_2O_3). Sicer sta pa za kmetijstvo brez pomena.

84. Serpentin. — Serpentin je rudnina kemijske sestave $\text{H}_2\text{Mg}_3(\text{SiO}_3)_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ter mu je navadno primešanega tudi nekoliko železovega okisca. Serpentin se nahaja v skupkih jedrnatega, zrnatega ali vlaknatega zloga ter je navadno zelenkaste barve, ali pa pisan, nalik kačam. Vsled tega je dobil ime serpentin ali kačjek. Raza je belkasta.

Serpentin se dela pri presnavljanju mnogih rudnin, ki imajo v sebi magnezijev silikat (n. pr. olivin, Fe_2O_3) ter se v nekterih krajih nahaja v mogočnih gromadah.

¹⁾ Pleniva se imenuje kaka tvarina tedaj, če je iz plen, to je iz tenkih plošč ali lusk.

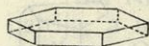
Serpentin počasi prhni; prst iz njegove prhlenine pa ni rodovitna.

85. Levcit.¹⁾ — Levcit, $K_2Al_2(SiO_3)_4$, je izmed najbolj kalijevnatih rudnin, ker ima 21,53 % K_2O v sebi ter je zato za kmetijstvo zelo važen. Levcit se nahaja ukristaljen v mnogih hribinah vrasel. Barve je sivkaste.

Prhneč levcit se izpreminja v razne druge rudnine. Že gori (₈₄) smo se poučili, da iz olivina lahko nastane serpentin. Tako presnavljanje v prirodi pogosto nahajamo.²⁾

Končni uspeh levcitovega prhnenja je pa kalija bogata glinasta zemlja. Ogljikovokisla voda namreč polagoma izpira kali iz spojine, ostala tvarina se pa izpreminja v porcelanko (₅₄), ki z raznimi primesmi dela glinasto zemljo.

86. Klorit. — To je temnozelena rudnina, ki se nahaja ukristaljena v šestostranih pločicah (24. in 25. podoba), večinoma pa gručava, luskastega zloga. Raza



24. podoba.

je zelenkasta. Kemijska sestava klorita, ki mu tudi zelenec lahko rečemo, je različna. Njegove sestavine so: kremenica, SiO_2 , glinica, Al_2O_3 , železov okisec, FeO , ma-



25. podoba.

gnezija, MgO in voda, H_2O .

Klorit nastaja pri razkrajanju raznih silikatov in prav počasi prhni. Drobi se že še, presnavlja se pa počasi. Ogljikovokisla voda in kisik toliko časa delujeta nanj, da se nekoliko železovega okisca presnovi v železov vodokis (₅₁), magnezijev silikat se pa izpere.

¹⁾ Iz grškega leukós = bel. Včasih so mislili, da je ta rudnina bel granat.

²⁾ Napačno bi bilo misliti, da so rudnine neizpremenljive, oziroma, da le prhneče razpadajo v prst. Prav pogosto se rudnina izpreminja v drugačno rudnino. Če n. pr. iz kake rudnine (olivin, ₈₂) voda odnese kako bistveno sestavino (železov silikat), se ostala snov lahko ustali v novo rudnino (serpentin, ₈₄). Tudi na ta način iz rudnine nastane nova rudnina, če ji voda dovede raztopljene nove snovi ter se potem obe spojita ter presnovita v samostojno spojino.

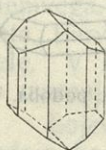
Končna posledica zelenčevega prhnjenja je železnata in magnezijevnata glina, nastlana z zelenčevimi luskicami, ki je sprva višnjevozelenka, pozneje pa rumenkasta. Taka zemlja je revna.

87. Avgit¹⁾ in rogovača. — V prirodi se nahaja mnogo rudnin podobne kemijske sestave, ki so iz magnezijevega, apnikovega, železovega ter aluminijevega silikata, a ne vedno v enakem razmerju. Izpeljujejo se iz navadne kremikove kisline, H_2SiO_3 (37).

Rudnine te skupine so v prirodi zelo razširjene in so zato tudi zelo važne. Barve so večinoma zelene ali črne, včasih tudi rjave ali sive, redkokdaj bele. Raza je bela.

Vsa skupina se deli v dve vrsti, ki se pa tako malo med seboj razločujeta, da je razloček za nas brez pomena. Glavni zastopnik ene vrste je avgit, druge pa rogovača.

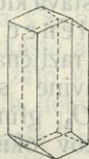
Rudnine obeh vrst se dobivajo raznovrstno ukristaljene, pa tudi gručave. Za primer avgitovih kristalov



26. podoba.



27. podoba.



28. podoba.



29. podoba.

naj bosta 26. in 27. podoba, za primer kristalov rogovače pa 28. in 29. podoba.

Pri presnavljanju teh rudnin lahko nastajajo razne druge rudnine, kakor lojavec (83), serpentin (84) in enake; ob prhnjenju, torej končnem razpadanju, pa ogljikovokisla voda deluje nanje, da se apnik, magnezij, železo spajajo z ogljikovo kislino, kremikovokisli aluminij, spojivši se z vodo, pa ostane. To je glina, ki je bolj ali manj železnata. Ogljikovokislo železo se namreč po vplivu kisika in vode presnavlja v železov vodokis (52).

¹⁾ Iz grškega augé = sijaj.

88. Sljuda. — V mnogih hribinah nahajamo sijajne luskaste zmesnine bele, sive, rumene, zelene, rjave ali celo črne barve. To je sljuda, ki je vobče zelo različne kemijske sestave. Za podlago lahko vzamemo $H_2K_4Al_6(SiO_4)_6$. Toda poleg kalija se v sljudi nahaja tudi natrij, magnezij, železo in pogosto še nekatere druge prvine. Apnik se v sljudi le redko nahaja, vendar ga je pa v neki vrsti več, tako, da ji pravimo apnikova sljuda. Sploh se sljuda imenuje po oni kovini, ki je je več v njej, n. pr. magnezijeva, kalijeva, natrijeva sljuda.

Sljuda počasi prhni; najrajša še magnezijeva, vobče pa tista, ki ima več železa v sebi. Železo se okisuje v okis in se z vodo spaja v vodokis; kalij, natrij, magnezij ogljikovokisla voda izluži, izpreminja joča jih v karbonate, in posledica sprhnele sljude je rdečerjava glina, ki ima v sebi vse polno nerazpadlih luskic.

Sljuda nastaja pri presnavljanju iz drugih rudnin, ki so iz enakih sestavin, pa tudi sama se v gotovih slučajih presnavlja v druge rudnine.

89. Nefelin.¹⁾ — Nefelin je silikat aluminija in natrija, a natrij je deloma nadomeščen s kalijem in z apnikom. Osnovni znak bi torej bil $Na_2Al_2(SiO_4)_2$, ki pa seveda ni točen, ker je več ali manj natrija nadomeščenega, kakor sem omenil.

Nefelin se nahaja v majhnih kristalih ali gručav kot zmesnina mnogih hribin ter v votlinah lave. Barve je bele ali sive, raza je bela. Motni, gručavi različki zelene ali rdeče barve se imenujejo eleolit.²⁾

Nefelin se presnavlja v razne druge rudnine, prhni pa v glino.

90. Živec. Živec je tako pogosta zmesnina pre-mnogih hribin, kakor razen kremenjaka nobena druga rudnina. Po kemijski sestavi je živec spojina kremikove kisline z aluminijem ter s kalijem, z natrijem in z apnikom. Po sestavi razločujemo:

¹⁾ Iz grškega *nephéle* = megla. Prozorni kosi postanejo v dušikovih kislini motni.

²⁾ Iz besede *élaion* = olje.

kalijev živec, $K_2Al_2(Si_3O_8)_2$,
natrijev živec, $Na_2Al_2(Si_3O_8)_2$ in
apnikov živec, $CaAl_2(Si_3O_8)_2$.

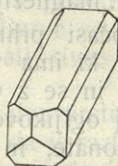
Razen teh se nahajajo tudi njih zmesi, ki so dobile svoja imena. Živec je včasih prozoren, največkrat pa belkast ali rdečkast, tudi rjavkast, včasih celo zelenkast. Raza je bela.



30. podoba.



31. podoba.



32. podoba.



33. podoba.

Živec se nahaja ukristaljen in gručav; 30., 31. in 32. podoba kažejo kristalne like kalijevega živca, 33. podoba kristal natrijevega živca.

Vsak živec ne prhni enako lahko. Če ima v sebi železov okisec, to prhnenje zelo pospešuje, kakor nam je že znano. Živec, ki ima malo kremikove kisline, laže prhni kakor tak, ki ima mnogo kremikove kisline; apnikov živec laže prhni od natrijevega, in natrijev laže od kalijevega. Največkrat se kalij, natrij in apnik vežejo z ogljikovo kislino in se izlužijo; izpere se tudi nekaj kremikove kisline, aluminijev silikat pa ostane (porcelanka, glina). Zgled, kako prhni kalijev živec, nam je že znano iz 62. oddelka.

Toda to so končne posledice prhnenja. Živec se tudi presnavlja v druge rudnine, in ker se raztopine raznih rudnin srečujejo, se vzajemno presnavljajo in se tudi tako delajo nove spojine, nove rudnine.

91. Kuhavci ali zeoliti. — V votlinah in razpokah nekterih hribin tuintam nahajamo navadno belo, včasih pa tudi rjavkasto, rumenkasto ali rdečkasto tvarino, ki pokaže belo razo, če jo obrazimo.

To so kuhavci, nastali največkrat iz živca, pa tudi iz drugih rudnin podobne sestave. Kuhavci so

namreč sosoli iz aluminijevega ter apnikovega, natrijevega ali kalijevega silikata in zelo lahko prhne ali se tudi presnavljajo v druge rudnine.

92. Porcelanka. — Končno naj omenim še porcelanko, $H_2Al_2(SiO_4)_2 \cdot H_2O$ (54), ki je končni ostanek ob prhnenju živca in mnogih drugih rudnin, kar že vemo iz prejšnjih oddelkov.

Čista porcelanka je bela, gručava, prstena tvarina, a se često nahaja pomešana z železovimi in drugimi spojinami ter ima vsled tega sivo, višnjevkasto, rumenkasto ali rdečkasto barvo; pravimo ji glina.

I. Enolične kristalaste hribine.

93. V zadnjih oddelkih (47-92) smo se seznanili z rudninami. Tu se nam je šlo v prvi vrsti za to, da smo spoznali, iz česa so posamezne rudnine in kako se presnavljajo; množina ali velikost je bila postanska reč. Saj smo videli, da so rudnine včasih tako majčkene, da jih je komaj mogoče videti (48). A rudnine sestavljajo hribine.

Hribine so iz tolike množine rudnin, da jih lahko smatramo za bistvene sestavine zemlje. Hribina je pa lahko iz ene same rudnine, ali pa iz več. Razločujo se tudi še po drugih svojstvih, tako da se lahko dele na več skupin. Tudi mi si jih ogledamo po skupinah.

Najenostavnejše hribine so samo iz ene rudnine, kakor n. pr. apnenec (marmor). Sestavljene so iz večjih ali manjših, bolj ali manj popolnih kristalčkov. Če kristalasti zlog vidimo, potem ga tudi imenujemo kristalasta; če ga pa ne vidimo, pa pravimo, da je jedrat. Hribine te skupine imenujemo enolične kristalaste hribine.

94. Kremenjak je hribina iz enakoimenovane rudnine (47), ki pa ima dostikrat v sebi tuznih primesi. Po zlogu je kremenjak zrnat, jedrat ali pa skrilav. Barve je bele, sive, rdečkaste, skrilavi kremenec navadno temne, celo črne.

Hribine.

I. Kristalaste hribine.

1. Enolične kristalaste hribine.

93. V zadnjih odstavkih ($_{67-92}$) smo se seznanili z rudninami. Tu se nam je šlo v prvi vrsti za to, da smo spoznali, iz česa so posamezne rudnine in kako se presnavljajo; množina ali velikost je bila postranska reč. Saj smo videli, da so rudnine včasih tako majčkene, da jih je komaj mogoče videti ($_{66}$). A rudnine sestavljajo hribine.

Hribine so iz tolike množine rudnin, da jih lahko smatramo za bistvene sestavine zemlje. Hribina je pa lahko iz ene same rudnine, ali pa iz več. Razločujejo se tudi še po drugih svojstvih, tako da se lahko dele na več skupin. Tudi mi si jih ogledamo po skupinah.

Najenostavnejše hribine so samo iz ene rudnine, kakor n. pr. apnenec (marmor, $_{66}$). Sestavljene so iz večjih ali manjših, bolj ali manj popolnih kristalčkov. Če kristalasti zlog vidimo, potem ga tudi imenujemo kristalastega, če ga pa ne vidimo, pa pravimo, da je jedrnat. Hribine te skupine imenujemo enolične kristalaste hribine.

94. Kremenjak je hribina iz enakoimenovane rudnine ($_{67}$), ki pa ima dostikrat v sebi raznih primesi. Po zlogu je kremenjak zrnat, jedrnat ali pa skrilav. Barve je bele, sive, rdečkaste, skrilavi kremenec navadno temne, celo črne.

Razločujemo razne vrste kremenjaka: navadni kremenjak, skrilavi kremenec, kresilnik itd., a vsi zelo težko razpadajo. Zemlja iz samega kremenjaka ni rodovitna, primešana drugi prsti pa zelo vpliva na njena svojstva, ker jo rahlja. Kolikor mogoče čist kremenjak se strt z nekterimi drugimi tvarinami podeluje v steklo.

95. Apnenec (γ_2) se pri nas pogosto nahaja; imamo ga cela pogorja. Popolnoma čist apnenec je redek; navadno ima v sebi razne primesi, ki mu dajo razno barvo. Ponajveč je apnenec gručav, in sicer zrnatega in jedrnatega, včasih tudi protastega zloga.

Bel, zrnat apnenec je beli marmor, ki ga kiparji rabijo za razne umetnine. Semkaj spadajo tudi kapniki, ki jih je po naših kraških jamah vse polno.

Navadni ali jedrnati apnenec nam je najbolj znan, ker se najpogosteje nahaja. Barve je večinoma ene, največkrat bele, sive, rumenkaste ali rjavkaste. Lepo pisanemu apnencu pravimo pisani marmor. V vodi se izločuje apnenec, ki ga poznamo pod imenom lehnjak, in po nekterih krajih se nahaja bel, melek apnenec, ki mu kredo pravimo.

Apnenčeva svojstva poznamo že iz 48. oddelka. Apnenec se rabi za stavbe, strt za gnojilo, in iz njega se kuha tudi živo apno. Apnenec je za kmetijstvo važen, ker daje rastlinam in živalim hranilno snov apno, a prst iz samega apnenca bi ne bila rodovitna. Zato je rodovitnost apnenčevih tal odvisna od primesi. Vobče je pa po apnencu prst rahla in bolj suha ter gorka.

96. Grintavec (γ_3) je trši od apnenca, sicer mu je pa podoben. Zloga je največkrat zrnatega in jedrnatega. Grintavec se v mnogih krajih nahaja poleg apnenca ter le počasi razpada. Polagoma se začinja drobiti, zato vidimo v grintavčevih pogorjih raztrgane skale. Za stavbno gradivo je grintavec dober, zemlja iz razpadlega grintavca je pa slaba.

97. Sadra (γ_6) je mehka hribina, zrnatega, največkrat jedrnatega, včasih tudi vlaknatega zloga. Drobnozrnata ali jedrnata bela sadra se imenuje alabaster in ga kiparji rabijo za razne umetnine.

Navadni sadreni kamen ali sadrenec ni čist, ampak mu je primešana glina, potem železov oksid in druge tvarine. Barve je belkaste ali vsled primesi tudi sivkaste, rumenkaste, rdečkaste ali rjavkaste.

Sadra se včasih nahaja v velikih skladih poleg kuhinjske soli, v glini, obenem z apnencem itd. Na Kranjskem jo imamo na Dovjem in Jesenicah, v Idriji, Tržiču, v Zagorju ob Savi; pa tudi Korošci in Štajerci jo imajo po nekterih krajih.

Voda sadro polagoma topi. Zmleto sadro rabimo tudi za gnoj, sadrena tla pa niso rodovitna.

98. Anhidrit (₇₆) je iz iste snovi kakor sadra, a je brez vode. Tudi v svojih svojstvih ji je podoben, le da je nekoliko trši, in se nahaja po enakih krajih kakor sadra.

Anhidrit, spajajoč se z vodo, se izpreminja v sadro ter se pri tem veča in povzroča razne prekucije (₆₂).

99. Fosforit (₇₇) je jedrnata ali vlaknata hribina iz fosforovokislega apnika, ki so mu primešane razne množine apnenca (₇₂), grintavca (₇₃), železovega oksida in oksida (₅₁) ter glinenca (₉₂). Barve je belkaste, sivkaste, rumenkaste ali rjavkaste. Nahaja se v skladih med raznimi drugimi hribinami ali v gredah v glini, ali pa izpolnjuje votline.

Zaradi obilice fosforove kisline, ki jo ima v sebi, je fosforit za kmetijstvo zelo važen. Kjer se nahaja v večjih množinah, ga kopljejo in podeljujejo v superfosfat (rudninski superfosfat), ki je priznано izborno gnojilo (₄₈). Čim manj primesi ima fosforovokisl apnik, tem boljši je fosforit za superfosfat.

100. Kuhinjska sol (₇₈) se dobiva največkrat zrnata v velikih skladih sama, često pa v menjajočih se plasteh s sadro, z anhidritom (₇₆), z glino (₉₂), z laporjem in z raznimi drugimi solmi.

Velikanske množine kuhinjske soli so raztopljene v morju. Iz morja se je v pradavnih časih usedla in se v raznih časovnih dobah zasula tudi ona sol, ki jo dandanes kopljejo v solnih rudnikih, kakršnih imamo v Avstriji mnogo.

Najvažnejša svojstva kuhinjske soli poznamo iz 78. oddelka in tudi poraba kuhinjske soli je splošno znana.

101. Lojevec (₈₃) je luskasta, skrilava hribina, bele, zelenkaste ali rumenkaste barve, ki ima včasih primešanega tudi kremenjaka (₆₇) in živca (₉₀), ter se med prsti čuti mastna kakor loj. Lojevec se ne nahaja pogosto (pri nas ga imamo na štajerskem Pohorju) in prhneč daje nerodovitno prst.

102. Serpentin ali **kačjek** (₈₄) je največkrat zelena, jedrnata hribina, ki ima različne tuje primesi. Ker serpentin nastaja iz raznih drugih rudnin, se ponekodi nahaja v velikih skladih. Pri nas se dobiva na Koroškem in na štajerskem Pohorju.

Serpentin nerad prhni in njegove prhlenine ne dajo rodovitne prsti.

103. Klorit (₈₆) je zelena, plastasta hribina, ki ima navadno raznih primesi, kakor kremenjaka (₆₇), živca (₉₀), sljude (₈₈) in drugih rudnin. Klorit počasi prhni in daje revno zemljo.

104. Rogovačnik je zelena ali črna hribina iz rogovače (₈₇), ki ima navadno tudi nekoliko primesi, kakor železovega kršca (₇₅), kremenjaka (₆₇), živca (₉₀), sljude (₈₈), in raznih drugih rudnin. Kako rogovačnik prhni, smo se poučili že v 87. oddelku. (Glej tudi amfibolit, ₁₂₁).

2. Raznolične kristalaste hribine.

a) Kristalaste ležičave hribine.

105. Vsaka doslej opisanih hribin je bistveno le iz ene rudnine. Pač se v mnogih nahajajo primešane tudi druge rudnine, ali te so za hribine čisto postranskega pomena. Klorit n. pr. (₁₀₃) je in ostane klorit, če je sestavljajoči ga rudnini kaj primešanih tamkaj omenjenih drugih rudnin ali ne.

So pa druge hribine, ki so sestavljene iz več različnih rudnin. V 66. oddelku smo videli razloček med marmorjem in granitom. Dočim je marmor iz

samih enorodnih kristalov, torej enoličen, je granit raznoličen, ker obstoji iz raznovrstnih rudnin, in sicer iz živca (₉₀), kremenjaka (₆₇) in sljude (₈₈). To so glavne ali bistvene zmesnine granitove. Če ktere ni, potem tudi hribina ni granit.

Toda v granitu se nahajajo še razne druge rudnine, n. pr. apatit (₇₇), avgit, rogovača (₈₇) itd., ki so pa za granit brez posebnega pomena; kajti granit ostane granit, če so v njem ali ne. Zato jim pravimo postranske ali nebistvene zmesnine.

