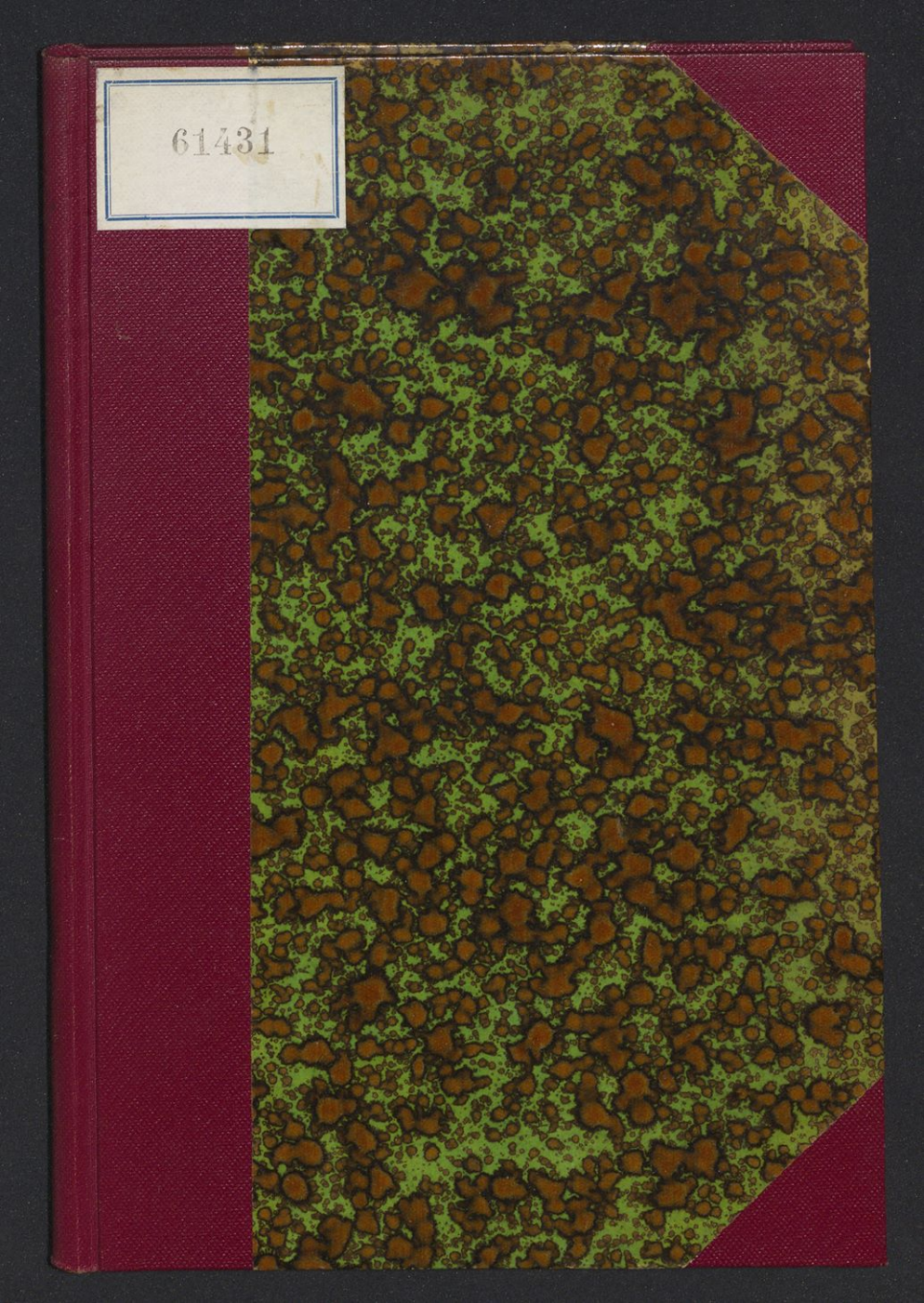
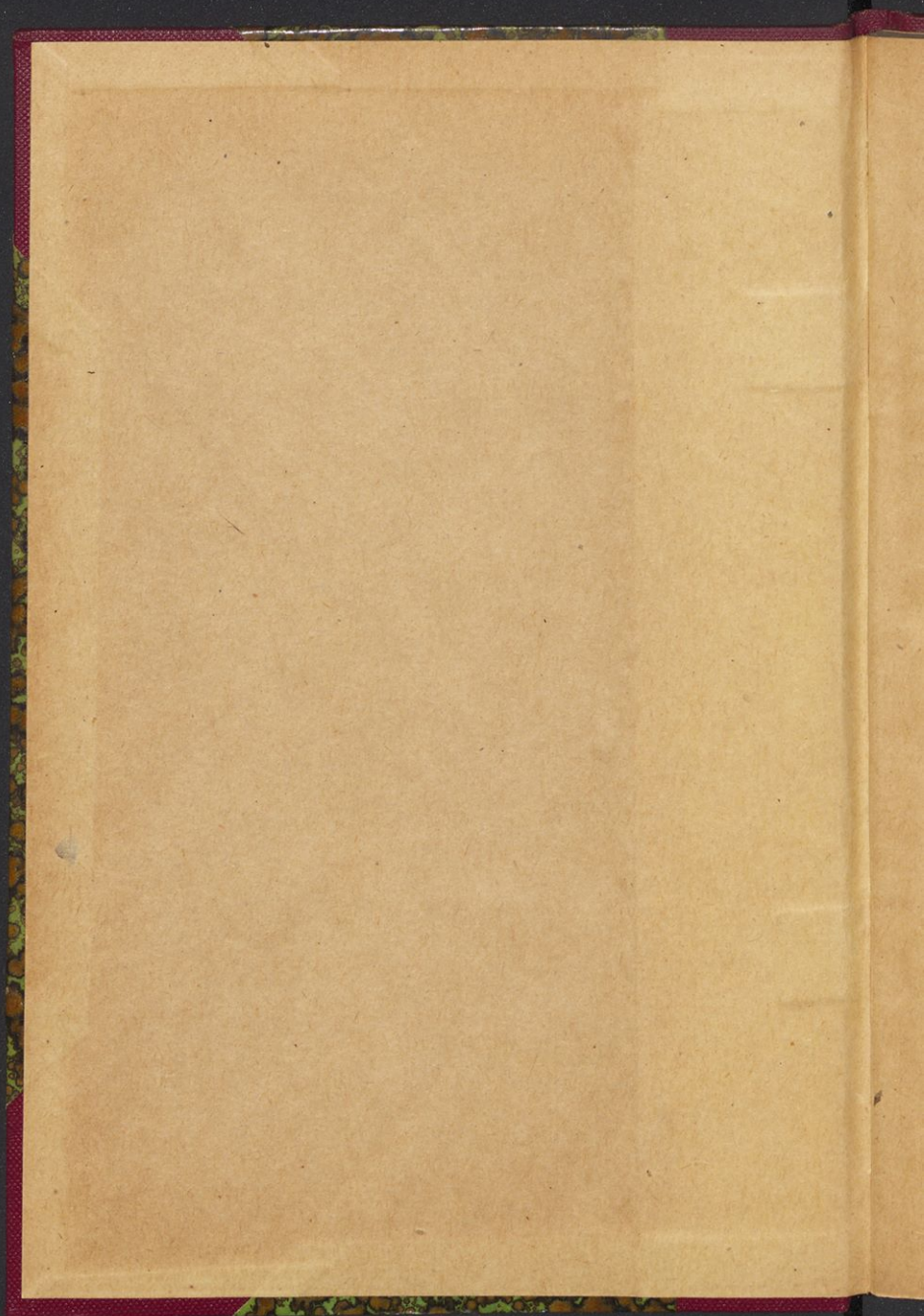


61431

The image shows the front cover of a book. The spine and the corners are bound in a dark red, textured cloth. The main part of the cover is decorated with marbled paper featuring a pattern of irregular, brownish-green spots on a lighter green background. A small, rectangular, cream-colored label with a thin blue border is affixed to the upper left corner of the cover, containing the number '61431' printed in a simple, black, sans-serif font.





Učna snov
iz
mineralogije in geologije
za osnovne šole.

Spisal
prof. Alfonz Vales.



1923.

Izdala „Slovenska Šolska Matica“.
Tisk „Učiteljske tiskarne“ v Ljubljani.

61431



030056870

Pregled vsebine.

	Stran
Predgovor	5
Kako obravnavamo snov iz mineralogije in geologije v osnovni šoli?	7
Oblika	9
Barva	9
Raza	9
Sijaj	9
Trdota	9
Svojstvena teža	10
Kemične lastnosti	11
Mineraloško-geološka zbirka	13
Učni sliki	13
Kuhinjska sol	14
Apnenec	16
Rudninoslovje	20
Žveplo	20
Železni kršec	22
Baker	24
Bakrene zlitine	25
Bakreni kršec	25
Svinec	26
Svinčeni sijajnik	26
Cinek	27
Cinkova svetlica	28
Živo srebro	28
Cinober	29
Kositer	30
Zlato	30
Srebro	31
Kremenjak	32
Sljuda	33
Živec	34
Granit	34
Glina	35
Aluminij	36
Glinasti skrilavec	37
Peščenjak	37

	Stran
Apnenec	38
Soda	40
Železo	41
Rjavi železovec	42
Rusi železovec	42
Magnetovec	42
Jeklenec	43
Kako plavijo železo	43
Sadra ali malec	44
Kuhinjska sol	46
Modra galica	48
Galun	49
O rodovitni zemlji	49
Gnojila	50
Voda	52
Ogljenitev	55
Šota in premog	55
Šota	56
Rjavi premog	56
Črni premog	56
Antracit	57
Kako je nastal premog?	57
Okamenine	57
Grafit	58
Diamant in drugi dragulji	59
Petrolej	60
Geologija	61
O ognjenikih	62
O gubastem gorovju in o potresih	63
Kako učinkujeta zrak in voda na zemeljsko skorjo?	63
Prhnenje in razpadanje	63
Studenci	64
Učinki tekoče vode	64
Kako učinkuje veter na zemeljsko skorjo?	68
Kras	68
Statistični podatki	70



Predgovor.

Knjižica ima v prvi vrsti namen podati gradivo iz mineralogije in geologije za osnovne šole; vendar segajo nekatera poglavja preko te meje, tako da bo snov uporabil lahko tudi strokovni učitelj v meščanski šoli.

V prvem odstavku so podana splošna metodična navodila, kako je obravnavati rudinstvo, katere fizik. in kem. lastnosti je upoštevati in kako jih razlagati, da bode učenec z zanimanjem sledil pouku.

Geologiji je odmerjen poseben odstavek. Geoloških vprašanj navadno ne obravnavamo v osnovni šoli, ker se zde na prvi pogled neprikladna za to stopnjo, in vendar je mnogo pojavov te vrste, ki jih učenec zlahka pojmi, treba mu jih je le pokazati in razložiti v prosti naravi; semkaj spadajo predvsem vprašanja, kako izpreminja zrak, voda in veter zemeljsko površino.

V obravnavanju posameznih poglavij sem upošteval samodelavnost, kjer je bilo mogoče; učenec naj dobi v svoji okolici o predmetih čim več predstav s tem, da opazuje rudnino oziroma kamenino po navodilih. Primerni, priprosti poizkusi in zanimivo učiteljevo razlaganje naj potem še izpolni vrzeli in tako naj dobi učenec prepričanje, da sta tudi mineralogija in geologija lepi panogi prirodopisne vede, dasi spadata v neživo naravo.

Fizikalnih in kemičnih lastnosti rudnin in kamenin sem podal le toliko, kolikor se mi je zdelo potrebno za pravilno pojmovanje gradiva na tej stopnji. Večjo pozornost sem pa posvetil vprašanjem, kje se nahajajo rudnine in kamenine, kako nastajajo, kako zopet razpadajo in kako nam koristijo.

V kakem obsegu naj se vrši obravnavanje na tej ali oni stopnji, bo v posameznih slučajih določil učitelj po krajevnih razmerah in po zmožnosti svojih učencev; zato sem opisal rajši nekaj več gradiva kakor premalo; saj je prijetneje izbi-

rati, nego pogrešati. V orientacijo sem dodal dve učni sliki v kratkih potezah, in sicer za srednjo in višjo stopnjo osnovne šole.

Končno naj še omenim, da bodo knjižico lahko s pridom uporabili tudi kandidatje za usposobljenostni izpit, ker je gradivo obdelano v onem obsegu, kakor se zahteva iz te stroke pri omenjenih izpitih.

V Mariboru, julija meseca 1923.

A. Vales.

Kako obravnavamo snov iz mineralogije in geologije v osnovni šoli?

V osnovni šoli naj spozna učenec predvsem najnavadnejše rudnine in kamenine svoje okolice; obseg te snovi je seveda v posameznih pokrajinah različen in se ravna po geološki sestavi dotičnega kraja. Vendar bi nudila šola premalo, ako bi upoštevala le rudnistvo iz okolice; najnavadnejše rude in kovine ter važne rudnine naj učenec spozna vsaj po glavnih znakih, četudi se ne nahajajo v njegovi bližini.

Kakor glede živalstva in rastlinstva, tako se tudi glede rudništva v osnovni šoli ne bomo ozirali na kako sistematično razvrstitev; često bomo tudi obravnavali rudnine v zvezi s hribinami: ko smo opisali kremenjak, pride na vrsto peščenjak, za glino sledi lapor in glinasti skrilavec. Kovine obravnavamo navadno pred rudami, iz katerih jih plavijo, a z njimi v zvezi. — Glede letnega časa je enako, kdaj pride mineralogija na vrsto, večinoma določimo za njo zimski čas, že iz tega razloga, da moremo uporabiti druge letne čase za obravnavanje rastlin in živali.

Predno začnemo opisovati kako rudnino v šoli, je treba zbuditi v učencu zanimanje za njo in to tembolj, ker rudnine na prvi pogled nimajo takih znakov, ki bi vzbujali učenčevo pozornost. Učence zainteresiramo za rudnistvo, ako jim dajemo »opazovalne naloge«. Učitelj določi, kje in kaj naj učenci opazujejo. Ako se nahaja n. pr. apnenec v šolskem okolišu, opozorimo učence, naj si ogledajo barvo te rudnine, naj določijo z nožem ali z žrebljem trdoto, naj pogledajo pod most, ki je zgrajen iz apnenca, ali se nahajajo na oboku kapniki, oziroma na straneh apnenčeva siga; ogledajo naj si tudi stebre in sohe v cerkvi, nagrobnike itd. Vprašajo naj doma, ali rabijo apnenec za zgradbe, kako žgejo apno iz apnenca, s čim posipljejo poti in ceste. Ako se učenci na podoben način orientirajo o apnencu, potem pač ne bo težko obravnavati te

rudnine v šoli, seosebno če spremlja učitelj svoj pouk še z zanimivimi poizkusi.

Ker je predmet učencem po opazovalnih nalogah deloma že znan, odpade pri obravnavanju tipična priprava. Po napovedi smotra s par jedrnatimi besedami, ki naj izrazijo nekaj bistvenega o predmetu, preide učitelj k podavanju snovi.

Učitelj ukaže učencem, naj se izrazijo o svojih opazovanjih in izrabi te podatke na primernem mestu med obravnavanjem.

Opazovalne naloge izkoristimo metodično lahko tudi tako, da pripovedujejo otroci o svojih opazovanjih med podavanjem, in sicer tedaj, ko pride v dispoziciji določena točka na vrsto; tako naj govore le o barvi, trdoti, obliki itd., ko hočemo omeniti te lastnosti.

Učitelj se seveda ne bo mogel vselej zadovoljiti s podatki svojih učencev, ampak bo dodal še marsikaj iz svojega. To, kar so dognali učenci na predmetu v naravi, in ono, kar so o njem slišali v šoli, strne učitelj v točko, ki jo napiše na tablo kot točko svoje dispozicije ali v določni ali pa v vprašalni obliki kakor: nahajališče = kje se nahaja rudnina itd.

Razume se, da ne bo mogoče vselej dajati opazovalnih nalog, v takem slučaju mora pač zadostiti učiteljevo podavanje.

Pri obravnavanju rudnin, ki so za šolski okoliš značilne, ima lahko vsak učenec svoj kos rudnine, oziroma dva učenca ali tudi trije po enega; v zadnjem slučaju drži srednji učenec predmet. Največkrat bo pa imel le učitelj učila na razpolago; ako jih mora kazati po šoli, naj združuje pri tem učence dveh klopi, da se vrši delo hitreje.

Za obravnavanje si sestavimo primerno dispozicijo. V mineralogiji se držimo često sledečega razporeda: fizikalne lastnosti, kakor oblika, barva, raza, sijaj, trdota, svojstvena teža; kemične lastnosti, uporaba in nahajališče. S tem pa nočemo reči, da bi morala imeti vsaka dispozicija omenjeno razvrstitev, mnogokrat sta uporaba ali pa nahajališče kake rudnine tako važni točki, da ju postavimo v dispoziciji na prvo mesto.

Glede posameznih točk bodi omenjeno sledeče:

1. **Oblika.** Ako se nahaja rudnina v kristalih, jih kratko opišemo, v posameznih slučajih podamo za nje značilna imena, kakor kocka, prizma, osmerek, piramida. Vsako nadaljnje razpravljanje o kristalih presega zahteve osnovnih šol. Najčešče se nahajajo rudnine v gručavih kosih, to je v kosih z nepravilno zunanjo obliko. Na prelomninah opazimo, ali je rudnina zrnatega (mramor), luskatega (sljuda), ali protastega zloga (marsikateri malec). Rudnina je jedrnatega zloga, ako ne moremo v nji razbrati poedincev (navadni apnenec).

2. **Barva.** Okristalovana kuhinjska sol je prozorna, kamenena strela je prozorna oziroma prosojna. Cinober, rjava okra in železni kršec imajo značilno bistveno barvo. Nekatere rudnine so obarvane po organskih ali neorganskih primesih, ki so se sesedale istočasno iz raztopin v rudnino, take rudnine se nahajajo često v raznobarnih zvrsteh, n. pr. kuhinjska sol in kremenjak.

3. **Raza.** Poleg barve je za rudnine značilna lastnost tudi raza, to je barva prahu. Rudnine z bistveno barvo imajo barvano razo; brezbarvne in obarvane rudnine kažejo belo ali sivo razo. — Razo določajo često s tem, da podrgnejo s kosom rudnine po raskavi porcelanasti plošči. Bolj nazorno pokažemo razo, če stolčemo kos rudnine v porcelanasti skledici ali v možnarju in stresemo prah v epruveto ali v kak ozek kozarec ter kažemo prah poleg minerala.

4. **Sijaj.** Železni in bakreni kršec, svinčeni sijajnik in mnoge druge rude imajo kovinski sijaj; zopet druge rude, kakor cinober, jeklenec itd. pa ne sijejo kovinsko.

Kristali kuhinjske soli in kamenene strele se svetijo kot steklo (stekleni sijaj). Na kremenjakovih in žvepleniš prelomninah je opaziti značilen tolšččen sijaj; često ločimo kremenjak že po tej lastnosti od drugih njemu podobnih rudnin.

5. **Trdota.** Upor, ki ga kaže rudnina, ako jo hočemo raziti, imenujemo trdoto. Nekatere rudnine lahko razimo že z nohtom, n. pr. lojavec, malec in kuhinjsko sol; druge razimo z nožem (apnenec), kremenjaka pa niti z nožem ne raziš. Po trdoti takoj lahko ločimo kremenjak od apnenca, ki sta si včasih po barvi slična. Trdoto naj določajo učenci, ko jim odmerimo

na rudnini gladko ploskev in jim pokažemo, kako morajo držati nož.

6. **Svojtstvena (specifična) teža** je teža 1 cm^3 kake rudnine. Število, ki znači, kolikokrat je kako telo težje nego voda z isto prostornino, določa gostoto istega telesa.

Svojtstveno težo izražamo v gramih, n. pr. 1 cm^3 žvepla tehta 2 gr . Število, ki znači gostoto, se ujema za isti mineral z številom, ki znači svojtstveno težo; seveda je brezimensko, n. pr. 4 dm^3 žvepla imajo dvakrat toliko gostoto kot 4 dm^3 vode.

Svojtstvena teža oziroma gostota je važen znak predvsem za rude in kovine.

Svetovati je, da določimo vsaj eni rudnini svojtstveno težo poizkusim potem. Ako nimamo hidrostatične tehtnice na razpolago, izvršimo poizkus tako-le: v graduiran steklen valj vlijemo vode do določene višine; če vržemo sedaj kos rudnine, ki smo jo prej stehali, v valj, se voda dvigne za toliko cm^3 , kolikor znaša prostornina rudnine.

Določevanje svojtstvene teže se vrši nato s sklepanjem, na primer:

kos rudnine s prostornino 20 cm^3 tehta 50 g .

» » » » 1 cm^3 » dvajseti del = 2.5 g .

