

PETER, JA A ATÓMY

V. KOVAL

MLADÉ LETA

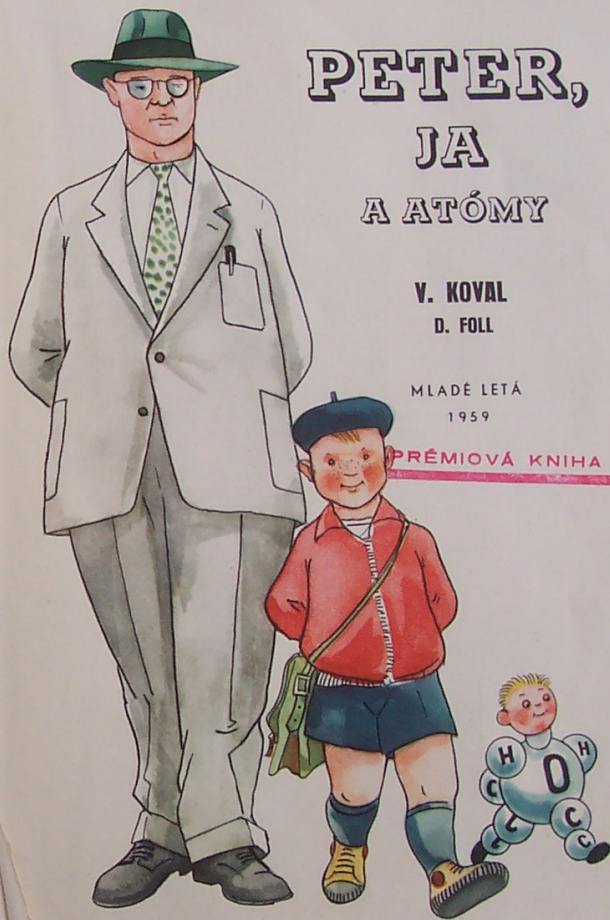


PETER, JA A ATÓMY

V. KOVAL
D. FOLL

MLADÉ LETÁ
1959

PRÉMIOVÁ KNIHA KMC



RAZ V NEDELU

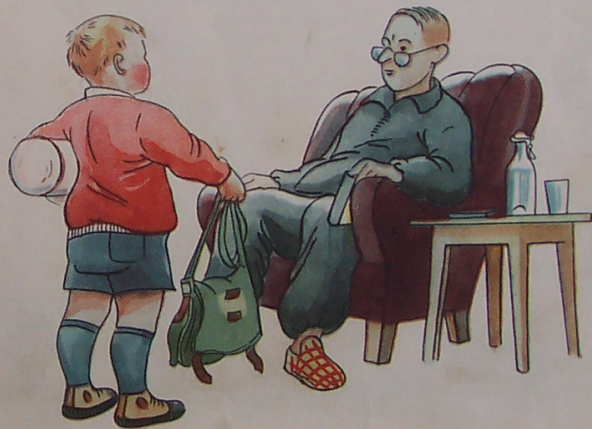
Mám synovca, menuje sa Peter. Po prázdninách pôjde do čiastej triedy. Bývame v Bratislave blízko seba, takže sa často vidame. Občas chodíme spolu na prechádzky po Bratislave i na výlety za mesto. Peter je veľmi bystrý chlapec. Vypytuje sa podrobne na všetko, čo ho zaujíma. A zaujíma ho naozaj všetko — najviac technika.

Mne je veru niekedy ťažko odpovedať na všetky jeho otázky.

No ešte ťažšie ísť s Petrom niekam do prírody, pretože Peter má veľmi zlý zvyk: musí sa vydriapať na každý kopec, ktorý zazrie. A ja sa musím, bohužiaľ, teperiť s ním. Možno, že sú na tie kopce aj nejaké cestičky alebo chodníky, no my sa driapeme vždy tade, kade niet nijakej cesty. Uznáte, že to predsa nemôžem pripustiť, aby ma Peter zahanbil! Driapem sa statočne s ním, takže bývam potom obyčajne celkom zmordovaný. Už sa mi pomaly okolie Bratislavy prestáva páčiť. Je v ňom príliš veľa kopcov a ani by som nepovedal, že sú nízke; pre mňa sú až privysoké.

Raz, bolo to poslednú prázdninovú nedeľu, prišiel ku mne Peter. Rýchlo som pozrel cez oblok, či neprší, aby sme nemuseli nikam ísť. Žiaľ, nepršalo. Bolo krásne augustové ráno. Už som vedel, že keď príde ku mne Peter v nedeľu ráno, obyčajne sa z toho vykluje celodenný výlet.

A veru som sa nemýlil. Petrov otec išiel túto nedeľu do práce a jeho matka si chcela urobiť v dome poprázdninový poriadok — poupratovať. Ostal som



teda ja. Nebolo mi to celkom po vôli, pretože Peter prišiel práve vo chvíli, keď som začal čítať zaujímavú vedeckú knihu. Bol som sám doma a tešil som sa na príjemný pokoj. A teraz sa z toho vyklúva výlet!

„Strýčko, pozri sa! Vzal som si fľašu na čučoriedky.“

Bola to stredne veľká fľaša so širokým hrdlom, do akej sa nakladajú uhorky. To ma trochu uspokojilo. Peter bude zbierať čučoriedky, a kým fľašu naplní, môžem si v lese pekne poležať.

„A toto mám na huby!“ rozvinul Peter veľký oteckov chlebník.

To ma znepokojilo. Kto má zbierať huby? Mali by sme si to objasniť. Opatrne som povedal:

„Myslíš, že nazbieraš toľko húb?“

„Mamička vravela, že mi pomôžeš. Vraj potrebuješ pohyb.“

„Akože? Mamička predsa vie, že sa nesmiem veľa zohýbať, lebo mi to škodí. Okrem toho sa v hubách nevyznám a ani ich nejedávam!“

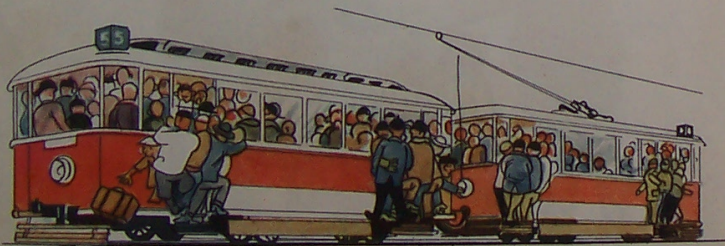
„No — tak mi ich aspoň pomôžeš niešť domov.“

Niešť uhorkovú fľašu čučoriedok a chlebník húb v nedeľňajších preplnených bratislavských električkách! To veru nie je milá vec! Pravda, ešte som sa nádejao, že tam nijaké čučoriedky ani huby nerastú alebo že ich už ľudia vyzbierali. Mohlo sa nám stať i to, že fľaša sa cestou niekde rozbije alebo chlebník stratí.

Rozhodli sme sa, že pôjdeme na Devín.

Netušil som vtedy ešte, čo povystrájame na dunajskej lodi, aké zbytočné bude napokon naše zbieranie čučoriedok i húb, ako sa budeme musieť vyhybať rozhorčenej cudzej matke a ako sa budeme musieť brániť pred prisným, karhacím a vyčítavým zrakom spolucestujúcich. Toto všetko som ráno ešte nevedel, a preto som s výletom ľahkomyselne súhlasil.

Prípravenú knihu som si vzal so sebou. Nazdával som sa, že si vonku predsa len niečo prečítam.



NA VÝLET



Kniha, ktorú som si vzal so sebou, bola dosť veľká a do vrecka sa mi nezmesťtala. Mrzelo ma to, ale len dovtedy, kým sme nenastupovali do autobusu. Už bol takmer plný. Ľudia pri nastupovaní sa tlačili len dovtedy, kým sa nedostali na schodíky. Postúpili ďalej sa im už nechcelo. Boli spokojní, že sú v autobuse, a na nás, ktorí sme boli ešte vonku, im už nezáležalo. A tu zasiahla veda! Moja vedecká kniha mala tvrdý obal s ostrými rohmi. Pociťil ich poriadne každý, čo stál predtým mnou a nechcel postúpiť ďalej dovnútra. Zaslúžil som sa teda o to, že sa do autobusu napratalo oveľa viac ľudí, než starý sprievodca autobusu v svojom živote videl. Keď sme prišli do Devína, vystupovalo sa nám z autobusu veľmi ťažko. Boli sme stlačení ako sardinky. No napokon sme predsa jeden po druhom povystupovali.

Tak sa mi už žiadalo trochu chládku napríklad v nejakej záhradnej reštaurácii.





rácii, ale Peter bol zanovitý, siloumocou chcel ísť na čučoriedky a na huby. Flaša, bohužiaľ, cestu vydržala a chlebník sme ešte tiež mali. Čo som mal robiť?

Úbočia Malých Karpát pri Devíne sú strmé, plné kríkov, malinčia a všelijakého kamenia. A horúce slnko nemilosrdne páľilo. Dolu pod úbočím bolo čučoriedok málo a huby nijaké. Ako skúsenejší som Petra presviedčal, že keď nie sú čučoriedky a huby dolu na úpäť, nebudú ani na vrchu.

Ale nemal som to hovoriť nahlas! Oproti nám zostupovali výletníci, a keď ma začuli, začali sa vychvaľovať:

„Na vrchu je veľa čučoriedok! Aj húb je plno! Pozriteže! Máme plné tašky!“

Musel som sa zo slušnosti zatváriť veselo, akoby som sa tešil z ich radostnej povzbudzujúcej zprávy. A mne bolo zatiaľ clivo za hybkou pažíťou, ktorú som si bol predtým vyhládol v peknom chládzku. Do poslednej chvíle som dúfal, že tu ostaneme a nepohneme sa nikam.

„Strýčko, pod! Kde si?“ volal Peter už niekde na vrchu na úbočí.

Vzdychol som si a začal som sa driapať za ním. Bože, to bol výstup! Strmo ani na strechu. Všelijaké korene a prúty — či čo to všetko bolo — okružili sa mi okolo rúk i nôh. Kamene sa mi zosúvali pod nohami. Kniha mi zavádzala. V ústach som mal sucho. Krbát ma chrbát. A koniec úbočia nevidíš!

Naraz podmytá hĺina podlo mnou povolila. Zachytil som sa nejakého kríka, no hneď som ho zase pustil. Bolo to ne-



jaké pichlavé malinčie. A už som sa viezol dolu. Voľačo bolo treba robiť! Vpravo som zarezal nejaké korene, čo trčali zo zeme. Ale boli dosť ďaleko. Divo som zašermoval rukami, aby som nejakou zmenou smeru pádu a dostal sa k nim. Napokon sa mi to podarilo. Kniha mi síce pri tom vyletela z ruky niekam za hlavu, ale koreňov som sa predsa zachytil! Chvilku som si v tejto polohe oddychoval, no potom bolo treba sa pobrať ďalej. „Koniec takýmto výletom!“ rozhodol som sa. „Oddnes koniec! Bude sa chodiť len po rovnom alebo po cestách! Na túry po kopcoch ma už nikto nenavedie!“

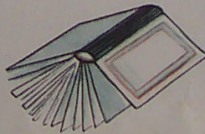
Keď som sa dostal nahor, ľahol som si na prvé trochu rovnejšie miesto. Huby nijaké! Čučoriedky nijaké! Už ma nikto neprinúti, aby som sa teraz hýbal!

„Strýčko! Ty si si ľahol rovno do čučoriedok!“

Chvíľu trvalo, kým som si v tej únavе uvedomil, čo mi Peter tak veselo oznamoval. Keď som to napokon pochopil, bystro som vyskočil. A ešte ako bystro! Mal som na sebe svetlé šaty. Teraz boli samá škvrna — od čučoriedok. A aké zaujímavé vám to boli škvrny! Niektoré okrúhle, iné vyzerali ako oblaky, ba dokonca jedna bola štvorcová. Zreťelne sa vynímali — na kabáte aj na nohavičiach. Že som sa ja dal naviesť na ten výlet! Sprvoti som si div nezlomil väzy — a teraz toto!

„To sa dá vyčistiť,“ utešuje ma Peter. Veru rád by som mu to uveril.

Zrazu som si spomenul na knihu. Kde



som ju asi stratil? Ahá, už viem! Pri tom kľzavom lete ku koreňom . . . Ďalšia príjemná vec! Ktovie, ako sa tento výlet skončí, keď má takýto začiatok? Namrzený našiel som si iné miesto, teraz už, pravda, opatrnejšie.