Dasi so pa postranske zmesnine za hribino (za ime) brez pomena, so za nas kmetovalce lahko jako važne, ker je mnogokrat od njih odvisna večja ali manjša rodovitnost zemlje, nastale iz teh hribin. Vzemimo le apatit v granitu, ki je sicer postranska njegova zmesnina, za prst (zemljo) iz granitove prhlenine je pa zelo važen, ker ima v sebi mnogo fosforove kisline.¹⁾

Rudnine v granitu so zmešane in med seboj zrasle. Hribine, ki so enake sestave kakor granit, imenujemo raznolične kristalaste hribine.

Skupina raznoličnih kristalastih hribin se pa po zlogu in skladovitosti loči v dva dela. Mislimo si najprej staljeno hribovino, ki se polagoma hladi. Delci enorodnih snovi ukristaljujejo se skrepenevajo ter delajo bolj ali manj zrnato hribino, kolikortoliko enakomernega zloga brez pol ali plasti. To je raznolična kristalasta ležičava hribina. Semkaj spadajo prvotne hribine, nastale iz staljene zemeljske snovi in pa poznejše izbruhnine (prodorine), skrepenele po zemeljskih rovi, razpokah, votlinah, špiljah in na površju

¹⁾ Zakaj pa nekterim zmesninam pravimo glavne, drugim postranske? Narava, tvoreča hribine, ni nič ločila in izbirala. Staljene in raztopljene snovi so se trdile in usedale, in nastale hribine so imele iste snovi v sebi, kakor jih je imela prej staljena tvarina ali raztopina. Tako je nastala velika raznoličnost. Znanstveniki so hoteli to raznoličnost lepo urediti in so se zedinili, da kamenite zmesi, ki imajo v sebi gotove rudnine, imenujejo z določenim imenom, druge zopet z drugim imenom. Če so poleg določenih zmesnin v hribini še druge rudnine, jih je smatrati za postranske ali nebistvene zmesnine. Le na ta način je bilo mogoče velikansko različnost v prirodi vsaj nekoliko urediti.

ter jih sedaj nahajamo v večjih ali manjših žilah in gredah, ležiščih in kokih ali kopah. Te vrste hribin si sedaj nekoliko ogledjmo.

106. Granit¹⁾ je bistveno iz živca⁽⁹⁰⁾, kremenjaka⁽⁶⁷⁾ in sljude⁽⁸⁸⁾, med nebistvenimi zmesninami pa nahajamo apatit⁽⁷⁷⁾, avgit⁽⁸⁷⁾, železov kršec⁽⁷⁵⁾, železov sijajnik⁽⁶⁸⁾ itd.²⁾

Živec je v granitu raznovrsten, vendar je navadno največ kalijevega živca, ki je največkrat rdečkast, zelenkast ali siv. Kremenjakova zrna so prozorna, sivkasta. Sljuda v granitu je svetla kalijevega, temna magnezijeva, ali pa obe skupaj.

Granit je zrnatega zloga: drobnozrnatega do debelozrnatega. Včasih se v drobnozrnati snovi nahajajo večji kristali, debelejša zrna glavnih zmesnin. Takemu granitu pravimo porfirast granit.

Granit se nahaja v ležiščih, gredah, čokih; po nekterih krajih so cela pogorja iz njega. V naših krajih ga imamo na Koroškem in na Štajerskem.

Granitno skalovje je včasih razpokano, da se nam zdi, kakor bi bil mogočen zid. Te razpoke so začetek razpadanja.

Prhnenje granita obstoji namreč v drobljenju in presnavljanju. Raznovrstne in razno velike zmesnine se ob menjavanju toplote različno raztezajo in krčijo, da nastajajo razpoke, ki se polagoma večajo, in vanje leze voda, ki jih zmrzujoča razganja⁽⁶⁰⁾, da se drobe v pržino ali v pesek.

Obenem se vrše presnove. Kisik okisuje okisec (železov okisec) in okis se z vodo spaja v vodik; ogljikova kislina odkraja kalij, natrij, apnik ter jih veže v karbonate; sploh posamezne rudnine (granitove zmesnine) prhne, kakor je bilo že pri njih opisovanju povedano.

Končna posledica granitovega prhnenja je glinasta zemlja, ki ima v sebi vse polno granitovih drobcev, kre-

¹⁾ Iz latinskega gránium = zrno, ker je granit zrnata hribina.

²⁾ Med nebistvenimi zmesninami bom navajal le take rudnine, ki jih poznamo iz te razprave^(67—92).

menjakovih zrn, živčevih koscev in luskic sljude. Debela zemlja iz granitove prhlenine je rodovitna.

107. Kremenjakov porfir¹⁾ je podobne sestave, pa drugačnega zloga kakor granit. Porfir je namreč iz snovi, ki je na oči enakomerna in je le včasih mogoče pod drobnogledom določiti kristale sestavin, včasih pa tudi ne. Ta snov se imenuje *osnova*, ki je torej drobnokristalasta, skritokristalasta ali pa steklasta.

V osnovi se nahajajo večji kristali kremenjaka (₆₇) in živca (₉₀), večinoma pa tudi sljude (₈₈) ter avgita in rogovače (₈₇). Te kristale imenujemo *vrastke*.

Živec je največkrat kalijev živec, sljuda magnezijeva, včasih tudi kalijeva sljuda.

Nebistvene zmesnine kremenjakovega porfirja so: apatit (₈₇), železov kršec (₇₅), železov sijajnik (₆₈) i. dr.

Porfir je navadno rdečkaste ali rjave barve, včasih je pa tudi zelenkast ali siv. Nahaja se v podobnih skladih kakor granit. Imamo ga na Kranjskem (Gorenjskem), Koroškem in Štajerskem.

Kremenjakov porfir teže in počasneje prhni kakor granit; osnova se namreč prhnenje povzročujočim silam bolj upira kakor večji kristali. Zato tudi vrastki navadno prej začno prhniti kakor osnova. Sploh se pa kremenjakov porfir začne drobiti in podobno razpada kakor granit in tudi daje podobno zemljo: rjavo glino, nastlano s porfirjevimi drobci, kremenjakovimi zrni, živčevimi kosci in z drugimi zmesninami. Zemlja iz sprhnelega porfirja je rodovitna, če je dosti debela. Vendar je pomniti, da se v njej rastlinska hrana počasneje pripravlja, ker hribina počasneje prhni.

108. Sienit²⁾ je bistveno sestavljen iz kalijevega živca (₉₀) in iz rogovače (₈₇). Poleg ali pa tudi namesto rogovače se pogosto nahaja magnezijeva sljuda (₈₈) ali avgit (₈₇). Med nebistvenimi zmesninami se nahaja tudi apatit (₇₇), potem magnetovec (₆₉), natrijev živec (₉₀) i. dr.; zelo redko pa kremenjak (₆₇), tako da lahko pravimo, da je sienit granit brez kremenjaka.

¹⁾ Iz grškega *porphýra* = škrlat, ker je porfir večinoma rdeče barve.

²⁾ V Egiptu se neka pokrajina imenuje Siéne (Syene = Assuan), in od te je dobil sienit svoje ime.

Pri nas se sienit nahaja na spodnjem Koroškem. Sienit podobno prhni kakor granit ter daje železnato rumeno ali rjavo pusto glinasto ali ilovnato zemljo, ki je pa navadno rodovitna.

109. Brezkreneni porfir. Kakor smo pri kremenjakovem porfirju (₁₀₇) videli, da je iz istih zmesnin kakor granit (₁₀₆), toda porfirastega zloga, t. j. da se v enakomerni osnovi nahajajo večji ali manjši vrastki, tako tudi o brezkremenem porfirju lahko rečemo, da je sienit porfirastega zloga.

Brezkreneni porfir je torej enako sestavljen kakor sienit, podobno razpada in daje tudi tako zemljo kakor sienit.

110. Trahit¹⁾ je iz živca (izvečine iz sanidina²⁾), ki so mu v majhni meri primešani: avgit, rogovača (₈₇) in magnezijeva sljuda (₈₈). Med nebistvenimi zmesninami se nahaja apatit (₇₇), magnetovec (₆₉) i. dr.

Trahit je večinoma porfirastega zloga, je dostikrat luknjičav in je mlajši brat sienita in brezkremenega porfirja.

Trahit navadno daje svetlejšo glinasto ali ilovnato rodovitno zemljo.

111. Fonolit je hribina iz živca (sanidina) ter nefelina (₈₉) ali levcita (₈₅), ali pa obeh skupaj. Poleg teh sestavin se v fonolitu nahajajo tudi: avgit, rogovača (₈₇), apatit (₇₇), magnetovec (₆₉) i. dr.

Fonolit je sivo ali umazanozelenkast ter zrnatega, večinoma porfirastega zloga. Vrastki so pa včasih tako majhni, da jih s prostim očesom ni zaznati. Fonolit se navadno odločuje v ploščah, redko v stebrih. Če na fonolitovo ploščo vdarimo s kako trdo rečjo, zazveni; odtod je hribina dobila ime fonolit ali zvonečnik.

Prhneč fonolit razpada v skrilaste plošče in listaste drobce. Po vrhu se dela siva skorja, in končni uspeh prhnenja je težka glinasta zemlja, ki je glinasta, kadar je mokra, suha je pa trda, da jo je težko obdelovati.

¹⁾ Iz grškega trachýs = raskav.

²⁾ Sanidin je steklast kalijev živec (₉₀), ki ima nekoliko kalija nadomeščenega z natrijem (včasih tudi še s kako drugo kovino). Ime sanidin je iz grškega sanís = deska, plošča, ker so sanidinovi kristali ploščati.

112. Diorit¹⁾ je hribina iz svetlozelenega živca (ki je zmes natrijevega in pa apnikovega živca, ⁽⁹⁰⁾) ter iz temnozelenene rogovače ⁽⁸⁷⁾. Navadno se v njem nahaja tudi apatit ⁽⁷⁷⁾, magnetovec ⁽⁶⁹⁾, včasih tudi kremenjak ⁽⁶⁷⁾, avgit ⁽⁸⁷⁾, magnezijeva sljuda ⁽⁸⁸⁾.

Diorit je navadno zrnatega, včasih tudi jedrnatega zloga ter se nahaja v gredah. Pri nas ga imamo ob štajersko-koroški meji (v Smrekovcu in v Kramarici).

Diorit počasi prhni, in sicer tem počasneje, čim bolj je drobnozrnat. Njegove prhlenine dajo pusto rjavo glino ali ilovico.

113. Diabaz²⁾ je iz živca ter avgita, torej je domalega tak kakor diorit. Tudi druge zmesnine so iste kakor v dioritu in pa olivin ⁽⁸²⁾ se dostikrat nahaja v njem. Za prostega človeka torej ni razločka med dioritom in diabazom, in zato obema pravi zelenec.

Pač se pa diabaz v toliko loči od diorita, ker laže prhni. Diabaz daje rumeno ali rjavo glino.

114. Melafir³⁾ je temna: črna, siva ali rjava hribina iz živca ⁽⁹⁰⁾, avgita ⁽⁸⁷⁾, olivina ⁽⁸²⁾ in magnetovca ⁽⁶⁹⁾; pa tudi apatit ⁽⁷⁷⁾, kremenjak ⁽⁶⁷⁾, rogovača ⁽⁸⁷⁾ in magnezijeva sljuda ⁽⁸⁸⁾ se nahajajo v njem.

Melafir je torej podobne sestave kakor diabaz, a je temnejše barve in pa porfirastega zloga. Melafir se nahaja v gredah, ležiščih in kopah. Pri nas se dobiva pri Cerknem.

Melafir počasi prhni in daje železnato rdečo-rjavo glino, ki je v vlažnih legah zelo zvezna, v suhih legah se pa rada zelo izsuši.

115. Bazalt⁴⁾ se imenuje črna ali temnosiva hribina iz živca ⁽⁹⁰⁾ in avgita ⁽⁸⁷⁾ (živčev bazalt), nefelina ⁽⁸⁹⁾ in avgita (nefelinov bazalt), ali pa iz levcita ⁽⁸⁵⁾ in avgita (levcitov bazalt). Poleg teh sestavin se

¹⁾ Diorit iz grškega diorídzo = razlikujem, razločujem, ker ga je treba razločevati od diabaza.

²⁾ Diabaz iz grškega diábazis = prehod. Diabaz spada med hribine prehodne dobe.

³⁾ Iz grškega mélos = črn.

⁴⁾ Rimski pisatelj Plinij je to skupino imenoval basaltēs.

v bazaltu skoraj vedno nahajajo: magnetovec (⁶⁹), apatit (⁷⁷) in olivin (⁸²), a redkejša postranske zmesnine so: sljuda (⁸⁸), rogovača (⁸⁷) i. dr.

Bazalt je navidezno jedrnat (bazalt v ožjem pomenu), včasih pa drobnozrnat (anamezit), debelozrnat (dolerit) ali celo porfirast.

Bazalt se nahaja v ležiščih, gredah in kopah ter se pogosto razseđa v pet- ali šeststrane stebre. Pri nas imamo bazalt na Štajerskem.

Bazalti ne prhne vsi enako. Razmeroma najlažje prhni dolerit, potem anamezit, a najteže jedrnati bazalt. Izmed zmesnin najprej začne prhniti olivin, potem nefelin in levcit ter druge sestavine, najdalje se pa ustavljata avgit in magnetovec.

Posledica bazaltovega prhnenja je rodovitna železnata, umazanosiva ali idečerjava glina ali ilovnat lapor. Kalij, natrij, magnezij, apnik tu kakor tudi v drugih hribinah, če so v njih vezani, prehajajo v karbonate ali v silikate. Nekatere potem voda izpere v obilni meri ali pa tudi popolnoma. Tudi včasih nanovo nastaja apnenec, kremenjak, kuhavci i. dr.

b) Kristalaste skrilave hribine.

116. Med različnimi kristalastimi hribinami imamo poleg pravkar opisanih ležičavih hribin (¹⁰⁶⁺¹¹⁵) še druge, ki so sicer podobne sestave, pa drugačnega zloga. Dočim so ležičave hribine brez pol ali plasti ter so dostikrat le razsedle, so nekatere raznolične kristalaste hribine skladovite, ker se nahajajo v razločnih skladih, ter jih je mogoče lomiti v skrili; imenujejo se skrilave hribine.

Ležičeve hribine so skrepenele iz staljene snovi, ki je prodrla iz sredine zemlje, skrilave hribine so se pa oborile ali usedle iz raztopine. V vodi raztopljene snovi so se polagoma in ponovno usedale, in tako so nastale plasti, ki odlikujejo to skupino hribin. Oglejmo si torej še nekoliko raznoličnih kristalastih skrilavih hribin!

117. Gnajs je iz istih rudnin kakor granit (¹⁰⁶), bistveno iz živca, kremenjaka in sljude, ki so pa v

gnajsu razvrščene v vzporednih plasteh, da ga je mogoče klati v skrili. Gnajs je torej skrilav in skladovit granit. Pri nas imamo gnajs na Koroškem in na štajerskem Pohorju.

Vsak gnajs ne prhni enako. Navadno najprej prhni živec, in vsled tega hribina začne razpadati in se drobiti. Sploh pa vodoravno ležeč gnajs teže prhni kakor poševno ležeč ali pokončen; zelo sljudnat teže kakor malo sljudnat; tak, ki ima malo živca, teže kakor živca bogat itd.

Gnajsove prhlenine dajo rumeno ali rdečerjavo glino, namešano s kremenjakovimi zrnji, sljudovimi luskami, z živčevimi drobci in z gnjasovimi kosci. Gnjasova zemlja je podobne rodovitnosti kakor granitova; če je imel pa gnajs mnogo sljude, pa malo živca v sebi, potem je tudi njegova zemlja bolj pusta.

118. Granulit je zmes živca ($_{90}$) in kremenjaka ($_{67}$). Zaradi svetle barve (granulit je svetlorjav, svetlorumen ali svetlordečkast) mu tudi beli kamen pravijo. Razen živca se v granulitu večkrat nahaja magnezijeva ali kalijeva sljuda ($_{88}$) ali pa avgit ($_{87}$) in še nekatere druge rudnine.

Granulit počasi prhni, bolj počasi kakor gnajs, ter daje precej čisto glino svetle barve, pomešano s kremenjakovimi zrnji.

119. Blestnik ali **sljudovec** je skrilava hribina iz sljude ($_{88}$) in kremenjaka ($_{67}$). Nebistvenih zmesnin ima včasih prav mnogo, n. pr. lojevec ($_{83}$), klorit ($_{86}$), živec ($_{90}$), apatit ($_{77}$), rogovačo ($_{87}$) i. dr. V naših krajih se blestnik nahaja na Koroškem in na štajerskem Pohorju.

Blestnik vobče počasi prhni, sicer pa tem rajši, čim več magnezijeve sljude je v njem. Blestnikove prhlenine tvorijo rjavorumeno ali pa rdečerjavo ilovico, ki je včasih precej rodovitna, včasih pa tudi ne; to je namreč odvisno od blestnikovih zmesnin.

120. Praskrilavec ali **filit** je prvotni glinasti skrilavec iz predrobnega kremenjaka ($_{67}$), sljude ($_{88}$)

in živca (₉₀). Med mnogimi postranskimi zmesninami se nahajajo: magnetovec (₆₉), železov kršec (₇₅), rogovača (₈₇) i. dr.

Filit je fino skrilav, siv (zelenkast, višnjevkast, rdečkast) ter na razkolinah svilnatega leska. Dobiva se po raznih krajih, pri nas tudi v koroških planinah.

Prhneč filit najprej razpada v ploščičasto pržino ter končno daje sivkasto ali rjavkasto glino.

121. Amfibolit. V 104. oddelku smo se poučili, kakšen je rogovačnik, ter smo izvedeli, da ima navadno tudi raznih primesi v sebi. Če je teh primesi le preveč, potem jih ne moremo več smatrati za postranske in slučajne primesi, pa tudi hribine (rogovačnika) ne moremo več smatrati za enolično, marveč za raznolično kristalasto hribino, torej je to raznoličen rogovačnik. V razliko od enoličnega rogovačnika ga lahko imenujemo s tujim imenom amfibolit, ker se rogovači tudi amfibol pravi. To hribino imamo pri nas na Koroškem in na štajerskem Pohorju.

Prhnenje amfibolita je odvisno od njegovih sestavin, ki razpadle končno dajo glinasto zemljo.

II. Gromače.

122. Kristalaste hribine — naj bodo kakršnega-koli zloga in sestave — vsled mnogih in raznovrstnih vplivov razpadajo in se presnavljajo. Znano nam je že, kako se hribina začne drobiti v večje ali manjše kose, kako se presnavlja in kako po njej ostane drob ali razne prhlenine, ali pa oboje.

Dostikrat te snovi leže na mestu, kjer so nastale, dostikrat jih druge sile (voda, veter) odnašajo drugam ter jih ločene po debelosti delcev odlagajo na drugih mestih. Nekatere take pretvorine so ostale bolj ali manj rahle, brez trdnejše zveze med posameznimi deli, nekatere je pa kaka pronicujoča jih raztopina zle-pila in zvezala v trdno tvarino.

Ta skupina zemeljskih sestavin je tudi precej obilna in jih moramo seveda tudi prištevati hribinam; ker so nagromadene iz večjih ali manjših drobcev raznovrstnih hribin, jim pravimo gromače. Nekatere gromače so v kmetijstvu prav važne.

123. Nesprijet drob. — Celotne hribine se po raznovrstnih vplivih začno razsedati; delajo se razpoke in razseline, in posamezni kosi odstopajo od celote ter ostajajo na prvotnem mestu, ali pa padajo ali se vale na nižja mesta. Velike, od celotne hribine odločene kose imenujemo skale¹⁾ ali klade.

Ob razpadajoči hribini se včasih nabere mnogo drobu. Po gorah se kamenje trga s sten ter pada nizdol, razbijajoč se obenem v manjše kose. V vznožju gora, po više ležečih dolinah in po obronkih je pogostoma nasutega mnogo takega robatega kamenja; imenujemo ga grušč, drobnemu grušču pa pravimo pržina.

Kjer do grušča dohaja tekoča voda, ga jemlje s seboj, posebno hudourniki, ga odnaša na nižja mesta ter ga odlaga, ko nima več toliko moči, da bi ga dalje nosila. Pri tem se kamenje tare med seboj in ob strugo, robovi se mu obrusijo in ogladijo, da so kosi končno bolj ali manj obličasti. Tak obrušen grušč imenujemo prod.