Ako nimaš graduiranega steklenega valja na razpolago, si ga napraviš za silo na sledeč način: na širši konec okroglega petrolejskega valja priveži neprodušno kos pargame-nastega papirja in pritrđi cilinder s tem koncem v primerno stojalo; ko si napolnil spodnji širok del cilindra z vodo, vlij vrhu nje še 100 g vode; ker ustreza 100 g vode 100 cm^3 , razdeli višino te vode v 100 delov in zariši jih na kos papirja, ki ga prilepiš na valj.

Ako nimamo na razpolago nikakih priprav za določevanje svojtstvene teže, ne bodemo pri obravnavanju prvega minerala upoštevali te lastnosti. Pri opisovanju naslednje rudnine pa določimo njeno gostoto s tem, da damo učencu v eno roko kos že znane rudnine, v drugo pa enak kos rudnine, ki ji hočemo določiti — primerjaje — gostoto.

Ne določajmo pa svojtstvene teže tako, da denemo rudnino na vodo in sklepamo potem, da je težja od vode, ker je padla

na dno; s tem ne povemo nič značilnega o dotični rudnini, saj so vendar vse rudnine težje nego voda.

7. Kemične lastnosti. Rudnine so ali prvine (žveplo, zlato, železo itd.), ali pa sestavine iz dveh ali več prvin (kremenjak, apnenec, glina). Rudnina ima za nas pravi pomen šele tedaj, ko spoznamo njene sestavne dele, zato je treba že v osnovni šoli upoštevati kemične lastnosti rudnin, seveda v kolikor je to dopustno na tej stopnji. Često lahko dokažemo s priprostimi poizkusi važne bistvene dele rudnin; česar ne moremo obrazložiti poizkusnim putem, to pač označimo z besedo.

V kemični analizi se poslužujemo toplote in jedkih tekočin.

a) Košček kuhinjske soli obarva brezbarvni plamen rumeno (Na), kalijev soliter vijoličasto (K); kalcijeve spojine, kakor apnenec in malec dajo plamenu rumenordečo barvo. Poizkuse izvršimo tako, da stresemo nekaj prahu dotične snovi v plamen; ako se nahaja za plamenom kaka temna stena (šolska tabla), je laže razločiti njegovo barvo.

b) Če segrevaš v stekleni obojestransko odprti cevki žveplene spojitve (cinober), dobiš rumen usedek.

c) Ako vtakneš konec puhalnice skoro do stenja in pihaš, dobiš dolg in vroč plamen; največjo toplino ima plamen na vrhu. Rudnine, ki jih hočemo raziskovati s puhalnico, denemo v drobcih v globelico, ki smo jo napravili na kosu lesnega oglja, in uravnamo vrh plamena na rudnino.

č) Apnenec razkrojimo najhitreje s solno kislino; nekateri karbonati (jeklenec) se tope pa le v vroči solni kislini.

Poleg mineralogije naj bi prišla v osnovni šoli tudi geologija v poštev, saj je v naravi vse polno geoloških pojavov, ki jih učenci višjih razredov čisto lahko umejo. Omeniti hočemo par primerov.

Ob rekah in potokih razpravljamo o obliki bregov, vijugasti črti tekoče vode, hitrosti vode, o tolmunih, slapovih, otokih, o sesedanju in obliki kamenja, često tudi o gredinah in njih razsežnosti.

Na skalah se prepričamo o prhnenju in razpadanju kamenin; tukaj vidimo razpoke in rāzpokice in pojasnimo, kako

so nastale. Na skalah in ob njih se često nahaja še grušč in pesek.

V kamenolomih vidimo od zgoraj navzdol navadno sledeče plasti: zgoraj se nahaja rodovitna zemlja, pod njo je plast iz preperelega kamenja, na to sledi živa skala. Kako je nastala prva, kako druga plast? Na kamenenih skladih določimo, ali so vse plasti iz istih kamenin, često se nahajajo še vmesne drugovrstne plasti; določiti je tudi debelost in lego posameznih plasti.

V geologijo spadajo nadalje vprašanja, kako so nastali odkruški in glinaste plasti na vznožju gora, kako in kje se pojavljajo močvirja, kakšna je sestava rodovitne zemlje v tem in onem kraju, kako se javlja vpliv geoloških plasti na rastlinstvo in na življenje ondotnega prebivalstva itd.

Rudnistvo lahko obravnavaš v šolski sobi, ako pa želiš, da se mladina poglobi v geološke pojave, jo moraš peljati ven v prosto naravo. — Kako naj se vrši tak geološki izlet? Za izlet določi najprej smoter, n. pr. naš kamenolom, razpadanje kamenin, kake skrivnosti nam razkriva naš potok, naše močvirje itd. Pred izletom si moraš sam ogledati dotični kraj in si sestaviti podroben načrt, kaj boš opazoval z otroki, kaj boš obravnaval na licu mesta in kaj si prihraniš za obravnavanje v šoli; čestokrat je treba namreč poseči daleč, da učenec pojav razume, za taka daljša razpravljanja pa na šolskih izletih ni časa.

V bližnjo okolico delamo izlete med šolskim poukom, priporočati je v ta namen zadnje ure v urniku; seveda se vsled izleta čestokrat skrajša ura za ta ali oni predmet, kar pa pri veliki važnosti izletov ne pride v poštev. Za daljše izlete moramo seveda žrtvovati ves dopoldan ali popoldan.

Bodi na izletih previden: ustavi otroke od časa do časa in preštej jih, bodi oprezen na nevarnih krajih. Glej na disciplino; otroci naj dobijo zavest, da spada izlet med pouk, kjer se je treba dostojno vesti.

Mineraloško-geološka zbirka.

Za uspešen pouk v rudnistvu je neobhodno potrebno, da si učitelj tekom časa zbere predvsem značilne rudnine in kamenine šolskega okraja in da si polagoma sestavi zbirko vsaj najvažnejih rud. Marsikaj si učitelj nabavi lahko z izmenjavo.

Značilne rudnine ali kamenine šolskega okoliša naj se nahajajo v zbirki v toliko kosih, da dobi pri pouku vsak učenec ali pa vsaj 2—3 učenci skupaj po en kos.

Tudi druge rudnine šolskega okraja, ki se razlikujejo po barvi ali po zlogu, naj učitelj zbere v večji množini, n. pr. razne vrste kremenjaka, apnenca, gline, granita i. dr. Tudi brušene kamenine, kakor mramor in granit naj se nahajajo v zbirki.

Poleg običajnih rudnin in kamenin spadajo v rudninsko zbirko tudi kosi s preperelimi ploskvami, istotako mehanične usedline, kakor grušč, prod, pesek, sprimek, lobora, peščenjak in glinasti skrilavci.

Rudnine se nahajajo često v plasteh, v gredah in žilah med kameninami, v podzemeljskih jamah, v grušču na po-bočju gora, v pesku in produ; sosebno prodišče je važno najdišče za rudnine in kamenine.

Ko dobiš primeren kos rudnine, položi ga na rob večjega kamna, ali pa ga drži z levo roko, z desno pa ga obijaj, da dobi kos vsaj na eni strani sveže, nesprhnelo lice. Ako je kos rudnine prevelik, vrzi ga ob skalo, da se razleti v manjše dele. — Vsaki rudnini zapiši ime, event. imena njenih primesi ter najdišče. Ne jemlji v zbirko rudnin, ki jih nisi prej določil.

Učni sliki.

Naslednji učni sliki imata namen pokazati smer, kako je obravnavati mineraloško učno snov po opisanih navodilih.

Podobne učne slike naj si sestavi učitelj sam iz gradiva, ki ga hoče obravnavati tekom leta, upoštevajoč pri tem krajevne razmere in učno stopnjo.

Kuhinjska sol. — Učna slika za srednjo stopnjo.

Opazovalne naloge: 1. Pokušajte doma kuhinjsko sol! 2. Določite v kakšni obliki se nahaja in kakšne barve je kuhinjska sol! 3. Opazujte katerih jedi mati ne soli. 4. Vprašajte, kako pokladamo sol živini! 5. Koliko stane 1 kg soli?

Smoter: Ker je kuhinjska sol zelo važna za človeka in za živino, se hočemo danes z njo natančneje seznaniti.

Podavanje: Otroci pripovedujejo o svojih opazovanjih, ki naj jih učitelj primerno izrabi med obravnavanjem.

I. Lastnosti. Učitelj drži kos soli pred učenci in začne o njej razpravljati.

Učili ste se že o živalih in o rastlinah. Kaj mislite, kaj je pa kuhinjska sol. Kuhinjska sol je rudnina. Imenujte mi kako drugo rudnino (kamenje).

a) Kakšne barve je kuhinjska sol? Sol je bele barve.

b) Kakšnega okusa je kuhinjska sol? Sol je slanega okusa.

c) Doma ste videli včasih v prah zdrobljeno sol, v prodajalni jo dobimo tudi v velikih grudah, tudi v večjih ali manjših zrnih.

Pokaži otrokom te zvrsti soli.

Sol je zdrobljena, v grudah in v zrnih.

č) Raztopi nekaj kuhinjske soli in opozori otroke, med tem ko mešaš sol in vodo, naj pazijo kako zginja sol. Daj otrokom pokušati slano vodo — slanico. Otroci naj se izrazijo, kaj so videli pri poizkusu!

Sol se topi v vodi.

Kuhaj nekaj slanice v epruveti ali v steklenici iz tankega stekla! Opozori otroke na razvijajoče se vodne pare in na vedno manjšo množino vode! Primerjaj ta pojav z vrenjem vode. Pokaži koncem poizkusa sol!

II. Nahajališča kuhinjske soli.

a) Oba poizkusa pod č) s pridom uporabiš, da razložiš, kako dobivajo kuhinjsko sol.

V nekaterih krajih Avstrijske republike (Salzkammergut) se nahaja kuhinjska sol pomešana z glino. V takih krajih izkopljejo jame, ki jih potem napolnijo z vodo; v to vodo

mečejo z glino onečiščeno sol. Voda raztaplja sol, gline pa ne. Slanico varijo (kuhajo) potem v posodah, ki so tako razsežne kot naša šolska soba, le da niso tako visoke: voda izhlapi, sol pa ostane na dnu v zrnih. To sol razpošiljajo potem v vrečah tudi v naše kraje. **V a r j e n a s o l.**

b) Tukaj imam še posebno vrsto soli. Pokaži kos prozorne in kos rdeče ali sivo obarvane kamene soli! Določi z otroki najvažnejše fizikalne lastnosti obeh kosov, in sicer prozornost, okus, barvo in razo! Opozori otroke, da se nahaja v barvanih kosih soli barvilo, ki zgine, če kose zdrobimo. Ker je taka sol podobna kamnu jo imenujemo **k a m e n e n a s o l.**

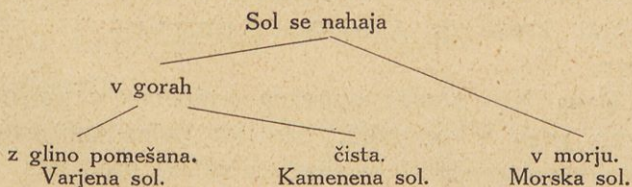
Kamenena sol se nahaja ponekod v zemlji v veliki množini, tak kraj imenujemo rudnik.

Znamenit rudnik take soli je v Vjelički v Galiciji. V takih krajih napravijo v zemljo navpične, vodnjakom podobne predore in spodaj vodoravne rove (nariši), v katerih kopljejo sol. Sol vozijo potem do predorov in jo spravljajo po njih na dan.

Kamenena sol je popolnoma čista, prodajajo jo kar v kosih, ali pa jo prej zmeljejo v fin bel prah (primerjaj z razo).

c) Učitelj opozori otroke na morje in omeni, da je morska voda slana. Kaj bi dobili, ako bi v steklenici kuhali morsko vodo, dokler bi vsa voda ne izpuhtela? (Sol). Opozori otroke tudi na poizkus pod I. č)! Sol bi dobili tudi, ako bi pustili nekaj morske vode v kaki posodi dalje časa na solncu.

Na nekaterih otokih našega morja (Rab, Pag) dobivajo **m o r s k o s o l.** Tam se nahajajo tik ob morju čveterokotne plitve jamice druga ob drugi kakor gredice v vrtu (nariši). V te jamice napeljejo poleti morsko vodo, zato imenujemo te jamice solne gredice. Pekoče solnce izpari vodo in sol ostane na dnu v zrnih. Sol spravijo potem na kupe, jo odvažajo v skladišča, odkoder jo potem razpošiljajo.



III. Uporaba kuhinjske soli.

Kuhinjska sol je človeku neobhodno potrebna, saj vemo, da nam jed izvečine ne prija, če je neslana. — Tudi živina rada liže sol. Govedu pokladamo sol med poparjeno rezanico, ali pa mu solimo vodo. Ovce in koze so še bolj pohlepne po soli nego govedo. Za živino rabimo posebno vrsto soli, tako-zvano živinsko sol (pokaži jo), ki sicer ni tako čista kot navadna kuhinjska sol, a je zato cenejša. — Mesarji nasole meso, da se ne usmradi.

Sol rabi človek in živina.

Ponovi z otroki vsak odstavek, ko ga obdelaš in končno vso snov po točkah na tabli!

Apnenec. — Učna slika za višjo stopnjo.

Opazovalne naloge: 1. Ako se nahaja apnenec v šolskem okraju, daj učencem naslednje opazovalne naloge:

1. Opazuj barvo in trdoto teh in onih skal ter kamenja na obcestnih kupih! 2. Oglej si spomenike, nagrobnike in plošče iz belega, črnega in rdečega kamna! 3. Vprašaj iz kakšnega kamna je zgrajen ta in oni most! Kakšne barve je obok pod mostom in kakšna je barva na njegovi zunanji strani? Pazi, ali vise pod obokom tanke kamenene paličice, ali so pritrjene med kamni ali na kamnih? 4. Opazuj kamen kotloveč v kotlu na štedilniku! 5. Opazuj oziroma vprašaj, kako žgejo, gasijo in kako uporabljajo apno pri zidališčih in v gospodarstvu!

Smoter: Apnenec — važna rudnina.

Podavanje. Učenci pripovedujejo o svojih opazovanjih.

I. Lastnosti.

a) Barva in zvrsti apnenca. Omenili ste, da je apnenec v našem okraju sive barve; na pokopališču ste videli nagrobnike iz črnega, belega in rdečega kamna, ki je tudi apnenec, le da ima tak apnenec svoje posebno ime, pravimo mu mramor. Tudi kreda je apnenec. Apnenec je raznobarven.

b) Raza. Kos sivega apnenca stolčemo v možnarju in pokažemo prah v epruveti, istotako pokažemo tudi prah drugobarvnega apnenca, ki smo ga stolkli pred uro.

Dasi je apnenec raznobarven, je vendar njegov prah vedno bel. Barvo prahu imnujemo tudi razo. Apnenec ima belo razo.

c) Trdota. Otroci pripovedujejo, da so lahko razili apnenec z nožem, obratno pa ne. Učitelj opozori otroke, da primerjajo trdoto apnenca s trdoto kremenjaka, ako se je ta rudnina že obravnavala v šoli.

Apnenec je mehkejši od železa (kremenjaka).

č) Primerjajmo na prelomninah kos navadnega apnenca in kos belega mramorja! Mramor je sestavljen iz samih svetlikajočih se zrn, kakoršne opazimo tudi na sladkorju; v navadnem apnencu ne vidimo takih zrn.

Apnenec je zrnatega ali jedrnatega zloga.

Kemična sestavina.

1. Zdrobi nekoliko apnenca v prah, polij ga v kozarcu z vodo in premešaj ga: apnenec se kmalu usede, ker se v navadni vodi ne topi.

Prilij apnencu nekaj solne kisline; če nimaš solne kisline na razpolago, polij nekaj apnenčevih drobcev z močnim kisom. Apnenec oddaja ogljikov dvokis. Dokaži ta plin z gorečo trsko!

V apnencu se nahaja ogljikov dvokis.

2. Polij nekoliko apnenčevega prahu s sodavico (glej tudi poizkus 4. str. 39!): apnenec se najprej raztopi in ko izgine ogljikov dvokis iz sodavice, se apnenec zopet obori.

Apnenec se raztaplja v okisani vodi.

Sedaj sledi razlaga, kako nastajajo kapniki (str. 39).

Apnenec oddaja ogljikov dvokis, tudi ko žgejo iz njega živo apno. Pojasni, kako se pojav vrši!

3. Kos živega apna deni v skledo ter kapljaj vodo nanj! Živo apno vsrkava vodo, se z njo kemično spoji in se pri tem tako razgreje, da se začne ostala voda spreminjati v pare. Gašeno apno.

Živo apno se spaja z vodo.

II. Uporaba.

Apnenec služi v različne svrhe; mnogo ga uporabljajo v stavbarstvu, iz apnenca žgejo živo apno, ki je neobhodno

potrebno za izdelovanje malte in za beljenje. Z apnom belijo jeseni debela sadnemu drevju, da uničujejo jajca in ličinke drevesnih škodljivcev (jedka snov). Apno često potrošajo kot gnojilo po njivah in vrtovih. To gnojilo je posebne važnosti v zeljnikih, kjer se sčasoma rada naseli bolezen hernija, ki povzroča na koreninah in kocenih gomoljaste izrastke.¹

V strojarnah namakajo kože v ugašenem apnu, da dlako laže odpravijo (jedkost).

V kiparstvu zavzema mramor važno mesto, ker ima poleg lepih barv tudi to prednost, da se da lahko klesati in leščiti in da je proti vremenskim izpremembam dokaj trden.

III. Nahajališča.

Apnenec se nahaja v tako ogromnih množinah, da ga prištevamo h kameninam ali hribinam (stran 34). Pretežni del naše države pokriva apnenec, iz njega so zgrajene Kamniške Alpe in sploh vse južno in severno alpsko pobočje.

Kje je prava domovina teh ogromnih apnenčevih skladov?

4. Polij stekleno ploščo s studenčnico in opazuj oborino, ko voda izhlapi! Studenčnica vsebuje nekaj ogljikovega dvokisa in raztaplja radi tega apnenec. Da se nahaja apnenec v vodi raztopljen, nam spričuje tudi kotlovec.

Potoki in reke dovažajo morju leto za letom velike množine raztopljenega apnenca; navzlic temu se nahaja v morski vodi razmeroma malo te rudnine, kajti morske živali, kakor polži, školjke, koralje i. dr. (pokaži lupine oziroma slike) vzprejemajo apnenec s hrano ter ga izločujejo na površini svojega telesa v obliki značilnih lupinic. Ko živali odmrjejo, popadajo lupinice na morsko dno, kjer jih voda polagoma izluži in v silno majhnih drobcih zopet izloča. (Primerjaj razkranjanje in izločanje apnenca na suhem).

Kako je nastal iz apnenčevih drobcev trden kamen?

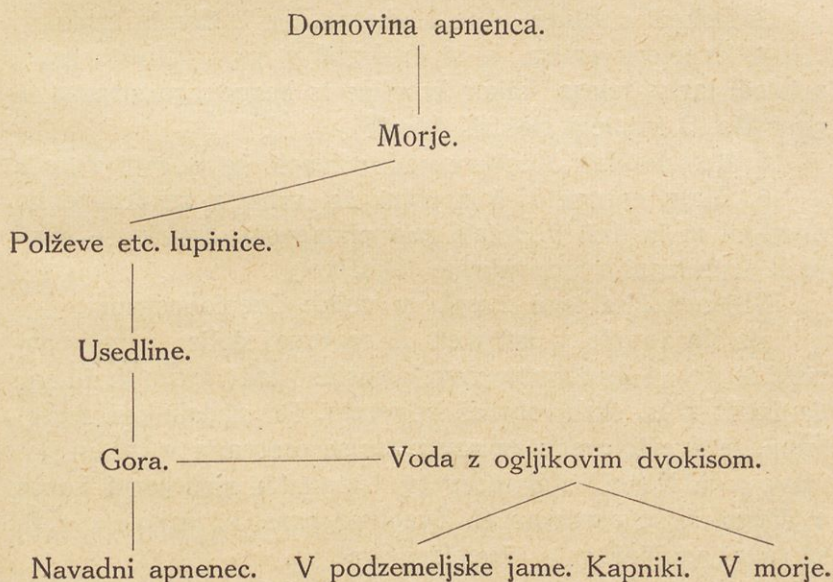
Ker tehta 1 l = 1 dm³ vode 1 kg, lahko izračunaš, koliko tehta 1 m³ vode in koliko bi tehtala voda s prostornino šolske sobe. Kolika bi bila teža vodnega stebra, ki je 100krat

¹ Take izrastke povzroča tudi rilčkar kljunotaj.

višji od šolske sobe? Globočina morja znaša mestoma po več 1000 m, vodni pritisk na apnenčeve drobce na morskem dnu je torej ogromen in ker traja nepretrgoma silno dolgo časa, je razumljivo, da se omenjeni drobci strde v jedrnat apnenec, kakoršnega vidimo v naravi.