STO MILIÓNOV ČUČORIEDOK A ŠPENDLÍK

„Aká to bola knižka?“ pýtal sa Peter.
„O jednom učencovi, ktorý žil pred vyše dvetisíc rokmi v Grécku. Ten dozaista nemusel chodiť na také výlety, ako je dnesný! Preto mohol prísť na rozličné rozumné veci.“

„A ty by si tiež prišiel na niečo rozumné, keby si nebol išiel na výlet?“

Ukradomky som sa pozrel na Petra, ale som pobadal, že to myslí vážne. Namiesto odpovede som len voľačo zamrmlal. Napokon, čo som mohol povedať?

„A na čo rozumné ten učenec prišiel?“ pýtytoval sa Peter ďalej.

„Napríklad na to, že všetko je vlastne rovnaké.“

„Ako môže byť všetko rovnaké? To predsa nie je pravda.“

„Ten učenec sa menoval Demokritos. Povedal, že všetko, čo vidíme okolo seba, napríklad tu tieto stromy, kmene, trávu, čučoriedky, vodu v Dunaji, domy v Devíne i v Bratislave, zemle so salámou, ktoré ti dala mamička a ktoré si, dúfam, nestratil . . .“

„Nie, mám ich.“

„Tak teda, zemle, maslo, saláma aj pivo, za ktorým teraz veľmi bažím, slovom, všetko, ale celkom všetko na svete, je zložené z miliónoch a miliónoch nepatrných čiastočiek.“

„Ale kúsky kameňa sú predsa celkom inakšie než kúsky zemle.“

„Demokritos nemal na mysli viditeľné kúsky kameňa alebo niečoho iného. Myslel na čiastočky, ktoré sú také nepatrné, že ich nemožno ani vidieť.“

„Teda to si len vymyslel, ale pravda to nemôže byť, však?“

„Náhodou to bol chlapák. Dnešná veda to potvrdzuje. Naozaj všetko na svete je zložené z takých neviditeľných čiastočiek. Nazývajú sa atómy. A môžeme teda povedať, že všetko je rovnaké, pretože všetko je zložené z atómov.“

„Aj Zem?“

„Áno.“

„A vzduch tiež?“

„Áno.“

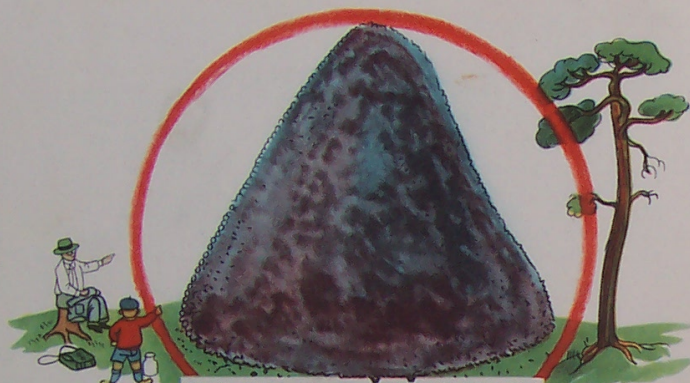
„A hviezdy a Mesiac a Slnko?“

„Áno.“

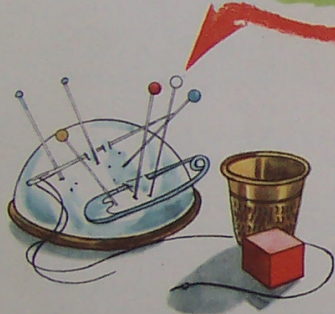
„A čo ja alebo ty?“

„Áno. Aj my dvaja a všetci India i zvieratá. Atómy sa totiž spájajú do väčších častíc hmoty, ktoré nazývame molekulami. A z molekúl sú zložené





100 000 000 CUCURIEDOK



Keby sa v kope čučoriedok zmenšila každá čučoriedka na veľkosť molekuly, zmestila by sa celá kopa do špendlikovej hlavičky. Do jednej guľky na hranie sa zmestí 27 000 000 000 000 000 molekúl. Na našej Zemi žije asi 2,5 miliardy ľudí. Keby sa India zmenšila na veľkosť molekuly vzduchu, zmestilo by sa do jednej guľky na hranie obyvateľstvo 10 miliárd zemegulí. A v tej guľke by sa India pohybovali tak voľne, ako molekuly vzduchu.



**2,5
miliardy**

**x 10
miliárd =**



**molekúl
vzduchu**



27 000 000 000 000 000 000 000 molekúl

všetky látky okrem kovov. Kovy sú zložené priamo z atómov. Avšak nemysli si, že by si mohol molekuly vidieť. Iba niektoré z nich, tie najväčšie, možno vidieť pomocou špeciálnych mikroskopov.“

„A koľko je na svete molekúl?“

„To sa nedá vôbec spočítať.“

Rozmýšľal som, ako to Petrovi vysvetliť.

Hľa! Naspodku rukáva je tiež škrvna od čučoriedok. Ani som to predtým nezbadal. Tých čučoriedok je tu naozaj plno. Nemohol by som vysvetliť molekuly čučoriedkami? Bolo by načas, aby Peter už rozumel takýmto veciam. A pre mňa bude zase výhodnejšie ležať a rozprávať a nepotlkať sa kade-tade. Tak teda čučoriedky! Ale ako začať?

„Strýčko, vieš, že máš pravé vrecko odtrhnuté?“

No ešte toto! Naozaj: pri tom výstupe som sa niekde zachytil vreckom o haluz a odtrhol sa.

Siahol som si pod golier na kabáte. Mávam tam obyčajne zopár špendlíkov. Boli tam aj teraz. Vrecko musím voľajako pospínať špendlíkmi. Krásne to síce nebude, no k zaľufaným šatám pristane aj niečo odtrhnuté. Nebude to nijako nápadné.

„Strýčko, ako je to s tými molekulami?“

„Molekuly? Chyť mi ten druhý špendlík! Teda molekuly? Tie nemožno vôbec spočítať. Čo som to chcel? Aha; tie čučoriedky! Pozri sa! Keby tu na celej tejto stráni rástli husto vedľa seba samé čučoriedky a keby po ich obraní narástli hneď nové a keby si ich tu trhal vo dne v noci, celý týždeň, v lete i v zime, na jar i v jeseni, trvalo by ti to možno celé roky, kým by si natrhal sto miliónov čučoriedok.“

„Bola by to pekná kopa!“

„Áno. Bola by to vyššia hľba než táto borovica. Aby sme si molekuly mohli nejako predstaviť, znázorňujeme si ich ako guľôčky.“

„Ako čučoriedky?“

„Hoci aj ako bobuľky čučoriedok. A teraz sa pozri na túto sklenú špendlíkovú hlavičku! Je oveľa menšia než čučoriedka. A predstav si, že hlavička špendlíka je zložená najmenej zo sto miliónov molekúl!“

„To je celá tá kopa čučoriedok.“

„Áno, celá tá kopa čučoriedok, v ktorej by bolo sto miliónov bobuľiek a ktorá by sa zmenšila na veľkosť tejto špendlíkovej hlavičky. Ale každá čučoriedka z kopy by sa musela poriadne zmenšiť, aby sa tam všetky zmestili. Potom by každá čučoriedka bola taká veľká ako molekula.“

„A koľko molekúl je v guľke na hranie?“

„No tá je predaš oveľa väčšia než špendlíková hlavička, a preto je v nej dozaista veľa a veľa sto miliónov molekúl!“



NEPOKOJNÉ MOLEKULY

Vrečko treba zostehovať dvoma špendlíkmi; jeden je málo.

„Peter, drž dobre ten špendlík, nech ti nepadne. Medzi ihličím by sme ho ťažko našli. A vieš, čo je pri tých molekulách ešte zaujímavé? Že sa ustavične pohybujú. Ani na chvíľku neostávajú v pokoji.“

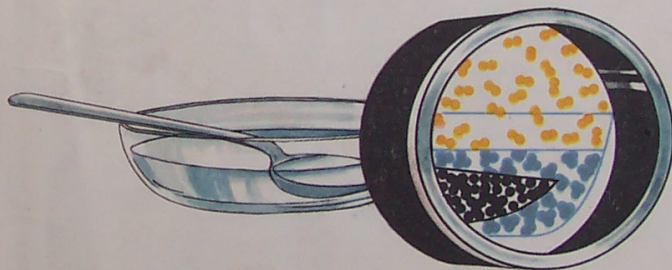
„Ako je to možné?“

„Môžeš držať hlavičku tohto špendlíka tuho, ako len vládzeš, nezabrániš molekulám v ich pohybe. A hoci je hlavička zo skla, nevidíš vnútri nijaký pohyb. V tuhých látkach, ako napríklad v žule, držia sa molekuly blízko pri sebe. Iba prudko kmitajú sem a tam. V tekutinách, napríklad vo vode, sa už tak silno a tak blízko pri sebe nadržia, preplietajú sa navzájom, rozbiehajú sa. Najdivšie si počínajú molekuly plynov, napríklad vzduchu. Tie sa už nadržia vôbec pri sebe, ba naopak, rozletujú sa prudko na všetky strany.“

„A prečo nevidíme, ako sa molekuly pohybujú?“

„Ako by som ti to vysvetlil? Keby si vyletel lietadlom do výšky niekoľko tisíc metrov, už by si nevidel ľudí na Zemi. Pravda, vedel by si, že ľudia dolu sú, že je tam tvoj otec s matkou, tvoji spolužiaci i príbuzní a milióny iných ľudí; vedel by si, že ľudia chodia peši, vozia sa na autách a vlakoch, že sa ich na ihrisku pri dôležitom zápase zide niekoľko tisíc a že sa zase rozídu. Toto všetko by si vedel, ale nevidel by si z toho nič. A to preto, že z takej výšky sú pre teba ľudia už takí malí ako pre nás molekuly.“

„Ako sa to teda vie, že molekuly sú?“



Vo vzduchu je medzi molekulami toľko voľného priestoru, že sa môžu voľne pohybovať. Vo vode je molekul už viac. Preto je ich pohyb obmedzený. Voda je hustejšia než vzduch. V kovovej lyžičke je molekul toľko, že majú pre pohyb veľmi málo miesta. Preto je kov taký tuhý. Rozdiel medzi látkami plynými, kvapalnými a tuhými je teda určený množstvom molekul v látke.

Hm! Ako na toto odpovedať? Neprišiel som hneď na to.
 „O tom sa porozprávame neskoršie.“ Dúfal som, že zatiaľ niečo vyhútam.
 „Teraz choď, Peter, zbierať čučoriedky! Ja sa predsa len popozerám po tých hubách. Azda tá búrka nepríde tak hneď.

Petrovi sa podarilo natrahať skoro plnú fľašu čučoriedok. Húb bolo tiež dosť, a keď sme sa poberali na spätočnú cestu, chlebník som mal utešene plný. Tentoraz sme išli po chodníku, takže sa nám šlo dobre.

Bolo skoro poľudnie. Sadli sme si v jednej záhradnej reštaurácii. Chceli sme tu obedovať a prečkať aj búrku.

Zatiaľ sme si objednali voľačo na pitie. Keď obsluhujúce dievča prinieslo Petrovi pohár sódočky a chcelo do nej naliať kalíštek malinovej šťavy, zabránil som jej s tým, že šťavu nalejem sám.

„Peter, teraz sa dívaj! Uvidíš molekuly.“

„Molekuly? Veď si vravel, že ich nevidno.“

„Máš pravdu. Neuvidíš priamo molekuly, veď som ti už povedal, že vidíme z nich iba tie najväčšie, aj to len pomocou špeciálneho mikroskopu. Ale uvidíš, že sa pohybujú.“

Počkal som, kým sa voda v Petrovom pohári celkom ustálila, potom som do nej opatrne naliať trochu malinovej šťavy. Červená šťava sa z miesta, kde vtekala do vody, šírila pomaly na všetky strany.

„Vieš, prečo sa šťava takto mieša s vodou?“ spýtal som sa Petra.

„No . . . pretože sa v nej rozpúšťa.“

„No celkom tak to nie je. Molekuly vody víria na všetky strany ako všetky molekuly. Pohybujú sa, vrážajú do susedných molekúl, a keď narazia na molekuly červenej šťavy, odstráia ich a vnikajú medzi ne. Tak isto sa správajú aj molekuly šťavy. Rozbiehavajú sa medzi molekuly vody. Takto sa červená šťava šíri v pohári na všetky strany. Molekuly síce nevidíš, ale pozoruješ ich pohyb. To je jeden z dôkazov, že molekuly naozaj sú a že sa pohybujú.“



KAM SA PODELA CIGARETA?