Z razpadajočih hribin odpadajo tudi majhni drobci, in tudi pri odnašanju grušča, ko se tare kamen ob kamen, se večji kosi drobe v manjše ter se pri tem bolj ali manj obrusijo. Ta drob imenujemo pesek; debelemu pesku pravimo tudi grahut, prav drobnemu pa svišč.

Vse te vrste kamenenega drobu so za kmetijstvo v toliko pomembne, ker nadalje razpadajoče dajo zemljo, in sicer tem rodovitnejšo, čim ugodnejše kemijske sestave so bile hribine, ki so dale drob.

Debelejši drobci so večinoma zelo enake sestave kakor je bila prvotna hribina, pesek je pa prav mnogokrat iz kremenjakovih zrn, ki so ostala od sprhnelih

¹⁾ Skale često imenujemo tudi iz večje skupine moleče dele hribin, pa tudi hribine sploh, v nasprotju s prstjo ali zemljo (živa skala).

hribin ter jih je morda še voda sprala. Vendar se pa nahaja tudi apnenčev, grintavčev, živčev i. dr. pesek. Posamezna zrna peska ali morejo prhniti v prst, ali pa ne prhne. Neprhneč pesek daje nerodovitno zemljo, ki jo morejo rodovitno narediti šele druge, rodovitne primesi.

Nesprijet drob samnasebi ni sprijemen, posamezna zrna so ločena, in zato taka zemlja prepušča vodo ter se hitro suši in pogosto sušo trpi. Sprštenina in glina tako zemljo zboljšujeta, jo delata nekoliko bolj zvezno in ji tudi pomagata, da laže drži več vode in dalj časa. Pesek se na solncu hitro segreva, pa tudi toploto naglo izžariva; vsled tega se lahko orosi in ob nizki toplini se tudi rada dela slana. Spomladi rastline na peščenem svetu rajše pozebejo kakor na drugačni zemlji v sicer enakih razmerah. Sploh je peščeno zemljo drugače obdelovati in drugače gnojiti kakor zvezno.

124. Sprimki. — Med kameneni drob se je pogosto zalezla kaka druga rudnina ter se je polagoma tako sesedla in strdila, da je posamezne kose trdno zlepila v novo, bolj ali manj trdno hribino, ki ji sprimek pravimo. Sprimek v širšem pomenu besede je torej vsaka iz raznovrstnih in razno velikih kosov obstoječa hribina, ki jih kako lepivo veže.

Lepivo je raznovrstno: kremenica (₆₇), apnenec (₇₂), grintavec (₇₃), strjena glina (₉₂) ali kako železnato lepivo iz rusega (₆₈) ali rjavega železovca (₇₀) ter obenem iz apnenca ali gline. Od lepiva je zelo odvisna trdnost hribine.

Po debelosti (velikosti) in vnani obliki sprijetih kosov so sprimki dobili razna imena. Sprijet, oziroma zlepljen grušč, torej robat kameneni drob najmanj lešnikove debelosti se imenuje sprimek (v ožjem pomenu besede), sprijet obličast prod se imenuje l a b o r a, sprijet pesek pa p e š č e n j a k. Peščena zrna v peščenjaku so kvečjemu grahove debelosti.

Sprimki se prav pogosto nahajajo in jih gotovo vsakdo pozna. Ker je kameneni drob lahko iz raznovrstnih hribin, torej tudi rudnin, pa tudi lepivo je raz-

lično, potem je umevno, da so tudi sprimki lahko najraznovrstnejše barve in najrazličnejše kemijske sestave.

Istotako je razpadanje in prhnenje sprimkov zelo različno. Sprimki s slabim lepivom hitreje razpadajo kakor s trdnim. In nadaljnje prhnenje je odvisno od narave posameznih sestavin, ki jih poznamo že iz prejšnjih oddelkov. Vsled te raznoličnosti in raznovrstnosti je tudi prhlenina raznovrstna ter lahko daje precej rodovitno, pa tudi popolnoma nerodovito zemljo, kar smo že v prejšnjem oddelku (¹²³) izvedeli.

125. Porcelanka, glina, ilovica in puhlica. — Porcelanka je bela tvarina, prhlenina živca, obstoječa torej izvečine iz rudnine porcelanke (⁹²), ki so ji pogosto primešani drobci in zmesnine onih hribin, ki je vsled prhnenja iz njih nastala. Čista porcelanka je za kmetijstvo brez pomena. Velikega pomena so pa njene zmesi, ki jim je glavna sestavina, posebno glina in ilovica.

V glini so porcelanki primešani karbonati apnika (⁴⁸), magnezija (⁵⁰) in železa (⁵²), potem železov vodokis (⁵¹), pesek, sljudovi drobci (⁸⁸) i. dr.

S peskom in z apnencem pomešana, od železovega vodokisa rjavorumenó pobarvana glina je ilovica, in zelo apnena ilovica, ki ni več gnetna, se imenuje puhlica.

Glina je vsled svojih svojstev in razširjenosti za rastlinstvo tolike važnosti, da jo moramo šteti med najglavneše sestavine zemlje, in zato jo moramo tudi natančneje poznati.

Glina je prstena tvarina, ki v obilni meri vsrkava pline, vodo, olja in solne raztopine. Vode navzeta glina je obimovitejša, sprijemna in gnetna ter se da oblikovati. Sušeča se glina izhlapeva vodo, se krči in poka. Če je pa vlažna glina dobro pregnetena, potem se ne razpoka, se potrdi, razžarjena se pa strdi v kamenino. Vsled tega jo rabijo za opeko, za razno posodo itd.

Ker se glina navzame obilne vlage, ki jo počasi oddaja, so glinaste plasti nepredorne, in taka zemlja

s slabim odtokom je rada mokra. Pri obdelovanju je skrbno paziti, da se zadene pravi čas, sicer se namen ne doseže. Premokra glinasta zemlja se s plugom ugnete v svetel skorlup, ki se pozneje ne da izlepa z obdelovanjem razdrobiti, ampak se kvečjemu razbije v trde kepe. Presuha glinasta zemlja zahteva preveč delavne sile in se sploh ne da dobro obdelovati.

Vlažna glina izhlapeva iz vrhnje plasti vlago in zato potrebuje mnogo toplote. Vsled tega je glinasta zemlja mrzla. Navrhu uhajajoča vlaga se nadomešča iz spodnjih plasti. Po silno majhnih prostorčkih in luknjicah leze vlaga kvišku, kakor to včasih vidimo tudi na kakem zidu. Če pa zvezo vrhnjih delcev porušimo, potem tudi dviganje vlage v zemlji zmanjšamo, ker se po večjih prostorih ne more dvigati, oni delci pa, ki se skupaj drže, so le majhni. S primernim obdelovanjem je torej mogoče vlago v zemlji nekoliko uravnavati, kar je za kmetovalca včasih silno važno.

Če se glinasta zemlja dolgo časa suši in le noče biti dežja, tedaj se razpoka, in rastline ne trpe le žeje, ampak se jim tudi korenine trgajo.

Ker glina v sebe sprejema in v sebi drži tudi tvarine, nahajajoče se v vodi, in solne raztopine, upoštevamo to svojstvo posebno pri gnojenju, ker je pri glinasti zemlji mnogo manj nevarno, da bi voda hranilnih snovi ne odnesla v spodnje plasti.

Iz teh površnih potez se lahko spozna, kolikega pomena je glina za kmetovalca. Ker je pa nekoliko gline v vsaki zemlji — od glinaste do peščene — seveda v silno različni množini, je tudi zemlje mnogo vrst, in te različne vrste imajo tudi omenjena svojstva v zelo različni meri.

126. Gomola in skrilavec. — Starejša, uležana in po plasteh nad seboj stisnjena glina se je strdila v skrilavo hribino rumenkaste, rdečkaste, višnjevaste pa tudi črne barve, ki ima v sebi sljudove luskice, kremenjakov prah in druge primesi. To hribino imenujemo *g o m o l a*.

Starejša gomola, ki je že mnogo trša ter se ji je izločilo več kristalastih primesi, kakor sljuda (88),

kremenjak (₆₇), apnenec (₇₂) i. dr., ne da bi bila kristalastega zloga, se imenuje skrilavec.¹⁾

Najstarejši skrilavec je že toliko izpremenjen, da je kristalastega zloga in zelo trd; to je praskrilavec ali filit, ki ga že poznamo (₁₂₀). Glina, gomola, skrilavec, filit: to je — bi rekel — ista tvarina razne starosti, od najnovejše do najstarejše tvorbe.

Gomola rada razpada, če ima dosti vlage, v glinasto zemljo, sicer se pa drobi in pozneje počasneje prhni. Tudi skrilavec razmeroma lahko prhni in daje glinasto, večinoma rodovitno zemljo.

127. Lapor. — V mnogih krajih se je v glino zalezla apnenčeva raztopina (₆₂) ter jo je prevzela, da je nastala nova hribina, zmes gline in apnenca, ki ji je večinoma tudi nekaj peska primešanega. Ta bolj ali manj trda, rumenkasta, rdečkasta ali siva, včasih tudi zelenkasta hribina se imenuje lapor, če se rada kolje, pa o p o k a.

Lapor se na zraku rad drobi in razpada v zemljo, ki je včasih zelo rodovitna. Vobče je pa rodovitnost odvisna od laporjevih sestavin. Lapor se pogosto rabi za apneno gnojilo.

128. Opazujoč posamezne hribine smo pri vsaki hoteli vedeti za posledico njenega prhnenja: v kakšno zemljo razpada. Umevno je, da nas to posebno zanima, saj je od kakovosti zemlje zelo odvisna rodovitnost zemlje. Motil bi se pa, če bi kdo mislil, da dobro pozna zemljo, ki pozna hribino, ki zemlja na njej leži. Res je nekaj zemlje, ki leži na mestu, kjer je nastala — to je prvotna zemlja — mnogo je pa take, ki drugje leži, kakor je prvotno ležala hribina.

Že ledniki so raznesli velikanske množine snovi s prvotnih mest in voda je sprala in odnesla silno mnogo prsti in kamenenega drobu ter jih spira in odnaša tudi sedaj še neprestano.

Mislimo si le, kako nalivi z gor odplavljajo prst in kamenje ter to v dolini zopet puščajo, ko pojema

¹⁾ Neka vrsta skrilavca se rabi za izdelovanje strešnih skrili, druga za pisalne plošče.

njih sila. Najprej ostaja debelejšje kamenje, potem drobnejše, nato pesek, prst pa plava najdalje. Voda v tem slučaju ni le zemlje odnesla na drug kraj, ampak jo je tudi bolj ali manj ločila po posameznih sestavinah.

Podobno trgajo, odplavljajo in drugje naplavlajo zemljo tudi deroče vode na ravnem. In kar se v večjem godi tu, to se v manjši meri godi pri vseh tekočih vodah: zemljo odnašajo ter jo izpremešano in ločeno puščajo v drugih krajih. To je naplavljená zemlja.

Pa tudi veter ni malo vplival na sedanje stanje zemlje. Prvi hip bo morda kdo osupnil, češ, kaj bo veter! Malo prahu vzdigne in ga drugodi posuje, pa je. Toda mnogokrat po nekoliko da mnogo. Pomisliti je tudi, da moč vetrov ni povsodi enaka. Dejstvo je, da imamo mnogo nanesene zemlje že v Avstriji (donavska dolina, češko Polabje), v Aziji imajo pa po nekterih krajih po več sto metrov nadebelo nanesene puhlice.

Pa tudi na mestu, kjer zemlja leži, ni varna pred izpremembami. Voda ji nekatere snovi lahko topi in drugam odnaša ter tamkaj izločuje, ali pa povzroča razne presnove (⁶¹⁻⁶³).

Kdor torej hoče zemljo poznati, ne sme gledati samo na mesto, ampak precej daleč naokoli; upoštevati ne sme samo snovi, ampak tudi razmere, ki kakorkoli morejo vplivati na bistvo zemlje.

A to, kar smo doslej opazovali, še ni zemlja, kakor si jo misli kmetovalec, to je šele njen rudninski del. Zemlja, kmetovalcu rodeča rastline, ima še prav važne druge sestavine: odmrle in razpadajoče rastlinske in živalske tvarine ter razna živa bitja, ki so prav velikega pomena za dobroto in rodovitnost zemlje. To je organski del zemlje.

Iz tega je razvidno, da so raznovrstne sile raznovrstne snovi v raznovrstnih razmerah pretvorile v zelo raznovrstno zemljo. Stem se pa na tem mestu ne bomo dalje pečal, ker se nam je šlo le za to, da smo izvedeli, kaj je pravzaprav zemlja v kmetijskem zmislu in zakaj je tako raznovrstna.

Osnovni nauki iz organske kemije.

129. Preden se moremo poučiti o raslinsem življenju, moramo vsaj nekoliko poznati rastlinske snovi: spojine, ki se nahajajo v rastlinah; kajti doslej smo se izvečine pečali z rudninskimi spojinami.

Spojine v rastlinah in živalih so sicer odvisne od istih prirodnih zakonov kakor rudninske spojine, vendar imajo toliko skupnih svojstev, da tvorijo poseben del kemije, ki ji organska kemija pravimo, dočim rudninske spojine spadajo v neorgansko kemijo.

Organ¹⁾ imenujemo vsak oblikovan, poseben del rastline ali živali, čigar bitnost je odvisna od celote. V splošnjem so rastlinski organi listi, korenine itd., živalski pa noge, oči, želodec, pljuča itd. Razločujemo pa lahko tudi natančneje, ter manjše dele (stanice) smatramo za organe.

Spojine, sestavljajoče organe, so torej organske spojine. Ker se tvorijo v živih bitjih, so prvotno mislili, da jih more delati le življenska sila, in zato so jih imenovali organske spojine ter so organsko kemijo strogo ločili od neorganske.

Danes je stvar precej drugačna, kajti mnogo organskih spojin je mogoče narediti naravnost iz prvin ali iz neorganskih spojin, tako da pravzaprav ne moremo več govoriti o organskih spojinah, če so narejene v kemijski delavnici.

¹⁾ Iz grškega *organon* = orodje.

Vsled tega so organski kemiji nadeli tudi druga imena, n. pr. kemija ogljikovih spojin, ker imajo vse ogljik v sebi ($_{27}$). Sicer pa na imenu ni toliko. Nam se gre tukaj za to, da se res seznanimo z organskimi spojinami, to je s spojinami, ki se tvorijo v rastlinah in nekatere tudi v živalih, in pa s takimi, ki se iz njih izvajajo.

Za to razpravo bi bilo pravzaprav dobro, da bi se poučili o vseh spojinah v rastlinah, ali pa vsaj o najimenitnejših in najvažnejših. To bi pa bilo pretežavno. Vseh organskih spojin sploh ni mogoče opisati; da bi pa izbrali važnejše in si jih natančneje ogledali, pa zopet ne gre, ker bi stem ne dosegli namena, ki ga imamo.

Dosedanja razmotrivanja kažejo, da se ne zadovoljujemo stem, da bi stvar samo površno poznali, ampak, če le mogoče, ji hočemo priti do jedra; vedeti želimo: kaj, kako in zakaj tako. Vsled tega si moramo izbrati določeno pot, da dospemo do cilja: začeti hočemo z najenostavnejšimi organskimi spojinami, potem pa polagoma stopati od skupine do skupine, razmotrivajoč jim tudi notranje ustrojstvo. Nekatere važnejše ali bolj znane si tudi natančneje ogledamo.¹⁾

Dasi se po tem načelu ne moremo seznaniti z vsemi rastlinskimi sestavinami in se bomo nasprotno pečali tudi s spojinami, ki strogo ne spadajo semkaj, nam je vendar ta razporedba najprilicnejša, ker nam pokaže bistvo organskih spojin, in to je baš, kar hočemo spoznati.

130. Organskih spojin je v primeri z neorganskimi silno mnogo, čeprav je v neorganskih razmeroma precej prvin, v organskih pa malo. Vsaka organska spojina ima ogljik, C ($_{27}$), v sebi. Poleg ogljika so najnavadnejše sestavine organskih spojin vodik, H ($_{21}$), kisik, O ($_{20}$), dušik, N ($_{23}$), potem žveplo, S ($_{29}$), in v nekterih tudi fosfor, P ($_{33}$).

¹⁾ Začetnikom, ki žele prodreti v bistvo organskih spojin, se priporoča knjiga: Ira Reimsen, Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen. Tübingen. Laupp'sche Buchhandlung. — (Nemški prevod iz angleščine.)

Raznoverstnost organskih spojin povzroča to, da se spajata ali samo po dve prvini, ali po tri, ali po štiri, ali po pet. Pa tudi iste prvine se spajajo v različnem razmerju v različne spojine. Še celo iste prvine v istem razmerju spojene delajo razne spojine. Kako je to mogoče?

Najlaže si to raztolmačimo s primerom. Vzemimo 16 kocek, 8 belih, 8 črnih. Iz teh kocek lahko sestavimo različne podobe (34.—37. podoba), in vendar je v vsaki podobi 8 belih in 8 črnih kocek. Na podoben



34. podoba.



35. podoba.



36. podoba.



37. podoba.

način si tudi moremo misliti sestavljene razne organske spojine iz istih prvin v istem razmerju. Takim spojinam pravimo, da so **ravnodelne**.

To dejstvo nam kaže, kako zanimivo je, če moremo poznati ustroj spojin ali način, kako so v spojinah spojeni atomi. Če tak znak zapišemo, mu pravimo **ustrojstveni, ustrojni ali sporedbeni znak**.

Pri razmotrivanju organskih spojin se bomo trudili, da vsaj pri nekterih ustrojstvo pojasnimo z ustrojstvenimi znaki.

131. Organske snovi se zelo lahko izpreminjajo. Izpremembe se vrše na ta način, da spojine privzemajo n. pr. kisik in se izpreminjajo v druge spojine, ali pa razpadajo v enostavnejše spojine. Lahko se pa izpreminjajo tudi tako, da se vsled kakega vzroka (ferménta = snovatelja) razstavljajo v druge spojine. In končno se dostikrat izpreminja samo bistvo spojine, da iz kake spojine nastane druga, ne da bi se z njo spojila ali od nje odkrojila kaka prvina ali spojina. Pri takih izpremembah se samo atomi v spojinah preurede.

Oglejmo si nakratko te izpremembe ter jih pregledno uredimo! Organske snovi se pri višji toplini različno izpreminjajo, če so na zraku, ali če zrak ne more do njih. Na zraku zgorevajo, to se pravi, da se posamezne prvine iz spojine spajajo s kisikom, oziroma se okisujejo, n. pr. ogljik v ogljikov dvokis, CO_2 (₂₈), vodik v vodo, H_2O (₂₂); le dušik uhaja nevezan v zrak. Če pa zrak ne more do njih, tudi ne morejo goreti, ampak razpadajo v plinasta, tekoča in trdna telesa. Nekoliko ogljika se spoji s kisikom, nekoliko z vodikom, nekoliko vodika se oprosti, nekoliko se ga spoji z dušikom v amoniak, NH_3 (₂₅); tekoče spojine delajo katran, a večina ogljika ostane kot trdno telo (ogljje, koks). Te vrste izpremembe se vrše, ko ogljarji kuhajo oglje, in v plinarnah, kjer pripravljajo svetilni plin.

Pri navadni toplini so izpremembe istotako različne, če se vrše na zraku, ali če zrak ne more do izpreminjajočih se snovi. Izpremembe (razpadanje) organskih snovi na zraku imenujemo trohnenje (₂₀). Trohneče snovi se podobno izpreminjajo kakor goreče, le da se izpremembe vrše silno počasi. Vodik se okisuje v vodo, ogljik v ogljikov dvokis, a dušik deloma prost uhaja v zrak, deloma se pa z vodikom veže v amoniak. Če zrak sploh nima ali vsaj ne zadostnega dohoda do razpadajočih organskih snovi, se podobno razkrajajo kakor v enakih razmerah pri viši toplini, vendar mnogo bolj počasi. Trdna ostanka takega presnavljanja sta splošno znana šota in premog.

Šota je izdelek novejšega časa ter nastaja pod vodo. Plin, ki pri razpadanju nastaja, uhaja v mehurčkih iz močvirja, tekoče tvarine se pa poznajo v vodi po barvi in okusu.

Premog je ostanek enako izpremenjenih rastlin davnih časov. Obenem nastali plini se deloma še pojavljajo v treskavem plinu, ki je bil že često vzrok hudim nesrečam, in tekoče ostanke imamo v petroleju in v peklini ali kameni smoli (asfaltu), ki je največkrat že strjena.