Kako je prišel apnenec z morskega dna na suho?

Prirodopisci so dognali, da se v nekaterih krajih zemeljska skorja dviga, drugod pa se znižuje. Švedska obal se dviga v 100 letih za 1·36 m iz morja, dalmatinsko obrežje se pa pogreza; dalmatinski otoki so ostanki nekdanje celine. Tudi naše krasne Kamniške planine in drugi deli naše države so bili svoje dni pod morjem in so se polagoma dvignili. Ostanki morskih živali, ki jih dobimo kot okamenine še tu pa tam, nam spričujejo, da je po naših krajih res valovilo svoje dni morje.



Rudninoslovje.

Žveplo.

I. **Opazovalne naloge:** 1. V kakšnih oblikah se nahaja žveplo v trgovini? 2. Opazuj, čemu služi žveplo v gospodarstvu!

II. **Poizkuši:** 1. Drži kos žvepla nekoliko časa v topli roki in približaj ga potem ušesu: opaziti je neko prasketanje! Prasketanje nastane vsled tega, ker se segreti zunanji delci razširijo in ločijo od notranjih, ki se niso še segreti.

2. Žveplo se da raziti s kocko kuhinjske soli in obratno; žveplo je torej enako trdo kakor kuhinjska sol.

3. Dokaži z nožem ali s kladivom, da je žveplo krhko.

4. Žveplena palica, ki si jo drgnil s suho volneno krpo, privlači lahka telesa, kakor kroglice iz bezgovega stržena in papirčke. S trenjem elektriš žveplo.

5. Deni košček žvepla v vodo; žveplo se ne topi v vodi.

6. Malo epruveto *A* napolni do vrha z razdrobljenim žveplom in jo drži v držalu nad plamenom. Žveplo se stopi in se izpremeni v rumenkasto tekočino.

Vlij nekoliko tega žvepla v vodo: žveplo ostrmi.

Ostalo žveplo v epruveti *A* segrevaj dalje: žveplo porjavi in, če ga še dalje segrevaš, postane tako gosto in žilavo, da lahko brez skrbi obrneš epruveto. Pri nadaljnjem segrevanju se žveplo zredči in zavre ter se pretvarja v rdečkasto-rjave pare. Nagni sedaj epruveto *A* in vtakni njen gornji konec v drugo, širšo epruveto *B*. Žveplene pare, ki prihajajo v *B*, se tukaj zgoščajo v — žvepleni cvet.

Epruveto *B* in plamen odstrani in počakaj, da neha žveplo vreti, potem ga izlij v vodo: žveplo se izpremeni v rjavkasto raztezno, gumiju podobno tvarino.

Ko si žveplo odlil, postavi epruveto na stran, da se shladi. Čez nekaj časa se ostanki žvepla izpremene v iglaste kristale.

Koncem poizkusa deni epruveto v vodo in čez par dni ji izstrži žvepleno skorjo.

7. Prižgi košček žvepla, opazuj barvo plamena in vonj okoli njega. Goreče žveplo se spoji s kisikom v žveplov dvokis, ki ima značilen vonj.

8. Na trinožniku razobesi in poškropi z vodo rdečo cvetico, slamo in lakmusov papir in prideni tudi košček suhega lakmusovega papirja. Pod trinožnikom prižgi v črepinji košček žvepla in povezni čez vse stekleno ali kako drugo posodo. Posoda se napolni z belkastim plinom — žveplovim dvokisom, ki pobeli namočene tvarine; suh lakmusov papir ostane neizpremenjen.

III. Žveplo se nahaja v naravi v veliki množini deloma samočisto, deloma pomešano z rudninami, ali pa kemično spojeno s kovinami; izločuje se tudi iz ognjeniških plinov, kakor iz žveplovodika in žveplovega dvokisa, ki prihajata iz bruhaajočih, pa tudi iz nekaterih že ugaslih ognjenikov. Mestoma vpija voda omenjene pline in izloča iz njih na zraku žveplo v bledorumenih kristalčkih. Žveplo se nahaja tudi kot bistveni del organskih teles. Ako začno organske snovi gniti, nastaja iz njih žveplovodik; v malem obsegu se pojavlja tem potem žveplovodik v gnilih jajcih, v večji meri pa nastaja v morju iz razkrajajočih se mrtvih živali. Okolico Radoboja na Hrvatskem je pokrivalo pred davnim časom morje; reke in potoki so nosili v to morje kamenje, pesek in glino. Kamenje in pesek je puščala voda že ob obalah, glina, sestojeca iz molekularno majhnih drobcev, se je pa sesedala dalje v morju, kjer se je vsled neprestanega večtisočletnega vodnega pritiska spremenila v trdni kamen — lapor. Na tej nepropustni plasti so se razkrajala odmrta bitja in oddajala žveplovodik, ki je izločal žveplo. Na morskem dnu se je žveplo mešalo z blatom in tvorilo gomoljaste oblike razne velikosti; v takih oblikah se nam javlja žveplo danes v radobojskem rudniku.¹ — Končno se nahaja žveplo kot spojina s kovinami; sosebnostna važna žveplena spojina je malec, ki po kemičnem razkroju ob navzočnosti organske snovi daje žveplovodik in ta zopet žveplo. Svetovno znani žvepleni rudniki v Siciliji so menda nastali na tak način.

¹ Primerjaj F. Tučan: Naše rudno blago.

Onečiščeno žveplo iz rudnikov raztapljajo v kotlih, oziroma v velikih obzidanih prostorih; tako ločijo žveplo od primesi. V trgovino prihaja žveplo v obliki palic ali pa v prahu kot žvepleni cvet in kot zmleto žveplo.

Žveplo se uporablja za izdelovanje žveplenk, črnega smodnika, samodelskega cinobra kakor tudi v različne gospodarske svrhe. Raztaljeno žveplo mešajo s kavčukom; iz takega kavčuka delajo cevi, krogle, razne igrače, radirke itd. Če primešamo kavčuku mnogo žvepla, dobimo kavčuk, ki je trd kot rog in služi za izdelovanje glavnikov, kirurških potrebščin, palic za elektrenje itd. Največ žvepla se pa uporabi za izdelovanje žveplene kisline, ki je v kemični industriji odločilnega pomena, saj služi posredno ali neposredno skoro pri vseh tovarniških kemičnih proizvodih.

Železni kršec.

I. Opazovalne naloge: 1. Železni kršec je često vrastel v premogu. 2. Opazuj premog, ki razvija pri gorenju smrdljive pline!

II. Poizkusi: 1. Če krešesh jekleno pilo ob železni kršec, dobiš iskre (visoka trdota), ki smrde po gorečem žveplu, enak vonj dobiš tudi, če dalje časa tolčeš s kladivom po železnem kršču.

2. Zdrobi nekoliko železnega kršca v skledici iz debelega porcelana ali pa v možnarju: prah železnega kršca je črn, dasi je ruda bledorumene barve.

3. Stresi nekoliko prahu iz prejšnjega poizkusa v epruveto ali v stekleno cevko in segrevaj ga: nad prahom se pojavi rumen obroč žveplenelega cveta.

4. Če streseš nekaj zdrobljenega železnega kršca v plamen, zavohaš vonj, smrdeč po gorečem žveplu, iz plamena odletavajo iskre (železo).

5. Ako razžariš železni hršec s puhalnico na kosu lesnega oglja, zavohaš po gorečem žveplu smrdeč plin. Koncem poizkusa dobiš železno kroglico, ki deluje na magnetnico. Železni kršec sestoji iz železa in žvepla.

6. Zdrobi v porcelanasti skledici 4 g žveplenelega cveta in 7 g železne piljevine ter segrevaj nekoliko te zmesi v epru-

veti. Ko zmes zažari, odstrani plamen: žarenje traja dalje in se polagoma razširi čez vso zmes. Navadno počí epruveta vsled visoke topline.

Koncem poizkusa razbij epruveto in pokaži sivkasto-zeleno, kovini podobno tvarino — železov sulfid (Fe S), ki sestoji iz istih prvin kot železni kršec (Fe S_2).

Opisani poizkus je važen za razlaganje sledečih pojavov:

a) Zmes žveplena cveta in železne piljevine ločiš lahko z magnetom oziroma z vodo. Če pa zdrobiš nekaj železovega sulfida, ne moreš več ločiti sestavin niti z magnetom niti z vodo. (Razlika med mehanično zmesjo in kemično spojino).

b) Ko je zmes zažarela, si odstranil plamen in navzlic temu se je žarenje razširilo čez vso tvarino. Toplota, ki je bila za to potrebna, ni mogla priti od zunaj, ampak je nastala polagoma vsled kemičnega spajanja med železom in žveplom.

III. Železni kršec se nahaja pogosto v naravi, skoro ni dobiti rudnika, ki ne bi imel tudi železnega kršca; temu se ne bomo čudili, če pomislimo, da sta železo in žveplo zelo razširjeni prvini. Železni kršec nastaja deloma vsled delovanja ognjeniških sil, deloma se pa izloča iz vode. Posebne važnosti so železni kršci, ki sta jim primešana baker ali pa zlato. Pa tudi navadni kršec je važna ruda, če se nahaja v razsežnih skladih; železo se sicer iz njega ne plavi, ker ni mogoče popolnoma odpraviti žvepla iz rude, žveplena primes pa povzroči, da se železo lomi, če ga razbeliš; pač pa služi železni kršec za proizvodjanje žveplene kisline, ker vsebuje mnogo žvepla.

Železni kršec je lep primer, na katerem vidimo, kako razpadajo in kako nastajajo rudnine. Na zraku se začne železni kršec okisavati in se pretvarjati v železni vitrijol in v žvepleno kislino; ta kislina razkrajaja potem v svoji bližini rudnine in tvori nove spojine, tako nastaja n. pr. malec iz apnenca.

V naši državi se nahaja železni kršec v izdatni množini v Bosni, Srbiji in Macedoniji. Izmed bosanskih najdišč je posebno važen kraj Bakovič pri Fojnici, kjer se nahaja zlatonosni železni kršec (na 1000 kg kršca pride 8—22 g zlata). Še važnejša so najdišča v Srbiji in v Macedoniji, n. pr. Maj-

danpek in Kratovo; v Kratovem se nahajajo mestoma do 5 m močne žile železnega kršča, ki vsebuje zlato in tudi srebro. V Sloveniji ni železnega kršča nikjer v takih množinah, da bi ga lahko izkoriščali v industrijske svrhe, vendar so spomina vredna sledeča najdišča: Litija, Sv. Lovrenc na Pohorju, Spodnja Polskava in Kamnik.

Baker.

I. **Opazovalne naloge:** 1. Iz kakšne kovine so različni kotli v gospodarstvu? 2. Kateri predmeti so iz medi?

II. **Poizkusi:** 1. Ako pustiš dalje časa košček bakra (star denar) na vlažnem, se napravi na njegovi površini zelena skorja — malahit ali patina.

2. Košček bakra osnaži, da se sveti, ter ga ovij z vato, ki si jo namočil v navadnem kisu. Že čez dve uri nastane na bakru zelenkasta prevlaka — zeleni volk. Zeleni volk je hud strup, ki nastane v bakrenih posodah, ako so v njih shranjene kisle jedi; tudi neokisane jedi se tekom časa skisajo in tvorijo v takih posodah omenjeni strup.

III. Baker se nahaja v naravi ne le v spojinah, ampak tudi samoroden, mestoma celo v velikih kosih, največji tak kos je tehtal 420 t. Važno najdišče samočistega bakra je ob Zgornjem jezeru v Zedinjenih državah.

Z bakrom se je človek že zgodaj seznanil, mnogo prej nego z železom, in dolgo časa mu je služila ta kovina za izdelovanje orožja in raznega orodja.

Baker ima ne le lepo, značilno barvo, ampak tudi več drugih izvrstnih lastnosti. Njegova svojstvena teža je devetkrat večja nego teža vode, 1 cm^3 bakra tehta torej 9 g. Ker je baker razmeroma mehka kovina, se da dobro teniti v plošče in žice; tudi s kovanjem se da baker oblikovati, n. pr. v posode, kotle, lonce i. dr. Za vlivanje je baker neprikladen, ker vsrkava, ko se tali, zrak, ki ga zopet oddaja, ko se strjuje; seveda postane kovina vsled tega luknjičava. Človek si je znal tudi tukaj pomagati, spoznal je namreč, da se da baker, staljen z drugimi kovinami, izborno liti; te kovinske zmesi — zlitine — imajo tudi prednost, da so trše in laže taljive nego njih sestavni deli.

Deloma samočist deloma v zlitinah nam služi baker v različne svrhe. Iz bakra delajo kotle, žice za električne naprave, z bakreno pločevino krijejo strehe in obijajo ladje; svoje dni se je mnogo bakra rabilo za kuhinjsko posodo, v tem obziru je izpodrinil dandanes porcelan to kovino.

Bakrene zlitne.

1. Baker in cinek = med.
2. Baker in kositer = bron za zvonove in topove.
3. Baker, kositer in cinek = bron za kiparstvo.
4. Baker, cinek in nikelj = novo srebro ali pakfong.

Predmete iz novega srebra navadno posrebrijo in jih prodajajo pod imenom alpaka in kitajsko srebro.

Bakreni kršec.

Poizkusi: 1. Segrevaj zdrobljen bakreni kršec v epruveti ali v stekleni cevki; izloča se žveplo. 2. Pred puhalnico na oglju razžarjen bakreni kršec se stopi v kroglico, ki deluje na magnetnico. 3. Prah bakrenega kršca je zelenkasto črn in se potemtakem razločuje od črnega prahu železnega kršca. 4. Če vržeš nekoliko prahu iz prejšnjega poizkusa v brezbarven plamen, določiš lahko sestavine bakrenega kršca: baker pozeleni plamen, železo zažari v iskrah, žveplo pa zgori v žveplov dvokis, ki ga lahko zavohaš.

II. Izmed vseh bakrenih rud je za plavljenje bakra najvažnejša ruda bakreni kršec; nahaja se ali sam, ali pa v zvezi z železnim krščem, iz česar lahko sklepamo, da sta nastali obe rudi pod istimi pogoji. Dasi sta si oba kršca precej slična, ločimo lahko bakreni kršec po zlatorumeni barvi od bledorumenega železnega kršca in po prahu.

Bakrene rude se nahajajo v Sloveniji v majhnih množinah v Železnikih, blizu Škofje Loke in v Litiji. Večje množine bakrenih rud so v Rudah v Samoborski gori na Hrvaškem. Važna najdišča teh rud so tudi v Bosni, Srbiji in Macedoniji: Sinjakovo in Maškara ob Vrbasu v Bosni, v Srbiji se nahajajo najvažnejši rudniki okoli Bor-a in Majdanpek-a, v Macedoniji pa je Kratovo znan kraj za bakrene rude.

Svinec.

I. Opazovalne naloge: 1. Opazuj s čim so pritrjene železne palice v kamnu! 2. Primerjaj težo šibre s težo enako velikega peščenega zrna! 3. Iz česa so vodovodne cevi? 4. Opazuj pojave, ko topiš svinec v železni žlici! 5. Zareži kos svinca in primerjaj stare ploskve s sveže narezano ploskvijo! 6. S čim plombirajo vreče?

II. Poizkusi: 1. Če podgrneš s kosom svinca po papirju, dobiš temne črte. Dokler niso še poznali grafita, so pisali s svincem; tako je razlagati, da je za današnji grafitnik ime svinčnik v rabi. 2. Pokrij novc ali kako kovinasto medaljo z osnaženo svinčeno pločevino in tolči s kladivom po njej: kmalu dobiš odtisek. 3. Če segrevaš svinec v železni žlici (pločevinasti škatljici) dalje časa, se pojavi vrh raztopljenega svinca siv pepel — svinčeni okis.

III. Vsled svoje visoke svojstvene teže (11·5 g), majhne trdote in lahke taljivosti se da svinec različno uporabljati: s svincem plombirajo vreče in zaboje, iz njega delajo svinčenske, s svincem pritrjajo železno ograjo v kamenito podlago. Vodovodne in plinovodne cevi so iz svinca. Včasih je treba svinec zlit z drugimi kovinami, da je trši; iz svinca, kositra in antimona delajo tiskarske črke, zlitino iz svinca in kositra pa rabijo kleparji za lotanje.

Svinec in vse njegove spojine so strupene, zato prevlečejo vodovodne svinčene cevi od znotraj s kositrom, da voda ne raztaplja svinca.

Svinčeni sijajnik.

Poizkusi: 1. Deni v epruveto nekoliko žvepla in nadenj nekaj listastega svinca ter segrevaj epruveto na spodnjem koncu, dokler ne začne žveplo vreti. Svinec zažari v žvepleni pari ter se kemično spoji z žveplom v svinčeni sulfid — svinčeni sijajnik.

2. Zmešaj 103 g zdrobljenega svinca z 16 g žveplena cveta in ponovi s to zmesjo poizkus 6 na strani 22. Žveplo in svinec se spojita v svinčeni sulfid — svinčeni sijajnik.

3. Košček svinčenega sijajnika se kmalu stopi na oglju pred pihalnico, pri tem uhaja po gorečem žveplu smrdeč plin.

Svinčeno zrno, ki ga končno dobiš, se ti splošči pod kladivom; zrno svinčenega sijajnika pa je krhko.

4. Zdrobi nekoliko svinčenega sijajnika in polij ga v epruveti s koncentrirano solitrno kislino; v tekočini se pojavijo rumene žveplene kosme: soliturna kislina je razkrojila svinčeni sijajnik, pri tem se je spojila s svincem in izločila žveplo.

II. Svinčeni sijajnik je v rudnikih prenavadna ruda, ki se pojavlja često v družbi cinkove svetlice, železnega kršca in bakrenih rud. Radi očitnega sijaja in lepih kristalov (kocka in osmerek) imenujejo svinčeni sijajnik kralja med rudami. Njegova trdota je majhna, raziš ga lahko z nožem kakor žveplo, svojstvena teža je pa visoka (nad 7) kot posledica njegove sestavine. Skoro povsod je svinčenemu sijajniku primešano tudi srebro, iz njega plavijo torej dve kovini.

Svinčeni sijajnik je nastal na isti način kakor železni kršec. Važno najdišče v Sloveniji je Litija in Mežica; nahaja se pa tudi drugod, n. pr. okoli Zidanega mosta, Žalca, Dobrne, Škofje Loke in dr. Bogati rudniki so na Koroškem v Rablju in Pliberku.

Za časa rimskih cesarjev je bil velike važnosti srebrnosni svinčeni sijajnik v rudnikih okoli Krupnja in Srebrenice ob Drini. Med desnimi pritoki Donave med Mlavo in Pekom se nahajajo važni rudniki te rude okoli Kučajne; a tudi mnogi drugi kraji naše države so bogati na svinčenem sijajniku.

Cinek.

I. **Opazovalne naloge:** 1. Oglej si pločevino, iz katere sestojе obstrešni žlebi! 2. Vprašaj doma, kaj delajo še iz sive pločevine! 3. Pri kleparju dobiš cinkove ostružke. Raztopi jih v železni žlici in opazuj pojav!

II. **Poizkus:** 1. Če držiš s kleščami nekaj cinkove strugotine v brezbarvni plamen, ali če vržeš nekaj cinkovega prahu vanj, dobiš belomodro obarvan plamen. 2. Če tolčeš s kladivom po kosu cinka, se ti zdrobi v koščke, ker je cinek krhka kovina; če pa cinek previdno segrevaš (na 100° C) ter ga potem tolčeš na segretem kamnu, se cinek splošči kakor svinec. 3. Raztopi nekaj cinka v železni žlici in mešaj ga s

stekleno paličico; cinek, ki se drži paličice se vžge, če pride v dotiko s plamenom ter razvija med gorenjem gost dim. Če segrevaš cinek dalje časa, pojavi se vrh njega bel cinkov pepel — cinkov oksid (cinkovo belilo).

III. Cinek se uporablja v različne svrhe. Iz cinkove pločevine delajo strešne žlebe, cevi, posodo za vodo, tudi strehe krijejo z njo. Iz cinka oziroma iz njegovih zlitin lijejo razno posodo in opravo. Cinkov oksid rabijo v slikarstvu pod imenom cinkovo belilo.

Cinkova svetlica.

Poizkusi: 1. Zmešaj 4 dele cinkovega prahu z 1 delom žvepla in vrzi nekaj te zmesi na zelo vročo železno ploščo (pločevinasto škatljico): cinek in žveplo zgorita v cinkov sulfid — cinkovo svetlico. 2. Polij nekoliko zdrobljene cinkove svetlice s koncentrirano solitrno kislino: žveplo se izloči, cinek se pa spoji s kislino.

II. Cinkova svetlica je najvažnejša in najbolj razširjena cinkova ruda; nahaja se povsod, kjer dobivajo svinčeni sijajnik. Cinkova svetlica je dobila ime pač po svojem sijaju; če je kemično čista je brezbarvna in prozorna, sicer pa različne barve, včasih popolnoma črna. Po barvi bi nikdar ne sodil, da je ta rudnina ruda.