Zapálil som si cigaretu. Pozrime sa! Aj cigaretu môže poslúžiť pri ďalšom výklade o molekulách.

„Pozri sa, Peter, na cigaretu! Ubúda z nej; časť sa mení na popol, ktorý ostáva na cigarete, a časť sa mení na dym. Dym — to sú plyny, ktoré vznikajú pri spaľovaní. Sprvoti dym vidno. Potom sa akosi rozplynie a zmizne nám pred očí. Prečo?“

„Stratí sa vo vzduchu.“

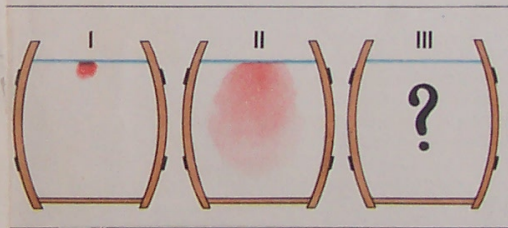
„To je správna odpoveď. Len či si vieš to zmiznutie dobre predstaviť. Ako sa dym stráca vo vzduchu?“

Peter pokrčil plecami: „Tak! Odletí!“ Po krátkom rozmýšľaní doložil: „Alebo tak ako malinová šťava v sódovej vode?“

„Áno, tak je to. Aj keď vzniká z cigarety veľa miliónov častíček dymu, predsa ich je len málo medzi chromným množstvom molekúl vzduchu. Častíčky dymu sa rozptýlia medzi molekulami vzduchu, ktoré na ne narážajú v neprestajnom pohybe. Je to tak isto ako so šťavou v sódočke.“

„Strýčko, keby si naliať ten malý kalíštek malinovej šťavy do veľkého suda s vodou, voda by azda ani trochu nesčervenela, hoci by v nej šťava bola.“

„Áno. A rovnako zdanlivo zmizol i dym vo vzduchu.“



I. Ovocná šťava naliata do suda s vodou.

II. Molekuly šťavy sa začínajú zmiešavať s molekulami vody.

III. Molekuly šťavy sa premiešali v celom sude s molekulami vody. Vo veľkom množstve sa šťava zdanlivo stratila. Rovnako zdanlivo sa stráca aj dym z cigarety vo veľkom množstve vzduchu.

POKUS, KTORÝ SA VÁM PODARÍ

Na stôl nám padla dažďová kvapka. Nad nami bol malý obláčik, ktorý predbehol veľký búrkový mrak. Na lakovanej doske stolíka, na ktorej nebol ešte obrus, sa kvapka nerozliala, ale sa celá udržala vovedne. Peter vzal z popelníka zápalku a rozdelil kvapku na niekoľko menších kvapôčok.

„Keď rozdeľujem kvapku, rozdeľujem aj molekuly vody?“ spýtal sa.

„Nie; len ich od seba oddeľuješ.“

„S vodou sa to robí ľahko, strýčko.“

„Pretože molekuly vody sa nedržia pevne pri sebe. Pozri sa, ako ľahko rozcúrením obyčajným mávnutím ruky dym a s ním aj vzduch! Vo vzduchu a tak isto vo všetkých plynoch sa držia molekuly pri sebe ešte slabšie než v kvapalinách.“

„A keď zlomím zápalku, tiež oddelím od seba molekuly dreva?“

„Áno. Pravda, nerozdelíš tým nijakú molekulu na dva diely. Molekuly ostávajú neporušené. Iba tam, kde si zápalku zlomil, oddelil si molekuly od seba. V zápalku sa držia molekuly pevnejšie pri sebe než vo vode. V nijakej veci však nie je molekúl toľko, aby bola jedna tesne vedľa druhej. Potom by sa nemohli pohybovať.“

„A koľko vážia molekuly?“

„Molekuly sú nesmierne malé, preto aj ich váha je nesmierne malá. Keď je však molekúl pohromade veľa a veľa miliónov, potom ich už môžeme odvážiť.“

„Vravel si, že vzduch je tiež zložený z molekúl, a preda ho nemožno vážiť. Keď natiahnem ruku, vôbec necítim, že by vzduch voľačo vážil.“

„Počkaj! Presvedčím ťa, že i vzduch voľačo váži. Predvediem ti pokus, ktorý mi ukázal môj otec a ktorý sa vždy podarí. Voľakedy ako chlapec som pri tomto pokuse zlomil učiteľovu pravítko.“

„Potrestal ťa za to?“

„Kdeže! Učiteľ ma ešte pochválil, že to je vraj krásny pokus.“

„Naučíš ma ho?“

„Pravdaže ťa naučím. Je to celkom jednoduché. Prines mi hentú doštičku. Je tenká, asi z nejakej menšej debničky. Taká je na to najvhodnejšia.“

Peter doniesol doštičku asi pol metra dlhú, päť centimetrov širokú a dva milimetre hrubú.

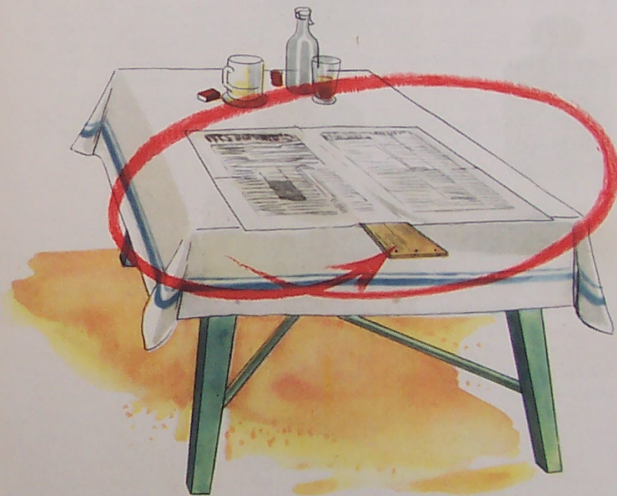
„Pokús sa tú doštičku zlomiť!“ nabádal som Petra.

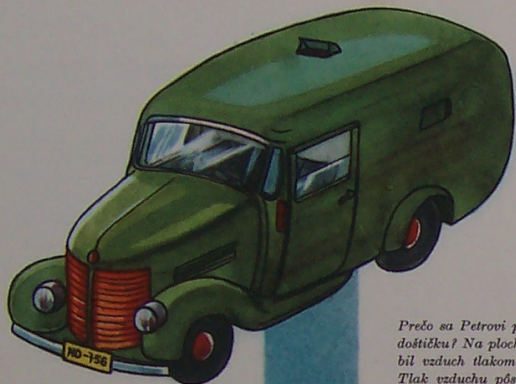
Peter sa o to pokúšal, ale nadarmo.

„Nedá sa, čo? Teraz ju polož na stôl tak, aby asi tretinou svojej dĺžky presahovala cez okraj stola. Takto! Keď na presahujúcu časť doštičky udrieš, veľmi ľahko ju zlomíš.“

Peter sa na mňa nedôverčivo pozrel. Potom — skôr než som mu mohol všetko vysvetliť — silno udrel na okraj doštičky. Zladol som sa. Pokus nebol ešte pripravený! Doštička po údere vyletela prudko do vzduchu.

Vyletel som tiež. Doštička si to namierila práve k stolu, pri ktorom sedela väčšia spoločnosť. Musel som sa ta dostať skôr než ona! Preletel som kľukatou uličkou medzi stolmi. Zrútil som akési stoličky a jednému pánovi som zhodil klobúk. Pri ďalšom stole jedna pani práve vstávala. To som nemohol pripustiť. Zavádzala by mi v ceste. V behu som ju chytil za plece a posadil naspäť na stoličku. Od prekvapenia zabudla vykriknúť. Letiaca doštička zatiaľ opisovala vo vzduchu kruhy, a tým sa trochu zdržala. Ale napriek tomu sa už vznášala nad stolom, kde bola spomenutá väčšia spoločnosť. Dobehol som ta súčasne s ňou. Jednou rukou som zachytil pohár šľavy, ktorý by som bol iste prevrhol, a druhou rukou som zachytil doštičku. Rýchlo som sa všetkým pri stole uklonil, na ospravedlnenie som sa pousmial, čosi som zabľabotal a skôr než





Prečo sa Petrovi podarilo zlomiť doštičku? Na plochu novin pôsobil vzduch tlakom asi 2400 kg. Tlak vzduchu pôsobí na všetko, aj na nás. Že to nie je tlak malý, dokazuje to, že na malú poštovú známku pôsobí vzduch tlakom asi 6 kg. Čím je prostredie hustejšie, tým väčší je v ňom tlak. Tlak vo vode je väčší než tlak vo vzduchu. Na tlak vzduchu sme si už tak navykli, že ho ani nepocítujeme. Ale ak sa ponoríme do vody, hneď cítime väčší tlak.



KULTÚRNY ŽIVOT

zmizol z ich tvári úžas a úplné nepochopenie nad tým všetkým, bol som preč.

„Peter, podme! Radšej si sadnime k inému stolu.“

Odsťahovali sme sa k stolu za silným stromom a tak sme sa stratili z očí prekvapených hostí, ktorí sa začali o nás živo zaujímať.

„Strýčko, vravel si, že sa doštička zlomí — a ona zatiaľ vyletela do vzduchu. Vravel si tiež, že sa ten pokus vždy podarí!“

„Nemal si do nej ešte trieskať. Pokus nebol pripravený.“

„A teda čo chceš ešte robiť?“

„Divaj sa!“

Vytlahal som noviny a rozprestrel ich na stole. Bolo v nich viacero listov. Doštičku som dal znova na stôl. Položil som na ňu noviny, pekne som ich prihladil a pritom som ich silno prtláčil k doštičke i k stolu. Noviny nikde nepresahovali okraj stola. Medzi novinami a doštičkou nebola nikde nijaká škára.

Rozhliadol som sa. Pokus sa musí podariť. Ale čo ak predsa nie... Ale tentoraz by doštička letela smerom, v ktorom by jej nikto nestál v ceste.

„Tak, Peter, teraz udri na presahujúci kúsok doštičky! Ale prudko a čo najsilnejšie!“

„Nepričtyťš ju?“ opýtal sa Peter z opatrnosti.

„Nie! Prichytiť ju niekto iný.“

Peter sa na mňa začudovane pozrel. Zatváril som sa pokojne, aby bolo vidno, že som si úspechom istý.

„Len sa neboj a udri!“ nabádal som Petra.

Udrel. Ozval sa praskot a doštička sa na okraji stola prelomila. Pokus sa podaril.

„Vieš, kto prichytil doštičku?“ spýtal som sa.

Peter podvihol noviny, aby sa presvedčil.

„Nikto!“ prehlásil.

„Vzduch! Vzduch ju prichytil.“

„To je čudné, prečo si tam dal tie noviny, strýčko? Predtým vzduch nepričytil doštičku, a teraz s tými novinami áno.“

„To je tak: na každý štvorček so stranou dlhou jeden centimeter tlačí vzduch silou asi jedného kilogramu. Ten štvorček môže byť na povrchu hocikakej veci, zvierata alebo človeka, vždy nesie na sebe kilogramový tlak vzduchu. Je to tak, akoby na každom takom štvorčeku stálo kilogramové závažie. To je tlak vzduchu. A čo myslíš, Peter, koľko takých štvorčekov by sa zmestilo na naše noviny? Keď sú takto roztvorené, majú dĺžku šesťdesiat centimetrov a šírku štyridsať centimetrov. Dokážeš vypočítať ich plochu?“

„To je... to je...“

„Šesťdesiat...“ pomáhal som.

„... násobené štyridsaťmi.“

„Správne. Šesťdesiat centimetrov krátk štyridsať centimetrov... to je dvetisíc štyristo štvorcových centimetrov čiže štvorčekov so stranou dlhou jeden centimeter. A na každý takýto štvorček tlačí vzduch váhou jedného kilogramu. Teda koľko kilogramov zaťažuje celú plochu novín?“

„Dvetisíc štyristo kilogramov?“

„Áno. To je už poriadna váha, však? Tolko váži malé nákladné auto. Je to skoro dva a pol tony. Takýto tlak pridržiaval papier a časť tohto tlaku aj našu doštičku. Kto ho zapríčinil? Molekuly vzduchu, pretože tie určujú svojou váhou aj tlak vzduchu.“

„To si vyskúšam doma. Mám tam staré vyštrbené pravítko.“

„Len si daj pozor, aby si papier dobre prihladil. Nesmie poďeň nikde vniknúť vzduch. Keby sa vzduch dostal pod papier, tlačil by tiež odspodku na každý štvorček silou jedného kilogramu. Potom by tlak zhora bol taký istý ako tlak zdola, ich účinok by sa rušil a pravítko by vyletelo do vzduchu. Keď pôsobí len tlak zhora, pritlačí vzduch pravítko i papier k stolu a potom úderom ľahko zlomíš pravítko.“

NA MOLEKULÁCH PO UHORKY

Bližilo sa poľudnie. Z kuchyne príjemne voňali dokončevané obedy, najmä smažené rezne a uhorkový šalát.