Često se izpremembe organskih snovi pojavljajo po vplivu gliv, posebno kvasovk in cepljivk. Glive kvasovke povzročajo splošno znano vrenje ali kipenje mošta, pri čemer se sladkor presnavlja večinoma v alkohol in ogljikov dvokis. Cepljivke povzročajo najrazličnejše izpremembe: gnitje dušičnatih snovi, kisanje alkohola v kis (ocet), kisanje zelja in mleka itd. Sploh povzročajo razne glive najrazličnejše izpremembe.

In končno se vrše — kakor sem že omenil — tudi izpremembe, ko se v spojini samo atomi preuredijo, da nastane novo telo z novimi svojstvi. O takih izpremembah se poučimo pozneje. Tudi te izpremembe se ne vrše sameobsebi, ampak vsled gotovih vzrokov, mnogokrat vsled posebnih snovi, ki jim vsled tega snovatelji ali fermenti pravimo. Tudi glivice, povzročujoče presnove, imenujemo fermente; da jih ločimo, jim pravimo uorganjeni fermenti, dočim navadni fermenti niso uorganjeni.

Te splošnje opomnje so se mi zdele potrebne, že tukaj, da se pozneje ne bomo nepotrebno predolgo mudili pri posameznih pojavih.

I. Nedušičnate organske spojine.

132. Močvirski plin. — Pogoji in podlaga vsake organske spojine je ogljik, $C_{(27)}$, in zelo pogosta sestavina je tudi vodik, $H_{(21)}$. Ogljik je štirispojen, vodik enospojen. Če spojne enote ogljikove načrtamo, da vidno pokažemo, kako se more z njim vodik spojit, to najpreprosteje in najbolj umevno takole naredimo

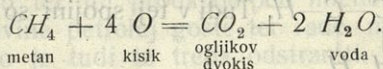
— C —. Črte kažejo spojne enote. Ker vsaka spojna enota veže po en vodikov atom, lahko dobimo

spojino CH_4 ali $\begin{array}{c} H \\ | \\ H-C-H \\ | \\ H \end{array}$. Tako spojino res poznamo;

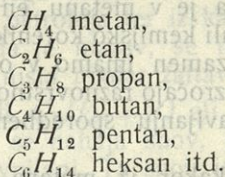
pravimo ji lahki ogljikovodik, pa tudi močvirski ali jamski plin, znanstveno pa metan.

Metan nastaja iz razpadajočih organskih snovi, če zrak ne more do njih v zadostni množini (_{1,31}). Zato ga vidimo v močvirjih, ko v mehurčkih skozi vodo uhaja v zrak (močvirski plin), in ga pogosto nahajamo v premogovnikih (jamski plin), kjer zmešan z zrakom dela nevarni treskavi plin. Treskavi plin se namreč na luči užge in se raznese. Premogarji imajo sicer razne varnostne priprave, vendar se dostikrat dogajajo strahovite nesreče.

Lahki ogljikovodik se poleg drugih plinov nahaja tudi v svetilnem plinu. Goreč se izpreminja v ogljikov dvokis in vodo:



133. Ogljikovodiki sorodne vrste močvirskega plina. — Razen močvirskega plina (metana) je še mnogo ogljikovodikov, ki imajo ogljik in vodik v posebnem razmerju v sebi, n. pr.:



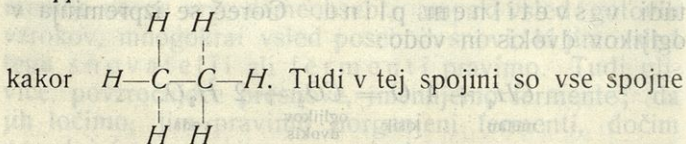
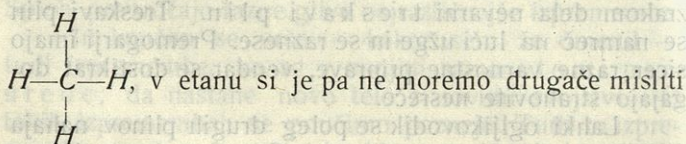
Našteli bi lahko še celo vrsto podobnih ogljikovodikov, pa nam že ti zadostujejo, da se prepričamo, kako so spojeni po določenih zakonih.

Če si nekoliko pozorneje ogledamo kemijske znake teh spojin, bomo takoj videli, da je v vsaki dvakrat toliko atomov vodika kakor ogljika in še dva atoma več. To razmerje s splošnjim znakom takole zaznamujemo $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

Ogljikovodiki torej tvorijo vrsto podobno sestavljenih ali sorodnih spojin. Takih vrst imamo v organski kemiji jako mnogo in jih kar nakratko imenujemo sorodne ali podobne vrste.

Ogljikovodike smatramo za nasičene spojine (₃₂). Ker pa ima vsak ogljikov atom 4 spojne enote, bi kdo mislil, da mora v vsakem ogljikovodiku biti štirikrat toliko vodikovih atomov kakor ogljikovih; pa jih ni, kakor smo se pravkar prepričali.

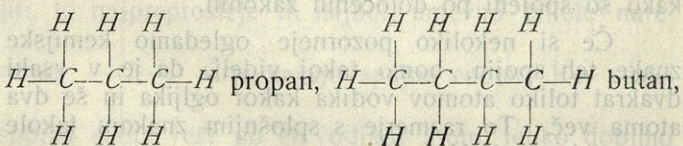
To si takole tolmačimo. V metanu sporedba atomov ne more biti drugačna kakor:



enote vezane. Ogljikova atoma sta s po eno enoto med seboj vezana, po tri ostale enote so pa vezane z vodikom. Ta znak se tudi takole lahko zapiše $CH_3 \cdot CH_3$.

Če ustrojstveni znak etanov primerjamo metanovemu, vidimo, da je v metanu en H nadomeščen z atomsko skupino ali kemijsko koreniko (₄₅) CH_3 . Takih nadomestitev ali zamen imamo v organski kemiji vse polno, ki tudi povzročajo raznovrstnost organskih spojin in nam pri sestavljanju sporedbenih znakov zelo v prilog hodijo.

Prav tako kakor iz metana izpeljujemo etan, moremo iz etana izpeljati propan in enako vse člene metanove sorodne vrste, n. pr.:



ali propan $CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_3$, butan $CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_3$ itd.

Ogljikovodiki so plinasti, tekoči in trdni. Prvi členi te vrste, ki imajo razmeroma manj ogljika in več vodika, so plini, za njimi pridejo tekoči, in najboga-

tejši ogljika so trdni. Plinasti ogljikovodiki se nahajajo n. pr. v svetilnem plinu, tekoči v petroleju, a trdnim pravimo parafin.

Petrolej ali kameno olje je zmes mnogih ogljikovodikov in se nahaja v nekterih krajih v velikanskih množinah v zemlji. Petrolej je nastal iz organskih spojin, najbrž iz tolšče morskih živali, po vplivu toplote in vsled velikega pritiska.

Sirov petrolej ima v sebi tudi hlapne in pa raztopljene trdne ogljikovodike. Da ga je mogoče rabiti, je treba oboje odstraniti; zato se mora sirov petrolej čistiti. Hlapni ogljikovodiki se radi vžgo ter se zmešani z zrakom razneso. Vsled tega bi bila raba sirovega petroleja nevarna. Pri čiščenju petroleja te snovi odstranjujejo ter jih prodajajo pod imenom bencin. Trdne sestavine petrolej goste ter made maše stenj v svetilki, zato je tudi te treba odstraniti.

Parafin je bela, trdna tvarina ter je zmes trdnih ogljikovodikov. Parafin je zelo stanovit, nespremenljiv in se ne topi ne v vodi, ne v alkoholu; zato so ga začeli rabiti tudi v kletarstvu (n. pr. za zalivanje železnih delov). Iz njega delajo tudi sveče. Parafin dobivajo iz sirovega petroleja ter iz katrana. Parafin, ki je toliko mehak, da je mazav, se imenuje vazelin. Parafin in vazelin nista nikdar žltava.

134. Alkoholi, $C_nH_{2n} + 2O$ ali $C_nH_{2n} + 1OH$. — V opojnih pijačah se nahaja snov, ki zelo vpliva na živce, da človeka vpijani. Ta snov je neki alkohol.

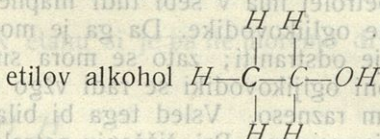
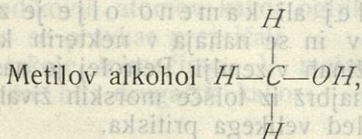
Kakor ogljikovodikov je tudi alkoholov dolga vrsta in se tudi lahko izpeljujejo iz ogljikovodikov, kakor kaže tale pregled:

Ogljikovodiki:	Alkoholi:
metan CH_4	metilov alkohol CH_4O ,
etan C_2H_6	etilov „ C_2H_6O ,
propan C_3H_8	propilov „ C_3H_8O ,
butan C_4H_{10}	butilov „ $C_4H_{10}O$,
pentan C_5H_{12} itd.	pentilov „ $C_5H_{12}O$ itd.

Alkoholi so torej sicer popolnoma enake sestave kakor ogljikovodiki, le še po en atom kisika je v vsaki

spojini. Kako je mogoče, da nasičene spojine morejo privzeti še atom kisika, nam pokaže ustrojstveni znak.

Vzemimo le metilov in etilov alkohol:



Če pogledamo ta znaka, nam je takoj vse jasno: atom vodika je zamenjan s koreniko OH , ki je isto-tako enospojna kakor vodik. Zato kemijske znake za alkohole tudi takole lahko pišemo: metilov alkohol $\text{CH}_3 \cdot \text{OH}$, etilov alkohol $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{OH}$ itd.

Če bi hoteli to reč še dalje zasledovati, bi prišli do mnogih različnosti pri alkoholih, ki zanimajo kemika, za nas so pa brez pomena.

135. Vinski cvet. — Najnavadnejši in najvažnejši alkohol je etilov alkohol, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ali $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{OH}$, ki mu vsled tega navadno kar naravnost samo alkohol pravimo. Ker se etilov alkohol nahaja v vseh opojnih pijačah, torej tudi v vinu, se imenuje tudi vinski cvet.

Vinski cvet je kakor voda čista, brezbarvna, zelo gibljiva tekočina pekočega okusa, ki vre že pri 78.3° , a ne zmrzne niti v najhujšem mrazu. Zato ga rabijo tudi za v toplomere. Vinski cvet je strupen. Ker odteza vodo, se nam zdi, da peče. V telesu alkohol zniža toplino za $0.5-2^\circ$, navzlic temu, da v človeku vzbuja občutek toplote. Alkohol draži živce ter z vodo razredčen človeka vpijani (opojne pijače). Iz vsega tega je razvidno, da je alkohol posebno za mlad organizem zelo škodljiv.

Alkohol nastaja iz nekterih sladkorjev po učinkovanju kakega kvasila (kvasnih glivic), kar nam je znano iz vrenja grozdnega mošta. Tako vrenje imenujemo zato **alkoholsko vrenje**, ki je presnavljanje slad-

korja večinoma v alkohol in ogljikov dvokis vsled dihanja kvasnih glivic. Pri tem kvasne glivice ne potrebujejo zraka (₂).

Popolnoma čist alkohol je težko dobiti, ampak je večinoma pomešan z vodo. Če ga je v zmesi 50 do 95 %, ji pravimo špirit, če ga je manj, žganje.¹⁾ Žganja različnega okusa, ki se prodajajo pod različnimi imeni, so zmes vode in alkohola, ki ji je primešana majhna množina kake snovi posebnega duha in okusa. Opojne pijače, ki nimajo mnogo alkohola v sebi, se na zraku skisajo.

136. Etri. — Pri alkoholih smo videli, da se iz ogljikovodikov tako izpeljujejo, da je *H* ogljikovodika nadomeščen z *OH*, n. pr. se iz metana, CH_4 , izpeljuje metilov alkohol, CH_4O , takole: $CH_3 \cdot OH$.

Korenika CH_3 je metanov ostanek, *OH* se pa imenuje hidroksil.

Etri se pa tako izpeljujejo iz ogljikovodikov, da sta dva njih ostanka vezana na atom kisika, n. pr.

metilov eter $\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{>O}}$, etilov eter $\overset{C_2H_5}{\underset{C_2H_5}{>O}}$ itd.

ali metilov eter CH_3-O-CH_3 ,
etilov eter $C_2H_5-O-C_2H_5$.

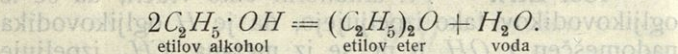
Ti znaki kažejo ustrojstvo spojin. Če napišemo samo navadne kemijske znake, potem znači metilov eter C_2H_6O , etilov eter $C_4H_{10}O$ itd. Primerjajmo te znake z znaki alkoholov (₁₃₄), pa jih bomo tudi tamkaj našli, in sicer bomo videli, da C_2H_6O znači etilov alkohol in metilov eter, $C_4H_{10}O$ pa butilov alkohol in etilov eter.

To nam kaže, kako važno je za tistega, ki hoče poznati bistvo kemijskih spojin, da ne ve samo iz katerih prvin so in v kakšnem razmerju, ampak tudi, kako so atomi v spojini razporejeni, da torej ne pozna le sestavnega kemijskega znaka, ampak tudi sporedbeni ali ustrojstveni znak, kjer je sploh znan.

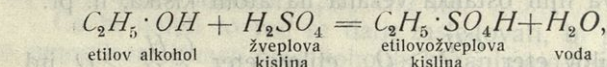
¹⁾ Nekteri natančneje razločujejo, in sicer: čist alkohol, potem alkohol (90—95 %), očiščen špirit (80—90 %), špirit (60—80 %), žganje (40—60 %).

Nadalje nam pa ta zgled tudi jasno kaže, kaj so ravnodelne spojine (130). Etilov alkohol in metilov eter sta iz istih prvin v isti množini, ki so pa v alkoholu drugače razporejene kakor v etru. Etilov alkohol in metilov eter sta torej ravnodelni, in sicer enako delni spojin¹⁾.

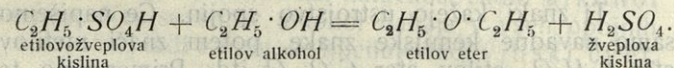
137. Etilov eter, $C_4H_{10}O$ ali $(C_2H_5)_2O$, je ona snov, ki je splošno znana pod imenom eter. Eter izdelujejo iz alkohola s pomočjo žveplove kisline. Žveplova kislina odkroji iz alkohola vodo, ostanek je pa eter:



Ta presnova se sicer ne vrši naravnost tako, kakor je tu zapisano, ampak je tak le končni uspeh. Žveplova kislina se najprej sama spoji z alkoholom:



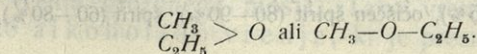
potem se pa zopet izloči, in na njeno mesto stopi nov alkoholov ostanek:



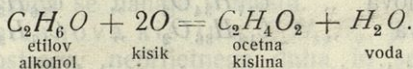
Eter je zelo gibljiva (hlapna) tekočina posebnega duha in okusa. Etrovi hlapi se zelo radi vnamejo ter z zrakom pomešani delajo hudo raznesljivo zmes, zato je treba z etrom oprezno ravnati, tembolj, ker vre že pri $34,9^{\circ}$.

V etru se tope smole in tolšče. Rabijo ga tudi v zdravilstvu, in ker hlapeč povzroča mraz, z njegovo pomočjo na umeten način izdelujejo led.

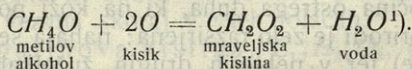
¹⁾ Poleg navadnih etrov so tudi mešani etri. Mešan eter ima v sebi ostanke dveh različnih alkoholov, n. pr. metilov etilov eter



138. Tolščne kisline, $C_nH_{2n}O_2$. — Če alkoholne pijače dalj časa na zraku stoje, se skisajo; alkohol privzame kisika in se izpremeni v očetno kislino, $C_2H_4O_2$, a voda se odkroji:



Enako se izpreminjajo tudi drugi alkoholi v kisline, n. pr. metilov alkohol v mraveljsko kislino, CH_2O_2 :



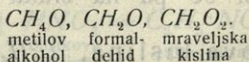
Če pogledamo kislinske znake, jih prav tako lahko izvajamo iz ogljikovodikov, kakor smo že druge spojine. Vzemimo, da je v metanu (močvirskem plinu), CH_4 , atom vodika nadomeščen z atomsko skupino $COOH$ (karboksil²⁾), potem dobimo za očetno kislino znak $CH_3 \cdot COOH$. Če karboksil vzamemo tudi pri mraveljski kislini, CH_2O_2 , dobimo znak $H \cdot COOH$, in ker H ni atomska skupina (korenika), mraveljska kislina strogo ne spada semkaj, a jo vendar stavijo za začetni člen v sorodni vrsti tolščnih kislin.

Tolščne kisline jim zato pravimo, ker se jih mnogo v obilni meri nahaja v tolščah, o čemer se še poučimo.

Tu naj navedem nekaj tolščnih kislin:

mraveljska kislina	CH_2O_2	ali	$H \cdot COOH$,
očetna	„ $C_2H_4O_2$	„	$CH_3 \cdot COOH$,
propionova	„ $C_3H_6O_2$	„	$C_2H_5 \cdot COOH$,
maselna	„ $C_4H_8O_2$	„	$C_3H_7 \cdot COOH$,
valerianova	„ $C_5H_{10}O_2$	„	$C_4H_9 \cdot COOH$,

¹⁾ Med alkoholi in kislinaми se nahaja še ena skupina, namreč aldehidi. Aldehid ima $2H$ manj kakor alkohol, kislina pa $1O$ več kakor aldehid, n. pr.



Formaldehid je brezbarvna, hlapna, strupena tekočina bodečega duha, ki se v vodi raztopljena rabi za razkuževanje.

²⁾ Karboksil se včasih piše tudi CO_2H (tudi v tej knjigi).

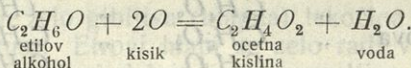
kapronova kislina	$C_6H_{12}O_2$	ali	$C_5H_{11}.COOH$,
kaprilova „	$C_8H_{16}O_2$	„	$C_7H_{15}.COOH$,
kaprinova „	$C_{10}H_{20}O_2$	„	$C_9H_{19}.COOH$,
palmitinova „	$C_{16}H_{32}O_2$	„	$C_{15}H_{31}.COOH$,
margarinova „	$C_{17}H_{34}O_2$	„	$C_{16}H_{33}.COOH$,
stearinova „	$C_{18}H_{36}O_2$	„	$C_{17}H_{35}.COOH$,

Tolščnih kislin je mnogo več znanih kakor jih je tukaj navedenih; izbral sem le nekaj važnejših.

Mraveljska kislina, CH_2O_2 , je brezbarvna, jedka tekočina ostrega duha, ki na koži povzroča mehurce. V prirodi je zelo razširjena: nahaja se v mravljah (odtod ime) ter v nekterih drugih žuželkah, potem v kropivah in drevesnih iglah. Mrčesji pik se ublažuje stem, da pičeno mesto pomazemo s salmiakovcem, da amoniak otopi kislino (25).

Ocetna kislina, $C_2H_4O_2$, je najbolj znana organska kislina, ker se pomešana z vodo pogosto rabi v gospodinjstvu za ocet ali kis. Ocetna kislina je brezbarvna tekočina močnega, prijetnokislega duha in ostrokislega okusa. Shlajena ocetna kislina se trdi v vodočiste kristale (ledeni ocet), ki se pri 16.7° talijo.

Ocetna kislina nastaja iz okisujočega se alkohola (135), zato se opojne pijače na zraku kisajo, pa tudi ocet delajo iz alkohola, ki mu primešajo toliko vode, da je 8—10% alkohola v zmesi. Pri presnavljanju alkohola, C_2H_6O , v ocetno kislino, $C_2H_4O_2$, se alkohol okisuje, in odkroji se mu molekul vode:



Kisanje alkohola povzročajo ocetne bakterije (glivice). Navadni kis ima 2—4% ocetne kisline v sebi, močnejši do 6%, ocetni cvet pa 10%. Ocet delajo tudi iz sadja, ki ima v sebi sladkor. Sladkor pokipeva v alkohol, alkohol se pa na zraku okisuje v ocetno kislino.