Živo srebro.

I. **Opazovalne naloge:** 1. Opazuj živo srebro v toplo-meru in tlakomeru!

II. **Poizkusi:** 1. Deni železno kroglico in drugo iz kamna na živo srebro: kroglici plavata na živem srebru, in sicer se kamenena manje pogreza nego železna. Ker je živo srebro skoro 14krat težje od vode, plava na njem vsako kamenje in vse kovine izvzemši zlato in platino.

2. Mešaj v kozarcu ali v porcelanasti skledici nekoliko živega srebra in staniola: staniol se stopi v živem srebru v zlitino, ki jo imenujemo amalgam. Izvzemši železo, nikelj in platino, se vse kovine tope v živem srebru.

3. Na mizo položi stekleno ploščo in zravnaj na njej z mehko ščetico ali pa z vato primeren list staniola! Na staniol

vlij kapljo živega srebra in pritiski nanj osnaženo stekleno ploščico! Živo srebro se raztegne po staniolu, se z njim amalgamira in se polagoma sprime s stekleno ploščo. Nastalo zrcalo pokaži šele čez nekaj dni, ko se je amalgam popolnoma strdil; med tem časom obteži zrcalo s kakšnim predmetom.

Kositrov amalgam je služil v prejšnjih časih splošno za izdelovanje zrcal, dandanes rabijo srebrne spojine v te svrhe.

4. Predno zatvoriš steklenico z živim srebrom, pritrdi na pluto košček nepravega listastega zlata (dobiš ga pri knjigovezih) tako, da se ne dotika živega srebra: razvijajoče se živosrebrne pare pobelijo nepravo listasto zlato.

Živo srebro izhlapeva pri vsaki toplini; njegove pare so zelo škodljive.

III. Živo srebro je dobilo ime po svoji značilni barvi in vsled tega, ker se v kapljicah tako lahko giblje. Če živo srebro zmrzne (pri -40° C), se da rezati in kovati.

Največ živega srebra uporabljajo za pridobivanje zlata in srebra, če se to dvoje nahaja kot mehanična primes v kaki rudnini. Živo srebro se z imenovanima kovinama amalgamira. Nastali amalgam segrevajo, pri tem se izparja živo srebro, kovine pa ostanejo. — Z živim srebrom polnijo barometre, termometre in manometre; rabijo ga tudi v zdravilstvu. — Živo srebro se nahaja samorodno v kapljicah, največ ga dobivajo iz cinobra.

Cinober.

Poizkusi: 1. Če segrevaš košček cinobra v železni žlici, vidiš lahko modrikast plamenček in občutiš po gorečem žveplu smrdeč plin. Cinober je spojina žvepla in živega srebra.

2. Segrevaj košček cinobra v stekleni cevki: žveplo se spoji s kisikom in živo srebro da kovinkosvetli usedek.

II. Cinober je najvažnejša živosrebrna ruda. Čist cinober je škrlatno rdeč, tudi njegova raza je rdeča; če ga primemo v roko, takoj spoznamo, da se mora nahajati v njem težka prvina: cinober je 8krat težji nego voda.

Ker se cinober izloča še dandanes iz nekaterih toplih vrelcev, smatrajo, da je tudi v prejšnjih časih topla voda

izločevala ponekod cinober ter tako ustvarila današnja ležišča. — Poleg Idrije sta tudi najdišči v Almadenu na Španjskem in v Novem Almadenu v Kaliforniji svetovno znani.

Kositer.

I. Opazovalne naloge: 1. Čemu služi staniol? 2. Kateri predmeti so iz bele pločevine? 3. Opazuj, kako lotajo predmete iz pločevine!

II. Poizkus: Zreži na drobno staniol, raztopi ga v železni žlici in segrevaj ga dalje časa: na površini nastane prevlaka, ki se sprva sveti v lepih barvah, potem pa posivi. Kositer se je spojil s kisikom v oksid — kositrov pepel.

III. Ni čuda, da se je človek že od nekdaj zanimal za kositer, ugajala mu je na njem srebrnobela barva, lep kovinski sijaj, izredna tenljivost (staniol), predvsem pa važna lastnost, da se pri navadni toplini na zraku in v vodi le malo izpremeni. Mnogo kositra so svoje dni uporabljali za kuhinjsko in namizno posodo, dokler niso spoznali porcelana. Dandanes je kositer največjega pomena za zlitine in za kositrenje kovinskih predmetov, seособno onih iz bakra in železa; te predmete najprej razgrejejo in jih potem pomočijo v raztaljen kositer. Bela pločevina ni nič drugega nego pokositrene železne plošče. — Edina ruda, ki daje kositer, je kositrovec (Sn O_2). Dobivajo ga v Rudnih gorah na Češkem i. dr.

Zlato.

Opazovalne naloge: 1. Katere predmete iz zlata vidiš v cerkvi? 2. Imenuj nakit (denar) iz zlata. 3. Ali se predmeti iz zlata na zraku izpremene? 4. Zanimaj se za ceno zlatih predmetov.

II. Odkar je človek spoznal zlato, je šlo njegovo stremljenje za tem, da dobi čimveč te kovine v svojo posest. Koliko vojn se je bilo radi zlata! Koliko truda so povzročili srednjeveškimi alhemistom poizkusi, da bi iznašli »kamen modrih«, ki bi pretvarjal navadne kovine v zlato. Z zlatom so narodi kakor tudi posameznik že od nekdaj spajali višek blagostanja in sreče.

Oglejmo si nekoliko lastnosti te kovine! Zlato ohrani svojo značilno barvo in svoj sijaj tudi na zraku, radi tega imenujemo zlato drago kovino. Znana je izredna tenljivost zlata: 10.000 zlatih lističev doseže komaj 1 *mm* višne. Zlato je mehka kovina, še premehka za uporabo, radi tega ji primešavajo nekaj srebra ali bakra. Tudi svojstvena teža te kovine je značilna, saj je zlato 19krat težje nego voda. — Kovine se tope v kislinah, zlata pa ne načinja nobena kislina, le mešanica solne in solitrne kisline raztaplja »kralja vseh kovin«.

Zlato se nahaja šestokrat vrastlo s srebrom v kamenine. Razpadlo zlatonosno kamenje odnaša voda v reke, kjer potem izpirajo zlato iz proda. Znana so taka izpirališča v Uralu, v Južni Afriki, Avstraliji in Kaliforniji. Skoro vsaka večja reka ima v svojem pesku nekaj zlata. — Na prvotni legi v gorovju dobivajo zlato s tem, da stolčejo zlatonosno kamenino, ki jo potem izpirajo ali pa prepajajo z živim srebrom. — Glej poglavje o živem srebru!

Srebro.

Opazovalne naloge so iste kakor pri zlatu.

Srebro je prvina, ki se kakor zlato ne spaja s kisikom, radi tega se nahaja šestokrat samorodno; našli so že kose, ki so tehtali do 100 stotov.

Iz kamenin dobivajo srebro na isti način kakor zlato. Največ srebra pa proizvajajo iz srebrnonosnih rud, n. pr. iz srebrnega sijajnika (Ag_2S) in svinčenega sijajnika, ki ima šestokrat primešano srebro.

Čisto srebro je bele barve in približno za polovico lažje od zlata, toda trše od njega. Srebro se lažje topi nego zlato in baker. Izmed vseh kovin prevaja srebro elektriko in toploto najbolje.

Srebro se topi v solitrni kislini in daje »pekleni kamen« (AgNO_3). Iz srebra izdelujejo kakor iz zlata novce in razne lepotične predmete.

Kremenjak.

I. Opazovalne naloge: 1. Poišči v potoku bele in rdeče kamenčke iz peska in proda; naberi enakih kamnov na obcestnih kamenenih kupih in preizkusi njih trdoto z nožem! 2. Udari z jeklom (pilo) ob kremenjak in opazuj iskre! 3. Razbij s kladivom kremenjak in opazuj sijaj na prelomninah! 4. Skušaj raziti steklo z ostrim kremenjakovim robom! 5. Vprašaj, čemu služi pesek in prod.

II. Poizkusi: 1. Vlij v skledo nekoliko vode in vkreši v njo nekaj isker s pilo in ostrorobim kremenjakom: v skledi dobiš kovinske kroglice. Toplota, ki je nastala vsled udarca, stalila je jeklene drobce. 2. Razbij kos kremenjaka s kladivom. kremenjak je sicer trd kamen, toda krhek, torej v tem oziru podoben steklu. Na kremenjakovih prelomninah opaziš tolščen sijaj, po katerem lahko ločiš kremenjak od drugega njemu podobnega kamenja. 3. Deni koščke kremenjaka v epruvete, kamor si prej posamič prilil nekoliko žveplene, solne in solitrne kisline ter kalijevega ali natrijevega luga: kremenjak se ne topi niti v teh kislinah niti v lugu. Kremenjak načinja edinole fluorovodikova kislina. Izvrši prejšnji poizkus z apnencem in primerjaj pojave. 4. Zdrobi nekaj kremenjaka v prah, prideni 3—4krat toliko sode ter zmoči to zmes, da jo združiš v kroglico. Če to kroglico segrevaš na oglju pred pihalnico, dobiš brezbarvno steklo, ki se v vodi raztopi — topljivo steklo.

III. Dasi ne tvori kremenjak nikjer gorovja kakor apnec, vendar se nahaja v naravi v toliki množini kot noben drug mineral, saj je kremenjak kot bistveni ali nebistveni sestavni del skoraj v vsaki hribini. Razpadle hribine se v potokih in rekah zdrobe kakor v nekakih naravnih mlinih; kamenje z manjšo trdoto se polagoma zmrvi v prah, trši kremenjak pa ostane v drobcih kot najvažnejši sestavni del peska in proda. V potočnih in rečnih naplavinah najdemo pogosto lepo obarvane kremenjakove kose, tudi v razpokah med skalovjem se često nahaja obarvan kremenjak, n. pr. beli mlekovec, rdeči roževce. Prosojen, včasih tudi prozoren kremenjak v lepih stebastih kristalih se imenuje kamenena strela. Kremenjakovi kristali so lahko tudi različno obarvani

in imajo potem posebna imena, n. pr. rumeni citrin, vijoličasti ametist, temni čadavec. Tudi po velikosti se kremenjakovi kristali zelo razlikujejo, poleg majhnih oblik se nahajajo tu pa tam tudi pravi orjaki: na otoku Madagaskarju so naši kremenjakov kristal, ki meri v obsegu 8 m.

Naši pradedje so kresali ogenj s kresilnim kamnom. Ker je ta kamen krhek in daje pri obijanju ostre robove in ogle, rabili so ga ljudje tudi kot rezilo v onih časih, ko še niso poznali kovin. (Kamenena doba). Dandanes se uporablja kremenjak v različne svrhe. Prozorno in lepo obarvane kose prodajajo kot poldragulje, vdelavajo jih v prstane, uhanе in zapestnice. Iz kremenjakovega peska in koksa žgejo z električnim tokom karborundum, ki dosega v trdoti skoro diamant in služi kot prvovrstno brusilo. V stavbarstvu, v poljedelstvu in v steklarnah je kremenjakov pesek važen. Onesnažena voda se očisti, če jo precedimo skozi pesek. V velikem obsegu se vrši tako precejanje samo ob sebi povsod tam, kjer je naplavljen prod in pesek, n. pr. v mariborski, ljubljanski in goriški okolici. Prebivalci takih krajev imajo izvrstno pitno vodo.

Sljuda.

I. Opazovalne naloge: 1. Opazuj srebrno svetle luske na nekaterih pločnikovih skrilih in na kamenju v škarpah (sljudovec); v drugem kamenju (granit, gnajs) vidiš črne luske. 2. Opazuj svetle luske v ilovici in v pesku. 3. V vratcih nekaterih peči vidiš prozorne plošče, ki niso iz stekla.

II. Poizkusi: 1. Segrevaj sljudino ploščo nad plamenom: plošča ne počī, ne stali se in ne oslepi. 2. Upogibaj sljudino ploščo: sljuda je jako prožna.

III. Sljuda je prenavadna rudnina, ki jo dobiš v srebrno-svetlih, rumenih in črnih luskah kot bistveni sestavni del raznih kamenin. Ker so neuki ljudje smatrali omenjene srebrnosvetle in rumene luske za srebro in zlato, so jim dali rudarji ime mačje srebro oziroma mačje zlato. — Iz Sibirije prihaja sljuda v velikih prozornih ploščah pod imenom »rusko steklo«; iz plošč delajo cilindre za svetiljke, z njimi zastirajo tudi vratca pri pečeh.

Živec.

Opazovalne naloge: 1. V produ dobiš kose kamenja, ki so po svoji beli, rdeči ali rumeni barvi podobni kremenjaku; če se ti kosi ne dado raziti z nožem, pač pa s kremenjakom, so to živci. 2. Poišči iz peska oglate rdeče in bele drobce, zvečine so to živčeva zrna.

II. Po svojih fizikalnih lastnostih je živec bližnji sorodnik kremenjakov. Oba sestavljata s sljudo vred nekatere prevažne kamenine, predvsem granit in gnajs.

Granit.

Poizkusi: 1. Razi s kosom granita apnenec, steklo in železo! 2. Skušaj razbiti kos granita s kladivom! 3. Udari z jeklom (pilo) ob granit, da odlete iskre!

II. Na prvi pogled opaziš, da sestoji granit iz več rudnin. Z nožem lahko odluščiš iz granita črne luske, sljudo, poleg nje vidiš bela ali rdeča živčeva zrna ravnih, v svetlobi se svetlikajočih ploskev, in končno se nahaja v granitu še kakor dim siv kremenjak; njegova zrna nimajo ravnih ploskev, tudi niso lepo oblikovana in kažejo na granitovih prelomninah očitno toščeno sijaj. Granit sestoji torej iz živca, sljude in kremenjaka.

Granit in druge podobne rudninske zmesi, ki sestavljajo cela pogorja, imenujemo hribine ali kamenine. K hribinam pa prištevamo tudi nekatere rudnine, n. pr. apnenec, ki tvori istotako bistveni del zemeljske skorje. Razločujemo torej sestavljene in nesestavljene hribine.

Granit je nastal iz žarje, ki je vdrla iz notranjosti v zemeljsko skorjo, pa ni dospela na površje. Žarja se je polagoma ohlajala, pri tem so se družile radi svoje kemijske sorodnosti molekule posameznih rudnin v luske oziroma v zrna. Najprej sta se pojavila sljuda in živec in pri nadaljnjem ohlajevanju se je izločil še kremenjak; seveda nima ta rudnina lepo oblikovanih zrn, saj se je morala zadovoljiti s prostorom, ki sta ji ga še pustila živec in sljuda.

Mestoma se je zgubala zemeljska skorja vsled krčenja v gorovja in z njo se je dvignil tudi granit, ako se je slučajno

nahajal pod njo. Tekom časa pa je voda sprala zgornje plasti z gorovja; tako je prišel granit na dan.

Granit se nahaja pogosto vrh zemeljske skorje, gubasta gorovja sestojе v jedru večinoma iz granita, tako n. pr. naše Pohorje.

Radi lepe barve, visoke trdote in trdnosti uporabljajo granit v različne svrhe, n. pr. za spomenike, mostove in večje zgradbe. Iz granita klešejo stopnice in stebre; žagajo ga tudi v plošče. Spomenike, stebre in plošče leščijo potem deloma z roko, deloma s stroji.

Glina.

I. Opazovalne naloge: 1. Kakšne barve je glina, kje se nahaja? 2. Kako zavonja glina, če nanjo dahneš? 3. Opazuj ob priliki črepinje razbite porcelanaste in lončene posode na prelomninah in na gladkih ploskvah! 4. Opazuj barvo in obliko opeke, strešnikov! 5. Vprašaj doma, čemu služi glina in ilovica v gospodarstvu!

II. Poizkusi: 1. Kos suhe gline deni na jezik: glina obvisi na jeziku, ker vpija vodo. 2. Oblikuj si iz gline razne predmete in ožgi jih, ko si jih posušil, v močnem ognju (v peči ali na ognjišču)! Predmeti otrdnijo in pordeče. 3. Zvij si kos pivnika v obliko stožca, daj ga v livnik, nasuj na pivnik določeno množino peska in polivaj ga z določeno množino vode. Stehtaj pesek, ko odteče voda! Ponovi isti poizkus z glino! Prirastek glinine teže je večji ko peskove. 4. Deni v kozarec nekaj glinaste zemlje in prilij zelo razredčene raztopine vode in sode (ali pa pepelike)! Ko si vse dobro razmešal, da si dobil redkemu močniku podobno tvarino, precedi zmes skozi pivnik v livniku! Rdeč lakinusov papir ne izpremeni barve, če ga vtakneš v precedek. Glina je vsrkala sodo (oziroma pepeliko) iz raztopine. — Glina zadržuje v zemlji soli.

III. Glina se nahaja v naravi v veliki množini in nastaja po kemičnem razkroju kamenin, ki vsebujejo prvino aluminij. Oglejmo si n. pr. razkroj granita!

Poleti razgreva pekoče solnce granitne skale, zvečer ali pa po kakem nalivu tudi čez dan se skale zopet ohlade in skrčijo, vsled tega se sestav kamenin zrahlja. Ker se ta

pojav često ponavlja, nastanejo v skalah majhne razpoke, ki se čez zimo povečajo, ko zmrzne v njih voda. Okisana voda, ki zastaja v razpokah začne kemično razkrajati granitov živec in ga pretvarjati v glino. Vsa glina, ki se nahaja na vznožju gora, v potokih in rekah, ima svoj izvor v kameninah.

Čista, bela glina se imenuje kaolin ali porcelanka; pri nas jo dobivajo pod Sv. Primožem v dolini Črne. Porcelanka služi za izdelovanje porcelanaste posode. Lončarsko posodo žgejo iz navadne gline ter jo loščijo s svinčenimi in drugimi spojinami, ker je luknjičava.

Glina je često obarvana po železnih spojinah; izdelki iz take gline pordečijo v plamenu, ker se spremeni primešan rjavi železovec v rusi železovec.

Glina hlastno vpija vodo in pline; ko se osuši, močno razpoka (vlažni travniki po suši). Velike važnosti je glina za poljedelstvo, ker zadržuje v zemlji vodo in z njo seveda tudi raztopljene neorganske in organske snovi, ki jih potem izrabljajo rastline.

Aluminij.

Aluminij je spojen v hribinah, v glini, v ilovici i. dr. Za plavljenje aluminija prideta v poštev rudnini kriolit in boksit. Boksit je nekoliko sličen rjavemu železovcu; nahaja se v veliki množini v naši državi, n. pr. med Bohinjskim jezerom in Bistrico, pa tudi po Liki, Dalmaciji in Hercegovini. Tudi rdeča zemlja, takozvana jerovica, ki se zbira v kraških dolinicah, ni nič drugega po svojem bistvu nego boksit.

Aluminij dobivajo električnim putem (v Neuhausenu v Švici in drugod). Po svoji barvi je ta kovina podobna srebru, toda je štirikrat lažja od njega, sploh je aluminij najlažja kovina.

Aluminij oksidira na zraku le malo. Napram organskim kislinam ostane skoro neizpremenjen in se da izborno obdelovati, cena je razmeroma nizka; zato zavzema aluminij med kovinami jako važno mesto.

Iz aluminija delajo razne namizne in lepotečne posode, žlice, ključke, držala, glavnike, škatljice, razne dele pri zrakovih in raznih strojih i. dr.

Glinasti skrilavec.

I. Opazovalne naloge: 1. Primerjaj ob deževnem vremenu poti, ki vodijo po laporju, opoki, glinastem skrilavcu z onimi, ki vodijo po peščenih ali apnenastih tleh! 2. Kje se nahajajo in čemu služijo skrili glinastega skrilavca v tvoji okolici. 3. V kamenolomih za glinasti skrilavec se da opazovati: skladovitost in skrilavost kamenja, debelost plasti in njih lega, barva, trdota in vonj glinastega skrilavca, dalje kako ga dobivajo in kako ga obdelavajo.

II. Poizkusi: 1. Pihaj v kos mokrega laporja ali v kos mokre opoke: kamenina diši po glini! 2. Kos laporja ali opoke obvisi na jeziku. 3. Razkolji z nožem ali kladivom kos glinastega skrilavca ali kos opoke (skrilavo kamenje)!

III. Glinasti skrilavec, gomola, lapor in opoka so nastali v morju.

Medtem ko naplavlajo reke pesek na plitvinah ob obali, se seseda v prah zdrobljeno kamenje in glina, takozvan grez v globokejšem morju, kjer se strdi polagoma v trdno kamenje. Tem potem se pojavi najprej mehka gomola, ki kaže še precej očitno, da je nastala iz gline: obvisi na jeziku, diši po glini in sprsteni kmalu na zraku. Iz gomole nastane po nadaljnem vodnem pritisku trši in temnejši glinasti skrilavec.