„Na poľudnie sa sem môže nahrnúť veľa ľudí. Poďme, Peter, zabehneme do kuchyne a zabezpečíme si dobrý obed.“

V kuchyni bola len kuchárka a tá mala plno roboty. Bola to príjemná pani. Nehnevala sa na nás, že ju zahovárame. Ohotne nám povedala, čo bude na obed. Mohli sme si vybrať.

„Joj, strýčko, rezne!“ šepkal mi Peter.

„Prosíme si dve porcie rezňov,“ objednával som.

„A veľké! A veľa uhorkového šalátu!“ šuškal mi Peter.

Kuchárka to začula a dala so do smiechu:

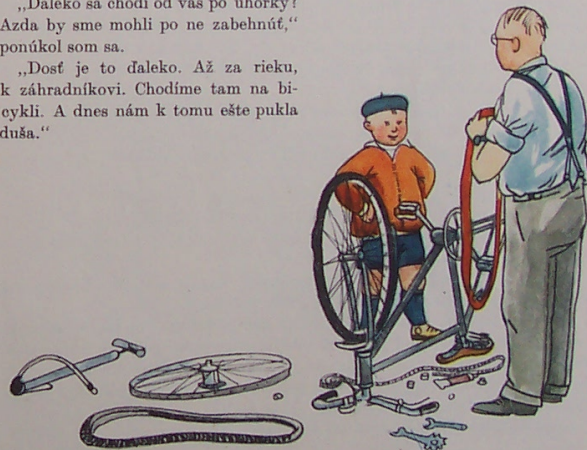
„Neboj sa, nezomrieš od hladu! Jedla je dosť. Pozri, aké sú tie rezne veľké. No, žiaľ, šalátu bude veru málo. Chcela som ešte poslať po uhorky, ale pred búrkou sem prišlo toľko ľudí, že dievča muselo obsluhovať, a nemohlo už po ne zabehnúť.“

Vedel som, že Peter veľmi ľúbi uhorkový šalát, ba i sám som sa tešil na riadnu porciu.

„Ďaleko sa chodí od vás po uhorky?“

Azda by sme mohli po ne zabehnúť,“ ponúkol som sa.

„Dost je to ďaleko. Až za riekou, k záhradníkovi. Chodíme tam na bicykli. A dnes nám k tomu ešte pukla duša.“



„Strýčko, ja tam zabehnem!“ zobraňil Peter.

„Najprv sa pozrieme na bicykel. Je to ten, čo stojí vonku pod kôľkou!“

„Áno. Keď budete takí dobrí. Chlapče môj, potom len dostaneš veľikánsky rezeň! Cez celý tanier. A šalátu toľko, že ho ani nezješ.“

Pod kôľkou sme poprezerali bicykel. Zadná duša bola prázdna. Zistili sme, že je deravá.

Pustili sme sa do roboty. Lepili sme, až sme boli obidvaja od lepenia celí zaľufaní. Napokon záplata prilipla na dušu a neprepúšťala vzduch ani po poriadnom nafúkaní.

„Chytzte tú pumpu, aká je teplá!“ povedal som Petrovi, keď sme chvíľu pumpovali.

„Je horúca,“ prisvedčil Peter.

„Čo myslíš, prečo je horúca?“

„To je jednoduché,“ povedal Peter. Azda už niekde o tom voľačo počul.

Vysvetľoval:

„Vo vnútri pumpy sa trie piest o steny a tak vzniká teplo.“

„Hm — máš síce pravdu, ale nie celkom. Chyt teraz gumenú hadičku, čo vedie od pumpy k duši!“

„Tiež je teplá!“ začudoval sa Peter.

„A v nej nie je predsa nijaký piest, ktorý by sa trel o steny!“

Peter sa nad tým zamyslel.

„Nuž pumpuj! Ja ti to zatiaľ vysvetlím. Zopakujeme si všetko, čo už vieme o molekulách. Vraveli sme, že aj vzduch je zložený z molekúl. A teraz pozor! Molekuly nie sú nikdy ani studené ani teplé. Zato však sa niekedy pohybujú pomalšie, inokedy rýchlejšie. A čím rýchlejšie sa pohybujú, tým teplejšia je vec, ktorá je z nich zložená.“

„A ako rýchlo sa pohybujú molekuly? Povedzme molekuly vzduchu?“

„Veľmi rýchlo. Rýchlejšie než prúdové lietadlo. Pri obyčajnej teplote 18 °C sa molekuly pohybujú rýchlosťou asi päťsto metrov za sekundu. Koľko je to za minútu?“

„Za minútu? To je tridsaťtisíc metrov — tridsať kilometrov.“

„Áno. Za hodinu je to teda rýchlosť tisíc osemsto kilometrov. Za hodinu by molekula doletela z jedného konca republiky na druhý — od východu na západ — a naspäť a ešte o kus ďalej.“

„Bisťu, to je rýchlosť! Podľa toho by mal vlastne ustavične fúkať silný vietor, keď sa molekuly vzduchu tak rýchlo pohybujú.“

„To nie. Molekuly v skutočnosti nikdy neletia ďaleko. Len čo začnú lietať, narazia na iné molekuly. Preto letia jedným smerom len na malú vzdialenosť. Po náraze sa odrazia a letia iným smerom. Ale aj v tomto smere zase narazia na ďalšie molekuly a tak neprestajne poletujú sem a tam, i keď veľmi rýchlo, predsa len na nepatrnú vzdialenosť.“

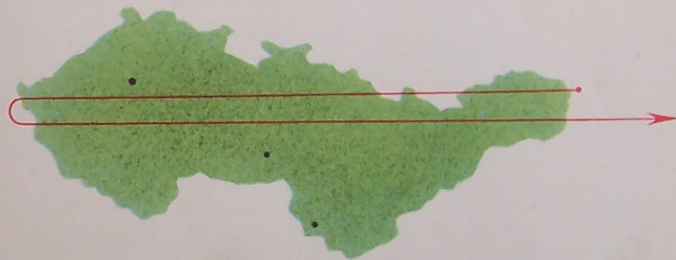
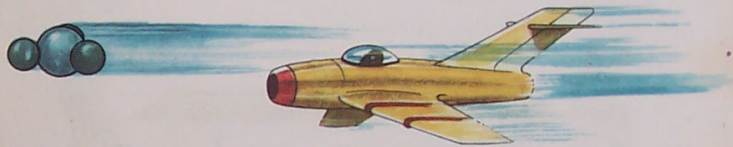
„Ako loptička pri tenise alebo pri volejbale.“

„Asi tak. Povedzme, že by sme do polovičky nejakej škatule dali stolno-tenisové loptičky. Škatuľu by sme zavreli a potom by sme ju silno natriasali. Loptičky by poletovali, narážali na seba a odrážali by sa. Podobne to robia i molekuly. Pravda, tie nemusia nikto natrasať.“

„A čo sa robí s molekulami vzduchu v pumpke?“

„Keď tlačíš piest dolu, tlačíš tým aj molekuly vzduchu. Vieme, že v plynoch nie je toľko molekúl ako v kvapalinách, a tobôž nie toľko ako v tuhých látkach. Teda v plynoch majú molekuly medzi sebou viac miesta. Keď pumpuješ, nútiš molekuly, aby sa stlačili, aby sa ich do duše viac zmestilo. Sú tam teda napaté oveľa väčšie ako my dnes ráno v autobuse.“

„Ale pumpa je pritom teplá a ty si vravel, že to preto, lebo molekuly začali lietať rýchlejšie. Nerozumiem tomu!“

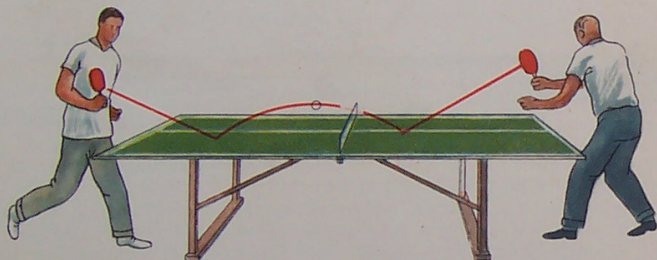


V preteku medzi molekulami a prúdovým lietadlom by vyhrali molekuly. Keby sa mohli pohybovať voľne jedným smerom, preleteli by za jednu hodinu väčšiu vzdialenosť, ako je dvojnásobná dĺžka našej republiky.

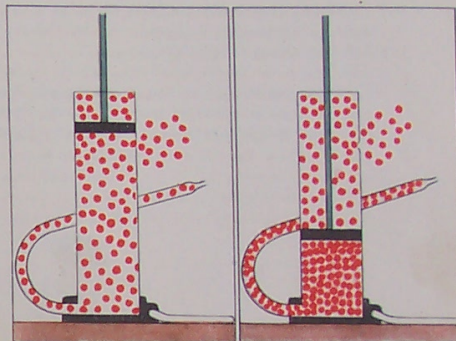
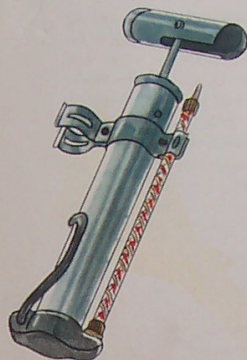
„Mal by si povedzme tenisovú loptičku a chcel by si ju prehodiť cez celú záhradu. Ale loptička by narazila na blízky strom a prudko by sa od neho odrazila. Tak isto sa odrazia aj molekuly vzduchu od piesta. Okrem toho piest neostáva na svojom mieste; naopak — narážaš ním prudko na molekuly v pumpe. Nútiš ich, aby lietali ešte rýchlejšie, teda sa neodrážajú iba od pevných stien. A čím rýchlejšie molekuly lietajú, tým teplejšia je látka, ktorú vytvárajú. To sme si už povedali. Teda čím rýchlejšie lietajú molekuly vzduchu, tým teplejší je vzduch. A od teplého vzduchu sa zahreje nielen pumpa, ale aj hadička, čo vedie k duši, ba trochu aj samotná duša.“

Duša bola už zatiaľ nafúkaná. Peter mal ešte otázku:

„Pozri sa, strýčko, keď rýchlo stlačím rukou vzduch na stole, vôbec sa nezohreje.“



Molekuly sa nemôžu rozletieť stálym smerom, pretože na seba narážajú, odrážajú sa a neprestajne menia smer ako loptička stolného tenisu po každom náraze alebo guľky na hranie po štrknutí. Pohyb molekúl si predstavíme ešte lepšie, keď natríasame škatulu s loptičkami stolného tenisu. Loptičky sa pohybujú ustavične nárazmi podobne ako molekuly.



Prečo sa pumpa zahriala? Ak je piest hore, vznikne otvorom pod piest vzduch. Pohybom piesta dolu vzduch stlačíme a vyhriame ho do duše. Tlakom piesta sa molekuly zhustujú, stláčajú sa k sebe. Tým ich však nútíme k prudkému vzájomnému narážaniu. A práve nárazmi molekúl na seba, na steny a na piest pumpy vzniklo teplo, ktorým sa pumpa i hadica zahrievajú.

„Pretože ti vzduch ujde povedľa ruky. Urob to ináč! Obľeč si zase kabát. Ochladilo sa a ty si sa pri pumpovaní zapotil. Pre uhorky pôjdem ja. Darmo odvrávaš. S tvojím kabátom urobíme pokus. Vdýchni do plúc čo najviac vzduchu! Pritisni ústa tuho na rukáv a prudko vydýchni niekoľko ráz za sebou!“

„Ojha! Cítim na ruke páľavu,“ hlásil Peter.