Propionova kislina, $C_3H_6O_2$, je brezbarvna tekočina hudega duha, ki nekoliko na ocetno kislino spominja. Nastaja pri presnavljanju raznih organskih snovi, a se poredkoma nahaja.

Maselna kislina, $C_4H_8O_2$, je brezbarvna, zelo kislá tekočina, ki diši po žaltavem presnem maslu. Od njega je tudi dobila svoje ime. Nahaja se tudi v skisanih tvarinah: v kislí krmi, v zelju, kumarah, pa tudi v potu; vezana se nahaja v maslu.

Valerianova kislina, $C_5H_{10}O_2$, je brezbarvna tekočina ostrega, neprijetnega duha in se nahaja v špajki (Valeriána officinalis L.), v gnilem siru, v potu nog.

Palmitinova kislina, $C_{16}H_{32}O_2$, je bela tvarina brez duha in okusa ter se med prsti čuti mastna. Nahaja se vezana skoraj v vseh tolščah.

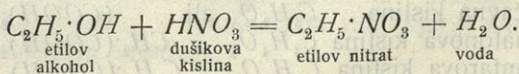
Margarinova kislina, $C_{17}H_{34}O_2$, je podobna palmitinovi kislini. Prej so mislili, da se vezana nahaja v tolščah, toda izkazalo se je, da je margarin zmes palmitina in stearina.

Stearinova kislina, $C_{18}H_{36}O_2$, je tudi bela tvarina brez duha in okusa, kakor palmitinova kislina, ter se obenem s to nahaja v tolščah. Zmes palmitinove in stearinove kisline rabijo za stearinove sveče.

139. Oljna kislina, $C_{18}H_{34}O_2$, spada v skupino z osnovnim znakom $C_nH_{2n-2}O_2$. Ker je pa iz te skupine edina, ki je za nas važna, in ker se poleg palmitinove in stearinove kisline nahaja vezana v tolščah, je najbolje, da jo semkaj uvrstimo.

Čista oljna kislina je brezbarvna, oljasta tekočina brez duha in brez okusa, ki se pri 4^0 trdi, pri 14^0 se pa tali. Kakor je bilo že povedano, se oljna kislina nahaja vezana v tolščah, in sicer jih dela mehkejše.

140. Sestavljeni etri ali estri se imenujejo spojine kislin (neorganskih in organskih) z alkoholi. Njih kemijska sestava je torej podobna solem, le da vodika v kislini ne nadomešča kovina ($_{40}$), ampak alkoholova korenika (ostanek). Za zgled vzemimo prav preprost primer: spojitev etilovega alkohola, $C_2H_5 \cdot OH$, z dušikovo kislino, HNO_3 , v etilov nitrat, $C_2H_5 \cdot NO_3$:



Pri nastajanju estrov iz alkoholov in kislin se torej odkraja voda.

Sestavljeni etri so večinoma hlapne tekočine prijetnega duha, ki se v naravi pogosto nahajajo ter sadju in sokovom, oziroma pijačam, dajo prijetni duh (n. pr. vinski buké).

Sestavljene etre tudi umetno napravljajo, posebno etilov in amilov eter očetne, maselne in drugih kislin, ter jih v alkoholu raztopljene prodajajo pod imenom sadne esence. Dodajajo jim še drugih tvarin, da imajo duh kakor razno sadje, ter jih tudi barvajo. Sadne esence se v obilni meri rabijo v slaščičarnah.

141. Dvokislinski alkoholi in iz njih izpeljane kisline. — Iz 134. oddelka poznamo nekaj alkoholov, ki smo jih tako izpeljali iz ogljikovodikov, da smo po en H nadomestili z OH , n. pr. etilov alkohol $C_2H_5 \cdot OH$. — C_2H_5 je enospojna korenika, OH je hidroksil. Te alkohole imenujemo enokislinske alkohole.

So pa še drugi alkoholi, ki imajo več kisika, n. pr. etilenov alkohol, $C_2H_6O_2$ ali $C_2H_4 \cdot (OH)_2$. Tega tako izvajamo iz ogljikovodika, da 2 H nadomestimo z 2 OH , torej $C_2H_4 \cdot (OH)_2$. V tej spojini je korenika C_2H_4 dvospojna, in alkohol je dvokislinski alkohol.¹⁾

Dvokislinski alkoholi nas sicer ne zanimajo, pač pa par kislin, ki se iz njih izvajajo.

Pri tolščnih kislinah (₁₃₈) smo videli, da se H ogljikovodikov ali OH alkoholov nadomešča s karboksilom, $COOH$; pri teh kislinah se pa 2 H ogljikovodikov, oziroma oba hidroksila, OH , alkoholov nadomeščata z dvema karboksiloma, torej je iz etilenovega alkohola izpeljana kislina $C_2H_4 \cdot (COOH)_2$ ali $C_4H_6O_4$. Osnovni znak te sorodne vrste je torej $C_nH_{2n-2}O_4$. Semkaj spadajo:

ščavna kislina $C_2H_2O_4$ ali $(COOH)_2$,
malonova kislina $C_3H_4O_4$ „ $CH_2 \cdot (COOH)_2$,
jantarova kislina $C_4H_6O_4$ „ $C_2H_4 \cdot (COOH)_2$ itd.

¹⁾ Primerjaj tudi 47. oddelek!

Ščavna kislina, $C_2H_2O_4$, se v večji meri nahaja vezana s kalijem v ščavu ali kislici in v zajčji deteljici. Sicer se pa v rastlinstvu sploh pogosto nahaja vezana z apnikom.

Ščavna kislina pravzaprav ne spada v to skupino, ker je ne moremo izpeljati iz ogljikovodika, da bi mu H nadomestili s $COOH$, kakor tudi mraveljska kislina strogo ne spada med tolščne kisline ($_{138}$). Vendar ima ščavna kislina toliko sličnosti z drugimi kisljinami te vrste, da se navadno stavi na prvo mesto.

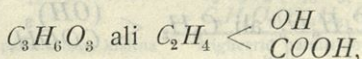
Ščavna kislina je brezbarvna trdna tvarina, ki se v vodi rada topi, ter je strupena.

Jantarova kislina, $C_4H_6O_4$, se nahaja v jantaru, pa tudi v rastlinah in živalih. Ker se v majhni meri dela tudi pri alkoholnem vrenju, je je nekoliko tudi v vinu in v pivu.

Jantarova kislina je brezbarvna, kislá, trdna tvarina brez duha.

142. Še nektore organske kisline. — Ker se v tem kratkem pregledu ne moremo baviti z vsemi skupinami organskih spojin, si moramo na ta način pomagati, da za nas manj važne kar izpustimo, iz nekterih si pa ogledamo samo kak važnejši člen. Iz tega vzroka naj semkaj uvrstim nekaj važnejših organskih kislin, čeprav ne spadajo v vrsto dvoosnovnih kislin.

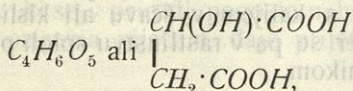
Mlečna kislina,



je gosta tekočina ter v mleku nastaja iz mlečnega sladkorja po vplivu nekega fermenta. Nahaja se tudi v kislh krmilih, v kislem zelju itd., kjer je nastala po mlečnokislem vrenju.

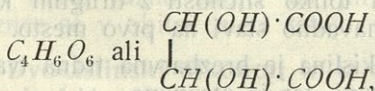
Mlečna kislina popolnoma enake sestave se nahaja tudi v soku v mišicah, vsled česar ji mesna mlečna kislina pravimo.

Jabolčna kislina,



dela bele igličaste kristale, ki se v vodi radi tope. Nahaja se v rastlinah prav pogosto, n. pr. v kislem sadju: v jabolkih, v ribezu, v kosmuljah, v jerebiki itd.

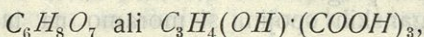
Vinska kislina,



je kristalasta tvarina, ki se v vodi rada topi. Nahaja se prosta ter vezana na kalij in na apnik v grozdju in v mnogem sladkokislem sadju. Tudi v birsi (v vinskem kamenu) je vinska kislina večinoma vezana na kalij.

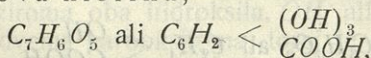
Grozdna kislina, $C_4H_6O_6$, je prav tako sestavljena kakor vinska kislina, a ima vezane molekul kristalne vode. Nahaja se poleg vinske kisline v mnogih vrstah grozdja.

Citronova kislina,



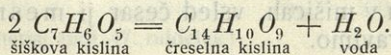
je trdna snov, ki se v vodi rada topi. V prirodi je zelo razširjena ter se pogosto nahaja v sadju, posebno v limonah ali citronah, potem v ribezu, v kosmuljah, v malinah itd. Citronova kislina se tudi rabi pri prekušanju raztopnosti fosforove kisline v Tomasovi žlindri.

Šišková kislina,



se nahaja v šiškah, v kineškem čaju in še nekterih rastlinah.

Čreselna kislina ali tanin, $C_{14}H_{10}O_9$, je brezlik prah pustega okusa (usta skupaj vleče). V prirodi je zelo razširjena; posebno mnogo je v šiškah in v skorji nekterih dreves. Čreselna kislina se v vodi topi ter se z železom spaja v tinto. Nastaja tudi iz šiškovke kisline:



143. Glicerin ali oljni slaj, $C_3H_8O_3$ ali $C_3H_5(OH)_3$, je, kakor kaže ustrojstveni znak, trikislinski alkohol, ker so v njem poleg korenike C_3H_5 še trije hidroksili, OH .

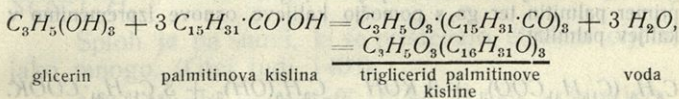
Glicerin je brezbarvna, gostotekoča snov sladkega okusa, a brez duha, ki v majhni meri nastaja pri alkoholskem vrenju sladkorja. Nahaja se torej v vinu in v pivu. Spojen z nekaterimi tolščnimi kisljinami in z oljno kislino se glicerin nahaja v tolščah.

Glicerin se raznovrstno rabi, tako tudi za vnanje zdravilo, posebno pa z dušikovo in z žveplovo kislino za nitroglicerin, raznesno, rumenkasto, oljnasto tekočino, ki rabi za izdelovanje splošno znanega dinamita.

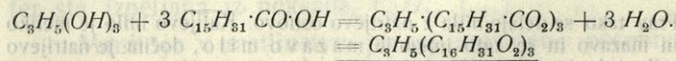
144. Tolšče so zmesi iz spojin nekterih tolščnih kislin ($_{138}$) ter oljne kisline ($_{139}$) z glicerinom ($_{143}$), so torej po kemijski sestavi pravzaprav sestavljeni etri ($_{140}$), dasi se sicer po svojih svojstvih ločijo od onih snovi, ki jih navadno imenujemo estre.

Glicerin ima, kakor vemo, poleg atomske skupine C_3H_5 še tri hidroksile, OH , v sebi. Vsak H v hidroksilu se lahko zameni s koreniko kake tolščne kisline ter tako nastane glicerid. Če ima glicerin zamenjane, oziroma nadomeščene vse tri hidroksilove H s tolščnimi korenikami, se tako nastala spojina imenuje triglicerid.

Za primer vzemimo palmitinovo kislino, $C_{16}H_{32}O_2$ ali $C_{15}H_{31} \cdot COOH$ ($_{138}$):



ali pa



Triglicerid palmitinove kisline se imenuje tudi glicerinov tripalmitat ali palmitin, triglicerid stearinove kisline tristearat ali stearin, oljne kisline pa trioleat ali olein.

Ce si zgoraj navedeni kemijski znak za palmitin natančneje ogledamo, vidimo, da je hidroksilov H v glicerinu nadomeščen z ostankom palmitinove kisline, ali pa hidroksilov H v palmitinovi kislini z glicerinovim ostankom. Trigliceridi so torej enako sestavljeni kakor soli.

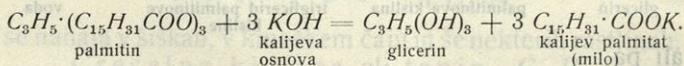
Tolšče so zmesi trigliceridov. V največ tolščah se nahaja palmitin, stearin in olein; prva dva sta trdna, olein je tekoč. Skupnost tolšč je odvisna od razmerja sestavin; čim več oleina je v kaki tolšči, tem bolj je mehka, oziroma tekoča, in nasprotno.

Tolšče se nahajajo v rastlinstvu in v živalstvu. Tekočim tolščam, zlasti rastlinskim, pravimo olja. V presnem maslu so poleg navedenih še trigliceridi masele, kapronove, kaprilove in kaprinove kisline (¹³⁸).

Vse čiste tolšče so brez barve in brez duha; če diše ali so barvane, potem primesi povzročajo barvo in duh. Tolšče so večinoma zelo trpežne, vendar na zraku po vplivu svetlobe, posebno pa, če so jim primešane dušičnate snovi (beljakovine), postanejo žarke ali žltave; začno se namreč razkrajati, da se razvijajo proste kisline.¹⁾

145. Etrska olja ne spadajo med tolšče, kakor bi kdo utegnil soditi po imenu, ampak so snovi različne kemijske sestave ter so ali zmesi ogljiko-

¹⁾ Iz tolšč se delajo tudi mila. Naša navadna mila so kalijeve in natrijeve mila. Kalijeve osnova, KOH , n. pr. iz tolšče izloči glicerin, in kalij zavzame v spojini njegovo mesto. — Vzemimo za primer palmitin ter ga s pomočjo kalijeve osnove izpremenimo v kalijev palmitat:



Prav tako se delajo mila z natrijevo osnovo. Kalijevo milo je mehko in mazavo in se zato imenuje mazavo milo, dočim je natrijevo milo trdo in suho in se imenuje jedrnato milo.

Kalijevo in natrijevo milo se v vodi topi, apnikovo pa ne; zato trda voda (⁴⁸) ni dobra za pranje, ker se v njej raztopljeno apno lahko veže v apnikovo milo ter se v kosmih izloči. Navadna mila so torej po kemijski sestavi kalijeve in natrijeve soli tolščnih kislin.

vodikov, izvajajočih se večinoma iz znaka $C_{10}H_{16}$, ali imajo poleg ogljika in vodika še kisik in nekatere tudi žveplo v sebi. V kemijskem (sestavnem) oziru torej etrska olja ne delajo svoje skupine. Omenil sem jih na tem mestu, da koga ne spelje ime na napačno pot.

Etrska olja so večinoma hlapne tekočine, brezbarvne ali razno barvane, ki so v rastlinstvu zelo razširjene ter dajo posameznim vrstam rastlin značilni vonj, ki je pri nekterih prijeten, pri nekterih neprijeten.

Iz rastlin se etrska olja tudi dobivajo, n. pr. pomarančno, rožno, kuminovo, janeževo, terpentinovo olje itd. Po nekterih krajih take rastline nalašč v veliki množini sade, da potem iz njih dobivajo etrska olja, n. pr. rože v Bolgariji.

Terpentinovo olje, $C_{10}H_{16}$, bi utegnilo biti najbolj znano. Nahaja se v iglastem drevju, v terpeninu, ki izteka iz njih kože.

Kafra, navadna, $C_{10}H_{16}O$, in kafa z Bornea, $C_{10}H_{18}O$, je sicer trdno telo, pa vendar spada v to skupino. Nahaja se v kafrni lavoriki (*Laurus camphora*), oziroma v borneškem kafrovcu (*Dryobalanops camphora* Colebr.). Rabi se v precejšnji meri tudi za zdravila.

Česnovno olje je sosebno iz alilovega žvepleca, $(C_3H_5)_2S^1$, ima torej poleg ogljika in vodika tudi žveplo v sebi, kakor ga ima tudi gorčično olje, ki ga je več vrst, a je najvažnejše alilovo gorčično olje, $SCN \cdot C_3H_5$.

Sploh je pa snovi, ki se prištevajo etrskim oljem, jako mnogo. (Glej tudi 140!)

146. Manit in dulcit, $C_6H_{14}O_6$ ali $C_6H_8(OH)_6$, sta, kakor kemijski znak kaže, šestkislinska alkohola ter sta izpeljana iz heksana, C_6H_{14} (133).

Manit je v rastlinstvu precej razširjen; posebno mnogo ga je v soku manovega ali malega jesena (*Fraxinus ornus* L.), ki se izceja, če drevesu kožo na-

¹⁾ Izpeljuje se iz alilovega alkohola, C_3H_6O ali $C_3H_5 \cdot OH$, splošnjega kemijskega znaka $C_nH_{2n}O$.

režemo (mana¹⁾). Manit je brezbarvna snov brez duha, a sladkega okusa in se v vodi rad topi. Nastaja tudi pri sluznem in mlečnokislem vrenju sadnega in grozdnega sladkorja.

Dulcit se nahaja v črnivcu (*Melampyrum nemorosum*) in v mani, ki jo dobivajo z Madagaskarja. Tudi dulcit je brezbarvna snov sladkega okusa in se v vodi rad topi. Nastaja tudi iz mlečnega sladkorja.

Manit in dulcit sta v bližnji zvezi z ogljikovimi vodani, ki so za nas izmed najvažnejših organskih spojin.

147. Ogljikovi vodani so v rastlinstvu zelo razširjeni; suha snov rastlin je izvečine iz ogljikovih vdanov. Rastlinska vlaknina, skrob, razni sladkorji: vse to so sami ogljikovi vodani.

Že ime pravi, iz česa so te spojine, namreč iz ogljika, kisika in vodika, Ogljika je v spojini navadno šest ali pa večkrat šest atomov, in kisik ter vodik sta v takem razmerju kakor v vodi, da namreč na atom kisika hodita dva atoma vodika.

Ogljikovi vodani se lahko presnavljajo, drug v drugega izpreminjajo ter mnogi po vplivu fermentov zapadejo vrenju ali kipenju.

Med ogljikovimi vodani imamo mnogo ravnodelnih spojin (₁₃₀). Najvažnejše ogljikove vodane delimo v tri skupine, in sicer:

1. skupina kemijske sestave $C_6H_{12}O_6$: grozdni sladkor, sadni sladkor, galaktoza.

2. skupina kemijske sestave $C_{12}H_{22}O_{11}$: trstni sladkor, mlečni sladkor, sladni sladkor.

3. skupina kemijske sestave $C_6H_{10}O_5$: rastlinska vlaknina (moševina), skrob, guma, dekstrin, inulin.

Te spojine si po njih skupinah nekoliko natančneje ogledamo.

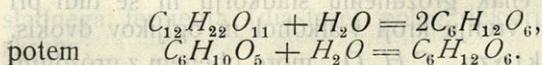
148. Skupina $C_6H_{12}O_6$ (grozdni in sadni sladkor ter galaktoza).

¹⁾ Po nekterih krajih, n. pr. v severni Siciliji, dobivajo jeseno mano v večji množini ter jo prodajajo. Rabi se za zdravilo (čistilo). Podobno mano izločujejo tudi nektera druga drevesa, če so ranjena, ki se tudi pogosto rabi za zdravilo, ali pa iz nje izdelujejo slaščice.

Grozdni sladkor, $C_6H_{12}O_6$, lahko smatramo za aldehyd (₁₃₈) manita, $C_6H_{14}O_6$ (₁₄₆). Grozdni sladkor je bela, zrnata tvarina, ki je manj sladka kakor navadni, trstni sladkor; če vzamemo za trstni sladkor pet sladkornih enot, jih ima grozdni sladkor samo tri.

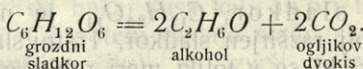
Grozdni sladkor je zelo razširjen v rastlinstvu; posebno mnogo ga je v grozdju in v črešnjah (13 do 15 %), pa tudi v drugem sladkokislem sadju in v medu — tudi v živalskih sokovih ga je nekoliko (v krvi, v jetrih, v scalnici¹⁾).

Grozdni sladkor nastaja iz ogljikovih vodianov drugih skupin (₁₄₇), spajajočih se z vodo, n. pr.:

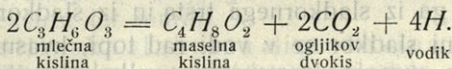
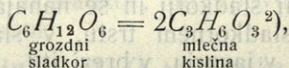


Vsled tega svojstva ogljikovih vodianov delajo grozdni sladkor v obilni meri iz skroba in ga vsled tega tudi skrobni sladkor imenujejo.