Iz greza, ki mu je primešan apnenec, je nastal lapor in skrilava opoka.

Glinasti skrilavec in njemu podobno kamenje dospe na dan vsled dviganja morskih tal, pri tem pa pride kamenina često iz svoje prvotno vodoravne lege v poševno, včasih celo v navpično lego. — Pokrajina z glinastim kamenjem nam priča, da je ondot valovilo svoje dni morje.

Plošče glinastega skrilavca uporabljajo v razne svrhe, z njimi krijejo strehe, iz njih delajo šolske tablice in klinčke; glinasti skrilavec služi tudi za tlakovanje. Iz laporja, ki vsebuje 15—35% gline žgejo cement.

Peščenjak.

I. Opazovalne naloge: 1. Opazuj iz kakšnih zrn sestoji pesek glede na trdoto in barvo! 2. Deni nekaj potočnega ali rečnega peska v steklenico in izpiraj ga, dokler ne odteka

čista voda! Kakšne primesi se nahajajo torej v pesku?
3. Opazuj peščenjak na tej ali oni stavbi, v naravi! Opazuj nagrobnike, stopnice, stebre iz peščenjaka!

II. **Poizkusi:** 1. Stolči nekoliko peščenjaka in opazuj drobce! Zrnca so raznih oblik, včasih tudi razne barve. 2. Vlij na peščenjak solno kislino; ako nastanejo mehurčki (CO_2), sestoji lepilo ali pa posamezna zrnca iz apnenca. 3. Vrzi nekaj drobno stolčenega peščenjaka v steklenico, ki je z vodo napolnjena! Ako je v peščenjaku glina kot lepilo, postane voda motna.

III. Peščenjak se nahaja v naravi v različnih zvrsteh, ki se razločujejo po barvi, pa tudi po sestavnih delih; peščenjakova zrna so sedaj debelejša, sedaj drobnejša; lepilo — apnenec, glina in železne spojine — je lahko bele, rdeče, sive in rjave barve. Kremenjakovi, včasih tudi apnenčevi drobci, ki sestavljajo peščenjak, so nastali iz grušča, ki ga je voda znosila z gorovja v reke in potoke in dalje proti morju. Na tej poti se je kamenje vedno bolj zbrusilo, iz oglatih kosov je nastal okrogel prod in iz njega končno pesek. Ker je kremenjak jako trda rudnina, se najbolj ustavlja drobljenju, zato sestoji pesek večinoma iz kremenjaka. — V plitvem morju in v jezerih seseda tekoča voda plastoma pesek in lepilo; dolgotrajen pritisk strdi tekom časa oboje v peščenjak. Kakor glinasti skrilovec, tako je tudi peščenjak po svojem postanku usedlina.

Apnenec.

Dodatek k poglavju o apnencu stran 16.

Poizkusi: 1. Apnica (apnena voda). Polij v steklenici nekoliko koščkov živega, ali pa na zraku razpadlega apna z vodo in zmešaj dobro, da dobiš mlekasto tekočino; nato zamaši steklenico. Drugi dan dobiš v steklenici prozorno apnico, na dnu pa se je sesedla bela oborina, ki se ni raztopila. Čisto apnico odlij v drugo steklenico; če se začne med tem vzdigovati oborina, moraš ostalo apnico precediti. Prozorno apnico dobro zamaši in jo shrani za poizkuse. Apnica je v vodi raztopljena ugašeno apno.

2. Postavi v velik kozarec gorečo svečico in ga pokrij: svečica kmalu ugasne. Nato odkrij kozarec, odstrani svečico,

vlij v kozarec prozorne apnice, pokrij ga z dlanjo in majaj ga par trenutkov: apnica postane motna. Vsled gorenja je nastal v kozarcu ogljikov dvokis, ki se je spojil z apnico takole:

Apnica + ogljikov dvokis = apnenec + voda. Poizkus kaže, da se apnenec ne raztaplja v navadni vodi.

3. V steklenico vlij apnice do polovice in pihaj v njo z dolgo stekleno cevko. Apnica postane motna, kar priča, da oddajajo naša dihala ogljikov dvokis. Obrazec kemične presnovi je isti kot v prejšnjem poizkusu.

4. Pripravi si tri majhne epruvete *a*, *b*, *c* stekleničico, daljšo stekleno cev, veliko epruveto z držalom in špritev gorilnik!

Zmešaj dva dela vode in en del sveže prozorne apnice; odlij nekoliko tekočine v epruveto *a*, ostanek pa zlij v stekleničico in pihaj s cevjo vanj pol minute. Apnica postane motna. Nekoliko te apnice odlij v epruveto *b* in jo primerjaj z apnico v *a*, potem pihaj dalje v stekleničico. Čez nekaj minut se tekočina izčisti, kar najbolje spoznaš, ako je nekoliko odliješ v epruveto *c* in jo primerjaš s tekočino v epruveti *b*. Ostalo tekočino izliješ iz stekleničice v veliko epruveto in kuhaš par minut: epruveta postane umazana in tekočina motna, kar priča, da se je izločil apnenec.

Začetkom se je apnica spojila z ogljikovim dvokisom v apnenec; ko si dalje pihal v tekočino, je okisana voda apnenec raztopila in ko si raztopino segreval, je ogljikov dvokis izpuhtel in apnenec se je zopet izločil.

Podobna prikazen kakor v opisanem poizkusu se vrši tudi v naravi.

Deževnica vpija v zemlji mnogo ogljikovega dvokisa in raztaplja apnenec, ako teče skozi apnenasta tla. Ko pa o priliki, n. pr. v podzemeljskih jamah, ogljikov dvokis zopet izhlapi iz raztopine, se apnenec izloči in se v teku časa nabere v kapnike.

Belemu, zrnatemu apnencu pravimo mramor; sicer pa imenujejo mramor v tehniki vsak apnenec, ki je lepo obarvan (bel, črn, rdeč, rumen) in se da lepo klesati in leščiti. Svetovno znani kamenolomi belega mramorja se nahajajo ob

mestu Carrara v Gornji Italiji; dasi jih izkoriščajo že 2000 let in izvažajo letno ogromne množine mramorja iz njih, jih do danes še daleko niso izčrpali. V majhnih množinah se nahaja mramor tudi na Pohorju.

Soda.

I. Opazovalne naloge: 1. Opazuj kakšna je soda po zunanji obliki in kako se izpreminja, ako jo pustiš dalje časa v odprti posodi! 2. Vprašaj čemu služi soda! 3. Opazuj, kako se soda izpremeni ob vlažnem vremenu!

II. Poizkusi: 1. Raztopi sodo *a)* v mrzli, *b)* v topli vodi. V topli vodi se soda hitreje raztopi. 2. Košček sveže sode segrevaj v železni žlici (ali v pločevinasti škatlici) nad špiritovim gorilnikom! Soda se začne topiti v lastni vodi (kristalna voda); ko voda izhlapi, preostane bel prašek. 3. V kozarcu polij košček sode s solno kislino: razvija se ogljikov dvokis, ki ga dokažeš z gorečo vžigalico. Močnejša solna kislina je izpodrinila ogljikov dvokis in se spojila z drugim delom sode, z natrijem v kuhinjsko sol. Soda sestoji torej iz natrija, ogljikove kisline in vode. — O trdi vodi in o pomenu sode v taki vodi glej poizkusa 5. in 6. stran 53.

III. V naravi se nahaja soda le v majhnih množinah. V prejšnjih časih so jo proizvajali iz pepela morskih alg, seveda je bila radi tega silno draga. Leta 1782. je izumil Francoz Leblanc način, kako se dobiva soda iz kuhinjske soli in žveplene kisline. Od leta 1866. pa proizvajajo sodo še na cenejši in enostavnejši način, ki ga je izumil tvorničar Solvay v Bruslju in ki gre za tem, da se uporablja raztopina kuhinjske soli, ogljikovega dvokisa in amonijaka.

Soda prihaja v trgovino v prosojnih, brezbarvnih kristalih, ki vsebujejo okoli 63% vode, ali pa v prahu kot kalcinirana soda. Svetovna letna produkcija znaša okoli 1½ milijona ton.

Uporaba sode je mnogostranska; služi za pranje pa tudi v industrijske svrhe, n. pr. v tovarnah za milo, za steklo in za razne natrijeve soli.

Železo.

I. **Opazovalne naloge:** 1. Kateri predmeti v tvoji okolici so iz železa? 2. Kdaj zarjavi železo oziroma železni predmeti? 3. Primerjaj barvo novih in starih žrebljev, pletilnih igel! 4. Oglej si orodja in opravila v kovačnici!

II. **Poizkusi:** 1. Omagnetni pletilno iglo in približaj jo šivanki, pisalnemu peresu, žrebljičku, železni piljevini! Dokaži, da se pletilna igla (jeklo) trajno omagnetni, žrebelj (železo) pa le začasno! 2. Segrevaj v poševno navzdol obrnjeni epruveti rjo: epruveta se orosi. Ko se epruveta ohladi, izbriši iz nje vodo, stresi vsebino na kos belega papirja in drgni jo: na papirju se pojavi rdečkast madež. Železna rja nastane, ako pride železo v dotiko z vlago; nahaja se tudi v prirodi v rjavem železovcu; ta se nahaja kot samostojna rudnina, pa tudi kot primes, posebno v glini in ilovici. Ko žgejo opeko, odda rjavi železovec vodo in se tako izpremeni v rusi železovec ($\text{Fe}_2 \text{O}_3$). 3. Če žgeš železo na zraku, se odene s črno skorjo, železo se pri tem spoji s kisikom; v kovačnici so orodja črne barve. Podobna spojina železa in kisika ($\text{Fe}_3 \text{O}_4$) se nahaja v naravi, imenujemo jo magnetovec.

III. Po svojem pomenu stoji železo med vsemi kovinami na prvem mestu, saj služi za izdelovanje najrazličnejših predmetov. Ko začnejo hišo zidati že rabijo železo, istotako služi železo v razne svrhe, ko opremljajo stanovanje; cela vrsta rokodelcev uporablja železna orodja pri svojem delu; nič manj ne potrebujejo železa v raznih tovarnah. Železo nam služi v prometu na suhem in na vodi; z železom obdeluje poljedelec svojo grudo, z železom uničuje vojna, kar je človeštvo v miru zgradilo.

Poleg visoke trdote in visoke svojstvene teže (7) imajo železo in njegove zvrsti še druge važne lastnosti. Iz surovega železa lijejo posodo — lito železo. Kovno železo se da kovati in variti. Jeklo je zelo prožno in krhko ter se da v vodi kaliti.

Samorodnega železa je le malo na naši zemlji; nekaj ga je prišlo iz zemeljskega osrčja po vulkanih (pozemsko železo), nekaj ga je priletelo v večjih in manjših kosih iz osvetja (izpodnebno železo); toda za praktično uporabo pride v poštev le železo, ki ga plavijo iz rud.

Rjavi železovec.

I. **Opazovalne naloge:** 1. Določi barvo glin in ilovice! 2. Kakšne barve je opeka, predno jo žgejo? 3. Poišči si iz kupa kamenja one kose, ki so obdani z rumeno-rjavo drobljivo snovjo! 4. Opazuj kovinsko svetlikajočo se prevlako na vodi, ki priteka iz močvirij in močvirnatih travnikov (barjevec)!

II. **Poizkus:** Segrevaj nekoliko rjavega železovca v epruveti, ki je z odprtino obrnjena poševno navzdol! Rjavi železovec oddaja vodo in postane rdeč (rusi železovec).

Ponovi poizkus z železno rjo!

Rjavi železovec je spojina železovega oksida in vode.

III. Rjavi železovec je prenavadna rudnina, ki se nahaja ali v mogočnih skladih sama zase, ali pa je primešana v majhnih množinah raznim rudninam, katere obarva rumeno ali rjavo (glina). Znani so različki rjavega železovca, kakor rjavi svitoglav, ki nastopa v kroglastih, ledvičastih i. dr. posnemkih; rjava okra se nahaja skoro v vsakem kupu kamenja; barjevec se nabira na vlažnih travnikih kot kovinsko svetlikajoča prevlaka; bobovec posnema v svojih oblikah bob.

V Sloveniji se nahaja rjavi železovec okoli Lašč, Novega mesta, Metlike, Črnomlja, Bohinjske Bistrice, Kroke itd. Važna ležišča te rude so tudi v Bosni in Srbiji.

Rusi železovec

je ali kovinsko črn — železni sijajnik — ali pa rdeč, kakor rusi svitoglav, rusa kreda; njegova raza je vselej rdeča. Rusi železovec je železov oksid ($\text{Fe}_2 \text{O}_3$).

Magnetovec

je najvažnejša železna ruda, ker vsebuje največ železa (72%). Magnetovec spoznamo po črni kovinski barvi, po magnetičnih lastnostih in po visoki svojstveni teži.

Ogromna magnetovčeva ležišča se nahajajo v Skandinaviji, v Rusiji in v Severni Ameriki. V naši državi se nahaja magnetovec v Srbiji; nekaj ga je tudi pod Veliko kopo na Pohorju. Magnetovec je spojina železa in kisika ($\text{Fe}_3 \text{O}_4$).

Jeklenec

je svetlorumene ali sive barve.

V vroči solni kislini oddaja jeklenec kot železni karbonat ogljikov dvokis.

Jeklenec je zelo važna železna ruda; nahaja se z drugimi železnimi rudami v ležiščih ob Varešu v Bosni, nekaj ga je tudi v Javorniku in ob Savi na Gorenjskem. Znameniti sta ležišči Erzberg pri Eisenerzu na Gornjem Štajerskem in pri Hüttenbergu na Koroškem.

Kako plavijo železo?

Železo pridobivajo iz železnih rud v plavžu.

Plavž je sezidan iz nezgorljive opeke, visok je 15—30 *m* in ima tri dele: spodnji del je valjast, naslednja dva pa imata podobo prisekanih stožcev, ki se dotikata s svojima večjima ploskvama. Rude, ki pridejo v plavž, so spojine železa in kisika; jeklenec kot železni karbonat pa morajo prej pražiti, da se izpremeni v železov okis.

Spodnji del plavža napolnijo z lesom in koksom, potem sipljejo od zgoraj zaporedoma eno plast koksa in eno plast rude, pomešane z apnencem oziroma s peskom in glino; ta primes se v spodnjem plavževem delu, kjer je toplina najvišja, stali s koksovim pepelom in z primesmi železne rude v steklu podobno tvarino — žlindro. Plavž se zažge od spodaj. Da se gorenje pospešuje, pihajo mehovi ob strani neprestano vroč zrak v plamen, kjer se spaja zračni kisik z ogljikom v ogljikov dvokis.

Ogljikov dvokis uhaja navzgor skozi razžarjen koks in oddaja temu polovico svojega kisika, tako da se pojavi ogljikov okis — oni znani strupeni plin, ki gori z modrikastim plamenom. Ko pride ogljikov okis v dotiko z razbeljeno železno rudo, se spoji z njenim kisikom zopet v ogljikov dvokis. Tako dobimo iz rude čisto železo. Ogljikov dvokis se v zgornjih vročih koksovih plasteh zvečine zopet spremeni v ogljikov okis. Skozi plavževo žrelo uhaja torej ogljikov okis, ogljikov dvokis in zračni dušik.

Med tem ko se v plavžu pomika železo navzdol, se navzame ogljika in se končno stali v valjastem delu, kjer je

toplina najvišja; obenem se stali tudi primes v žlindro. Železo in žlindra se sesedeta na dnu; ker je žlindra lažja od železa, plava na njem in varuje železo oksidacije. Ob določenem času odvajajo iz plavža raztaljeno železo in žlindro; žlindro odstranijo, železo pa prevajajo v peščene kalupe, kjer se ohladi. To železo imenujemo surovo železo; iz njega dobivajo kovno železo in jeklo.

Med tem ko se je v plavžu spodnja plast raztalila, se pomika naslednja za njo in ker pri žrelu vedno sipljejo rudo in koks, gori plavž noč in dan, leto za letom, če se med tem zidovje ne pokvari.

Omenili smo že, da se nahaja v plinih, ki uhajajo iz plavževega žrela, tudi ogljikov oksid; ta zgori, če pride z zrakom v dotiko. Dandanes odvajajo omenjene pline in jih rabijo kot kurivo bodisi za segrevanje zraka, ki pride potem v pihala, bodisi za praženje železnih rud.

Žlindro uporabljajo kot primes v tovarnah za steklo, z njo nasipajo poti, tudi opeko delajo iz nje, pri tem pa ne žgejo žlindre, temveč jo stiskajo s posebnimi stroji v določene oblike. — Kot gnojilo ne pride omenjena žlindra v poštev, v te svrhe rabijo le Thomasovo žlindro, ki nastaja v Bessemerjevi hruški, kjer proizvajajo jeklo in kovno železo iz raztaljenega surovega železa.

Z železno industrijo se pečajo v naši državi v Varešu, v Bosni, v Petrovi gori pri Topuskem na Hrvatskem, na Jesenicah, Javorniku, Dobravi itd.

Sadra ali malec.

Poizkusi: 1. Določi trdoto na belih kosih malca, mramorja in kremenjaka. Že po trdoti lahko ločiš te tri na videz enake rudnine. Malec se da že z nohtom raziti, mramor z žrebljem, kremenjaka pa ne moremo raziti z žrebljem. 2. Primerjaj težo enakih kosov malca in mramorja: malec je lažji od mramorja. 3. Malec spoznaš od mramorja tudi s solno ali žvepleno kislino v epruveti: mramor oddaja ogljikov dvokis, malec pa ostane neizpremenjen. 4. Segrevaj košček malca v epruveti, ki jo držiš z odprtino poševno navzdol:

epruveta se znotraj orosi, ker vsebuje malec vodo. Ponovi poizkus z mramorjem: mramor nima vode v sebi.

Malec je spojina vode in žveplene kisline (kalijevega sulfata).

Malec je spojina vode in žveplene kisline (kalcijevega ali sadreno moko. 5. Polij nekoliko sadrene moke z vodo. Zdi se, kakor bi se malec ne raztopil; ako pa malčevo vodo precediš skozi pivnik in prozorni precedek segreješ, dobiš motno tekočino. Malec se v vodi težko topi, za en del je treba 420 delov vode. Ako nekaj vode izhlapi, se mora seveda malec izločiti. 6. Napravi si iz gline gladko, 1 *cm* debelo ploščo, na katero vtisneš na več krajih kak kovinasti denar ali kako kolajno ter prineseš na to mesto močniku podobno zmes iz vode in malca. Malec se kmalu strdi.

Čez pol ure upogni glinasto ploskev in odloči posamezne strjene koščke, ki imajo sedaj pozitivno podobo vtisnjenih predmetov. — Žgani malec je vsrkal vodo, pri tem se je njegova prostornina povečala in izpolnil je vse globine, ki so mu bile na razpolago. 7. Slike na papirju pritrdimo v malec na sledeč način: izrezano sliko zmočimo in jo mokro dobro zravnamo v porcelanastem krožniku. Na sliko prinesemo z vodo zmešane sadrene moke tako, da sega malec povsod čez rob omenjene slike. Ko se je malec približno čez eno uro strdil, vzamemo sliko z malcem vred iz posode.

II. Voda izlužava malec na kopnem ter ga znaša v morje, kjer se ga nabere včasih do $\frac{1}{6}$ odstotka. V krajih, kjer se kak morski zaliv odloči od odprtega morja, se začne malec z drugimi rudninami vred sesedati. Povsod, kjer se nahaja malec v večji množini, se je sesedel iz morske vode; iz tega razloga se nahaja malec tudi v družbi s kuhinjsko soljo.

Navadni malec, pomešan z glino in drugimi snovmi, je razne barve; če je pa čist, tedaj je bel kot mramor, imenujemo ga alabaster. Alabaster se da izvrstno uporabljati v kiparstvu. Včasih se nahaja malec v prozornih ploščah kakor sljuda; take kose imenujemo Marijino steklo, ker so z njimi krasili svoje dni Marijine podobe. V trgovino prihaja malec pogosto kot žgana sadrena moka, ki služi za izdelovanje odtiskov, okraskov, kipov in obvez v ranocelstvu. Zmleti, nežgani malec rabijo kot umetno gnojilo sosebnost za metuljnice.

Malec se nahaja v Zagorju ob Savi, na Dovjem, na Jesenicah in še po drugih krajih naše države.

Kuhinjska sol.

Dodatek k poglavju o kuhinjski soli stran 14.

I. Opazovalne naloge: 1. Opazuj kakšno sol in v katere svrhe jo uporabljajo v gospodarstvu! 2. Opazuj, kako se spremeni sol na vlažnem zraku (vremenski prerok)!