„Ako by si to vysvetlil?“

„Neviem.“

„Daj si dlaň pred ústa a zase tak prudko vydýchni! Cítiš teplo na ruke ako predtým?“

„Nie. Vzduch je síce trochu teplý, ale nie horúci.“

„Podobne je to aj pri pumpe. Vydýchol si vzduch tak prudko, ako ho pred sebou ženie piest pumpy. Vydýchnutý vzduch sa stláčal tak isto ako v pumpe. Molekuly lietali v menšom priestore než predtým, bolo ich tam viac a odrážali sa silnejšie. Vydýchnutím si ich pohyb zrýchlil, a tým sa vzduch oteplil. Teplo sa v látke rukáva zdržalo, a preto si ho pocítil.“

„To je všetko pekné, strýčko, ale ja by som predsa radšej sám išiel po uhorky,“ zobronil Peter. Bicykel však bol Petrovi priveľký. Nemohol by sa na ňom viezť. Nech sa presvedčí sám.

Nešlo mu to. Sotva dosiahol na pedále. Uznal, že ho nemôžem pustiť. Vybral som sa teda po uhorky na molekulách vzduchu, natlačených do duše.

Výsledok mojej obetavej cesty bol naozaj úspešný. Peter i ja sme dostali veľké rezne a toľko uhorkového šalátu, že ho Peter ani nemohol zjesť.

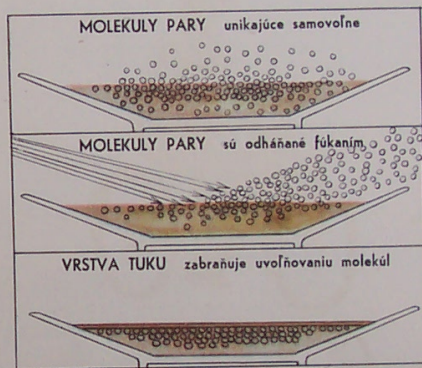


VARÍME, SMAŽÍME

Obed začal výbornou rezancovou polievkou. Bola horúca a Peter si ju musel fúkať, aby ju ochladil.

„Vieš, že aj pri ochladzovaní polievky všetko záleží na molekulách?“ spýtal som sa. „Tým, že fúkaš, pomáhaš molekulám, aby mohli vyletieť z polievky.“

„A prečo sa tým polievka ochladí?“



„V pumpe si pomohol molekulám k rýchlejšiemu pohybu prudkým stláčaním vzduchu. Molekuly začali lietať rýchlejšie než obyčajne. Ale molekuly začnú lietať rýchlejšie aj vtedy, keď ich zahrievame. Polievka sa na sporáku zahrieva, a tým jej molekuly lietajú rýchlejšie. Molekuly, ktoré sú najviac zahrievané, lietajú rýchlejšie než ostatné. Keď sa dostanú na povrch polievky, ostatné odstréia a vyletia do vzduchu. Potom hovoríme, že sa z polievky parí alebo že z nej vystupuje para. A keď fúkaš do horúcej polievky, pomáhaš týmto molekulám vyletúvať von.“

„A prečo sa tým polievka ochladí?“

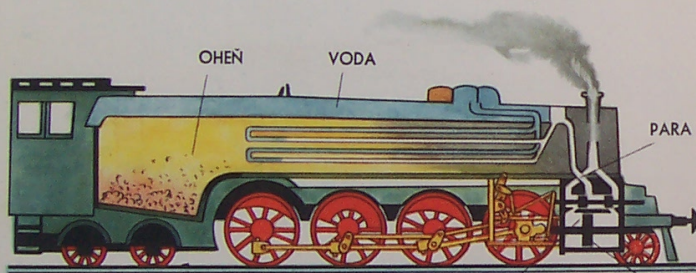
„Každá molekula predstavuje trochu tepla. Keď vyletí, vezme si to teplo so sebou.“

„Tam sa však musí polievka strácať, keď z nej vyletujú molekuly! Ved všetku polievku nevyfúkam, a predsa sa mi ochladí.“

„To preto, že polievka je na stole a že sa už nezahrieva na sporáku. Teplo z ohništa už na ňu nepôsobí. Jej molekuly sa pomaly ustalujú a prestávajú tak divo lietat. Aj keby si nefúkal, polievka by vychladla. Fúkaním ju len rýchlejšie ochladzuješ, pretože časť najrýchlejších molekúl, ktoré najviac udržiujú jej teplotu, odletí.“

„Teraz už bude vychladnutá,“ mudroval Peter a nabral si plnú lyžicu. Ale hneď začal kričať, že je ešte horúca.

„Chvíľu si do nej nefúkal. Na hladine polievky sa zatiaľ usadla vrstva tuku — vidíš tie masťné oká! — a tá zakryla vlastnú polievku. Molekuly vody tuk neprerazia. Tolkó sily nemajú. Preto aj tie najrýchlejšie molekuly musia ostať uväznené v polievke pod tukom. Pomišaj polievku lyžicou! To je jednak slušnejšie než fúkanie, jednak to nedovolí, aby sa tuk na hladine usadzoval.“



PARNÝ STROJ PIEST

Všetko na svete je v ustavičnom pohybe. Samotný život je nepretržitý pohyb. Aj zdanlivo nehybná hmota je nabitá závrtným pohybom molekúl. Pohyb molekúl je základom všetkého diania okolo nás. V parnom stroji narážajú molekuly na piest, pohyb piesta parného stroja sa prenáša na kolesá rušňa a rušňa ťahá dlhý rad vagónov. Molekuly plynu v spalovacích motoroch umožňujú jazdu autám, let lietadlám, plavbu lodiám. Veľkolepé budovanie, ktorým si náš ľud zabezpečuje krásnu budúcnosť, nám dáva tisíce a tisíce príkladov pohybu molekúl.



Kvapaliny pľupnú na steny nádoby
sami po nich visko - reálnajú.
Tak reálna pohybov - kno - kno
z nadvie do horúceho kávy,
tak reálnajú molekuly kávy
dvojmilimetrovými prúmi v šotke
ukru, tak reálnajú z molekuly
špamontu mecke sláknami
pyjarecho papiera.

Umožňuješ tým aj najspodnejším molekulám, aby sa dostali na povrch a mohli uletieť.“

„Pozrimeže,“ čudoval sa Peter. „Nikdy by som si nebol pomyslel, že i para nad polievkou je vlastne kŕdeľ molekúl vody.“

„Sám predsa vieš zo školy i zo skúsenosti, akú síťu má para. Molekuly vody v podobe pary poháňajú stroje v elektrárňach, ťahajú celé vlaky a vykonávajú mnoho iných, užitočných služieb.“

Toto všetko dokážu neviditeľné molekuly!“

PRÍRODA MÁ SVOJE PÍSMENKÁ A SLOVÁ

Popoludní začalo slnko znova svietiť. Šli sme do lesa. Krovíská boli plné vodných kvapiek, a tak som Petra nemusel ani veľmi napomínať, aby šiel so mnou po chodníku. Len občas si odskočil do húštin, či tam nie sú nejaké huby.

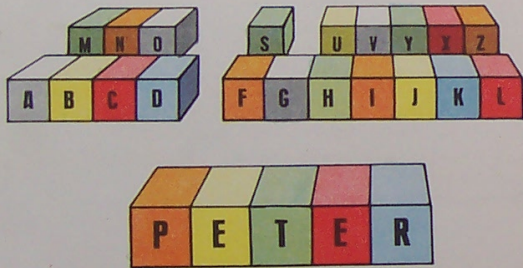
Jeden Petrov úlovok ma mimoriadne potešil. Doniesol mi stratenú knihu. Ale aká bola doriadená! Dotrhaná, zafúlaná, premočená! A nie je moja!

Pozrel som na cenu. Šestnásť korún! O to bude dnešný môj výlet drahší. Napriek tomu som bol rád, že sa kniha našla. Hneď sa mi išlo veselšie. Až budeme hore, azda si niečo prečítam.

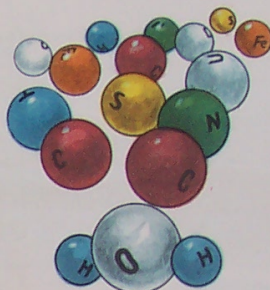
Našiel som si pekné miestečko, trochu naklonené a porastené jemnou trávou. Tu sa bude ležať a čítať! Peter má však lepší zrak než ja a vzápätí mi pokazil radosť. Za stromom bolo mravenisko. Všade bolo plno mravcov. Usilovne pracovali.

„Strýčko, aj veci sú zložené z molekúl tak ako to mravenisko z piesku?“

„Aj tak si to môžeš predstavovať. Každú molekulu ako drobné zrno piesku. V skutočnosti sú, pravda, molekuly mnohonásobne menšie než najmenejšie pieskových prášok.“



Všetky látky okolo nás, celý svet, celý vesmír, skrútka všetko je zložené zo 102 prvkov. Veda označuje prvky chemickými značkami, ktoré sú odvodené od latinských názvov prvkov. Zdá sa nám azda čudné, že všetko na svete a vo vesmíre je zložené iba zo 102 prvkov? Naša abeceda má oveľa menej hlások, a predsa sa z nich skladajú tisíce a tisíce slov. Z niekoľkých písmen abecedy sa tlačia milióny kníh. Rozličným zostavovaním písmen vznikajú rozličné slová, rozličným zostavovaním prvkov vznikajú rozličné látky.



molekula vody

„A viáš, čo mi je ešte čudné? Molekuly sú rovnaké, ale tie veci, ktoré sú z nich zložené, nie sú rovnaké. Povedzme strom je celkom inakší než voda.“

„Molekuly vôbec nie sú rovnaké. Molekula vody je inakšia než molekula dreva alebo skla. Rozličné veci majú rozličné molekuly.“

„A čím sa tie molekuly odlišujú?“

„Predovšetkým množstvom atómov.“

„Čo je to atóm?“

„Každá molekula je ešte zložená z menších čiastočiek. Tie čiastočky sa nazývajú atómy.“

„Strýčko, tomu nerozumiem.“

„Pozri sa na ten kameň! To je žula! Je zložená z molekúl. A každá molekula žuly má rovnaké atómy. Keby všetko na svete bolo zložené len z takýchto molekúl, bola by všade len žula, a nič iné. Atómy sa medzi sebou spájajú rozličným spôsobom a tým vytvárajú rozličné molekuly. A z rozličných molekúl sa vytvárajú zase rozličné látky.“

„Tak ako je to vlastne?“

„Ako by som ti to vysvetlil? Počkej, pomôže nám abeceda. Koľko písmen je v abecede?“

„Bez písmen s mäkčeňmi a dĺžňom dvadsaťšesť.“

„To nie je veľa, pravda? A koľko slov možno zostaviť z dvadsiatich šiestich písmen?“

„To veru neviem.“

„Z toho si nič nerob. To nevie nikto. Pozri sa len do slovníka! Uvidíš, koľko je tam slov. A koľko ich je v cudzích rečiach! A predsa milióny a miliardy slov najrozličnejších jazykov možno napísať obyčajnými dvadsiatimi šiestimi písmenami.“

H VODÍK	
O KYSLÍK	
N DUSÍK	
C UHLÍK	

nami. Dvadsaťšesť písmen postačuje na vytvorenie nesčíslného množstva slov. A práve tak je to aj s atómami!“

„Naozaj?“

„Áno. Atómy sú akousi abecedou prírody. Príroda však má vo svojej abecede tých písmen, atómov, trochu viac. Dnes poznáme v prírode stodva atómov. Tak ako ľudia tvoria milióny slov z písmen, príroda tvorí z atómov milióny molekúl. Z tých stodva atómov je v prírode vytvorené všetko — celý svet, celý vesmír! I kovy, ktorých atómy netvoria mekuly.“

„Tých stodva atómov sa tiež nazýva abeceda?“

„Nie. To sú prvky. Poznáme teda v prírode stodva prvkov a z týchto prvkov sú zložené milióny látok na svete.“

	Fe ŽELEZO
	Al HLINÍK
	Cu MEĎ
	Sn CIN
	Zn ZINOK
	Hg ORTUŤ
	Ag STRIEBRO

Pre život na Zemi majú najväčší význam štyri prvky: vodík, kyslík, dusík a uhlík. V prírode je najviac takých látok, ktoré sú tvorené týmito prvkami. Príroda má síce 102 prvkov, ale na stavbu látok používa len asi 20. Ostatné prvky sa vyskytujú veľmi vzácné. Každý prvok je zložený z rovnakých atómov. Mal by mať teda rovnaký vzhľad. A predsa ho niekedy nemá rovnaký. Tak napr. uhlík sa vyskytuje vo viacerých podobách čiže vidoch: ako tvrdý diamant, ako uhlie a ako mäkká tuha. Všetky tri látky sú síce zložené z rovnakých atómov uhlíka, ale ináč zostavených. V diamante, ako v najtvrdšom uhlíku, sú atómy zoskupené najtesnejšie. Voľnejšie zoskupenie atómov má uhlie a najvoľnejšie tuha.

