

## 4 Snovi in ogenj

Čiste snovi in zmesi - Spremembe stanja - Gorenje in zrak - Gorljive snovi - Gradbene snovi - Rude in kovine - Druge snovi

### 4.1 Čiste snovi in zmesi

- Zrnatost snovi Raznovrstnih snovi, iz katerih so sestavljena telesa, je silno mnogo. Nekatere - zrak, voda in sol, ki jo najdemo na obali morja - so videti v vsakem svojem delu enake. Rečemo, da so to *homogene* ali *čiste snovi*. Druge - prst, kamenine in les - pa so videti zrnate ali vlaknate; njihovi sestavni deli se med seboj razlikujejo. Rečemo, da so te snovi *heterogene* oziroma da so *zmesi*.
- Ločevanje snovi Zmes, recimo kup iz prsti in kamenja, lahko ločimo na posamezne sestavine z ročnim odbiranjem, drobljenjem in presejavanjem skozi sito. Lahko jo tudi vržemo v vodo; nekatere snovi pri tem potonejo, druge ne. Temu rečemo ločevanje z usedanjem (sedimentacijo) ali plavanjem (flotacijo). V tekoči vodi po kanalu pa snovi izpiramo: večji in težji delci se potopijo vzdolž toka na dno prej, manjši in lažji pa kasneje. Tako reke ob poplavih zasipavajo svoje bregove.
- Vodne raztopine Morska voda je na pogled homogena. Vemo pa, da vsebuje sol. Voda v obalnih mlakužah, ki jih segreva Sonce, namreč izginja ter za sabo pušča to belo usedlino. Če jo vržemo v "sladko" rečno vodo, sol izgine in voda postane slana. Rečemo, da je slana voda *raztopina*. Postopek, ki ga izvaja narava, si prisvojimo: razne zmesi, recimo slan pesek, mečemo v vodo, pri čemer se nekatere sestavine raztopijo in druge ne; vodo nato precedimo skozi tkanino in dobimo čisto raztopino; to potem postavimo na sonce in počakamo, da se izloči trdna snov.

### 4.2 Spremembe stanja

- Izhlapevanje in kondenzacija Morska voda, ki izginja iz mlakuž, ne izginja zares, marveč se spremeni v nevidne *hlape* ali *paro*. Pravimo, da voda *izhlapeva*. Čim topleje je, tem bolj izhlapeva. Vodna para pokaže svoj obstoj, ko se v zraku ohladi in zgosti, *kondenzira*, ter tvori oblačne kapljice. Te se debelijo, padajo na tla kot dež, tvorijo reke in se zlivajo nazaj v morje. Spotoma raztapljajo okolišnje snovi in jih odnašajo s seboj. Zato je morje slano.
- Taljenje in strjevanje Pozimi, ko je mrzlo, voda *zmrzne* v led. Ta se s prihodom tople pomladi *stali* nazaj v (tekočo) vodo. Voda torej lahko obstaja kot trdnina, tekočina ali plin. Rečemo, da obstaja v treh *agregatnih stanjih*: trdnem, tekočem in plinastem, odvisno od tega, kako toplo je okolje. Domnevamo, da to velja tudi za druge snovi: v dovolj vročem okolju se kamenine stalijo (kakor kažejo izbruhi

vulkanov) in v dovolj hladnem bi se zračni plini, eden ali več, kolikor jih pač že je, utekočinili (kakor kaže vodna para).

### 4.3 Gorenje in zrak

Ogenj Kadar udari strela v drevo, pogosto zaneti *ogenj*. Tega so se že naši davni predniki naučili ustvariti z drgnjenjem dveh kosov lesa ali s kresanjem dveh primernih kamnov (kremena in pirita), ki vržeta iskre na posušeno gobo. Delanje ognja je ena izmed najpomembnejših človekovih iznajdb. Brez tega bi še vedno živeli kot živali.



**Slika 4.1** Ogenj, morda največja iznajdba človešva. Prižigati so se ga naučili vsi lovci in nabiralci. Prižgana drva gorijo s svetlimi in vročimi plameni ter se spreminjajo v pepel in dim. (Anon)

Prižgan les gori, to je, ovije se v ognjen plašč, ki oddaja svetlobo in toploto. Pri tem les izginja in na koncu preostane le pepel. Za gorenje je potreben zrak: več ko ga dovajamo s pihanjem ali pahljanjem, močnejše gori. Če kurimo v zaprtem prostoru, začne ogenj sčasoma slabeti in zrak postaja čedalje slabši za dihanje. Predstavljamo si, da se pri gorenju porablja zrak ali neka njegova plinasta sestavina, iz gorljivih snovi v lesu pa nastaja en ali več plinov, ki se mešajo nazaj v zrak.

### 4.4 Gorljive snovi

Oglje Kadar ogenj ne zgori popolnoma, ostanejo v njem črni kosi lesa, *ogljje*. Shranjeno in nato ponovno uporabljeno oglje je odlično gorivo: žari, močno greje in ne daje skoraj nobenega dima oziroma pepela. Zdi se, kot da je bil kos lesa, iz katerega je oglje nastalo, v ognju očiščen vse "nesnage", ki se je izločila kot plini in pepel, in je preostala le ena čista snov, *ogljjik*. Že prvi kmetovalci so oglje pridobivali s kurjenjem lesa v kopah, pokritih z vlažno zemljo.