II. Poizkusi: 1. Vlij v kozarec 100 g (100 cm³) mrzle vode in razmešaj v njej 36 g kuhinjske soli porcijo za porcijo; če prideneš slanici še nekaj soli, je voda ne more več raztopiti, ker je raztopina nasičena. Pojav ostane skoro do cela isti, če rabiš mesto mrzle vode toplo. 2. Vlij nekaj nasičene raztopine iz prejšnjega poizkusa v plitvo skledico, ki si jo postavil na kak miren kraj. Ko voda izhlapi, dobiš v skledici precej velike solne kocke. Če segrevaš raztopino nad plamenom vinskega cveta, dobiš majhne kristale, ker pri hitrem izhlapevanju nimajo solni molekuli dovolj časa, da bi se združili v večje like. 3. Kockasta sol prasketeta, če jo mečeš v plamen, ker se v kockah nahajajo plinasti mehurčki in slanica, ki razženo kocke, ko se v njih dovolj segrejejo. Istočasno opaziš, da barva sol plamen rumeno (Na). Sol je spojina natrija in klora. 4. Kuhinjska sol se da nekoliko raziti že z nohtom, bolje jo raziš z bakreno žico, še laže z železom. Trdota kuhinjske soli se približuje trdoti, ki jo določiš na kaki sohi iz malca. 5. Zdrobi nekoliko obarvane soli v prah; prah je bele barve. Kuhinjska sol ni svojebarvna rudnina, kakor n. pr. žveplo, temveč le obarvana, njeno barvilo se javlja le tedaj, če so posamezni drobcji strjeni v večji kos, če pa poedince razdrobiš, ti zgine barva.

III. Na celinah se nahaja kuhinjska sol deloma raztopljena v slanih jezerih in slanih studencih, deloma kot rudnina v solnih ležiščih, deloma kot primes v kamenju, sosebnno v puščavah toplih krajev. Majhne množine kuhinjske soli se dajo dokazati skoro v vsaki studenčnici. Iz celin prinašajo reke in potoki sol v morje. Dasi se nahajajo v morjih le okoli 3% kuhinjske soli, je to vendar taka množina, da bi s soljo

vseh morij lahko obdal vso zemeljsko oblo približno 30 *m* visoko.

Solna ležišča so nastala (in nastajajo še dandanes, n. pr. Karabugas ob Kaspiškem morju) v morskih zalivih, ki jih je visok prag nepopolno ločil od odprtega morja, od koder je vendarle lahko prihajala voda čez prag, n. pr. ob plimi, ali pa ob viharjih. V zalivu je voda izhlapevala in sol se je sesedala; ker so pa prihajale neprenehoma nove množine morske vode čez prag, se je zaliv polagoma napolnil s soljo, nastalo je solno ležišče. Seveda so se s soljo vred oborile tudi druge rudnine: težko raztopljivi malec se je sesedel že pred soljo, nad solnim ležiščem so se oborile grenke kalij-magnezijeve soli — raznos —, ki se laže raztaplja nego sol. Raznos se je ohranil v solnih ležiščih le v posebno ugodnih slučajih, ako ni odtekel z morsko vodo čez prag, oziroma ako ga ni pozneje raztopila in odnesla sladka voda.

Raznos je dandanes večjega gospodarskega pomena nego kuhinjska sol, iz njega dobivajo kovino kalij in njegove spojine; predvsem je pa raznos važen kot pomožno gnojilo. Raznos se nahaja v solnem ležišču v Staßfurtu ob Harzu na Nemškem in v Kalušu v Galiciji; v drugih znanih solnih ležiščih, kakor v Bohniji in Vjelički, v Salzkammergut in v ogrskih solnih ležiščih pa ni več raznosa.

Čisto sol lomijo in jo prodajajo kar v kosih, ali jo pa prej zmeljejo. Kjer je sol pomešana z glino in drugimi primesmi kakor v Salzkammergut (Aussee, Ischl, Hallstatt, Hallein, Hall), tam jo najprej izlužijo, slanico pa potem varijo v solovarnicah.

Voda, ki se pretaka po zemeljski skorji izlužava podzemne solne sklade in prihaja na dan kot prirodna slanica. V naši državi se nahajajo prirodne slanice na raznih krajih, nimajo pa mnogo pomena za proizvodnjo soli; le slanice v Dolnji Tuzli v Bosni so večje važnosti; tukaj dvigajo slanico iz zemlje s sesalkami in dobivajo iz nje letno mnogo soli.

Najceneje pridobivajo kuhinjsko sol iz morske vode; soline se nahajajo v naši državi na polotoku Pelješcu pri Dubrovniku, na otoku Pagu in na Rabu. Morsko vodo napeljejo najprej v prostorne jamnice, kjer ostane voda, dokler

se ne očisti in ne obori iz nje malec; očiščeno vodo odvajajo nato v plitve široke gredice, da voda tam izhlapi in se sol obori. Sol spravljajo potem na kupe in jo puste pokrito dalje časa na prostem, da iz nje odtečejo raztopljene grenke soli.

Kuhinjska sol ne služi le kot začimba, ampak je človeku naravnost potrebno živilo, ki pospešuje prebavljanje beljakovin. — V gospodarstvu služi sol v različne svrhe. Živalsko sol prodajajo ceneje; da bi je pa ne mogli uporabljati za začimbo, jo denaturirajo z železnim rdečilom in pelinovim prahom. Ogromne množine kuhinjske soli rabijo v industriji za izdelovanje solne kisline, salmijaka, sode, stekla in mila.

Poleg premoga in železa je kuhinjska sol gotovo najpomembnejša rudnina.

Modra galica.

I. **Opazovalne naloge:** 1. Opazuj barvo in obliko modre galice (kristali)! 2. Kako pripravljajo raztopino modre galice in kako jo uporabljajo v vinogradih in sadovnjakih?

II. **Poizkusi:** 1. Kos modre galice segrej v poševno navzdol obrnjeni epruveti: epruveta se odznotraj orosi in modra galica zbledi. Ko se je modra galica ohladila, jo zdrobi in polij jo v epruveti s par kapljicami vode: modra galica se močno razgreje in dobi pri tem zopet svojo prvotno barvo; voda in modra galica sta se kemično spojili, vsled tega se je pojavila toplota. Primerjaj pojav pri gašenju živega apna! 2. V raztopino modre galice postavi svetel žrebelj: v par minutah se žrebelj prevleče z rdečkasto bakreno skorjo. Če ga pustiš dalje časa v raztopini, se izloči iz nje več bakra, raztopina pa pozeleni; primerjaj jo s svežo raztopino modre galice. Obrazec kemični presnovi je: bakreni vitriol (modra galica) + železo = železni vitriol + baker.

III. Modra galica nastaja v naravi iz bakrenih rud. Umetnim potom jo izdelujejo iz bakrenih odpadkov in žveplene kisline. Razun v poljedelstvu jo uporabljajo za izdelovanje barvil (schweinfurtsko zelenilo) in za polnjenje galvanjskih členov. Z modro galico prepajajo tudi les, da ne gnije, n. pr. konce drogov, ki jih zabijajo v zemljo.

Galun.

Poizkusi: 1. Raztopi v kozarcu nekoliko okristalovanega galuna, kakoršnega dobiš v drogerijah, in povesi na paličico nit, ki naj sega po sredini raztopine do dna. Če pustiš raztopino na mirnem kraju, dobiš naslednjega dne na niti lepe osmerčeve kristale. Odstrani majhne kristalčke, večje pa pusti na niti. Če deneš te kristale v bolj koncentrirano raztopino, se kristali do prihodnjega dne precej povečajo. Tem potem so dobili kristale, ki so bili obsežni kot človeška glava. 2. Pokušaj galunovo raztopino: galun je sladkokislega okusa in veže usta.

V majhnih množinah se nahaja galun v naravi; ker ga mnogo rabimo, proizvajajo ga umetnim potom. Galun služi v zdravilstvu, kot strojilo v usnjarnah, uporabljajo ga tudi v barvarnicah za tkanine kot kvašo, ki spaja barve s tkaninskimi vlakni.

O rodovitni zemlji.

I. Opazovalne naloge: 1. Opazuj v vinogradu, kako je razpadel lapor in soldan! 2. Primerjaj glede barve zemljo v gozdu, ob močvirju, v vrtu z zemljo na polju! 3. Katere njive v tvojem okraju trpe vsled suše? 4. Kje se nahaja v tvojem okraju plitva in kje globoka zemlja? 5. Določi na bregovih domačega potoka, kako debela je rodovitna zemeljska plast, s tem da izmeriš, v kateri globočini leži v bregovih kamenje!

II. Poizkusi: Izpostavi nekaj vrtno zemlje solčnim žarkom na kaki deski ali kaki drugi primerni podlagi toliko časa, da se popolnoma osuši. Odtehtaj si 1 kg suhe zemlje, izberi iz nje kamenčke, presej ostalo zemljo in stehtaj kamenčke ter pesek, ki je ostal na situ. Izračunaj v odstotkih, koliko kamenja in koliko prsti se nahaja v dotični vrtni zemlji. — Ako hočeš določiti množino organskih snovi v presejani zemlji, odtehtaj si je nekoliko, žgi jo v kaki pločevinasti posodi nad močnim ognjem 1 uro in mešaj jo med tem z železno žlico. Če stehtaš izžgano zemljo, ti izrazi razlika prejšnje in sedanje teže množino izgorelih organskih snovi. Izračunaj množino organskih snovi v odstotkih!

Če izpereš presejano zemljo, izločiš iz nje glino. Če poliješ v epruveti nekaj zemlje s solno kislino, dokažeš lahko, da se nahaja v zemlji apnenec.

III. Rodovitna zemlja nastaja iz razpadlega in sprstenelega kamenja; najlaže se o tem prepričaš v vinogradih, kjer se drobi lapor in soldan. Tudi rastline mnogo pomagajo k nastanku rodovitne zemlje. Čestokrat je opaziti po skalah temnobarvne črte in lise, ki jih povzročajo skorjasti lišaji. Ko odmrjejo te rastline, se nasele na njih ostankih mahovi, pozneje pa trave in druge rastline. Rodovitna plast se od leta do leta množi in ostane ali na prvotni legi, ali pa jo o priliki znese voda v dolino — naplavljenjena zemlja.

Kjer so zemeljske plasti dovolj močne, da v njih lahko uspevajo kulturne rastline, začne človek zemljo obdelovati in gnojiti. Tem potem se rodovitna plast boljša in množi od leta do leta. Naravne sile, kakor toplota in mraz, zrak in voda in končno razne živali, predvsem črvi pomagajo poljedelcu boljšati zemljo v fizikalnem in kemičnem oziru.

Gnojila.

Rastlina rabi za svoj razvoj predvsem dušičnatih, fosforovih in kalijevih spojin. V hlevskem gnoju je dovolj teh snovi. Gnoj zboljša zemljo tudi v fizikalnem obziru, ker tvori iz razkrojenih primesi — stelje zemljo črnico. Črnica zadržuje vodo in v njej se nahajajoče redilne snovi, taka zemlja se zdatno segreje, ker je temne barve; tudi mnogo zraka prihaja v črnično zemljo.

Vsaka rastlina zahteva za svoj obstoj neko določeno množino hraniv. Nekatero rastline bi pa vsrkale več teh in onih snovi, če bi jih zemlja vsebovala, in bi pri tem bujnejše uspevale. Kakor se priljubi temu človeku ta jed, drugemu zopet druga, tako uspeva ena rastlina posebno dobro v zemlji, ki ima n. pr. mnogo kalija, druga zahteva mnogo dušika, tretja zopet mnogo fosfora. To večjo množino rastlinskega hraniva dajemo zemlji z umetnimi gnojili.

Najnavadnejša umetna gnojila so sledeča:

1. Dušičnata gnojila.

a) Apneni dušik ali kalcijanamid (Ca C N_2) izdelujejo v Rušah pri Mariboru iz kalcijevega karbida (Ca C_2) in zračnega dušika s tem, da dovajajo raztaljenemu karbidu dušik iz utekočenega zraka, kateremu se je kisik odvezel. Ker so pogoji za izdelovanje tega gnojila ugodni — treba je le močnega električnega toka, živega apna in zraka — je gnojilo razmeroma ceno; danes stane 1 kg 3 Din. Apneni dušik prihaja v trgovino kot črnosiv prah; trositi ga je treba jeseni ali zgodaj spomladi, da se v zemlji pravočasno razkroji. Ko ga trosiš, moraš paziti, da nimaš ranjenih rok, ker je gnojilo strupeno, najbolje je, da si pri delu nadeneš rokavico. Apneni dušik daje zemlji poleg dušika tudi apna, ki ga rastline itak potrebujejo. To gnojilo uporabljaš s pridom na travnikih, njivah, v vrtovih in vinogradih. Na obdelani zemlji ga moraš po trošenju podkopati ali podorati; trosi ga po 2 kg na 1 ar.

Apneni dušik ti lahko pomnoži pridelek za 30%.

b) Čilski soliter ali natrijev nitrat je kuhinjski soli podoben, trosimo ga med rastoče rastline po 20 g (eno žlico) na 1 m^2 . Dušik učinkuje ugodno na razvoj listov.

2. Kalijeva gnojila.

a) Kainit ima približno 14% kalija, trosimo ga jeseni ali pa spomladi kakih 6 tednov pred setvijo približno 90 g na 1 m^2 .

b) 40% kalijeva sol je trikrat tako učinkovita kot kainit, trosimo jo spomladi kakor čilski soliter po 30 g na 1 m^2 . Kalijeva gnojila delujejo na rastline podobno kot dušičnata; krompir kaj dobro uspeva po kaliju.

3. Fosforova gnojila.

a) Superfosfat izdelujejo v tvornicah iz žveplene kisline in fosforovih spojin, kakor iz apatita, fosforita, kostnega oglja in kostnega pepela. Superfosfat se v zemlji hitro razkraja, trosimo ga par tednov pred setvijo po 50 g na 1 m^2 .

b) Thomasovo žlindro dobivajo kot stranski produkt pri izdelovanju kovnega železa in jekla. Ker se to gnojilo počasi razkraja, treba ga je trositi že jeseni, in sicer več nego superfosfata. — Fosforova gnojila učinkujejo posebno dobro na razvoj zrnja.

Umetna gnojila ne morejo nikakor nadomestiti hlevskega gnoja, saj vsebujejo le po eno ali po dve hranivi, ona tudi ne morejo izboljšati fizikalnih lastnosti v zemlji. Umetna gnojila rabimo tudi često poleg hlevskega gnoja (izvzemši Tomaževo žlindro), da dosežemo posebno lepe pridelke.

Razmerje med letnim pridelkom kake rastline in njenim hranivom pojasnimo nazorno po pl. Dobenecku na sledeč način: predočimo si škafo z različno visokimi dogami, ki označujejo s svojo dolgostjo množino tega ali onega hraniva. V škafo nalijemo vode do roba najkrajše doge. Voda nam predstavlja letni pridelek dotične rastline. V škafo prilijemo le tedaj lahko še vode, ako dvignemo najkrajšo dogo; tudi letni pridelek si pomnožimo le tedaj, ako dodamo zemlji še onega hraniva, ki se v njej nahaja v najmanjši množini. Vsak dodatek drugih hraniv je za rastlino toliko časa brez pomena, dokler ne zvišamo množine hraniva, ki ga je najmanj v dotični zemlji.

Voda.

I. **Opazovalne naloge:** 1. Vprašaj iz katerih studencev tvojega okraja je voda posebno dobra, kateri studenci imajo slabo vodo! 2. Postavi kozarec vode v sobo in opazuj čez nekaj časa mehurčke na notranji strani kozarca! 3. Opazuj ob vodopadu, kako se voda peni (zrak)! 4. Opazuj kamen kotlovec, ki se seseda v kotlu ob štedilniku! 5. Kakšno barvo ima voda po nalivih? 6. Primerjaj glede okusa deževnico, studenčnico in sodavico! 7. Kako uporabljajo deževnico v gospodinjstvu?

II. **Poizkusi:** 1. Ponovi poizkus 1. stran 46!

2. Ponovi poizkus 1. stran 48!

3. Segrevaj vodo v steklenici iz tenkega stekla, ki si jo napolni do polovice in opazuj, kako nastajajo in zginjajo najprej zračni, potem pa parni mehurčki! Voda vsebuje zrak.

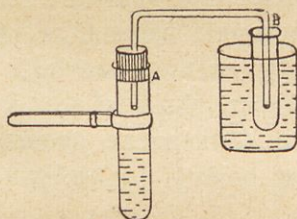
4. Opazuj mehurčke, ko vbrizgaš sodavico v kozarec! Pokusi sodavico takoj in pozneje, ko je stala dalje časa v kozarcu! Voda vpija ogljikov dvokis, ki jej daje značilen okus.

5. Dve veliki epruveti *a* in *b* napolni do polovice z deževnico in prilij v epruveto *b* prozorne apnene vode (stran

38), potem pa v obe epruveti še enaki množini koncentrirane milne raztopine. Če zamašiš epruveti s palcem in ju treseš, nastane v epruveti *a* mnogo pene, v *b* pa malo. Voda, ki vsebuje kalcijeve spojine (apnenec, malec), se imenuje trda voda, v taki vodi se milo težko topi, tudi za kuhanje stročnic je trda voda neprikladna.

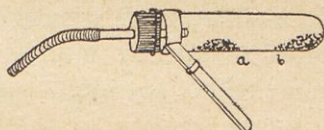
6. Pripravi si v epruveti nekaj z apnico zmešane vode, prideni par koščkov sode in nekoliko milne raztopine! Če epruveto treseš, dobiš mnogo pene. — Soda se v trdi vodi kemično spoji z apnom, tako da nastane mehka voda, v kateri se milo lahko topi.

7. Zdrobi nekoliko oglja, prilij vode in dobro premešaj! Pokaži nekaj te zmesi v epruveti in jo potem precedi na pivniku, ki si ga del v livnik! Precedek je čist, oglje je ostalo na papirju.



32.

Slika 1.



33.

Slika 2.

8. Prekapanje. Tretjino velike epruvete *A* napolni z raztopino modre galice in jo zamašiš s pluto, v kateri tiči širša dvakrat pravokotna upognjena cev (slika 1). Ta cev segaj skoraj do dna male epruvete *B*, ki si jo postaviš v kozarec z vodo. Segrevaj modro galico, držeč epruveto *A* z držalom v levi roki, kozarec z epruveto *B* pa v desni. Če kuhaš par minut, dobiš v epruveti *B* že dovolj čiste prekapane vode.

9. Kemični razkroj vode. V veliko epruveto (slika 2) natresi nekoliko železnih opilkov in prilij z livnikom toliko vode, da so opilki dobro razmočeni. V sprednji, suhi del epruvete *a* natresi z daljšim upognjenim koščkom papirja suhih železnih opilkov. Prostor med *a* in *b* mora biti prazen in suh. Epruveto zamašiš s pluto, v kateri tiči plinovodna cev in jo pritrdiš v držalu, držeč jo v nekoliko poševni legi nad plamenom. Naj-

prej razgrej opilke pri *a*, da skoro zažare, potem pomikaj plamen proti *b*, da začne voda vreti in obenem vtakni konec plinovodne cevi v prestrežno epruveto, ki si jo napolnil z vodo in z odprtino navzdol postavil v skledico z vodo. — Razgreti opilki razkrojijo vodne hlape v kisik in vodik; kisik se spoji z železom v železni oksid, vodik pa odhaja po plinovodni cevi v epruveto. Pazi! Koncem poizkusa odstrani najprej plinovodno cev izpod prestrežne epruvete in potem šele plamen, sicer ti sikne voda po cevi v vročo epruveto, ki se seveda pri tem razpoči.

10. Kemični razkroj vode pokažeš na enostaven način s kovino natrijem. Postavi epruveto, ki si jo napolnil do $\frac{2}{3}$ z vodo, v stojalo. Odreži košček natrija (pod petrolejem), približno tako velik kot polovica grahovega zrna, posuši ga s pivnikom in vrzi ga s pinceto (ne z roko) v omenjeno epruveto: natrij pleše po vodi in jo s šumenjem razkroja v njene prvine. Če približaš sedaj odprtini epruvete plamen, se vodik vžge; vodikov plamen se pomika v epruveti navzdol. — Vodni kisik se spoji z natrijem v natrijev oksid, ki se z vodo pretvori v natrijev hidroksid. Vsled te kemične spojine se voda nekoliko segreje. — Primerjaj pojave pri gašenju živega apna!

III. Voda je pravcata velesila, ki se jej trajno nič ne more ustavljati: na tem kraju razdira in odnaša, drugod zopet znaša in oblikuje. Kadar se pretaka po zemeljski skorji, raztaplja več ali manj vse, kar ji pride nasproti. Voda, ki prihaja na dan kot studenčnica ima raztopljenih več rudnin, često tudi ogljikov dvokis; ravno ti sestavni deli ji pa dajejo oni značilni sveži okus, po katerem takoj lahko ločiš studenčnico od plehke deževnice ali prekapane vode. — Voda, ki je vsrkala mnogo ogljikovega dvokisa, se imenuje slatina (Rogaška slatina); navadno ima taka voda raztopljenih še mnogo rudnin, zato ji pravimo tudi rudninska (mineralna) voda.