Au ZLATO	
Ni NIKEL	
Si KREMÍK	
Ca VÁPNIK	

ATÓMOVÁ NÁTIERKA

Keď Peter odišiel, vybral som si nové miesto. Doniesol som si tam niekoľko drobných, rozlične sfarbených kamienkov a podľa svojej knižky zostavoval som z nich rozličné kôpky. Keď sa Peter vrátil, prekvapilo ho to. Ba dokonca sa zabudol pochváliť, aký krásny hrib práve našiel.

„Strýčko, čo znamenajú tie kôpky kamienkov?“

„To sú atómy a molekuly.“

„Ale veď každá kôпка je inakšia. Jedna väčšia a druhá menšia. V jednej je viac kamienkov červených. A v tejto tu je oveľa viac kamienkov než v ostatných!“

„Pozri sa na tú najmenšiu kôpku! Sú na nej dva červené kamienky a jeden biely. To je molekula vody.“

„Vody?“

„Tie dva červené kamienky sú dva atómy vodíka. Ten jeden biely kamienok je atóm kyslíka. Všetky tri atómy tvoria dovedna molekulu vody. Vieš už, z čoho je zložená molekula vody?“

„Z dvoch atómov vodíka a z jedného atómu kyslíka.“

„Správne. A táto väčšia kôпка kamienkov je molekula masla.“ „Sú v nej také isté červené i biele kamienky ako v molekule vody.“

„Vieš, čo to značí?“

„Že . . . že v molekule masla sú tiež atómy toho . . . toho . . . vodíka a kyslíka.“

„Áno. A koľko ich je tam? Ako v molekule vody?“

Peter ich začal rátať a povedal:

„Nie. Tu ich je . . . počkaj, až ich zrátam . . . Tu ich je dohromady sedemdesiatpäť kamienkov . . . atómov vodíka a štyri atómy kyslíka.“

„Teda viac než vo vode.“

„Ale sú tam ešte nejaké čierne kamienky!“

„To sú atómy uhlíka. V každej molekule masla je ešte štyridsať atómov uhlíka. Z čoho je teda zložené maslo?“

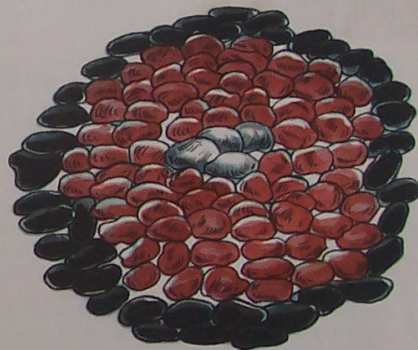
„Z vodíka, kyslíka a uhlíka.“

„Správne. Vodík, kyslík a uhlík sú tri prvky z tých sto dvoch, o ktorých sme už hovorili. Z týchto kôpok tiež vidíš, ako sa molekuly vody odlišujú od molekúl masla. Vo vode je iba kyslík a vodík; v masle je okrem nich ešte uhlík. V molekule vody sú len tri atómy, v masle dohromady stodevätšásť atómov. Preto je voda celkom inakšia než maslo. Iné vyzerá a má aj iné vlastnosti. Rozličný vzhľad a rozličné vlastnosti látok závisia od počtu atómov v molekule. Z troch písmen abecedy prírody, z prvkov vodíka, kyslíka a uhlíka, sú zložené dve slová, dve celkom rozličné veci: voda a maslo.“

„A je vodík, kyslík a uhlík ešte aj v iných veciach?“

„Vo veľmi mnohých veciach. Sú to tri nesmierne dôležité prvky. Samotný vodík nespojený s iným prvkom je plyn ľahší než vzduch. Preto sa ním plnia balónky. Kyslík je tiež plyn. Tvorí hlavnú zložku vzduchu. Keby nebol vo vzduchu kyslík, nemohli by sme dýchať a zomreli by sme. Preto horolezci, ktorí sa šikriabu na vysoké hory, a letci, ktorí lietajú vo veľkých výškach, kde je málo kyslíka, musia mať kyslík so sebou, aby mohli dobre dýchať. Čistý uhlík je tuhá látka a vyzerá ako uhlie. Veď uhlík je vlastne aj podstatnou zložkou uhlia. A teraz už vieš, že tečúca voda je zložená z dvoch plynov. Hovoríme, že rozličné prvky sa zlučujú a ich zlučovaním vznikajú zlúčeniny. Kyslík a vodík sú prvky. Ich zlúčením vznikne voda. Voda je teda zlúčenina. A vieš aj to, že prvky sú zložené z atómov a zlúčeniny z molekúl.“

MOLEKULA MASLA



MOLEKULA VODY

Modely dvoch rozličných molekúl, zostavené z kamienkov, ukazujú rozdielnu skladbu molekúl z atómov. Práve v tom je základ rozličnosti látok. Každý kamienok predstavuje atóm. Samotný atóm je však veľmi zložitá časť hmoty. Aj v ňom je ustavičný pohyb. Napríklad atóm uhlíka má 6 elektrónov, 6 neutrónov a 6 protónov. Tieto čiastočky atómu obiehajú vo vnútri atómu podľa určitého a presného poriadku.



LETEC S DÝCHACÍM PRÍSTROJOM

„A keď sa do vody pridá kus uhlia, je z nej maslo!“
„Nie je to také jednoduché. Musíme vychádzať vždy od prvkov. Dva plyny a jedna tuhá látka, teda tri prvky, sa zlučujú na maslo.“
„To znamená, že som mal dnes dopoludnia zemľu natretú atómami kyslíka, vodíka a uhlíka!“
„Máš pravdu. Ba dokonca sa nazdávam, že nám trošku tej atómovej nátierky zvýšilo. Mali by sme ju vari zjesť!“
To sme aj urobili.



UPŮTANÝ POZOROVACÍ BALÓN

NAZERÁME DO MOLEKÚL

Pri jedení som Petrovi vysvetľoval, čo znamenajú ostatné kôpky kamienkov. Predstavovali nám molekuly rozličných látok.

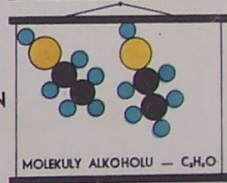
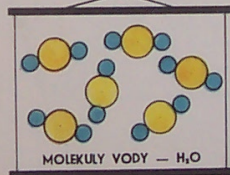
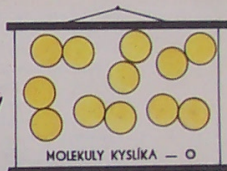
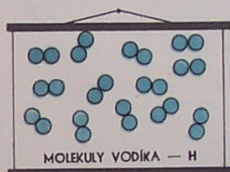
„Peter, pozri sa na túto kôpku! Už som ti povedal, že predstavuje molekulu zlučeny, ktorú nazývame voda. Táto zlučenina je zložená z rozličných atómov: z atómov vodíka a kyslíka. Keď je molekula zložená z atómov rozličných prvkov, je to molekula zlučeny. Keby si mohol preskúmať rozličné molekuly vody, zistil by si, že každá z nich má dva atómy vodíka a jeden atóm kyslíka.“

„Strýčko, koľko je na svete zlučení!“

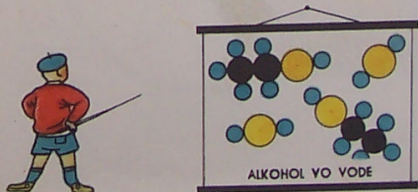
„Ohromne veľa. A všetky sa skladajú len z tých sto dvoch prvkov, čo sme predtým spomínali.“

„Aj ja?“

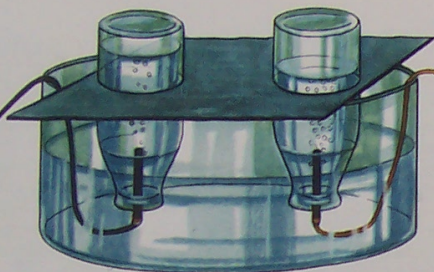
„Pravdaže. V krvi, v bunečnom tkanive, v kostiach, skrátka v celom tele máme veľa prvkov. Niektorých viac, iných menej.“



MOLEKULY ZLUČENÍN

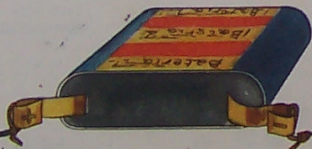


MOLEKULY ZMESI



AKO ROZLOŽÍME VODU NA PLYNY VODÍK A KYSLÍK

Rozklad vody na vodík a kyslík môžeme uskutočniť aj doma. Pripravíme si z vreckovej baterky dva uhlíky. Pripojíme k nim dva izolované drôty a pripevníme ich na dno širokej nádoby, ktorú naplníme vodou. Vodou naplníme aj dve flaštičky, ktoré prevrátíme hore dnom a ponoríme do veľkej nádoby tak, aby do nich nevnikol vzduch a aby uhlíky prechádzali cez hrdlo do fliaš. Do vody v nádobe prilejeme trochu octu. Drôty od uhlíkov potom zapojíme na póly suchej batérie. Vo flašiach začne voda klesať a nad jej hladinou sa budú zhromažďovať vzniknuté plyny. Vodíka dva razy viac než kyslíka. Po rozklade ponoríme do fliaše s väčším obsahom plynu tlejúcu drevenú triesku. Ihneď začne horieť plameňom. To je dôkaz, že vo fliaši bol kyslík, ktorý podporuje horenie — okysličovanie. Pozor však na druhú fliašu! Je v nej vodík, ktorý tvorí so vzduchom vybušnú zmes! Ak priblížime k fliaši zapálenú zápalku, zmes vybuchne. Pokusom sa presvedčíme, že voda je zložená z dvoch dielov vodíka a z jedného dielu kyslíka ako každá molekula vody, čo vyjadruje stručne jej chemický vzorec H_2O (dva atómy vodíka a jeden atóm kyslíka).



„Aj železo?“

„Áno. Preto je pre naše zdravie také dôležité, aby sme dodávali telu všetky prvky, ktoré potrebuje. Niektorých prvkov je hojne v mäse, iných v zelenine a v ovoci. Preto nemáme byť v jedle prieberčivi. To je zlozvyk. Niektoré povozdme nerád zeleninu, a potom jeho telu chýbajú dôležité prvky, potrebné pre ľudské zdravie.“

„Mohli by sme zlúčeniny aj sami vyrobiť? Myslíš, umele!“

„Isteže. Dnes vieme umele vytvárať veľké množstvo zlúčenín. Ba dokonca i také, ktoré sa v prírode ani nevyskytujú. Napríklad bakelit, z ktorého sa vyrábajú okrem iného elektrické vypínače. Nepremokavý priehľadný plášť, aký nosí tvoja matka do dažďa, je tiež z umelej látky, ktorú sa podarilo vyrobiť iba nedávno.“

„Vyrábať zlúčeniny je veľké umenie?“

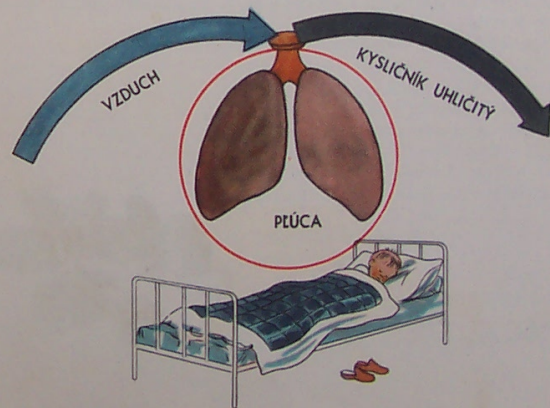
„Niekedy áno. No jednu zlúčeninu vyrábaš aj ty sám, a to po celý život.“

„Ako?“

„Dýchaním. So vzduchom vdychuješ kyslík. Ten ti vdýchnutím vnikne do pľúc. Keď však vydýchneš, nevychádza ti už z pľúc kyslík, ale zlúčenina kyslíka s uhlíkom. Je to tiež plyn a nazýva sa kyslíčnik uhličitý. Má celkom iné vlastnosti než kyslík. Ba dokonca je veľmi nebezpečný.“

„Prečo je nebezpečný, strýčko?“

„Pretože je nedýchateľný, takže by si sa v ňom zadusil. Keby ťa niekto zatvoril do nepriedušnej skrine, mohol by si v nej dýchať len dovtedy, kým by si nevydýchal všetok kyslík. Potom by celý priestor skrine vyplňoval len nedýchateľný kyslíčnik uhličitý a ty by si sa zadusil.“



„A čo voda? Tá má len málo atómov v jednej molekule. Dá sa aj voda vyrobiť umele?“

„Veľmi ľahko.“

Z dialky znova zahrnelo. Z nášho miesta nebol nijaký rozhľad, lebo rástli okolo nás vysoké stromy. Bolo už aj dosť neskoro popoludní. Aby nás nezaistihla búrka, rozhodli sme sa ísť domov.