Grozdni sladkor po vplivu kvasnih glivic vre (alkoholsko vrenje) in se pri tem izpreminja v alkohol (₁₃₅) in ogljikov dvokis:



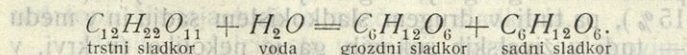
Ferment maselne kisline izpreminja grozdni sladkor v mlečno (₁₄₂) in v maselno kislino (₁₃₈):



¹⁾ Pri sladkorni bolezni je grozdnega sladkorja v scalnici lahko 8 do 10 %.

²⁾ Tukaj imamo najlepši zgled ravnodelnosti (₁₃₀). Grozdni in sadni sladkor sta sestavljena iz istih prvin, v istem razmerju in v isti množini, tako da je tudi njih molekulska teža enaka. Take spojine so enakodelne. — Grozdni sladkor in mlečna kislina sta tudi iz istih prvin v istem razmerju, toda molekulska teža je različna, in sicer je pri grozdnem sladkorju dvakrat toliko kakor pri mlečni kislini. Take spojine so mnogodelne (večdelne).

Sadni sladkor, $C_6H_{12}O_6$, je brezbarvna, siropasta tvarina ter se skoraj vedno nahaja poleg grozdnega sladkorja, torej v grozdju in sploh v sladkokislem sadju, v medu itd. Nastaja tudi iz drugih ogljikovih vodianov, n. pr. iz trstnega sladkorja, obenem z grozdnim sladkorjem, n. pr.:



Sadni sladkor je bolj sladak kakor grozdni sladkor, skoraj tako kakor trstni sladkor, sicer je pa v kemijskem oziru enak grozdnemu sladkorju in se tudi pri alkoholskem vrenju kroji v alkohol in ogljikov dvokis.

Galaktoza, $C_6H_{12}O_6$, more obenem z grozdnim sladkorjem nastati pri presnovi mlečnega sladkorja ali pa arabske gume ter je trdna (ukristaljena) snov, manj sladka od trstnega sladkorja. Galaktoze kvasne glivice ne morejo izpremeniti v alkohol.

149. Skupina $C_{12}H_{22}O_{11}$ (trstni, mlečni in sladni sladkor).

Trstni sladkor, $C_{12}H_{22}O_{11}$, je najbolj znan, dasi ne najbolj razširjen sladkor. Trstni sladkor je navadni sladkor, ki se v toliki meri rabi v gospodinjstvu in mu zato tudi kar samo sladkor (cuker) pravimo.

Trstni sladkor je bela, kristalasta tvarina, je najslajši med vsemi sladkorji in se nahaja v mnogih rastlinah, kakor v sladkornem trstu, v sladkorni pesi, v turščici, v sirku, v javorju, v brezi itd., pa tudi v medu. Dobivajo ga iz sladkornega trsta in iz sladkorne pese.

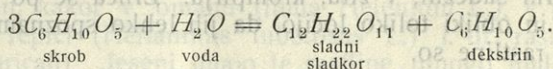
Trstni sladkor se v vodi rad topi, kvasne glivice ga pa ne morejo izpremeniti v alkohol; pač ga pa kvasne glivice lahko presnovijo v grozdni in sadni sladkor ($_{148}$), in ta potem povreeta, tako da je tudi trstni sladkor sposoben za zboljšanje slabega mošta.

Mlečni sladkor, $C_{12}H_{22}O_{11}$, se nahaja v mleku. Sirarji ga dobivajo iz siratke. Mleko sirijo, sir odločijo od siratke, a v siratki je raztopljen še mlečni sladkor, ki ga potem izločijo v kristalih, kjer je spojen z molekulom kristalne vode.

Mlečni sladkor je malo sladak ter ni podvržen alkoholskemu vrenju, pač pa ga kisline in nekteri fermenti izpremene v zmes grozdnega sladkorja in galaktoze (C_{148}). Vsled tega je tudi iz mleka mogoče po počasnem alkoholskem vrenju dobiti alkoholno ali opojno pijačo. Tako pijačo delajo Kalmiki iz kobiljega mleka in jo imenujejo kumis.

Po vplivu bakterij mlečne kisline, ki pridejo v mleko iz zraka, se mlečni sladkor vsled mlečnokislega vrenja izpreminja v mlečno kislino (C_{142}), ki povzroča, da se sirnina seseda. Tako nastaja kislo mleko.

Sladni sladkor, $C_{12}H_{22}O_{11}$, se po vplivanju sladnega fermenta (diastaze) poleg dekstrina dela iz skroba:



Te presnove se poslužujejo, da iz snovi, ki imajo mnogo skroba v sebi, dobivajo alkohol, oziroma špirit, in varé pivo. Da dobe sladni ferment, pripravljajo slad: ječmen puste, da nekaj časa kali, in pri tem se v njem dela diastaza. Če potem dodajo sladú skrobnatim tvarinam (krompirju, žitu), se izvrši zgoraj omenjena presnova.

Sladni sladkor je kristalasta tvarina, ki je manj sladka kakor trstni sladkor, po vplivu kvasnih glivic pa povre v alkohol.

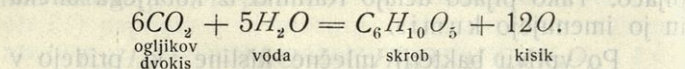
150. Skupina $C_6H_{10}O_5$ (rastlinska vlaknina, skrob, guma, dekstrin ter inulin).

Rastlinska vlaknina ali moševina, $C_6H_{10}O_5$, je v rastlinstvu silno razširjena, saj dela takorekoč rastlinam ogrodje. Seveda moševina tu ni čista, ampak so ji primešane druge snovi. Precej čista moševina je predivo, konopnina, bombaž, bezgov stržen, popir itd.

Rastlinska vlaknina je bela, trdna, brezlika tvarina brez duha in brez okusa in se v navadnih tekočinah ne topi, topi se pa v zgoščeni žveplovni kislini. Če se ta raztopina razredči in kuha, se moševina izpremeni v dekstrin in grozdni sladkor. In ker grozdni

sladkor lahko povre v alkohol (₁₃₈), se torej iz vseh omenjenih snovi da posredno napraviti alkohol.

Skrob, $C_6H_{10}O_5$, je prvi vidni izdelek v rastlini, ki ga svetloba s pomočjo listnega zelenila dela iz ogljikovega dvokisa in iz vode:



Skrob je bel prah, sestojč iz večjih ali manjših zrnec brez duha in brez okusa. V vodi se ne topi, pač se pa v vroči vodi izpremeni v klej, v nekako zdrizasto, lepko tvarino.

Skrob se v rastlinstvu pogosto nahaja, posebno v nekterih sadežih, v žitu, krompirju. Zrnca se po velikosti in obliki toliko ločijo, da jih lahko spoznamo, iz katere rastline so.

Ker se skrob v vodi ne topi, rastlina ga pa na raznih krajih potrebuje, da tudi iz njega gradi svoje telo, se izpreminja v grozdni sladkor (₁₄₈), da se more raztopiti, ter ga sok raznaša po rastlini. Kjer je treba gradiva, se porabi, če ga ostaja, se v mnogih rastlinah zopet izločuje na posebnih mestih kot skrob (v žitnem zrnju, v krompirjevih gomolih itd.), da dela zalogo hrane za prihodnje čase. Tudi človek se okorišča s temi zalogami ter jih nabira za hrano.

Skrob se pa rabi tudi za druge namene, kakor za skrobljenje perila, ter se iz njega delajo razne druge tvarine, ki se rabijo v življenju in se lahko izdelujejo iz skroba. Suh, razvročen nad 160° , se skrob izpreminja v dekstrin (₁₄₇); če se kuha z razredčeno žveplovo kislino, se najprej izpreminja v dekstrin in potem v grozdni sladkor (₁₄₈), a sladni ferment ga izpreminja v dekstrin in sladni sladkor (₁₄₉).

Guma, $C_6H_{10}O_5$, se imenujejo razne brezlike snovi, nahajajoče se v nekterih rastlinah. Nekatere se v vodi topé v lepko tekočino, kakor arabska guma, druge samo nabreknejo, kakor n. pr. črešnjeva guma.

Guma se začne v večji meri izcejati, če je drevo ranjeno ali če iz kakega drugega vzroka sok na kakem

mestu zastaja, je torej znak bolezni. Opazujemo jo večkrat na koščičastem sadnem drevju: na črešnjah, breskvah, marelicah. Nastaja pa iz lesne vlaknine.¹⁾

Semkaj lahko prištevamo rastlinsko sluz, ki tudi v vodi nabrekne (n. pr. v lanenem semenu).

Dekstrin ali skrobna guma, $C_6H_{10}O_5$, je brezbarvna, brezlika, gumi podobna snov, ki se v vodi rada topi. Dekstrin nastaja iz skroba, če se razvroči na 160—200°, ali po vplivu razredčenih kislin in sladnega fermenta. Nahaja se v rastlinah, v pivu, v kruhovi skorji, pa tudi v živalih, posebno mnogo v konjskem mesu. Rabi se tudi za lepivo (klej).

Inulin, $C_6H_{10}O_5$, je bel prah brez barve in okusa in se nahaja v podzemeljskih delih nekterih rastlin, kakor v omanu (*Inula Helenium* L.), v papeževi repici (*Helianthus tuberosus* L.) i. dr. rastlinah (košaricah). Jeseni imajo te rastline mnogo inulina v zalogi, potem se pa izpreminja v grozdni in sadni sladkor, da spomladi, ko se zbudi rast, mladim pogojkom služi za hrano.

II. Dušičnate organske spojine.

151. Spojine, ki smo jih doslej opazovali, so le iz ogljika in iz vodika, ali iz ogljika, vodika in kisika; le parkrat sem omenil tudi kako spojino, ki ima poleg omenjenih še kako drugo prvino v sebi. To sem storil namenoma.

Z našega, kmetijskega stališča je namreč umestno, da organske spojine delimo v dve skupini: v take, ki nimajo dušika v sebi — to so nedušičnate — in take, ki imajo dušik v sebi — to so dušičnate organske spojine. Doslej smo se pečali z nedušičnatimi spojinami, a sedaj si ogledamo še nekatere važnejše dušičnate.

¹⁾ Podobno nastaja smola, ki je tudi iz ogljika, vodika in kisika, a je večinoma sestavljena iz raznih spojin. Navadno ima primešanega tudi kakega eterskega olja ali gume.

Kdor je pazno čital dosedanja razmotrivanja, je gotovo že spoznal, da so rastline domalega iz samih nedušičnatih spojin; rastlinska vlaknina, skrob (₁₅₀), sladkor (₁₄₈, ₁₄₉), tolšče (₁₄₄) itd. se nahajajo v veliki množini v rastlinah.

Nasprotno je pa v živalih jako mnogo dušičnatih spojin, ki jih seveda s hrano neposredno ali posredno dobivajo iz rastlin.

Rastlinojeda žival uživa v rastlinah nedušičnate in dušičnate organske snovi ter jih deloma prebavi in porabi za tvorjenje in prenavljanje svojega telesa, deloma jih potrebuje za proizvajanje telesne toplote in telesnega dela, oziroma gibanja. V prvi namen ji v večji meri služijo dušičnate, v drugi namen pa nedušičnate snovi.

152. Cian¹⁾, (CN)₂, je najpreprostejša dušičnata organska spojina. Njegovo ustrojstvo si mislimo takole:

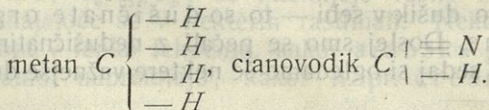


Ogljikova atoma sta s po eno spojno enoto medsebojno vezana, a ostale tri spojne enote veže vsakemu atom dušika. CN je pa enospojna korenika, ki se pogosto nahaja v spojinah.

Cian je zelo strupen, brezbarven plin, ki gori z višnjevkastim plamenom s škrlatastim robom. V vodi in alkoholu se rad topi. V prirodi se cian ne nahaja prost.

153. Cianovodik ali **višnjevi strup**, HCN, lahko izvajamo iz ciana ali pa iz metana (₁₃₂). V prejšnjem oddelku sem rekel, da je korenika CN enospojna. Če se ta spojna sila veže z atomom vodika, dobimo cianovodik, HCN, ki mu ustrojstvo lahko takole zaznamujemo H—C≡N.

Iz metana pa cianovodik lahko takole izvajamo:



¹⁾ Iz grškega κύανος = višnjevi, ker je več njegovih spojin višnjevih.

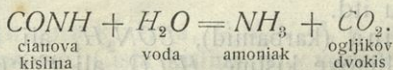
V metanu je atom ogljika z vsemi štirimi spojinimi enotami vezan na vodik (štiri atome), v cianovodiku so pa tri enote vezane na atom dušika, ena enota pa na atom vodika. Ta podobnost v sestavi metana in cianovodika je pa čisto vnanja; v kemijskem oziru spojinu nimata sicer nič skupnega.

Cianovodik je hlapna tekočina, ki diši po grenkih mandeljnih. In res nastaja iz amigdalina, ki se nahaja v mandeljnih, pa tudi v češnjevih, češpljevih, mareličnih, breskovih jedrcih in dr. Cianovodik je zelo strupen, zato mu tudi višnje v strup pravijo.

Po svoji sestavi je cianovodik (cianovodikova kislina) podoben klorovodiku (klorovodikovi kislini), HCl (₃₆), in se, kakor ta, rad spaja v soli: ciance in cianovce. Istotako se cianovodik spaja z organskimi koreniki, ki mu zamene vodik, n. pr. metilov cianec, $CH_3 \cdot CN$, etilov cianec, $C_2H_5 \cdot CN$, itd.

154. Cianova kislina, $HO CN$, in sulfocianova kislina, $HSCN$. — Če se v cianovodiku H nadomesti z OH , imamo cianovo kislino, če se nadomesti z SH , potem imamo pa sulfocianovo kislino.

Cianova kislina se prosta nikjer ne nahaja in je tudi iz spojin ni mogoče dobiti, ker se oprasčajoča takoj veže z vodo in obenem razpada v amoniak in ogljikov dvokis:

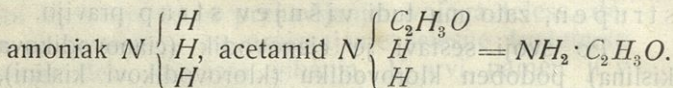


Najzanimivejša sol cianove kisline je cianovokisli amonij (amonijev cianat), $CON \cdot NH_4$, ker se je kemiku Wöhlerju l. 1828. prvič posrečilo iz njega v kemijski delavnici narediti scanino, organsko snov, nahajajočo se v živalih. Stem je bilo ovrženo mnenje, da se morejo organske spojine delati le v živih bitjih (₁₂₉).

Sulfocianova kislina, $HSCN$, dela s kovinami soli, z ogljikovodikovimi ostanki pa sestavljene etre (₁₄₀). Semkaj spadajo gorčična olja, kakor metilovo gorčično olje, $SCN \cdot CH_3$, alilovo gorčično olje, $SCN \cdot C_3H_5$, ki ga že poznamo (₁₄₅) in dr.

155. Amidi. — V rastlinstvu in živalstvu se nahaja nekaj važnih spojin iz ogljika, vodika, kisika in dušika, ki jih lahko izvajamo iz amoniaka in iz kislin. V rastlinah amidi najbrž nastajajo iz beljakovin ter se z ogljikovimi vodani zopet spajajo v beljakovine, so torej — ker so v soku raztopljeni — potujoče dušičnate spojine.

Za zgled notranje sestave vzemimo acetamid¹⁾, nastal iz amoniaka, NH_3 , in očetne kisline, $C_2H_4O_2$ ali $C_2H_3O \cdot OH$:

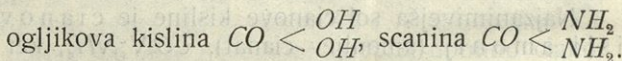


Izpeljujemo ga pa tudi lahko iz očetne kisline, če ji hidroksil, OH , nadomestimo z amidovo skupino NH_2 , torej $C_2H_3O \cdot NH_2$.

V amoniaku pa lahko nadomestimo $2H$ ali celo vse tri H s kislinskimi koreniki, in tako lahko izvajamo celo vrsto amidov. Nam bo zadoščalo, če si bliže ogledamo dva važnejša: asparagin in scanino.

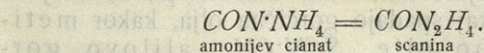
Asparagin, $C_4H_8N_2O_3$ ali $C_2H_3(NH_2) < \begin{smallmatrix} CONH_2 \\ COOH \end{smallmatrix}$, dela velike kristale, ki se v vodi polagoma tope. Nahaja se raztopljen v soku mnogih rastlin, posebno kalečih, n. pr. v špargljih (asparagus), v pesi, krompirju, sočivju, žitu itd.

Scanina (karbamid), CON_2H_4 ali $CO \cdot (NH_2)_2$, je amid ogljikove kisline, H_2CO_3 ali $CO \cdot (OH)_2$:



V scanini sta torej oba hidroksila ogljikove kisline nadomeščena z amidovo skupino NH_2 .

Kakor že vemo, je bila scanina prva organska spojina, ki so jo umetnim potom naredili (154), in sicer iz amonijevega cianata, $CON \cdot NH_4$:

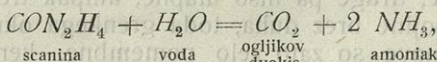


¹⁾ Iz latinskega *acétum* = ocet, kis.

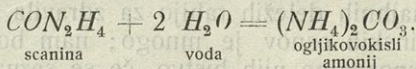
Amonijev cianat in scanina sta ravnodelni spojini (₁₃₀), zato se atomi v cianatovem molekulu samo preurede, da nastane scanina, kar se v vodeni raztopini godi polagoma, če se raztopina kuha, pa hipoma.

Scanina je kristalasta tvarina brez duha, pa grenkljatega, hladečega okusa in se v vodi rada topi. Nahaja se v scalnici sesalcev, posebno mesojedih, potem ptičev, plazivcev, dvoživk i. dr.

Scanina je zelo važna, ker je zadnji zdelek pri razpadanju beljakovin, ki se potem izloči iz telesa. Na gnoju in gnojnici scanina razpada in dela ogljikov dvokis in amoniak, oziroma ogljikovokisli amonij:



scanina voda ogljikov dvokis amoniak



scanina voda ogljikovokisli amonij

Amoniak pa je, ali bolje: amoniakove soli so rastlinam važne hranilne snovi (₁₄₆).

156. Scalnična kislina, $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$, in **hipurna kislina**, $\text{C}_9\text{H}_9\text{NO}_3$, sta dušičnati organski kislini, ki se vezani nahajata v scalnici, sta torej v zvezi s scanino in tako kakor ta nastajata pri razpadanju beljakovin v telesu.

Scalnična kislina, $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$, je jako zamotane atomske sestave. Čista kislina je v vodi težko raztopen kristalast prah brez duha in okusa. Nahaja se večinoma na natrij vezana v scalnici ptic in plazivcev, nekoliko je je pa tudi v človeški scalnici ter v scalnici mesojedih živali.

Hipurna kislina, $\text{C}_9\text{H}_9\text{NO}_3$, spada po svoji sestavi v drugo skupino kakor scalnična, a se tvori ob razpadanju beljakovin obenem s to in s scanino, zato je najbolje, da jo tukaj omenim.

Hipurna kislina je kristalasta tvarina, ki se v mrzli vodi nerada topi, je brez duha, pa nekoliko grenkljatega okusa. Nahaja se večinoma vezana na natrij in apnik v scalnici rastlinojedih živali.

Scalnična in hipurna kislina se iz različnih vzrokov presnavljata v raznovrstne druge spojine, tudi take, ki v tej razpravi niso omenjene. Za nas važna spojina njih končnega razpada je amoniak (NH_3).

157. Rastlinske osnove ali palužnine. — V nekterih rastlinah se nahajajo spojine iz ogljika, vodika in dušika — v nekterih je tudi kisik — ki so v marsičem lužninam podobne in so v kemijskem zmislu osnove, ki se, kakor amoniak, naravnost spajajo s kisljinami. Vsled teh svojstev jih imenujemo palužnine ali rastlinske osnove.

One osnove, ki nimajo kisika v sebi, so hlapne in vonjave, druge pa niso hlapne, ampak trdne, brezbarvne spojine brez duha, toda grenkega okusa. Rastlinske osnove so zato zelo pomembne, ker so zdravilne ali pa strupene, ali pa oboje skupaj; saj se tudi strupi v majhnih deležih rabijo za zdravila.

Rastlinskih osnov je mnogo; nam bo pa zadoščalo, da spoznamo njih bistvo, če se seznanimo le z nekterimi.