Premog Je poleg lesa še kakšno gorivo v naravi? V zemlji ponekod najdemo plasti rjavega in črnega *premoga*. Zdi se, da je to nekak potemnel les od dreves, ki so nekoč rasla, pa jih je podrla in prekrila povodenj ter jih pokopala pod zemljo. Premog je precej boljše gorivo od lesa, saj daje več toplote. Tudi iz njega lahko z nepopolnim kurjenjem v kopah pridobimo oglje; rečemo mu *koks*.

Žveplo Blizu vulkanov ali v podzemnih jamah najdemo med kamninami lepe rumene kristale ali kepe. To je *žveplo*. Gori z modrim plamenom, pri tem oddaja smrdeč plin in za sabo ne pušča pepela. Zdrobljeno v prah pobija škodljive glive in žuželke na

poljščinah. Zmešano z oljem (ki ga dobimo s stiskanjem oliv) je tudi dobro zdravilo proti glivičnim obolenjem kože. Večje količine najpreprosteje pridobimo tako, da zažgemo z žveplom pomešan kup kamnin; nekateri kosi žvepla začno goreti, drugi kosi se pri tem stalijo, odtečejo v podnožni jarek in se nato tam strdijo.

#### 4.5 Gradbene snovi

Keramika Ko z *glino* obložimo ognjišče, da bi se ogenj ne širil, odkrijemo, da nastanejo iz nje trdi, rdeči kosi. To je *keramika*. Od tod do izdelave keramičnih loncev je le korak. Žgana glinasta posoda je zelo primerna za shranjevanje marsičesa in tudi za kuhanje, čeprav je žal porozna in počasi prepušča vodo. Žgane opeke pa so dobre za gradnjo hiš. Če med žganjem v peč vržemo raztopino morske soli, se žgana posoda obda z glazuro in ne prepušča več vode.

Apno Tudi kos *apnenca*, ki se znajde v ognju, doživi spremembo. Postane prhek bel kamen. Če tega vržemo v vodo, se burno odzove: hlastno jo vsrkava in se močno greje, dokler se na koncu ne spremeni v vlažno kepasto maso. To sta *živo apno* in *gašeno apno*. Gašeno apno, vzeto iz vode, na zraku sčasoma otrdi v kamen. To izkoriščamo za gradnjo hiš. Z gašenim apnom premažemo stene. Premaz sčasoma otrdi v belo skorjo. Gašeno apno tudi mešamo s peskom in dobljeno *malto* uporabimo za povezovanje kamnov ali žganih opek v stene hiš.

#### 4.6 Rude in kovine

Baker Kamnine so zmesi iz različnih homogenih *rudnin* (mineralov); ti imajo dostikrat obliko večjih ali manjših *kristalov*. Nekatere rudnine, pomešane z ogljem v zaprti keramični peči in segrevane z gorenjem pri dnu, se stalijo in iz peči izteka žareča tekočina, ki se strdi v rdeč *baker*. Surovi kosi bakra se dajo kasneje taliti, ulivati v glinaste kalupe, kovati in oblikovati v razna orodja in orožja. Tako pridobimo novo, umetno ustvarjeno snov za svoje potrebe. Z bakrenimi dleti, na primer, klešemo kamnite bloke za stavbe. Žal je baker za učinkovito uporabo preveč mehek.

Bron Iz drugih rudnin na enak način pridobimo *cink* in *kositer*; oba sta siva in dokaj mehka. Vse naštete pridobljene snovi so si podobne po lesku in kovnosti ter jih zato poimenujemo *kovine*. Rudnine, ki vsebujejo kovine, pa imenujemo *rude*. Ko iz radovednosti ali po nesreči zmešamo tekoči baker in tekoči cink, dobimo nekaj novega, rumen *bron*, ki je mnogo trši od svojih sestavin in zato bolj primeren za izdelke. Rečemo, da je bron *zlitina* iz dveh kovin. Če zlijemo baker in kositer, pa dobimo rumeno *medenino*, ki je zelo podobna bronu. Dočim se baker, cink in kositer na zraku sčasoma prevlečejo s temnejšo povrhnjico, ohranjata obe omenjeni zlitini svoj sijaj.

**Železo** Z močnim koksovim ognjem, ki ga podpihujemo z mehovi, iz ustrezne rude pridobimo še eno kovino – sivo *železo*. Surovo železo je mehko. Moramo ga spet segreti, da zažari, ga kovati in nato na hitro potopiti v mrzlo vodo, da otrdi. Rečemo, da smo ga *kalili*. Če ga pred kaljenjem še žarečega porinemo v ogljeni prah, se navzame nekaj oglja in postane *jeklo*. Odvisno od vsebnosti oglja so nekatera jekla trda in krhka, druga mehkejša in prožna. Železo in jeklo postaneta sčasoma temelj civilizacije: iz njiju izdelujemo vse od igel do mostov. Železo na zraku in vlagi žal rjavi (pokrije se z rdečo skorjo), zato ga je treba mazati z oljem, ki obema preprečuje dostop.