Peter mal plnú fľašu čučoriedok. Húb sme mali tiež dosť. Zodvihol som ešte zopár pekných borovicových vetvičiek. Borovica bola nedávno zotatá a poobtínaná, takže vetvičky boli ešte svieže. Doma vo váze veľmi pekne ukážu.

Sotva sme trochu zašli, začuli sme krik. Za nami uháňal hájnik. Bol nahnevaný.

Zastali sme na frekventovanej ceste. Veľa ľudí sa zastavilo. Boli zvedaví, čo sa bude robiť. Aj my sme ostali pokojne stát.

„Kde ste odlomili tie vetvy?“ kričal na nás hájnik.

„Takto ničť prírodu!“ doložil jeden z prizerajúcich sa.

Vysvetlili sme hájnikovi, že sú to vetvy zdvihnuté zo zeme. Keď sa na ne pozrel zblízka, videl, že neklameme a celkom priateľsky sa od nás odobral. No uvedomil som si, že všetci ostatní ľudia sa budú nazdávať, že sme vetvy odtrhli zo stromu.

Naozaj! Svedčili o tom zraky všetkých ľudí, ktorých sme stretávali. Vo všetkých očiach som čítal rozhorčenie nad našim ničením prírody.

Chápal som to. Sám by som nikdy nijakú vetvu neodlomil. No nech si myslí každý, čo chce. Ja sa svojich vetiev nezrieknem. Budú ma doma tým väčšmi tešiť, že som sa nedal odradiť nespravodlivými pohľadmi a ohováračkami.

Horšie to bolo ďalej. Vetvy mi začali byť na ťarchu a nevedel som, ako ich niesť. Ruky som mal polepené živicom a ihličie ma pichalo do uší, za krk, na líca a do nosa.

Napokon sme sa predsa dostali k prístavištu.



POZOR! VO VŠETKOM JE ELEKTRINA!

Sedeli smena brehu a čakali na loď. Peter čistil huby a ja som sa prehľadal v knihe.

Tu som zbadal, že pri vysvetľovaní atómov a molekúl som zabudol na to najdôležitejšie. No nič sa nestane, keď to poviem Petrovi teraz.

Nazrel som do príslušnej kapitoly v knihe. Tam to však bolo opísané príliš odborne. Ako to vysvetliť zrozumiteľnejšie?

„Počúvaj, Peter! Tie huby i tvoje nožič sú elektrické.“

Peter sa zarazil.

„To nie je pravda!“ povedal s istotou.

„Všetko na svete je elektrické.“

„Aj drevo?“

„Áno, aj drevo.“

Peter sa vífázne zasmial: „Toto teda vôbec nie je pravda! Otec vravel, že drevom elektrický prúd neprejde.“

„V tom mal pravdu. Ale ja ju mám tiež. Teraz si niečo zopakujeme. Už vieme, že všetky molekuly sú zložené z atómov. Ale atómom sa to ešte nekončí. Atóm nie je vlastne nič iné ako skupina lietajúcich elektrických čiaštočiek. Molekula je taká nepatrná, že ju nemôžeme ani zhliaďnuť. Atóm je ešte menší. A vo vnútri tohto nepatrného atómu sú ešte oveľa-oveľa menšie elektrické čiaštočky. Pozri sa! Tu na tom stebľe ostala ešte dažďová kvapka. V tejto malej dažďovej kvapke je možno viac elektrických čiaštočiek, než je vodných kvapiek vo všetkých mlákach, potokoch, riekach, rybníkoch a oceánoch na svete.“

„Že by boli také malé? A ako je to s tou elektrinou?“

„Tie nepatrné čiaštočky majú rozličnú elektrinu.“

„To viem: kladnú a zápornú.“

„Správne. Už dávno vieš, ako sa voči sebe správajú kladné a záporné elektrické náboje.“

„To viem. Keď sa k sebe priblíži kladný a záporný náboj, vtedy akoby ich



niečo k sebe ťahalo. Prifahujú sa. Keď sa stretne kladný náboj s kladným alebo záporný so záporným, odpudzujú sa.“

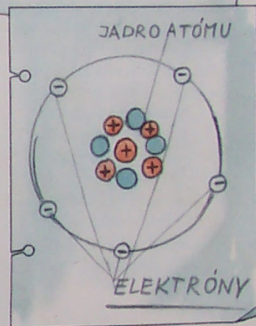
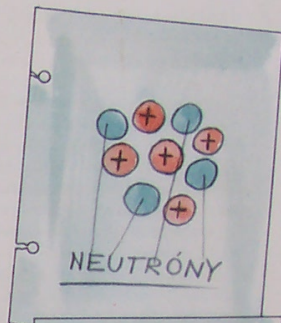
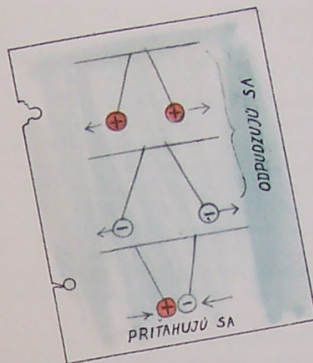
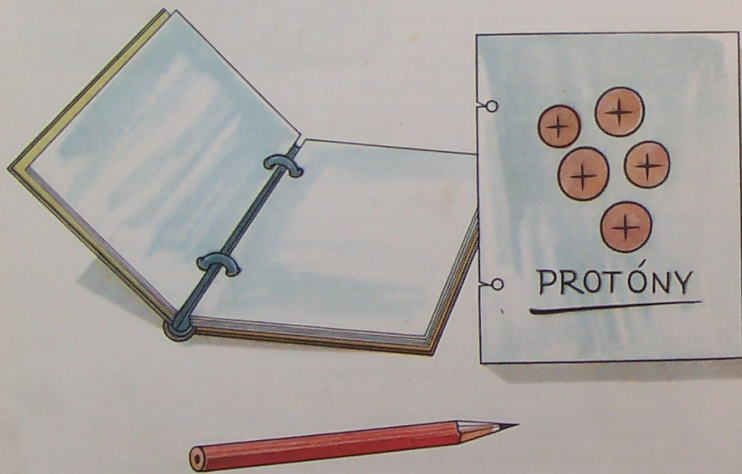
„Tak isto sa voči sebe správajú elektrické častice v atóme. Počkaj, nakreslím ti to.“

Vzal som notes a začal som Petrovi kresliť zloženie atómu.

„Uprostred atómu je atómové jadro. Jadro tvoria elektrické častice nabité kladnou elektrinou. Kladnú elektrinu označujeme krížikom. Nakreslime si tie častice ako guľôčky. Na nákrese to budú kolieska. Do nich vpišeme krížik. Kladné elektrické častice sú husto vedľa seba a majú aj svoj názov. Nazývajú sa protóny.“

„Niektoré krúžky si neoznačil krížikom, strýčko.“

„To je správne. V jadre atómu sú popri protónoch s kladnou elektrinou aj iné častice, ktoré nemajú nijaký elektrický náboj. Nazývajú sa neutróny.“



Guľôčky nabité rovnakou elektrinou sa odpudzujú, guľôčky s nerovnakou elektrinou sa prifahujú. Tovou jednoduchou skutočnosťou možno vysvetliť celý mechanizmus atómu. Protóny v atómovom jadre sú nabité kladnou elektrinou (+). Neutróny v atómovom jadre nemajú elektrický náboj. Elektróny majú záporný náboj (-). Rozličné elektrické náboje atómových častíc zapríčínajú, že elektróny, ktoré sú stotisíc krát menšie než atómové jadro, obiehajú v atóme neprestajne okolo jadra. Elektrické náboje teda zapríčínajú večný pohyb vo vnútri atómu a držia celý atóm pevne pokope.

„Ale častice so zápornou elektrinou tam nemáš nakreslené.“

„Tie nakreslím teraz. Častice so zápornou elektrinou sa nazývajú elektróny. Elektróny nie sú v atómovom jadre. Lietajú nesmiernou rýchlosťou okolo jadra.“

„Ale ako sa to všetko drží vjedne?“

„To je ten figel. Počkaj, trochu si to premyslí.“

PREČO SA TO VŠETKO NEROZUTEKÁ?

„V atóme je teda jadro,“ začal som pomaly. „Vytvárajú ho protóny, ktoré majú kladnú elektrinu, a neutróny, ktoré nemajú nijakú elektrinu. Okolo jadra lietajú elektróny so zápornou elektrinou. Všetky protóny majú kladnú elektrinu. Podľa toho, čo už vieme, mali by sa teda odpudzovať, utekať od seba. Ale držia sa pokope najmä preto, že sú s nimi v jadre neutróny. Tie musia dávať pozor, aby sa im protóny nerozutekali. To je ich úloha v atóme.“

„A elektróny, ktoré lietajú okolo jadra, neodletia preč preto, lebo ich priťahuje jadro?“

„Výborne. V podstate je to tak. Z toho vidíš, aký dôležitý je neutrón. Keby sa rozbehlo jadro, rozbehli by sa aj elektróny a atóm by sa rozpadol. Ale tým by sa rozpadla aj molekula a s ňou aj celá hmota.“

„Je v každom atóme rovnaký počet protónov, neutrónov a tých . . .“

„Elektrónov? Nie. Niektoré atómy sú veľmi jednoduché, iné veľmi zložité. Takým jednoduchým atómom je atóm vodíka. V prostriedku má iba jeden protón a okolo protónu lietajú jeden elektrón.“

„Neutrón tam nie je?“

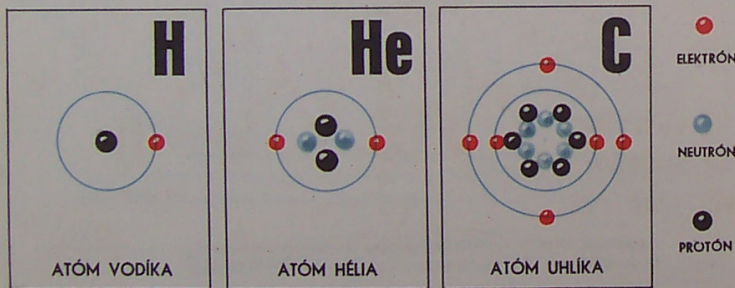
„Nie. V atóme vodíka by bol neutrón zbytočný. Z jadra s jedným protónom sa nemá čo rozutekať. Protón a elektrón držia atóm svojou priťažlivou silou vovedne.“

Zase som to Petrovi všetko nakreslil.