Toplice imenujemo vrelice, ki dovajajo toplo vodo iz globočin. Rudninske vode in toplice zavzemajo važno mesto v zdravilstvu.

Dobra pitna voda mora biti prosta vsakršnih živalskih in rastlinskih razkrojin; ne pij torej vode iz potokov, rek in

močvirij, tako vodo bi morali prekapati, da bi bila pitna. V velikem obsegu se prekapa voda sama, ako pronica skozi peščena ali prodnata tla; taka voda je prosta vsake nesnage še celo bakterij in daje izvrstno pitno vodo; v mariborski okolici, pa tudi drugod, jo dvigajo s sesalkami in jo vodijo po ceveh v mesto. — A ne le za zdravje, ampak tudi za človeško blagostanje je voda odločilnega pomena; v kako različne svrhe služi pač voda v gospodarstvu, v obrti in v industriji. Kolikega pomena so reke in morja za trgovino!

Ogljenitev.

Ako se nahaja v bližini kak ribnik ali kako močvirje, pojasnimo lahko tankaj pojav, ki ga imenujemo ogljenitev. V močvirje prinašata voda in veter listje in druge rastlinske dele. To znošje plava nekaj časa na vodi, ko se je pa napije, pada vsled večje teže na dno in se tam pomeša z grezom. Ako razbrskamo taka tla, vidimo počrnelo listje, izpod katerega se dvigajo plinasti mehurčki, ki se dado vrh vode prižgati (močvirni plin).

Pojavi v močvirju nam kažejo, kako so nastali premo-govniki.

Šota in premog.

Opazovalne naloge: 1. Kakšne barve je premog? Določi trdoto z nohtom in nožem! 2. Ali ima premog tudi primesi? 3. Od kod dovažajo premog v tvoj kraj? 4. Primerjaj rjavi premog z lesom glede barve in teže!

Poizkusi: 1. Zdrobi v porcelanasti skledici košček svitlega rjavega premoga (črne barve)! Prah je temnorjav.

2. Ponovi prejšnji poizkus s črnim premogom: črni premog ima popolnoma črno razo! Stresi nekaj prahu iz prvega in drugega poizkusa na bel papir, da laže določiš razliko med barvama obeh prahov.

3. V majhni epruveti segrevaj nekoliko suhe žagovine ali pa suhih trščic: kmalu začne uhajati plin, ki se da prižgati. Poizkus je važen za razlaganje pojavov pri proizvodnji svetilnega plina iz črnega premoga.

Šota. Po močvirjih odmirajo šotni mahovi v svojih spodnjih delih, ki jih obdaja voda, zgoraj pa rastejo dalje. Odmrli deli ne gnijejo, saj nimajo dovolj zraka za to, temveč ogljenijo in se tako pretvarjajo v šoto. Ker se pojav ponavlja v enomer, nastanejo tekom časa debele šotne plasti.

Šota je rjave, če je starejša, pa črne barve; nahaja se seobno v mrzlih pokrajinah: na Škotskem, v Skandinaviji in v sibirskih tundrah so važna ležišča šote. — Domače nahajališče šote je ljubljansko barje, nekaj je je tudi na Pohorju.

Šoto rabijo za kurjavo, za steljo in za izdelovanje plošč, ki služijo kot mehka in prožna podlaga v različne svrhe.

Rjavi premog se nahaja skoro v vseh državah. V Sloveniji so važni sledeči premogovniki: Kočevje, Šent Janž, Zagorje, Trbovlje, Hrastnik, Velenje; v zadnjem času so zasledili rjavi premog tudi na mnogih drugih domačih krajih.

Vožni premogovniki rjavega premoga se nahajajo tudi na Hrvatskem (Krapina, Lepoglava, Vrdnik), v Bosni (Zenica, Banjaluka) in v Srbiji (Miroč planina, Zaječar i. dr.).

Rjavi premog je rjave barve (lignit), če je pa starejši, je črn in svetel (svitli rjavi premog), njegov prah je pa vedno rjav. Na lignitu je še lahko spoznati, da je nastal rjavi premog iz lesa; iglasta in listasta drevesa davnih zemeljskih tvorb so se nam ohranila v rjavem premogu.

Rjavi premog služi kot dobro kurivo, saj ima do 75% ogljika. Iz premogovega prahu izdelujejo brikete s tem, da mešajo prah s smolo ali s katranom ter ga potem oblikujejo v stiskalnicah v kocke, prizme, kroglice itd.

Črni premog je kakor kaže njegovo ime črne barve, na prvi pogled ga je težko ločiti od svitlega rjavega premoga, lahko pa ga vselej spoznaš po njegovem očitno črnem prahu. Črni premog je silno star, nastal je iz preslic, praproti in lisičjakov, ki so rastle v davnih, toplih zemeljskih tvorbah in se bili po svoji velikosti podobni sedanjemu gozdnemu drevju.

V naši državi je malo črnega premoga, nekaj se ga nahaja na Orlah pri Ljubljani in v Savskih jamah pri Jesenicah, nekaj ga je v Srbiji. Mnogo črnega premoga ima Čehoslovaška, Nemčija in Anglija, največ pa Zedinjene države.

Črni premog je izvrstno kurivo, ima do 85% ogljika; s suhim prekapanjem dobivajo iz njega svetilni plin, koks in katran. Premogov katran daje bencin, naftalin, saharin in razna krasna barvila.

Antracit je najstarejša in najboljša premogova zvrst, ki ima do 95% ogljika. Barve je črne in je kovinskega sijaja. Največ antracita se nahaja v Zedinjenih državah.

Kako je nastal premog?

Suha destilacija kaže, da se pretvarja les v oglje, ako ga segrevamo pri nezadostnem dostopu zraka; podobno ogljeni rastlinska snov v naravi, ako ne more zrak do nje. Šota in lignit še očitno kažeta svoj rastlinski izvor, a tudi zvrsti črnega premoga niso nič drugega nego poogljenele les davnih vekov, o tem nam pričajo okamenine drevesnih delov (listov, skorje), ki se nahajajo med premogom, kakor tudi dejstvo, da se premog razkraja po suhi destilaciji kakor les.

V rudokopih se nahaja premog v plasteh med peščenjakom in glinastim skrilavcem; število takih plasti znaša v nekaterih premogovnikih nad 100. Kako so nastale te plasti? Kjer se nahaja danes premogovnik, je bil svoje dni razsežen gozd na močvirnatih ravnini. Tekom časa so popadala drevesa v močvirje, potoki obrobni gričev in gora so jih pa zagrnili s prodrom in glino. Na produ in glini je nastal polagoma nov gozd, ki ga je zadela ista usoda; to se je ponekod večkrat ponavljalo. Les je polagoma poogljenele, pesek in glina sta se pa strdila v peščenjak oziroma v glinasti skrilavec.

Na drugih krajih je nastal premog iz šote nekdanjih barij, zopet drugod so nanosile reke iz gozdov mnogo drevja v jezera in na morskobrežja. Ko se je drevje napilo vode, pogreznilo se je vsled svoje teže na dno med glino in pesek.

Okamenine. Rudninski drobci, ki jih voda naplavlja bodisi na suhem, bodisi v vodi, pokrijejo večkrat rastline in živali, oziroma njih posamezne dele. Rastline poogljenijo in se nam ohranijo kot premog. Če se pa sesedejo v njih stanicah raztopljene rudnine, kremenjak in apnenec, in izpodrinejo rastlinsko snov, nastane okamenina. Kot živalske okamenine so se ohranili oni deli, ki itak že sestoje iz rudninskih snovi, n. pr. kosti, zobje, lupine. V drugih slučajih so mineralne snovi

izpolnile živalske praznine ter nam tako ohranile pravo obliko živalskega telesa. — Čim višji je razvoj rastline ali živali, ki jo predstavlja okamenina, tem mlajša je rudninska plast, v kateri se okamenina nahaja.

Grafit.

I. **Opazovalne naloge:** 1. Kaj veš o trdoti, o barvi in o obliki svinčnikov? 2. Primerjaj barvo svojega noža, poljskih železnih orodij z barvo železne peči!

II. **Poizkusi:** 1. Segrevaj košček svinca v železni žlici in ponovi poizkus s koščkom svinčnikove paličice! S tem poizkusom določiš, da v svinčniku ni svinca; ime svinčnik izvira iz prejšnjih časov, ko so pisali še s svincem. 2. Razi grafit z nohtom, pokaži grafitov prah! Med prsti se čuti grafit opolzek. Primerjaj v tem oziru svinec z grafitom!

III. Grafit se nahaja v naravi v gručavih kosih večinoma luskastega zloga, njegova barva in raza je črnosiva, a sijaj je kovinski. Grafit je mehka rudnina, raziš jo lahko z nohtom, ravno radi tega se da uporabljati za svinčnike. Grafit ima pa še druge za uporabo važne lastnosti: kisline ga ne razjedajo; ker se v plamenu ne stali, delajo iz njega posode za taljenje zlata in drugih kovin; z grafitovim prahom barvajo železne predmete, peči itd.; tudi v galvanoplastiki ga uporabljajo, ker dobro prevaja elektriko. Največ grafita rabijo v tovarnah za svinčnike. V to svrho primešajo zmletemu in izpranemu grafitu gline, to zmes potem namočijo ter jo oblikujejo v paličice, ki jih posuše in nato žgo; žgane paličice dobe končno lesen ovoj; na neošpičenem koncu svinčnika lahko razločiš, da sestoji ovoj iz dveh delov.

V kemičnem obziru je grafit čist ogljik, nastal je najbrž iz črnega premoga, na katerega je delovala dalje časa visoka zemeljska toplina in ogromen pritisk.

V naši državi se nahaja grafit v manjših množinah na več krajih, n. pr. pri Konjicah, Litiji, Prevaljah in na Kozjaku. Grafitova ležišča so tudi v Slavoniji, Srbiji in Črni gori. Važni inozemski rudniki za grafit so okoli Krumlova na Čehoslovaškem, blizu mesta Passau-a na Bavarskem, na otoku Ceylonu itd. Dandanes izdelujejo grafit tudi umetno z električnim tokom, n. pr. ob niagarskih slapovih v Sev. Ameriki.

Diamant in drugi dragulji.

Diamant se odlikuje po posebnih fizikalnih lastnostih in baš to je vzrok, da ga cenimo kot prvovrsten dragulj. Dasi je tako trd, da ga ne razi nobena druga snov, je vendar zelo krhek: če udariš s kladivom po njem, se ti razprši v drobce.

V naravi se nahaja diamant često v lepih prozornih kristalih, n. pr. v osmercih. Solnčni žarki, ki vpadajo na njegove ploskve se deloma odbijajo, deloma pa prehajajo v mineral, kjer se lomijo in razkrajajo v mavrične barve; vsi ti pojavi se vrše tukaj popolnejše nego v stekleni prizmi, radi tega se diamant tako izredno sveti in tako krasno preliva mavrične barve.

Diamant je čist ogljik, ki zgori v čistem kisiku pri visoki toplini v ogljikov dvokis kakor grafit ali premog.

Diamant se nahaja mestoma v naplavinah v vseh delih sveta. Važna najdišča so v Prednji Indiji, v Braziliji, Mehiki, Avstraliji in v Uralu. Dandanes prihaja največ diamantov ($\frac{9}{10}$ celotne svetovne produkcije) iz Južne Afrike, iz okolice mesta Kimberley-a, kjer se nahaja diamant na prvotni legi v ognjeniškem kamenju; to kamenje kopljejo in izpirajo iz njega diamante.

Izmed svetovnoznanih diamantov slovi po svoji lepoti sebosno francoski »Regent« (136 $\frac{3}{4}$ karatov, 1 karat = 0.2 g), ki je velik kot srednje debel oreh. Leta 1905. so našli v Južni Afriki do sedaj največji diamant — Cullinan s 3025 karati. Iz Cullinana, ki je bil 22krat težji od Regenta, so zbrusili več manjših diamantov.

Za lepoticje služijo z lastnim prahom brušeni, prozorni ali svetlobarvni diamanti; s temnobarvnimi kosi režejo steklo in gravirajo dragulje; take kose vdevajo tudi v svedre, s katerimi vrtajo kamenje.

Poleg diamanta služi za lepoticje še mnogo drugih draguljev, kakor rdeči rubin, modri safir, zeleni smaragd, krvavo-rdeči granat, opal i. dr. Za poldragulje smatramo razne lepo obarvane kremenjakove zvrsti; n. pr. prozorno kameneno strelo, vijoličasti ametist, rumeni citrin, raznobarvni agat itd.

Petrolej.

I. Opazovalne naloge: 1. Značilni vonj. 2. Opazuj plamen petrolejke, predno ji nadeneš cilinder!

II. Poizkusi: 1. Vlij nekoliko petroleja na vodo: petrolej plava, ker je specifično lažji od vode. Gorečega petroleja ne moreš pogasiti z vodo, ampak s tem, da vržeš na plamen cunje, pesek i. dr.

2. Vlij v pokrov pločevinaste škatljice nekaj petroleja in vtakni vanj gorečo trsko: trska ugasne, petrolej se ne vname. Nato položi omenjeni pokrov na vodo s 35° C in ponovi poizkus: petrolej se vname, še predno se ga dotakneš z gorečo trsko.

Ker se petrolej vname že pri razmeroma nizki toplini, moraš ravnati previdno z njim. — Ako les slabo gori, smeš priliti petroleja z žlico, ne vlivaj ga pa naravnost iz steklenice, sicer se ves petrolej vname, da nastane nevarna eksplozija! Ne upihavaj petrolejke od zgoraj! Ne vlivaj petroleja v gorečo svetilko.

3. Drgni s petrolejem mastni madež na koščku blaga: petrolej raztaplja tolšče.

4. Vlij petrolej v kozarec; če gledaš petrolej od zgoraj, opaziš na njem drugačno barvo, kakor če ga držiš proti svetlobi; petrolej fluorescira.

III. Navaden petrolej proizvajajo iz surovega petroleja ali kamenenega olja, ki prihaja ponekod iz zemeljske skorje na dan. Surovi petrolej se razločuje od navadnega po gostoti in po barvi; tudi se ne da uporabljati za razsvetljavo in za kurivo, ker vsebuje razstreljive spojine. Surovi petrolej je zmes raznih snovi, ki jih izločajo s prekapanjem. V to svrhu segrevajo očiščeni surovi petrolej do 150° C, da dobijo iz njega lahka olja in bencin. Ko odstranijo te tekočine, segrevajo preostanek močneje; sedaj prekapa navadni petrolej, ki ga istotako odstranijo. Pri nadaljnjem močnejšem segrevanju se pa izločajo gosto tekoče snovi, iz katerih dobivajo olja za stroje, vazelin in vosku podoben parafin.

Važna nahajališča kamenenega olja so v Galiciji, v Rumuniji, v Rusiji, sosebo pa v Severni Ameriki. V naši državi

se nahaja petrolej v Medžimurju, na Hrvatskem, v Bosni, Črni gori in v Macedoniji.

Kemiki so dobili petrolej tudi umetnim potom s prekanjem živalskih in rastlinskih tolšč pod visokim pritiskom. Iz tega razloga sodijo, da je nastal petrolej iz živalskih in rastlinskih ostankov, ki so se nagromadili v stoječih vodah. Če jih je pokrilo blato in pesek, pričel se je sličen razkroj kot v premogovnikih.

Geologija.

Plasti zemeljske skorje niso nastale povsod na isti način, v tem kraju so delovale vulkanične sile in dvigale iz globočin raztaljeno snov na dan, kjer je skrepenela v trdne kamenine, drugod je naplavljalna voda zemeljske plasti iz odkruškov in raztopin, zopet drugod je znašal veter drobce in jih skladal v zavetju in ob zaprekah.

Kakor se plasti razlikujejo po svojem izvoru, tako so tudi različne po fizikalnih svojstvih in po kemični sestavi.

Glinasta zemlja ima drugačne lastnosti nego peščena in ta se zopet razločuje od apnenaste zemlje; tod je sprhnela plast debela, tam zopet tenka. Vsi ti pojavi so pa odločilnega pomena za poljedelstvo, obrt in industrijo in sploh za način življenja v dotičnem kraju. Le nekaj primerov za odvisnost prebivalstva od pokrajine. V gorskih krajih, v razsežnih gozdovih je malo človeških bivališč, ker primanjkuje rodovitnega polja, čisto drugačne razmere so v ravninah. V zemlji, ki je nastala neposredno iz prvotnega kamenja, n. pr. iz granita, kaj izvrstno uspevajo poljski pridelki, naplavljena zemlja ni tako rodovita in rabi zategadelj več gnoja. V apnenastih pokrajinah so lepe suhe ceste, kraji z glinastim kamenjem imajo blatne poti. Po Krasu zidajo hiše iz kamenja, v bližini glinenih ležišč si gradi človek svoja bivališča iz opeke ali pa tudi naravnost iz gline; mogočne palače v mestih pa grade dandanes iz železobetona. Povsod vidimo torej zvezo med lokalnimi geološkimi razmerami in ondotnim življenjem.

Če pa pregledamo tudi še okamenine kakega okraja, tedaj se nam odpre zanimiv vpogled v davno preteklost. Okamenine so nekake pismenke, s katerimi je narava napisala

zgodovino določenega okraja; okamenine nam povedo, da je svoje dni valovilo tod morje, tam zopet jezero, na drugi strani je bila pustinja, zopet drugod so bujno uspevali razsežni gozdovi. — In kako se je spremenila lega zemeljskih plasti! Tukaj se je površina zgubala, da je nastal griček, hrib, gorovje; tam so se zemeljske plasti udrle in pojavila se je kotlina, dolina. Voda pa skuša venomer zopet zravnati višino in nižavo. Iz tega vidika je torej sedanje lice določene pokrajine le nekaka hipna fotografična slika svojega dolgotrajnega razvoja.

O ognjenikih.

Topli vrelci in ognjeniške kamenine takozvane prvotnine (granit, porfir, trahit, bazalt), nam dado povod, da začnemo razpravljati o ognjenikih.

V nekaterih krajih segajo razpoke v zemeljskih plasteh zelo globoko, tja do raztaljenega zemeljskega osrčja. Po teh razpokah prihaja raztaljeno kamenje deloma kot ognjeniški pepel, deloma kot tekoča lava na dan. V navpičnem predoru deluje na zemeljsko osrčje le zračni pritisk, ob straneh pa poleg tega še ogromen pritisk zemeljskih plasti; ta pritisk sili lavo navzgor. Pojav nekoliko pojasnimo, ako opozorimo otroke na vzrok, zakaj teče kri iz rane. Druga sila, ki pride pri dviganju lave v poštev, je napetost plinov, ki je tem večja, čim višja je toplina. Primerjaj napetost in množino vodne pare z njenim učinkom v lokomotivali.

Najbolj znan ognjenik je Vezuv, 1250 *m* visoka, iz strjene lave zgrajena gora stožčaste oblike; njegovo žekno meri nad 600 *m* v primeru, navpični predor sega v neznane globočine. Pojavi ob izbruhih se vrše navadno tako-le:

Več tednov, včasih celo več mesecev pred bljuvanjem je opaziti v bližini ognjenika podzemeljsko bobnenje in potres! Iz žekna se dvigajo plini in vodne pare v vedno večji množini in vedno više; navpični plinasti steber se v višini več kilometrov razširi v mogočen oblak, iz katerega pada po okolici ognjeniški pepel ter večji kosi strjene lave. Iz oblaka se vlije ploha, voda se združi z ognjeniškiimi izmečki ter poplavi v okolici vse, kar doseže (Pompeji). Med tem se dviga v rovu

lava vedno više in se končno razlije čez žekno po pobočju. Za tem se vulkan polagoma pomiri.

O gubastem gorovju in o potresih.

Na ledu, izpod katerega je voda odtekla, nastanejo razpoke — prelomnice — in ob njih se začno ledeni kosi lomiti, padati navzdol, oziroma se med seboj drugače premikati.

Na spečenem in potem ohlajenem jabolku opazimo polno gub. Prej vroče jabolko se je po ohlajenju skrčilo in njegova površina se je prilagodila novim razmeram.

Opisana naravna pojava nam služita v to, da z njima obrazložimo, kako nastajo prelomnice, grudovni potresi in gubasto gorovje. Zemlja se v mrzlem prostoru neprenehoma ohlaja, vsled tega se njeno osrčje krši, skorja zgubi pri tem svojo oporo in se mora prilagoditi novim razmeram; tako nastanejo v zemeljski skorji razpoke, prelomnice, ob njih zdrknejo ene plasti navzdol, druge se pa dvignejo navzgor. Kar so gube na jabolku, to so gubasta gorovja na zemeljski obli. Ker pa zemeljska skorja ni tako prožna kot jabolčkova lupina, so se morale plasti pri gubanju prelomiti. Prelomnice se nahajajo ob gubastem gorovju, ali pa tudi ob morskih bregovih, kjer so zdrknili razsežni deli zemeljske skorje navzdol. Ako niso še prišle plasti ob prelomnicah do stalnega ravnotežja, začno lahko ponovno padati navzdol; tako nastanejo tresi, ki se nam javljajo kot potresi.