**Svinec** Od kovin, pridobljenih iz rud, sta znamenita še *svinec* in *živo srebro*. Prvi je svetlosiv, mehek in težek, ne rjavi in je uporaben za grezila ter vodovodne cevi. Druga kovina pa je bleščeče siva in – presenetljivo – pri navadni temperaturi tekoča. Hraniti jo moramo v zaprtih posodah, ker počasi hlapi in so njeni hlapi strupeni.



**Slika 4.2** Pridobivanje kovin iz rud z ognjem. V peči iz opeke je ruda, pomešana z ogljem. Staljena kovina izteka skozi spodnja vrata. (Agricola, 1556)

Iz mnogih rud pri praženju z ogljem ne dobimo kovin, ampak oddajajo prav takšen plin kot goreče žveplo. Očitno te rude vsebujejo žveplo. Če jih najprej pražimo na odprtem ognju z velikim dotokom svežega zraka, žvepleni plini izpuhtijo; preostalo rudo, ki je sedaj videti drugačna, pa spet talimo v zaprtih pečeh z ogljem ali koksom in dobimo ven kovine. Tako pridobivamo skoraj vse že omenjene kovine. Obe skupini rud poimenujemo *oksidne* in *sulfidne* rude, posamezne rude pa, na primer, bakrov oksid, živosrebrni oksid, železov sulfid in podobno.

#### 4.7 Druge snovi

**Pepelika in soda** Kakor se v rudah skrivajo kovine, tako se morda kaj koristnega skriva tudi v pepelu, ki ostane po gorenju lesa. Pepel damo v posodo, polijemo z vrelo vodo in precedimo skozi krpo. Dobljeno čisto raztopino izparevamo in res dobimo trdo belo snov – *pepeliko*. Vodna raztopina pepelike ima lužnat okus in topi maščobe: v njej peremo obleko. Iz pepela morskih alg pa na enak način dobimo pepeliki podobno snov – *sodo*.

Pranje obleke, pri čemer prideta v stik pepelika in maščoba, nam da misliti. V topli vodi raztopimo pepeliko in ji primešamo olje ali živalsko mast. Nastane nekakšna zgoščenina. Vlijemo jo v kalupe in pokrijemo z rjuho, da se ne ohlaja prehitro. Po primernem času jo vzamemo ven, razrežemo na kose in posušimo. Dobimo milo in večno hvaležnost gospodinj.

**Steklo** Zgodba pravi, da so nekoč trgovci na peščeni obali kuhali večerjo in ker niso imeli kamnov za podstavek, so za to uporabili kar kose pepelike. Presenečeni so ugotovili, da se je pesek ob ognju stalil v neko prozorno snov. Omenjeni dogodek kaže, kam in kako naprej. Kot radovedni ali dobičkaželjni lončarji ali kovači – morda najeti od trgovcev – s poskusi doženemo, da je najbolje, če v keramičnem ali železnem kotlu močno segrevamo zdrobljeno zmes pepelike (ali sode), apnenca in kremenčevega peska, vse v primernem razmerju (ki naj bo poslovna skrivnost). Ko se takšna zmes stali in nato ohladi, nastane dobro *steklo*. Pepelika da brezbarvno steklo in soda zelenega. Žarečo stekleno maso lahko valjamo v šipe ali z železno cevjo napihujemo v posodo. Tako človeštvo poleg kovin dobi še eno pomembno snov.

Ko na trebušasto stekleno vazo z vodo sije sonce, se prepuščeni žarki zbirajo v svetlo liso na podlagi. Prej ali slej mora nekdo to opaziti. In tedaj se pojavi želja: morda bi lahko zbrali vse žarke v eni sami točki, kjer bo gotovo postalo zelo vroče? Z nekaj poskušanja ugotovimo, da to zmore kar navadna steklena krogla. Še bolj priročna je krogelna kapica ali okrogla *leča*. Takšna leča omogoči nadvse udobno prižiganje ognja.

**Guma** V tropskih gozdovih rastejo drevesa, ki cedijo belo tekočino, če jih zarežemo. Ko se ta tekočina strdi, postane zelo elastičen *kavčuk*. Žal je surovi kavčuk na vročini lepljiv in na mrazu krhek. Morda bi pomagalo, če mu dodamo kakšno "zdravilno" snov? S poskušanjem res najdemo rešitev: kavčuk zmešamo z žveplom in ga segrevamo, najbolje v zaprti posodi z vročo paro. Nastane "vulkanizirana" *guma*. Z različnimi dodatki, recimo s sajami ali cinkovim oksidom, dobimo različne vrste gum. Med drugim so primerne kot tesnila za steklene kozarce za dolgotrajno shranjevanje hrane.

Z naštetim pridobivanjem kovin in drugih koristnih snovi, ki jih v naravi ne najdemo, si človeštvo postavi dobro osnovo za udobno življenje in za svoj nadaljnji razvoj. □