Koniin, $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{N}$, se nahaja v pikastem mišjaku (*Cónium maculátum* L.) v vsej rastlini, posebno pa v semenu, in je zelo strupen. Diši zelo neprijetno po miših.

Nikotin, $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}$, se nahaja na jabolčno kislino vezan v tobaku (*Nicotiána Tábacum* L.), in sicer v listih in v semenu, ter je zelo otroven. Preden se listi rabijo za kajo, se namakajo v posebnem strojilu, kjer se nekoliko nikotina razkroji. Navadne vrste tobaka imajo več nikotina v sebi kakor fine.

Morfin, $\text{C}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3$, se dobiva iz makovega soka (*Papáver somníferum* L.). Če se makove semenske glavice narežejo, preden začno zoreti, izteka iz njih sok, ki iz njega dobivajo opij. V opiju je več rastlinskih osnov, a najvažnejša je morfin. Morfin mami in povzroča spanje, v večjih deležih pa tudi umori. Morfin (morfij) se v zdravilstvu pogosto rabi.

Atropin, $\text{C}_{17}\text{H}_{23}\text{NO}_3$, se nahaja v norici ali volčji črešnji (*Atropa Belladóna* L.) in je hudo strupen. Atropin razširi očesno zenico, zato ga zdravniki včasih rabijo pri preiskovanju oči.

Kokain, $C_{17}H_{21}NO_4$, se nahaja v navadnem kokovcu (*Erythroxylon coca* Lam.) in se dobiva iz njegovega listja. Rabi se v zdravilstvu, ker povzroča neobčutljivost za bolečine.

Kolhicin, $C_{17}H_{19}NO_5$, je podleskov strup. Podlessek je namreč strupen in je kmetovalcem že marsikako škodo povzročil, ki si je niso vedeli tolmačiti. Živina sicer ne je rada podleska, če pa zelo lačna na pašo pride, ali pa, če dobiva mrvo, ki je mnogo podleska v njej, se ji pa vendarle tudi prigrizne, in se lahko zastrupi.

Kinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2$, je izborno sredstvo proti mrzlici in se v zdravilstvu pogosto rabi v ta namen. Nahaja se poleg drugih palužnin v skorji kinovcev (*Cinchona*), ki so doma v vročih deželah Južne Amerike, a jih sade tudi po drugih gorkih krajih, da kinin iz njih dobivajo.

Strihnin, $C_{21}H_{22}N_2O_2$, se nahaja v čilibuhi ali vranjih očeh, to so plodovi raznih strihnovcev (*Strýchnos*), in je strahovit strup.

158. Kafein, $C_8H_{10}N_4O_2$, in **solanin**, $C_{43}H_{69}NO_{16}$, sta v ozki zvezi s palužninami, ker sta enakih svojstev, in se jim tudi res pogosto prištevata, vendar po svojem ustroju spadata vsak k drugi skupini.

Kafein ali tein, $C_8H_{10}N_4O_2$, se nahaja v kavi in v čaju, in je zato za nas važno, da ga poznamo. Kafein poživlja delovanje možganov in hrbtne mozga, torej razburja živce, pospešuje duševno delovanje pa tudi delovanje mišic, srčno utripanje, naval krvi in žene na vodo. V majhni meri uživan kafein ali tein delovanje v telesu poživlja, v obilni meri ga prenačenja, da se misli mešajo, da po ušesih šumi, da je človeku nekako tesno in se trese.¹⁾

¹⁾ Ali sta kava in čaj človeku škodljiva, je popolnoma odvisno od uživane množine in od človeške narave. Slabotnemu in dražljivemu človeku je uživanje kave in čaja vsekako škodljivo; nekteremu dolgo časa nič ne de, a pride čas, ko mu je trdna narava podlegla in ga že par požirkov kave ali čaja razburi in mu srce požene v tek. Trdnim naravam pa kafein sploh nič ne de, ali se ga pa tako navadijo, da jim ne more do živega.

Solanin, $C_{43}H_{69}NO_{16}$, se nahaja v pasjem zelišču (*Solanum nigrum* L.), posebno v jagodah. Dela se pa tudi v precejšnji meri v krompirjevih kaleh, ko krompir spomladi v kleti poganja kali. In to je za kmetovalca posebno važno, ker takih kali ne sme dajati živini, ker so strupene; niti ne sme krompirja s kalmi vred za živino kuhati, ne od tako kuhanega krompirja odlite vode pridevati pomijam in dajati živini. Vse te reči so zaradi solanina strupene.

159. Beljakovine. — Med vsemi rastlinskimi snovmi so beljakovine najvažnejše, ker so podlaga rastlinskemu življenju. V rastlinski osnovni sestavini, v živi rastlinski stanici, se namreč nahaja beljakovinasta protoplazma, ki je edina sposobna, da se v njej neorganske tvarine presnavljajo v organske.

Navzlic tej važnosti pa vendar še danes ne poznamo natančne kemijske sestave beljakovin. Šele leta 1905. se je kemiku Fišerju (dr. Emil Fischer) v Berlinu posrečilo, da je prišel na sled ustrojstvu beljakovinskega molekula; ustrojstva posameznih beljakovin pa najbrž še dolgo ne bomo poznali, kajti premnogo jih je in tako preiskovanje je silno težavno in počasno.

Beljakovine so sestavljene iz ogljika, vodika, kisika, dušika in žvepla, nekatere tudi iz fosfora (nuklein¹), in sicer v različnem razmerju. V raznih beljakovinah približno znaša:

ogljik	50.6—54.5 %	povprečno	53 %
vodik	6.5— 7.3 »	»	7 »
kisik	21.5—26.0 »	»	23 »
dušik	15.0—17.6 »	»	16 »
žveplo	0.8— 2.2 »	»	1 »
			100 %

Beljakovine nastajajo le v rastlinah; živali jih dobivajo iz rastlin. In vendar je beljakovin v rastlinah razmeroma malo, v živalih pa — če ne upoštevamo vode — največ. Torej so beljakovine ne le za rastline same, ampak tudi za živali zelo važne.

Beljakovine nastajajo v rastlini iz ogljikovega dioksida (₂₈), vode (₂₂), amoniaka (₂₅) in dušikove kisline (₂₆),

¹) Iz latinskega *nucleus* = jedro.

oziroma iz amonijevih in dušikovokislih soli; ali pa iz amidov (₁₅₅) in ogljikovih vodonov (₁₄₇), in se — kadar je treba — zopet lahko presnavljajo v amide.

Nektere beljakovine se raztopljene nahajajo v raznih rastlinskih in živalskih sokovih, nekatere so pa v trdnih snoveh sestavine raznih organov. Če iz beljakovinske raztopine shlapi voda, ostane beljakovina v posodi kot rumenkasta, brezlika, arabski gumi (₁₅₀) podobna snov brez duha in okusa. Če posušeno beljakovino zažgemo, gori, razvijajoča neprijeten duh (po rogovini). Pri gorenju se dušik oprasča in uhaja nevezan v zrak.

V vlažnem stanju se beljakovine kaj rade razkrajajo ter po vplivu gotovih bakterij gnijo, razpadajoč v razne neprijetno dišeče spojine, kakor amoniak (₂₅), žveplovodik (₃₂) in dr. Amoniak se zopet presnavlja v dušikovo kislino (₂₆), in tako nastajajo amonijeve in dušikovokisle soli, ki so zopet rastlinam užitna in porabna hrana.

Beljakovin je jako mnogo in jih kemiki dele v razne skupine. Nam bo zadoščalo, če si nekoliko ogledamo tri glavne skupine: 1. beljakovec, 2. vlaknovec in 3. sirnino.

160. Beljakovec je svoje ime dobil od jajčnega beljaka. Vsaka beljakovina, ki je take sestave in takih svojstev, se imenuje beljakovec, naj se že potem nahaja kjerkoli.

Beljakovec se v vodi topi. Nahaja se v raznih živalskih in rastlinskih sokovih: v jajčnem beljaku, v mezgi, v sokrvci, v mišičnem soku, nekoliko v mleku, pa tudi v rastlinskih sokovih, posebno tam, kjer se rastlinska tvarina nanovo dela.

Če iz kakega rastlinskega dela (krompirja, pese, repe, korenja, jabolka) iztisnemo sok, ga precedimo in segrejemo, se pri kakih 60—70° začno izločevati belkasti, umazanosi kosmi. To je skrknjen beljakovec, ki se pa sedaj ne topi več v vodi, kakor se tudi skrknjen jajčni beljak v vodi ne topi več.

161. Vlaknovec je glavna sestavina mišic, tako da lahko rečemo, da je meso izvečine iz vlaknovca. Vlaknovec se v vodi ne topi, v hudi vročini pa po-

stane drobljiv (preveč kuhano meso). Zdrizast vlaknovec se izločuje iz krvi, kadar pride iz telesa, ter dela krvno grudo. Če kri stepamo s šibico, se vlaknovec hitreje izločuje in se od šibice vleče kakor nit. Krvni vlaknovec se lahko spere in je potem vlečna snov brez duha in okusa, ki se v vodi ne topi.

Vlaknovec se nahaja tudi v rastlinah, in sicer v lepivu ali vlečcu. Če nekoliko pšenične moke denemo v cunjo in jo toliko časa izpiramo, dokler ne odteka čista voda, nam v cunji ostane sivobela vlečna in lepjljiva tvarina. To odstrgamo od cunje in jo še z roko zgnetemo in zmijemo. Izprali smo škrob in raztopni beljakovec, ostalo nam je pa lepivo, oziroma vlečec.

Lepivo je iz štirih beljakov n: iz rastlinskega vlaknovca, rastlinske sirnine, rastlinskega kleja in mucedina. Če se lepivo kuha v 60—70% alkoholu (₁₃₅), ostane rastlinska sirnina neraztopljena, ostale tri snovi se pa raztope. Ko se raztopina hladi, se na njej dela mehka, debela koža, ki se, če jo odstranjujemo, nekaj časa ponavlja. To je rastlinski vlaknovec.

Lepivo v žitnem zrnju je dušičnata zaloga hrane, ki je poleg škroba potrebna za nove stanice, ki se delajo ob kaljenju. Iz lepiva se tudi dela diastaza (sladni ferment, ₁₅₀), ki škrob izpreminja v sladkor, da se lahko dovaža rastočim delom: koreninam in stebelcu.

162. Širnina je zelo znana tvarina, ker se nahaja v mleku in se iz mleka izločuje, da se sir dela. Širnina je v mleku raztopljena, ker so v njem tudi fosforovokisle lužnine, toda kaka kislina ali sirišče jo skrkne.

V mleko pridejo kmalu po molži iz zraka bakterije mlečne kisline in izpremene mlečni sladkor v mlečno kislino (₁₄₉), a mlečna kislina skrkne sirnino. Sirarji pa za skrknenje sirnine rabijo sirišče, ki se dobiva iz telečjih želodcev.

Rastlinsko sirnino poznamo že iz prejšnjega oddelka (₁₆₁). Največ je ima sočivje in se zato njegova sirnina imenuje legumin.¹⁾ Kitajci v resnici delajo iz graha sir.

¹⁾ Iz latinskega legūmen — strok, ker ima sočivje seme v strokih.

163. Še nektare dušičnate organske spojine. —

V živalih se poleg beljakovin nahaja še mnogo njim podobnih dušičnatih spojin, ki iz njih nastajajo, razpadajoče pa dajo enake razkrojine kakor beljakovine. Za nas sta najvažnejši dve skupini, ker jih moramo upoštevati pri gnojilih, to sta klejevina in rogovina.

Več je takih snovi, ki se po razmeroma dolgem kuhanju v vodi raztope in se potem, ko se raztopina ohladi, strdijo v zdrizasto snov. To so klejevine.

Klej se kuha iz kosti, kože, kit, hrustanca, veziva in dr. Klej iz ribjega mehurja (n. pr. od viza, jesetre, soma in dr.) se pod imenom želatina prodaja in rabi za čiščenje vina. Žolica je iz mesa izkuhana klejevina.

Iz rogovine so vnanji živalski deli, ki žival varujejo neugodnih vnanjih vplivov, in nimajo nič živcev v sebi; zato so neobčutljivi. Semkaj štejemo rogove, parklje, nohte, dlako, lase, žimo, volno, perje.

Rogovina se počasi razkraja, zato se snovi, ki imajo mnogo rogovine, rabijo za trajno učinkujoča dušičnata gnojila.

164. Upam, da nam je ta pregled zadostno pojasnil bistvo organskih spojin. Pokazal nam je najvažnejše spojine najvažnejših skupin ter nam pri večini predložil natančno kemijsko sestavo, pri nekterih celo ustrojstvo molekulov. Nadalje smo se poučili o najvažnejših svojstvih, ki jih moramo vedeti, o nekterih presnovah, ki se vrše v živih bitjih in zunaj njih, in mimogrede smo se doteknili tudi takega svojstva, ki je splošno bolj znano ali pa bolj važno.

Nikakor pa tega površnega pregleda ni smatrati za količkaj popolno »organsko kemijo«. Naš namen, poučiti se o najpotrebnejšem, izključuje to samposebi. Kdor bi tu iskal točnega popisa in splošnih svojstev posameznih spojin, bi ne bil zadovoljen.

Če hočemo poznati rastline in njih življenje, moramo poznati tudi snovi, sestavljajoče rastline in nastajajoče vsled tvornih sil rastlinskega življenja. Iz česa so in kakšne so te snovi, smo se pravkar poučili, kako nastajajo, naj nam pove druga razprava.

Vsebina.¹⁾

Alabaster 97.	Anamezit 115.
Aldehidi 138.	Anhidrit 76, 98.
Alkaliji 45.	Apatit 77.
Alkohol 135.	Apnenec 72, 95.
— butilov 134.	Apnenčeva siga 72.
— etilenov 141.	Apneni belež 48.
— etilov 134, 135, 138.	Apnik 47.
— metilov 134.	— dušikovokisli 48.
— pentilov 134.	— fosforovokisli 48.
— propilov 134.	— kremikovokisli 48.
Alkoholi 134.	— ogljikovokisli 48.
— enokislinski 141.	— žveplovokisli 48.
— dvokislinski 141.	Apnikova osnova 47, 48.
— trikislinski 143.	Apnikove soli 48.
— šestkislinski 146.	Apnikov klorec 48.
Alkoholsko vrenje 28, 135, 148.	— okis 47, 48.
Aluminij 53.	— vodokis 47.
— kremikovokisli 54.	— soliter 48, 71.
Aluminijeva osnova 53.	Apno, klajno 48.
Aluminijeve soli 54.	— oborjeno, fosforovokislo 48.
Aluminijev okis 53.	— ugašeno 47, 48.
— vodokis 53.	— živo 47, 48.
Amidi 155.	Arabska guma 150.
Amoniak 25, 42.	Asfalt 131.
Amonij 45.	Asparagin 155.
— cianovokisli 154, 155.	Atomi 12.
— dušikovokisli 46.	— osnovni vodikovi 41.
— fosforovokisli 46.	Atomova teža 21.
— ogljikovokisli 46.	Atomske skupine 45, 133.
— žveplovokisli 46.	Atropin 157.
Amonijeva osnova 45.	Avgit 87.
Amonijeve soli 46.	
Amonijev cianat 154, 155.	Barjevec 70.
— klorec 46.	Belež, apneni 48.
— vodokis 45.	

1) Tukaj navedena števila kažejo oddelke (ne strani), ki so v knjigi znamenovani z debelo tiskanimi števili.

Beli kamen 118.
 Beljakovec 160.
 Beljakovine 159.
 Bencin 133.
 Birska 142.
 Bistvene zmesnine hribin 105.
 Blestnik 119.
 Buké 140.
 Butan 133, 134.
 Butilov alkohol 134.

Cepljivke (glive) 131.
 Cian 152.
 Cianova kislina 154.
 Cianovodik 153.
 Cianovodikova kislina 153.
 Cianovokisli amonij 154, 155.
 Citronova kislina 142.
 Cuker = sladkor.
 Cvet, vinski 135.

Česnoovo olje 145.
 Čilski soliter 44, 71.
 Čreselna kislina 142.
 Črešnjava guma 150.
 Črtež kemijske presnove 15.

Dekstrin 147, 150.
 Demant 27.
 Diabaz 113.
 Diastaza 149, 161.
 Dihanje 20, 22, 28.
 Diorit 112.
 Dolerit 115.
 Drevesa, največja in najdebelejša 2.
 Drnovec 70.
 Drob, kameneni 123.
 Drstev 72.
 Dulcit 146.
 Dušičnate organske spojine 151.
 Dušik 23.
 Dušikova kislina 26, 42.
 Dušikovokisli amonij 46.
 „ apnik 48.
 „ kalij 42.
 „ natrij 44.
 Dušikov petokis 26.
 Dvoapnikov fosfat 48.
 Dvofosforova kislina 48.
 Dvojni superfosfat 48.

Dvokislinski alkoholi 141.
 Dvokis, kremikov 37.
 — ogljikov 28.
 — žveplov 17, 30.

Eleolit 89.
 Enakodelnost 148.
 Enoapnikov fosfat 48.
 Enokislinski alkoholi 141.
 Enolične hribine 66.
 Enolične kristalaste hribine 93.
 Essence, sadne 140.
 Estri 140.
 Etan 133, 134.
 Eter, etilov 137.
 — metiloetilov 136.
 Etilenov alkohol 141.
 Etilov alkohol 134, 135.
 „ eter 137.
 Etri 136.
 — mešani 136.
 — sestavljeni 140, 144.
 Etrska olja 145.

Fermenti 131.
 Ferment, sladni 149.
 Filit 120.
 Fonolit 111.
 Formaldehid 138.
 Fosfat, eno-, dvo-, tri-, štiriapnikov 48.
 Fosfati 40.
 Fosfor 33.
 Fosforit 77, 99.
 Fosforova kislina 34.
 Fosforovokisli amonij 46.
 „ apnik 48.
 „ kalij 42.
 „ magnezij 50.
 „ natrij 44.
 „ železov okis 52.
 „ „ okisec 52.
 Fosforovokislo železo 52.
 Fosforov petokis 34.

Galaktoza 147, 148.
 Galica, modra 52.
 — zelena 52.
 Glavberjeva sol 44.
 Glavne zmesnine hribin 105.
 Gliceridi 144.

Glicerin 143.
 Glicerinov trioleat 144.
 " tripalmitat 144.
 " tristearat 144.
 Glina 92, 125.
 Glinica 53.
 Glive cepljivke 131.
 — kvasovke 131, 135.
 — očetne 138.
 Gnajs 117.
 Gnitje 25.
 Gomola 126.
 Gorčično olje 145.
 — — alilovo 154.
 — — metilovo 154.
 Gorenje 20, 22, 28, 131.
 Grafit 27.
 Grahut 123.
 Granit 66, 106.
 Granulit 118.
 Grenka sol 50.
 Grintavec 73, 96.
 Gromače 122.
 Grozdna kislina 142.
 Grozdni sladkor 147, 148.
 Grušč 123.
 Guma 147, 150.
 — arabska 150.
 — črešnjeva 150.
 — skrobna 150.
Heksan 133, 146.
 Hidroksil 47, 136, 141.
 Hipurna kislina 156.
 Hribine 65, 93.
 — enolične 66.
 — " kristalaste 93.
 — raznolične " 105.
 — " " leži-
 čave 105, 116.
 Hribine raznolične kristalaste
 skrilave 116.
 Hribine skrilave 116.
 Hudičevo ali peklensko olje 31.
Ilovica 125.
 Inulin 147, 150.
 Izluževanje 61.
 Izpremembe organsk. snovi 131.
 Izračunjenje množine sestavin
 v spojinah 58.

Jabolčna kislina 142.
Jamski plin 132.
Jantarova kislina 141.
 Jeklenec 74.
 Jeklo 51.
Kačjek 84, 102.
 Kafein 158.
 Kafa 145.
 Kajnit 81.
 Kali 39.
 Kalij 39.
 — dušikovokisli 42.
 — fosforovokisli 42.
 — kremikovokisli 42.
 — ogljikovokisli 39, 40, 41,
 42.
 — žveplovokisli 42.
 Kalijeva osnova 39.
 Kalijevega živca prhnenje 62.
 Kalijeve soli 42.
 Kalijev klorek 42.
 " lug 39.
 " okis 39.
 " palmitat 144.
 " soliter 42, 71.
 " vodokis 39.
 Kamen, beli 118.
 — vinski 142.
 Kameno olje 133.
 Kapniki 72, 95.
 Kaprilova kislina 138.
 Kaprinova kislina 138.
 Kapronova kislina 138.
 Karbamid 155.
 Karboksil 138, 141.
 Karbonati 40.
 Karnalit 80.
 Kemija 14.
 — organska 129.
 — ogljikovih spojin 27,
 129.
 Kemijska enačba 15.
 " pisava 15.
 " sorodnost 13.
 Kemijske korenike 45, 133.
 Kemijski znak 15.
 Kinin 157.
 Kisik 20.
 — povzročja kemijske pre-
 snove v zemlji 62.