Ker se nahaja severozahodni del naše države v alpski skupini, nastajajo tod često grudovni potresi, n. pr. leta 1880. v Zagrebu, 1895. v Ljubljani, 1917. v Brežicah. — Leta 1906. je razdejal potres popolnoma mesto St. Francisco v Ameriki, leta 1908. pa mesto Mesino v Siciliji.

Manj nevarni so potresi, ki nastajajo v ognjenikovi okolici pred izbruhom, še manj pomembni so takozvani udorni potresi, ki se pojavljajo v krajih, kjer se udere obok kake podzemeljske jame, n. pr. na Krasu.

Kako učinkujeta zrak in voda na zemeljsko skorjo?

1. Prhnenje in razpadanje.

Kos železa zarjavi na prostem, rdečkasto plast spere

voda in rja razjeda železo dalje, dokler ga ne uniči. — Na izprehodih imamo večkrat priliko opazovati sprhnele skale; če odstranimo na taki skali zgornjo plast, opazimo pristno svežo barvo žive skale. Kakor na zarjavelem železu, tako izpira voda tudi na preperelem kamenju zgornje drobce in odkriva nove sveže dele, na katerih se prhnjenje nadaljuje. Ta kemični pojav podpirajo še fizikalne sile, ki povzročajo razpadanje kamenin. Tako gine polagoma skalovje; čim mehkejša je, čim bolj je izpostavljeno omenjenim naravnim silam, tem prej ga uničijo. Voda pa v enomer spavljja odkruške v dolino bodisi na vznožje gora, bodisi v potoke in reke, kjer jih preobraža v prod, pesek in grez in jih odlaga na primernih krajih.

2. **Studenci.** Kako nastane studenček, pojasnimo s sledečim poizkusom: Približno v sredino peščenega kupa denemo nekoliko poševno ležečo glinasto plast, stekleno ploščo, lahko tudi kos deske. Vrh kupa vdolbemo globelico in v njo vlivamo vodo. Voda priteče iz kupa ob spodnjem robu neprodirne plasti kot studenček.

Na vodoravni nepropustni plasti se zbira takozvana talna voda, ki jo izkoriščajo v vodnjakih.

Opazovalne naloge. Kje se nahajajo v tvoji okolici studenci? Iz kakšnega kamena prihajajo? Na kakšni zemeljski plasti se zbira voda? Kje bi bilo mogoče z uspehom napraviti vodnjak? Vsuj v kozarec nekaj peska, napravi na njem vodoravno glinasto plast in vsuj vrh nje zopet peska! Vlij vode na pesek in opazuj, kako se voda zbira na nepropustni plasti!

3. **Učinki tekoče vode.** Potok, ki teče po strmih, si tekom časa izpere globoko strugo s strmimi bregovi, take struge imenujemo debri; če so struge posebno tesne in imajo navpične bregove, jih imenujemo tesni (Vintgar). Deбри oziroma tesni v malem obsegu opazimo po nalivih na konceh nagnjenih njiv in na strmih potih.

Najmogočnejšo izpralino te vrste si je izdolbla severo-ameriška reka Kolorado; njena struga z navpičnimi stenami — veliki Cañon — je do 60 geogr. milj (1 milja 7·420 km) dolga in mestoma 2000 m globoka, zarezana je na vodoravni skalnati planoti.

Kjer leže preko struge strme skale, nastanejo slapovi. Pod slapovi so često globoki tolmeni, ki jih je padajoča voda izprala. Najmogočnejši slap na svetu je Niagara v Severni Ameriki; voda pada tukaj 55 *m* globoko.

Oblika struge pa ne zavisi le od strmca, ampak tudi od množine vode in od kamenja, ki ga voda prinaša s seboj. Čim več je vode, tem večja je njena sila, tem več kamenja drvi s seboj in tem močnejše dolbe z njim svojo strugo. Najbolj očitni so ti pojavi po nalivih.

Zanimivi so podatki, ki nam kažejo, koliko vode teče dnevno mimo kakega kraja: Potok, ki je 6 *m* širok imej v prerezu 0·1 *m*, 0·3 *m*, 0·4 *m* in 0·2 *m* ali povprečno 0·5 *m* globočine; površina prereza znaša torej $0·5 \text{ m}^2 \times 6 = 3 \text{ m}^2$. Šibica, ki smo jo vrgli v vodo sredi struge pride v 1 minuti n. pr. 20 korakov daleč; ako računimo korak $\frac{3}{4}$ *m*, znaša ta razdalja 15 *m*. Vsako minuto preteče torej tod mimo $3 \text{ m}^3 \times 15 = 45 \text{ m}^3$, kar znaša v 24 urah 64.800 m^3 vode. Rob kocke iz te vode bi bil približno 40 *m* dolg. — Koliko zemlje in peska in koliko raztopljenih snovi odnese približno ta voda dnevno? Ako precedimo skozi pivnik en liter te vode, dobimo množino neraztopljenih snovi, če pa precedek izparimo, določimo lahko množino raztopljenih rudnin. Iz množine anorganskih snovi v 1 litru oziroma 1 dm^3 vode izračunimo potem lahko, koliko teh snovi odnaša voda dnevno mimo našega kraja, pri tem seveda nismo še všteli proda.

Omenili smo že, da zavisi oblika struge tudi od kamenja, ki ga vali voda s seboj in ki z njim struži tla in pobočje svoje struge. Dokler strmec pripušča vali voda to kamenje naprej, v ravnini pa ga začne sesedati, in sicer najprej prod, potem pesek in nazadnje grez, mestoma tudi vse troje hkrati.

Kamenje, ki se seseda v strugi, zavira vodni tok, voda obrača svoj strumen v nasprotno smer, začne tam izpodkopavati bregove, se ob njih odbijati zopet v drugo smer itd.; struga se pri tem širi in dobi vijugasto obliko. Da voda ne izpodkopava bregov, reguliramo strugo s škarpami, s tem uravnamo vodni tok, kar je posebne važnosti ob tekočih vodah med njivami in travniki.

Tako vidimo, da voda na eni strani razdira in odnaša, na drugi strani pa zopet seseda; njeni sili se ne more ustavljati nobena skala in nobena višava. Voda izpreminja mogočna gorovja v sredogorja in ta zopet v gričevje, dokler tudi tega popolnoma ne odnese v končni cilj — v morje. — Dokazano je, da so bila na naši zemlji kot sedanje Alpe mogočna gorovja, ki jih je tekoča voda polagoma popolnoma znosila v morje. — Množina peska in greza, ki prihaja letno v morje, je res ogromna: Donava odlaga toliko teh snovi, da se pomakne njeno ustje (delta) vsako leto za 100—125 *m* v Črno morje; Nil pušča ob ustju peska in greza, da bi pokrtil z njim kvadratno ploskev s stranico 16 *km* 22 *cm* visoko. Pad razširi svoje ustje letno za 88 *ha*, če se razmere ne izpremene, bo nastal tam v 400 letih 90 *km* dolg pas zemlje, segajoč do dalmatinskega obrežja.

Oglejmo si sedaj še rudninske snovi v strugi! Pred nami leži kup raznovrstnega kamenja: ta kamen je oglat, ne nahaja se še dolgo v strugi, sicer bi si že zbrusil robove; oni tam je okrogel (oblica), voda ga je kotalila dalje časa, da je dobil tako obliko; drugi kamen je ploščat, ker se je drsal po tleh (spljaka). Kakor med debelimi kosi, dobiš tudi med peskom vse polno oblik, ki takorekoč pripovedujejo o svoji preteklosti. — Ako imamo pri roki kladivo, špičast nož in stekleničico solne kisline, določimo večinoma lahko tudi ime posameznih kamnov s priprostimi poizkusi.

Naberimo si nekaj raznobarnih kamnov! Izmed njih lahko ločimo enakšne rudnine od hribin, ki imajo razvrščene svoje sestavne dele ali v plasteh kakor gnajs, sljudovec, plenivec in drugi kristalasti skrilavci, ali pa nepravilno, kakor granit, porfir in drugo ognjeniško kamenje. Usedline, kakor peščenjak in glinaste skrilavce večinoma lahko ločimo od drugega kamenja.

Svojevsta hribin najlažje spoznamo na svežih prelomlinah, ki jih napravimo s kladivom. — Ime rudnin določimo včasih že po trdoti, med njimi se nahajata pogosto kremenjak, ki se ne da raziti z nožem, in apnenec, ki ga lahko raziš. Apnenec sicer lahko takoj ločiš od kremenjaka, ako kaneš kapljico solne kisline na rudnini: kislina razkrajja apnenec, kremenjaka

pa ne. Belo prozorno (kalijevo) sljudo kaj lahko ločimo od črne (magnezijeve) sljude, bodisi da se nahaja sama, ali pa kot sestavni del hribin. — Kup proda lahko s pridom izrabimo za šolsko mineraloško zbirko; opozarjamo sosebnost na raznobarvne kremenjakove različke.

Tolmuni. Omenili smo že, da se pojavljajo tolmuni pod slapovi; tolmuni pa nastanejo lahko tudi drugod, n. pr. tam, kjer visi struga proti bregu. Voda se pretaka počasi po tolmunu in ko odhaja iz njega, je čistejša nego tedaj, ko priteče vanj. V tolmunu torej voda odlaga snovi in ga polagoma zasiplje. Kar se vrši tukaj v majhnem, se dogaja v jezerih, v katera se zlivajo reke, v velikem obsegu: vsako tako jezero izgine tekom časa.

Gredine Po nalivih opazimo ob bregovih potokov in rek obrežne črte, ki nam pričajo o bivši višini vode. Podobne črte vidimo tudi v mlakah, ki se izsušavajo. Te črte nam dajo povod, da začnemo razpravljati o gredinah (terasah). Gredine se često nahajajo ob rekah, pa tudi ob potokih, podobne so nekakim ogromnim stopnicam; lepo jih je videti v mariborski okolici, če greš iz koroškega predmestja proti Kamnici, ali pa iz novega pokopališča na Tezni proti Dravi v smeri najvišje točke Meljskega hriba. Tudi v mestu Mariboru opaziš še ostanke nekdanjih gredin, n. pr. na križišču Aleksandrove ceste in Cvetlične ulice, ali pa v gornjem delu Gosposke ulice.

Gredine nam pričajo, da je tekla voda dot. reke ali dot. potoka svoje dni višje nego danes in da je bila njena struga širša; tekom časa si je pa izdolbla voda, ker je postala vodna množina manjša, novo strugo v prejšnji strugi in nova bregova sta tvorila prvi par gredin; v novi strugi se je omenjeni pojav ponavljal in tako je nastalo več parov gredin. Geologi trde, da so nastale gredine v 4 ledenih in njih medledenih dobah. Za ledene dobe so nanесли ledniki mnogo kamenja v doline. Izpod lednika je odtekala voda in znašala kamenje dalje po ravnini, v tem kamenju si je voda v naslednji medledeni dobi izprala novo strugo. V prihodnji ledeni dobi je prinesel lednik nove odkruške, ki jih je voda znesla po novi strugi navzdol in v njih je nastala v medledeni dobi nova struga itd.

Da so gredine pravcate naplavine, nas pouči njih sestava. V obrežnih jamah, kjer kopljejo pesek in nasip za ceste, vidimo v navpičnem prerezu vodoravno ležeče plasti, ki so prodnate, peščene in glinene ali pa mešane, torej ravno iz takih odkruškov, kakor jih prinašata potok in reka še dandanes.

Opazovalne naloge: 1. Opazuj v potoku, v reki brzino vode s tem, da notrosiš z mosta ali z brvi žagovine povprek! Voda ne teče povsod enako hitro, ob bregu ji zavira

pot kamenje. 2. Določi kremenjak iz proda s tem, da poskušaš raziti kamenje z nožem! 3. Opazuj po povodnji, kaj je voda naplavila! Vprašaj, ali je koristno, če poplavi voda travnike! 4. Načrtaj obliko struge onega dela potoka, ki se nahaja v tvojem okraju! 5. Kje so tolumni v tvojem okraju Vprašaj, ali so se nahajali tolumni že od nekdaj tam!

Kako učinkuje veter na zemeljsko skorjo?

Močan veter dviga po cestah prah ter ga pušča na hišah in na obcestnih nasadih, pesek pa vali dalje po cesti ter ga znaša ob kamnih, brzozavnih drogih in drugih ovirah. Podoben pojav vidimo pozimi, ko nastajajo zameti. Na teh primerih se prepričamo, da je tudi veter važna naravna sila, ki preobraža zemeljsko površje.

V pustinjah je podnevi silno vroče, ponoči pa mrzlo. Vsled velike toplinske razlike razpade tod polagoma vse kamenje v pesek in prah. Močni vetrovi odnašajo pesek ter ga puščajo včasih daleč preč od prvotnege kraja ob kakih zaprekah. Ta znošeni pesek imenujemo sipine; v Sahari so nekatere sipine 70—80 km dolge in do 200 m visoke. — Prah in droben pesek pa drvi vihar dalje. Iz Sahare prihaja to znošje v Sredozemsko morje in še dalje, celo v Dalmacijo.¹ Baje je iz srednjeazijskih puščav znosil veter pred davnim časom ogromne množine prahu in peska na Kitajsko; te sklade, ki so mestoma do 300 m debeli, imenujemo puhlica. V naših krajih se nahaja puhlica pri Brežicah.

K r a s. Ko so na Krasu zginili gozdovi, je imel veter prosto pot, da je odnašal rodovitno zemljo. Gole skale so bile izpostavljene vročini, mrazu in padavinam, zato je voda lahko uspešnejše delovala v skalovju in v podzemeljskih jamah. Na Krasu pronica voda v tla, kjer se zbira kot talna voda in odteka po podzemeljskih potokih in rekah.

Značilni kraški pojavi so 10—100 m široke in 2—20 m globoke lijakaste dolinice, ki jih je izprala pronicujoča voda; take dolinice so pa nastale lahko tudi tam, kjer se je udrl

¹ »Crvena kiša« je povzročila letošnje spomladi ogromno škodo po vinogradih.

strop podzemeljskih votlin. V dolinicah se seseda rodovitna rdeča zemlja — jerovica, ki se je izločila kot apnenčeva primes, ko je voda razkrajala kamenje. — Večje kraške kotline imenujemo polja; Cirkniško jezero s svojo okolico je tako polje. Na poljih se pojavi ob nalivih često povodenj, ako niso podzemeljski odvodniki dovolj široki, oziroma ako se zalasté. Cirkniško jezero zgine po odvodnikih, ko se površina talne vode znižuje, če se pa površina dviga, n. pr. ob jesenskih nalivih, pa zopet privre voda na dan.

Iz gospodarskega stališča je Kras žalostna pokrajina; tukaj očitno vidimo, kake važnosti je gozd za kmetijstvo. Gozd zadržuje vodo, daje okolici mnogo vlage in množi rodovitno plast. V gozdnatih krajih je mnogo padavin, vročina ni prehuda, tudi vetrovi ne delajo posebne škode.

Statistični podatki.

Svetovna produkcija kovin.

Naslednja razpredelnica kaže povprečno letno predvojno svetovno produkcijo kovin v tonah à 1000 kg.

Približno medsebojno razmerje označenih številko predočiš najlaže, če ga izraziš grafično s kockami z določenimi robovi, kocko vrh kocke. Kocka, ki naj bi predstavljala množino železa, bi bila pri tem seveda izredno velika, ona za platino pa zelo majhna; upoštevali nismo niti ene niti druge. Merila za robove posameznih kock se nanašajo na milimetre.

Svinec	600.000	Rob kocke	38
Cinek	400.000	»	» 32
Baker	400.000	»	» 32
Kositer	90.000	»	» 19
Nikelj	6.000	»	» 7
Srebro	6.000	»	» 7
Živo srebro	3.000	»	» 6
Aluminij	2.000	»	» 5
Zlato	300	»	» 3
Platina	4	»	« —
Železo	25.000.000	»	« —

Železa proizvajajo letno 25 milijonov ton, vseh drugih kovin skupaj pa okoli $1\frac{1}{2}$ milijona ton. Razmerje med tema množinama ponazoriš lahko tako, da narišeš za množino železa kroglo (krog) s premerom 35 mm, za množino vseh drugih kovin skupaj pa kroglo s premerom 14 mm.

Rudarstvo v Sloveniji.*

Leta 1922. je bilo v Sloveniji 85 rudnikov, izmed katerih je pa bilo le 36 v obratu. Vrednost rudninske produkcije je

* Po „Trgovskem listu“ 1923.

znašala 310,880.317 Din; vrednost produkcije topilnic in tovarn pa 72,882.296 Din.

1. **Premog.** Izmed 50 premogovnikov je bilo 34 v obratu z 11.216 delavci in 395 pazniki. Izkopali so 15,543.316 stotov rjavega premoga v vrednosti 267,023.735 Din, in sicer 13.462.123 *q* svetlega rjavega premoga in 2,081.184 *q* lignita.

Trbovlje	6,503.00 <i>q</i> ,
Zagorje	2,219.000 <i>q</i> ,
Velenje	2,023.200 <i>q</i> ,
Hrastnik	1,300.300 <i>q</i> ,
Kočevje	808.000 <i>q</i> ,
Ojstro	774.200 <i>q</i> ,
Št. Janž	677.116 <i>q</i> ,
Zabukovca	359.968 <i>q</i> ,
Brezovica	188.461 <i>q</i> ,
Leše	173.408 <i>q</i> ,
Rajhenburg	67.300 <i>q</i> ,
Brezno-Hudajama	55.460 <i>q</i> ,
Ostali manjši premogovniki	393.913 <i>q</i> .

Edini premogovnik črnega premoga — na Orlah pri Ljubljani — je bil lani izven obrata.

2. **Svinec.** 12 svinčenih rudnikov: 2 v krškem, 2 v litij-skem, 3 v prevaljskem, 2 v celjskem okraju, po eden v ljubljanski okolici, v Konjicah in v Brežicah. Od vseh je bil samo rudnik v Mežici v obratu; delalo je 849 delavcev, izkopalj so 603.412 *q* rude v vrednosti 32,276.507 Din. Produkcija svinca je znašala 84.482 *q* v vrednosti 63,696.578 Din.

3. **Cinek.** 2 rudnika: Trebelno v krškem in Šoštanj v slovenjgraškem okraju. Nista bila v obratu. V Mežici so skopali 4073 *q* cinkove rude v vrednosti 152.737 Din. V drž. cinkarni v Spodnji Hudinji pri Celju so izdelali 10.555 *q* surovega cinka, v vrednosti 7,916.250 Din in 1038 *q* cinkovega praha, v vrednosti 778.500 Din.

Raztopilo se je 30.700 *q* pražene rude, v vrednosti 3,377.000 Din. Rudo so dobivali iz Mežice in iz Nostacha v Avstriji.

4. **Mineralne barve.** V tovarni pri svinčenem rudniku v Knapovžah pri Medvodah so izdelali 50.000 *kg* mineralnih barv v vrednosti 75.000 Din. 22 delavcev.

5. **Baker.** Rudnika ni bilo nobenega; rudnik Škofje na razmejnitveni coni so Italijani zasedli, obrat se ni vršil. V državni cinkarni v Celju so izdelali 436 *q* modre galice v vrednosti 196.200 Din; baker so dobivali iz Bora v Srbiji; vrednost uporabljenih surovin je znašala 26.000 Din.

6. **Železo.** 9 rudnikov: 3 v brežiškem, 2 v celjskem okraju, po eden v ljubljanski okolici, v krškem, radovljiškem in prevaljskem okraju. Noben rudnik ni bil v obratu.

7. **Mangan.** 3 rudniki: po en rudnik v radovljiškem, kranjskem in novomeškem okraju. Nobeden ni bil v obratu.

9. **Aluminij.** 2 rudnika: v kamniškem okraju in Rudnica v Bohinju. Nobeden ni bil v obratu.

10. **Antimon.** 2 rudnika: v Trojanah v kamniškem okraju in v Lepi njivi pri Celju. Nobeden ni bil v obratu.

Trboveljsko premogokopno društvo je največje podjetje te vrste v naši državi. Društvo ima v Sloveniji šest premogovnikov: Trbovlje, Zagorje, Hrastnik, Kočevje, Rajhenburg in Ojstro pri Laškem. Iz teh premogovnikov kopljejo rjavi premog najboljše vrste. Leta 1922. so izkopali v imenovanih premogovnikih približno 75% vsega premoga v Sloveniji.





NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIŽNICA



00000512754