Kisle soli 41.
 Kislina, cianova 154.
 — cianovodikova 153.
 — citronova 142.
 — čreselna 142.
 — dvofosforova 48.
 — dušikova 26, 42.
 — fosforova 34.
 — grozdna 142.
 — hipurna 156.
 — jabolčna 142.
 — jantarova 141.
 — kaprilova 138.
 — kaprinova 138.
 — kapronova 138.
 — klorovodikova 36, 153.
 — kremikova 37.
 — malonova 141.
 — margarinova 138.
 — maselna 138.
 — mlečna 142, 149.
 — močnejša izpodrine
 slabšo iz spojine (soli) 55.
 — mraveljska 138.
 — očetna 138.
 — ogljikova 28.
 — oljna 139.
 — palmitinova 138.
 — propionova 138.
 — skalnična 156.
 — solna 36.
 — stearinova 138.
 — sulfocianova 154.
 — ščavna 141.
 — šišková 142.
 — trikremikova 62.
 — valerianova 138.
 — vinska 142.
 — žveplova 31.
 — žveplovodikova 52.
 Kisline 36.
 — tolsčne 138.
 Kislin osnovnost 41.
 Kislinstvo osnov 47.
 Kizerit 50.
 Klade (skale) 123.
 Klajno apno 48.
 Klejevine 163.
 Klor 35.
 Klorci 40, 42.

Kloreč, amonijev 46.
 — apnikov 48.
 — kalijev 42.
 — magnezijev 50.
 — natrijev 44.
 Kloridi 40.
 Klorit 86, 103.
 Klorovodik 36.
 Klorovodikova kislina 36, 153.
 Kmetijskega stanu naloga 3.
 Kmetovalčevo delo v prirodi 5.
 Kokain 157.
 Kolhicin 157.
 Koniin 157.
 Korenike, kemijske 45, 133.
 Korund 53.
 Kovine 19, 38.
 Kreda 72, 95.
 Kremenica 37.
 Kremenjak 67, 94.
 Kremenjakov porfir 107.
 Kremenova siga 67.
 Kremik 37.
 Kremikova kislina 37.
 Kremikov dvokis 37.
 Kremikovokisli aluminij 54.
 " apnik 48.
 " kalij 42.
 " magnezij 50.
 " natrij 44.
 " železov okisec 52.
 Kresilnik 94.
 Kristali 44.
 Kristalna voda 44.
 Kršec, železov 75.
 Krvna gruda 161.
 Kuhavci 91.
 Kuhinjska sol 44, 78, 100.
 Kvasilo 135.
 Kvasne glivice 135.
 Kvasovske (glive) 131.
 Labora 124.
 Lahki ogljikovodik 132.
 Lapor 127.
 Legumin 162.
 Lehnjak 72, 95.
 Lepivo (vlečec) 161.
 — (v sprimkih) 124.
 Levcit 85.

Lojevec 83, 101.
 Lug, kalijev 39.
 — natrijev 43.
 Lužnine 45.
Magnetovec 69.
Magnezij 49.
 — fosforovokisli 50.
 — kremikovokisli 50.
 — ogljikovokisli 50.
 — žveplovokisli 50.
Magnezija 49.
Magnezijeve osnova 49.
Magnezijeve soli 50.
Magnezijev klorek 50.
 „ okis 49.
 „ vodikis 49.
Malonova kislina 141.
Mana 146.
Manit 146.
Margarin 138.
Margarinova kislina 138.
Marmor 66, 72, 95.
Maselna kislina 138.
Maslo, presno 144.
Melafir 114.
Mesna mlečna kislina 142.
Metan, 132, 133, 134, 153.
Metiloeetilov eter 136.
Metilov alkohol 134.
Mila 144.
Milo, apnikovo 144.
 — kalijevo (mazavo) 144.
 — natrijevo (jedrnato) 144.
Mlečna kislina 142, 149.
Mlečni sladkor 147, 149.
Mlečnokislo vrenje, 142, 146,
 149, 162.
Mnogodelnost 148.
Močvirski plin 132.
Modra galica 52.
Mokrota (preobilna) ovira rast
 20.
Molekul 7.
Morfin 157.
Moševina 147, 150.
Mraveljska kislina 138.
Nanesena zemlja 128.
Naplavljena zemlja 128.
Nasičene spojine 22, 133.

Natrij 43.
 — dušikovokisli 44.
 — fosforovokisli 44.
 — kremikovokisli 44.
 — ogljikovokisli 44.
 — žveplovokisli 44.
Natrijeva osnova 43.
Natrijeve soli 44.
Natrijev klorek 44.
 „ lug 43.
 „ okis 43.
 „ soliter 44, 71.
 „ vodikis 43.
Natron 43.
Nebistvene zmesnine hribin
 105.
Nedušičnate organske spojine
 151.
Nefelin 89.
Nekovine 19, 38.
Nesprijet drob 123.
Neuničljivost tvarine in sil 8.
Nevtralne soli 41.
Nikotin 157.
Nitrati 40.
Obojetvorna prvina 53.
Oborjeno apno, fosforovokislo
 48.
Ocetna kislina 138.
Ocetne glive (bakterije) 138.
Oglenenje 27, 131.
Oglje 27.
Ogljik 27.
Ogljikova kislina 28.
 — povzroča ke-
 mijske presnove v zemlji 62
Ogljikov dvokis 28.
Ogljikovi vodani 147.
Ogljikov okis 28.
Ogljikovodiki 133.
Ogljikovodik, lahki 132.
Ogljikovokisli amonij 46.
 „ apnik 48.
 „ kalij 39, 40, 42.
 „ magnezij 50.
 „ natrij 44.
 „ železovokisec
 52.
Okis, aluminijev 53.
 — apnikov 47, 48.

- Okis, kalijev 39.
 — magnezijev 49.
 — natrijev 43.
 — ogljikov 28.
 — železov 51.
 — železovega okisca 51.
 Okisec, železov 51.
 Okisi 20.
 Okujine 16.
 Olein 144.
 Olivin 82.
 Olja 144.
 — etrska 145.
 Olje, česnovno 145.
 — gorčično 145.
 — hudičevo ali peklensko 31.
 — terpentinovo 145.
 Oljna kislina 139.
 Oljni slaj 143.
 Opal 67.
 Opij 157.
 Opoka 127.
 Organska kemija 129.
 Organske spojine 129, 164.
 — — dušičnate 151.
 — — nedušičnate 151.
 Organskih snovi izpremembe 131.
 Osnova, aluminijeva 53.
 — amonijeva 45.
 — apnikova 47, 48.
 — kalijeva 39.
 — magnezijeva 49.
 — močnejša izpodrine slabšo iz spojine (soli) 56.
 — natrijeva 43.
 — v porfirju 107.
 Osnove (kovinski vodikisi) 39.
 — rastlinske 157.
 Osnov kislinstvo 47.
 Osnovni vodikovi atomi 41.
 Osnovnost kislin 41.
 Ostanek 136.
 Ozon 20.
 Palmitat, kalijev 144.
 Palmitin 138, 144.
 Palmitinova kislina 138.
 Palužnine 157.
 Parafin 133.
 Peklina 131.
 Pentan 133, 134.
 Pentilov alkohol 134.
 Pepelik 42.
 Pesek 123.
 Peščenjak 124.
 Petokis, dušikov 26.
 — fosforov 34.
 Petrolej 131, 133.
 Pitomih rastlin gojitev 4.
 Plini 7.
 Plin, jamski 132.
 — močvirski 132.
 — svetilni 132, 133.
 — treskavi 131, 132.
 Podobne vrste 133.
 Porcelanka 92, 125.
 Porfir, brezkremeni 109.
 — kremenjakov 107.
 Postranske zmesnine hribin 105.
 Praskrilavec 120.
 Prekapanje 22.
 — suho 25.
 Premog 27, 131.
 Presnavljanje v zemlji po vplivu rastlin 64.
 Presnavljanje soli po kislinah 55.
 — — — osnovah 56.
 — — — vzajemno 57.
 Presnove v zemlji 59—64.
 Prhnenje 20, 22.
 — kalijevega živca 62.
 Prirode razdelitev 6.
 Prirodni pojavi na zemlji (splošnji) 1.
 Prod 123.
 Propan 133, 134.
 Propilov alkohol 134.
 Propionova kislina 138.
 Prvina, obojetvorna 53.
 Prvine 12, 18, 19.
 Prvin množina na zemlji 59.
 Prvotna zemlja 128.
 Pržina 123.
 Puhlica 125.

Rastline drobne hribine 64.
 — pospešujejo presnove v zemlji 61.
 — povzročajo preosnove v zemlji 64.
 Rastlin različnost 2.
 Rastlinska sluz 150.
 Rastlinske osnove 157.
 Ravnodelne spojine 130, 136, 147, 148, 155.
 Raznolične hribine 66.
 „ kristalaste hribine 105.
 „ „ ležičave hribine 105.
 „ „ skrilave hribine 116.
 Raztopine raznašajo snovi 61.
 Rja 16.
 Rjavi železovec 70.
 Rogovača 87.
 Rogovačnik 104.
 Rogovina 163.
 Rubin 53.
 Ruda — rudnina 68.
 Rudnine 65, 93.
 Rusi (rdeči) železovec 68.
 Rusi svitloglav 68.
 Sadne esence 140.
 Sadni sladkor 147, 148.
 Sadra 76, 97.
 — superfosfatna 48.
 Sadrenec 97.
 Safir 53.
 Salmiak 46.
 Salmiakovec 25, 138.
 Salovec 83.
 Sanidin 110.
 Saje 27.
 Scalnična kislina 156.
 Scanina 155.
 Serpentin 84, 102.
 Sestavljeni etri 140, 144.
 Sienit 108.
 Siga, apnenčeva 72.
 — kremenova 67.
 Sijajnik, železov 68.
 Silikati 40.
 Silvin 79.
 Sirnina 162.
 Skale 123.

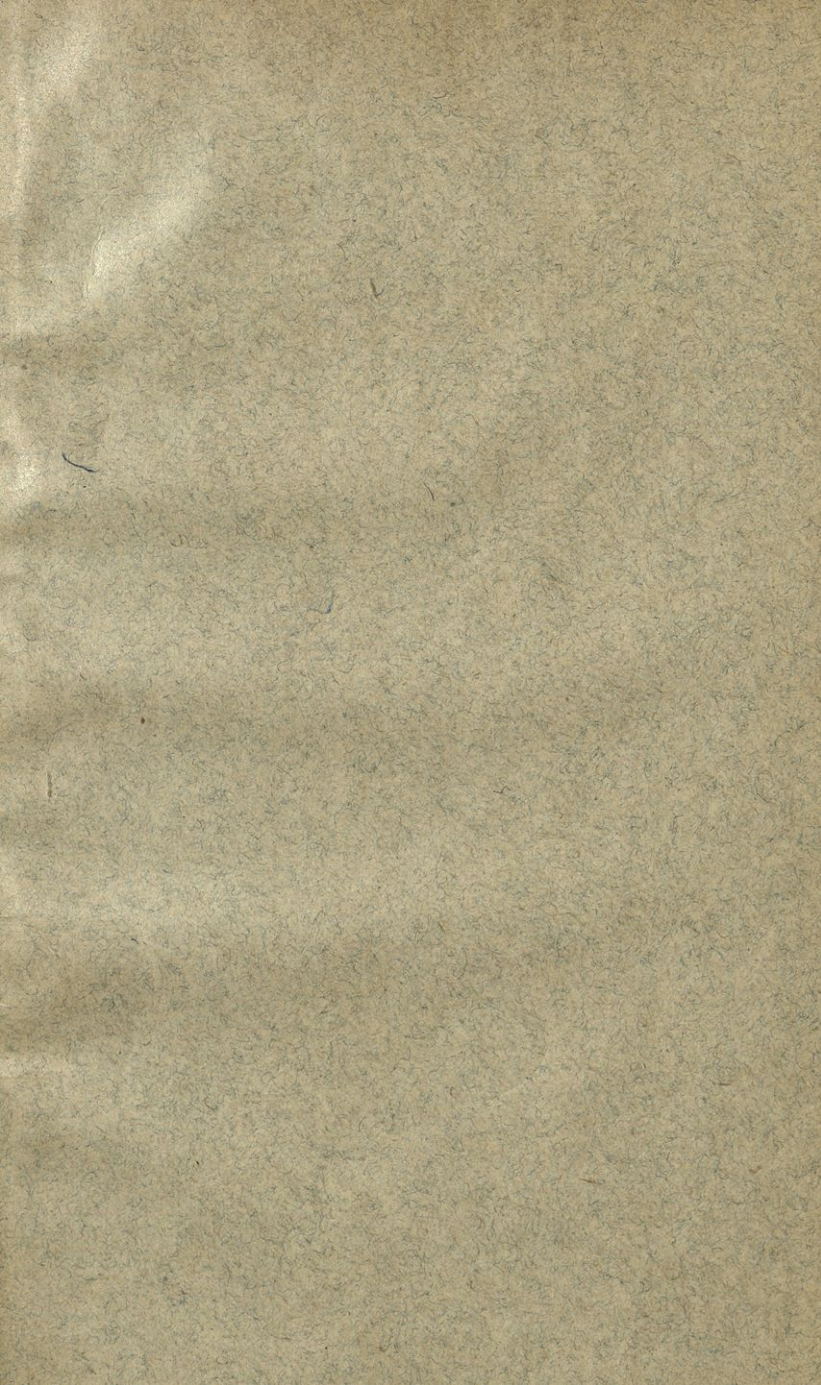
Skorja na zemlji ovira rast rastlin 20.
 Skrilavec 126.
 Skrilave hribine 116.
 Skrob 147, 150.
 Skrobna guma 150.
 Skrobni sladkor 148.
 Skupina, atomska 45, 133.
 Skupnost teles 7.
 Skupnosti teles izpremembe 9.
 Sladkor, grozdni 147, 148.
 — mlečni 147, 149.
 — sadni 147, 148.
 — skrobni 148.
 — sladni 147, 149.
 — trstni 147, 149.
 Sladni ferment 149.
 „ sladkor 147, 149.
 Slaj, oljni 143.
 Sljuda 88.
 Sljudovec 119.
 Sluzno vrenje 146.
 Sluz, rastlinska 150.
 Smirek 53.
 Smola 150.
 — kamena 131.
 Snovatelji 131.
 Soda 44.
 Sokislina, žveplova 30.
 Sol, Glavberjeva 44.
 — grenka 50.
 — kuhinjska 44, 78, 100.
 Solajka 44.
 Solanin 158.
 Soli 40, 41.
 — amonijeve 46.
 — aluminijeve 54.
 — apnikove 48.
 — kalijeve 42.
 — kisle 41.
 — natrijeve 44.
 — nevtralne 41.
 — magnezijeve 50.
 — železove 51.
 Soliter, apnikov 48, 71.
 — čilski 44, 71.
 — kalijev 42, 71.
 — natrijev 44, 71.
 Soliturna kislina 26.
 Solitrovo tvorjenje v zemlji 48.
 Solna kislina 36.

Sorodne vrste 133.
 Sorodnost, kemijska 13.
 Sosoli 52, 54.
 Spojina 11.
 Spojine, nasičene 22, 133.
 — organske 129.
 — ravnodelne 130, 136.
 Spojitev železa in žvepla v železov žveplovec 11, 12.
 Spojna sila, spojnost 22.
 Sporedbeni znak 130.
 Sprimek 124.
 Sprimki 124.
 Stearin 138, 144.
 Stearinova kislina 138.
 Strihnin 157.
 Suho prekapanje 25.
 Sulfati 40.
 Sulfocianova kislina 154.
 Superfosfat 48, 99.
 — dvojni 48.
 Superfosfatna sadra 48.
 Svetilni plin 132, 133.
 Svišč 123.
 Svitoglav, rusi 68.
 Ščavna kislina 141.
 Šišková kislina 142.
 Šota 131.
 Špirit 135.
 Štiriapnikov fosfat 48.
 Tehtanje zgorelin 18.
 Tein 158.
 Tekočine 7.
 Telesnost zraka 8.
 Terpentinovno olje 145.
 Teža, atomova 21.
 Tolšče 144.
 Tolščne kisline 138.
 Tomasova žindra 48, 51.
 Topline menjavanje drobi hribine 60.
 Trahit 110.
 Trda voda 22, 48.
 Trdna telesa 7.
 Treskavi plin 131, 132.
 Triapnikov fosfat 48.
 Tridimit 67.
 Trigliceridi 144.
 Trikislinski alkohol 143.

Trikis, žveplov 31.
 Trikremikova kislina 62.
 Trohnenje 20, 22, 28, 131.
 Troskve 16.
 Tvarine in sil neuničljivost 8.
 Ugašeno apno 47, 48.
 Ustrojstveni znak 130.
 Valerianova kislina 138.
 Vazelin 133.
 Vinska kislina 142.
 Vinski cvet 135.
 — kamen 142.
 Višnjevi strup 153.
 Vivianit 52.
 Vlaknina (rastlinska) 147, 150.
 Vlaknovec 161.
 Vlečec 161.
 Vnetišče 20.
 Voda 22.
 — hribine drobi 60.
 — — topi 61.
 — izpremembe skupnosti 9.
 — kristalna 44.
 — povzroča kemijske presnove v zemlji 62.
 — trda 22, 48.
 Vodani okisov (nekovinskih — kisline) 36.
 — ogljikovi 147.
 Vodan železovega okisa 16, 51.
 — — okisca 51.
 Vodik 21.
 Vodokis, aluminijev 53.
 — amonijev 45.
 — apnikov 47.
 — kalijev 39.
 — magnezijev 49.
 — natrijev 43.
 — železov 16, 51, 52.
 Vodokisec, železov 51.
 Vodokisi 39.
 Vrstki 107.
 Vrenje, alkoholsko 28, 135, 148.
 — mlečnokislno 142, 146.
 — sluzno 146.
 Vrste, sorodne ali podobne 133.
 Vzajemna presnavljanja v zemlji 63.
 Vzajemno presnavljanje soli 57.

Vzduh 24.
 Vžigalice, švedske 33.
 Zelena galica 52.
 Zelenec (hribina) 113.
 — (rudnina) 86.
 Zemlja, nanescena 128.
 — naplavljenca 128.
 — prvotna 128.
 Zemljevid Tirolske v Inomostu 65.
 Zeoliti 91.
 Zgoreline 17.
 Zgorelin, tehtanje 17.
 Zmesi 11.
 Zmesnine hribin 105.
 Znak, kemijski 15.
 — sporedbeni 130.
 — ustrojstveni 130.
 Želatina 163.
 Železo 16, 51.
 — fosforovokislo 52.
 — kremikovokislo 52.
 — ogljikovokislo 52.
 — žveplovokislo 52.
 Železov kršec 75.
 „ okis 51.
 „ fosforovokisli 52.
 „ žveplovokisli 52.
 „ okisec 51.
 „ fosforovokisli 52.
 „ kremikovokisli 52.
 „ ogljikovokisli 52.

Železov okisec, žveplovokisli 52.
 „ vodokis 16, 51, 52.
 „ vodokisec 51.
 „ sijajnik 68.
 „ žveplec 52.
 „ žveplovec 11, 12, 52.
 Železovec, rjavi 70.
 — rusi (rdeči) 68.
 Železovega okisa voden 51.
 „ okisca okis 51.
 „ voden 51.
 Železove soli 51.
 Žganje 135.
 Živec 90.
 Živo apno 47.
 Žindra, Tomasova 48, 51.
 Žolica 163.
 Žveplec, železov 52.
 Žveplenke 33.
 Žveplo 17, 29.
 Žveplov dvokis 17, 30.
 „ trikis 31.
 Žveplova kislina 31.
 „ sokislina 30.
 Žveplovec, železov 11, 12, 52.
 Žveplovodik 32.
 Žveplovodikova kislina 52.
 Žveplovokisli amonij 46.
 „ apnik 48.
 „ kalij 42.
 „ magnezij 50.
 „ natrij 44.
 „ železov okis 52.
 „ železov okisec 52.
 „ 52.



NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIJNICA



00000482569