„Koľko protónov, neutrónov a tých . . . tých . . .“

„Elektrónov . . .“

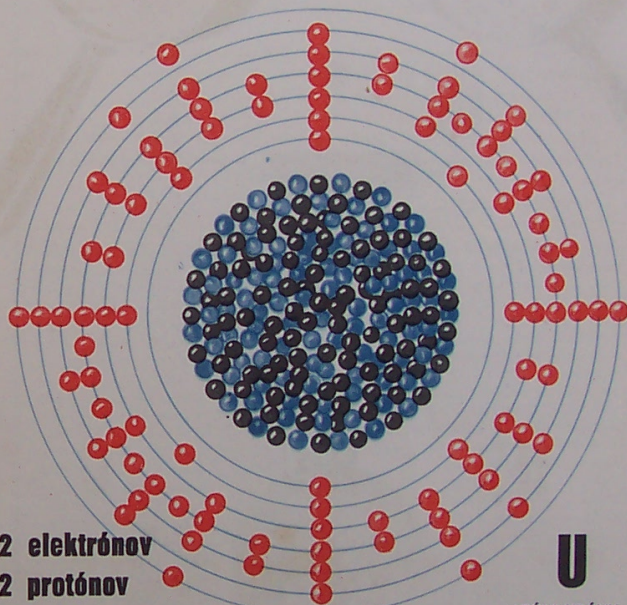
„ . . . elektrónov je v iných atómoch?“



„To je veľmi rozdielne. Jeden z najzložitejších atómov je atóm uránu. Má v svojom jadre 92 protónov a 146 neutrónov. Okolo jadra lietajú v atóme uránu 92 elektrónov.“

„A majú elektróny dosť miesta na lietanie?“

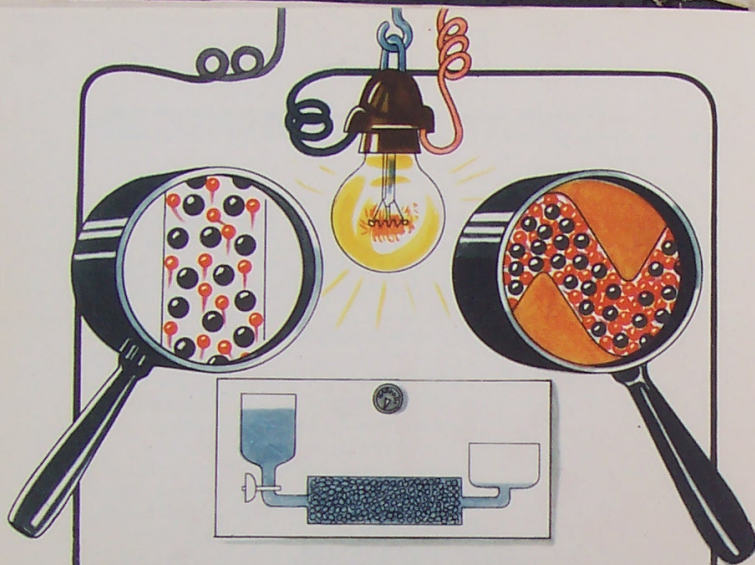
„Miesta majú veru nadostač. Aj keď je celý atóm veľmi malý, elektróny a jadro sú také nepatrné, že aj v maličkom atóme majú obrovský voľný priestor. Niekedy sa atóm prirovnáva k našej slnečnej sústave. Predstav si, že by si si celú slnečnú sústavu zmenšil na veľkosť atómu. Potom si môžeš Slnko predstavovať ako atómové jadro a všetky planéty ako elektróny, ktoré obiehajú okolo jadra — okolo Slnka.“



92 elektrónov
92 protónov
146 neutrónov

U
ATÓM URÁNU

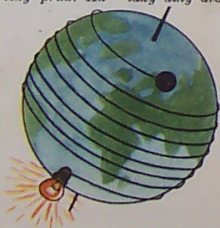
Na čele tabuľky stojí vodík. Je to prvok s najjednoduchšou stavbou atómu; je zložený z jedného protónu a z jedného elektrónu. Na konci tabuľky je urán, ktorého atóm je nesmierne zložitý; je to celý vesmír v malom.



Kovy nie sú zložené z molekúl, ale priamo z atómov. Atómy kovov majú tú osobitosť, že v nich elektróny poletujú medzi jadrami atómov voľne ako nejaký elektrónový plyn. Predstavte si ich ako roj svätotojánskych mušiek, víriaci medzi stromami v lese. Ak zafúka vietor, zaženie víriace svätotojánske mušky inde. Rovnako sa môžu pohybovať aj elektróny kovov. Nепrestanú víriť, a pritom letia ďalej. Ak sa dá víriaci roj elektrónov kovom na taký let, to značí, že kovom prechádza elektrický prúd. Ak zapnete elektrický lampáš, batéria priviedie do pohybu elektróny v drôte ku žiarovke a v jej vláknke a rozsvieti sa. Elektrický prúd — ktorý nie je nič iné než letiace elektróny — si môžeme predstaviť ako prietok

vody valcom, ktorý je naplnený kameňkami. Voda vo valci predstavuje elektróny a kameňky pevnú stavbu kovu z atómových jadier. Ak otvoríme kohútik nádoby s vodou, začne pod jej tlakom vytekať voda aj medzi kameňkami a vznikne vodný prúd tak isto ako v drôte vzniká elektrický prúd.

Rýchlosť prúdu elektrónov je, pravda, oveľa väčšia než rýchlosť vodného prúdu. Elektrický prúd za jednu sekundu prejde cez taký dlhý drôt, že by sa ním mohla celá zemegula osem ráz ovinúť. V obyčajnom drôte prejde prúd elektrónov bez vonkajšieho účinku. Ak však vnikne do tenúčkého vláknka žiarovky, elektróny sa tam musia predierať s takým veľkým úsilím, že sa ním drôtk rozžeraví a svieti.



ČO SA STALO NA LODI

Ludí nebolo na lodi veľa. Hlavný nával býva až v neskorších hodinách. Nechal som Petra, aby vybral miesto. Zatiaľ som odbehol k pokladni pre lístky. Keď som išiel Petra hľadať, plavili sme sa už plným tempom k Bratislave.

Prešiel som cez celú palubu — a Petra nikde. Zišiel som do podpalubia. Reštaurácia sa zdala prázdna. A predsa nebola! V tmavom kúte na lavici som zazrel Petra. Sedel tam tak pokorne, že ma to až naľakalo.

„Čo ti je, Peter?“

„Nič.“

Usiloval sa to povedať bezstarostne, ale som pobadal, že to nie je úprimné. Siahol som mu na čelo. Úpal od slnka to teda nebol. Pokazený žalúdok? Peter tvrdil, že ho nič nebolí. No ja Petra dobre poznám. Nikdy by nevydržal sedieť v podpalubí lode na lavici a nevívať sa von.

Sadol som si vedľa neho a rozmýšľal som, čo sa mu mohlo stať. Aha, už som na to prišiel!

„Peter, kde máš chlebník a fľašku s čučoriedkami?“

Peter sa nepokojne zahmiedzil. Teda som asi uhádol!

„Hore,“ povedal v pomykove.

„Prečo hore?“ nerozumel som.

„Nechal som ich tam.“

„Čo ťa to, prosím ťa, napadlo?“

„Stráži mi ich Ďurko Rybár.“

„Ďurko Rybár?“



„To je môj kamarát.“

„Dobre, ale prečo si fľašu a chlebník nevzal so sebou?“

„A nie je to jedno?“

„Jedno? To nie je jedno! Ďurko môže na to zabudnúť. Poď, pôjdeme sa pozrieť hore!“

„Ale nie, Ja ostanem tu.“

„S tým Ďurkom sa mi to nepáči. Peter, povedz pravdu, ako sa majú veci?“

Vtom príbehol do podpalubia chlapec a zamieril priamo k Petrovi:

„Peter, teraz si mal byť na palube! Poď sa pozrieť! Alebo počkaj... aj odtiaľto sa to dá vidieť.“

Chlapec si klakol na lavicu a pozeral sa oknom, ktoré bolo hneď za lodným kolesom.



„Áno, tu sa to stalo! Peter, poď! Nebol si pri tom?“

Peter len zachmúrene zakrútil hlavou. Nová záhada! Niekde sa čosi deje, a Petra to nezaujímá!

„Ty si Ďurko Rybár?“ opýtal som sa chlapca.

„Počuj, dávaj nám na ten chlebník a fľašu dobrý pozor! V chlebníku mám huby, samé dubáky a zopár kremeníakov.“

„Mamička dáva na to pozor,“ ubezpečil ma Ďurko. Peter mal teda pravdu.

„Ty o tom nič nevieš?“ živo sa vypytoval Ďurko Petra.

„Ale neviem,“ odpovedal mrzuto Peter... „A nestaraj sa už o to! Čo máme zajtra v škole?“

Neuveriteľné! Peter je na výlete a vypytuje sa na školu!

„Počkaj...“ trval Ďurko na svojom. „Tu dole bol nejaký chlapec v bielych nohaviciach a v tričku. A naraz ti vyletel hore celý čiernobodkovaný. Bolo ti to ohromne zábavné,“ nadšene rozprával Ďurko.

Peter len ľahostajne mykol plecóm.

„A ako reval! A teraz to z neho nejde!“ tešil sa Ďurko.

„Ako sa to stalo?“ vypytoval som sa.

Ďurko horlivo vysvetľoval:

„Poďte sa pozrieť! Tu pri oblôčiku ešte vidno čierne flaky. To sú od čučoriedok. Niekto hodil čučoriedky z paluby dolu rovno na lodné koleso a to ich odhodilo sem. Čučoriedky už boli rozmliažené, zafkali celý oblôčik i toho chlapca. Ten vám vyzereá! Peter, poď sa na neho pozrieť!“

Peter vyhlásil, že nepôjde.

„Ty si motovidlo. Ja idem hore. Tam je lepšie ako tu.“ A Ďurko odbehol po schodíkoch hore.

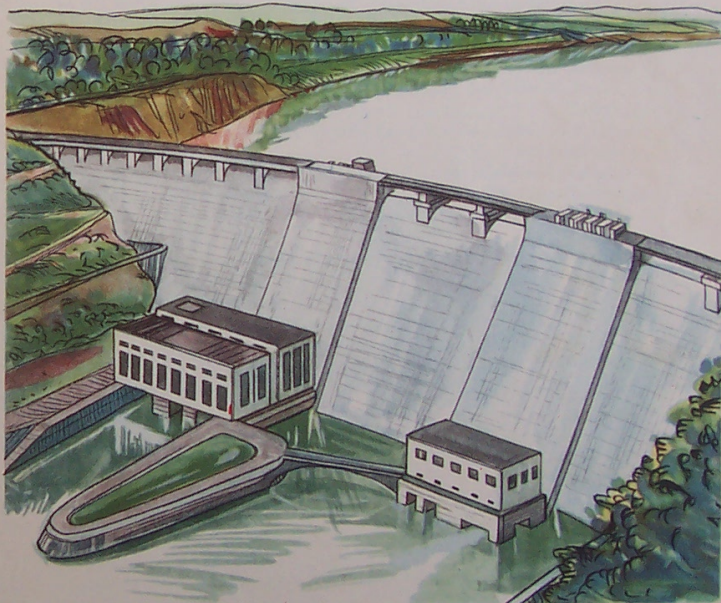
Pozrel som sa na Petra. Hlavu mal sklonenú a čušal.

„Tie čučoriedky už asi domov nedovezieme,“ pokúsil som sa nadviazať rozhovor.

Chvilu bolo ticho.

„Asi len polovicu,“ povedal potom Peter celkom skormútené. „Polovica vypadla. Ale ja za to, strýčko, nemôžem. Naozaj nie! Vybral som si miesto na palube nad kolesom. Fľašku som sa bál postaviť pod lavicu, aby sa nepre-

ÚDOLNÁ PRIEHRADA S HYDROELEKTRÁRŇOU



vrátila, a tak som ju držal na lone. Naklonil som sa cez zábradlie a niekto ma posotil. Fľašu som udržal, ale zato sa z nej dosť veľa vysypalo. Asi polovica.“

„A rovno na koleso, však?“

„Hm.“

„A potom to vlietlo sem!“

„Áno. Bolo to, strýčko, ako výbuch. Čestné slovo. Tak sa to rozletelo!“

„Dobre. Ale teraz by sme sa mali ísť tej panej ospravedlniť, nie?“

„Nie, strýčko,“ prosil Peter. „Hore to nikto nevidel a ja som hneď potom zatlačil fľašu ďaleko pod lavicu pri Ďurkovi. Nikam nechodme!“

„Naopak! Musíme. Ale azda neskoršie, až tá pani chlapca trochu očistí.“ Ostali sme dole. Keď sa tajomstvo vyjavilo, bol Peter predsa len trochu veselší a zhovorčivejší. Ale na palubu nechcel ísť za nič na svete.

„Prečo sa plavíme tak pomaly, strýčko?“

„Vody je málo. Keď budú na Dunaji postavené priehrady, o ktorých sa uvažuje, potom sa vždy vypustí z nádrží nad priehradami toľko vody, aby jej bolo na Dunaji stále nadostač.“

„Ale vystaviť také priehrady, to dá roboty, však?“ uvažoval Peter.

„Časom to bude oveľa ľahšie než dnes.“

„Prečo?“

„Aj v tomto odbore bude mať najväčšiu úlohu atóm. Atóm sa rozbieja a bude vec vyriešená!“

„Prečo treba rozbiť atóm? A ktorý atóm? Čo by robil rozbitý atóm? A ako sa rozbiť atómy?“

„Peter môj, to je veľa otázok naraz. Ale sú veľmi dôležité a týkajú sa aj teba.“

„Mňa?“

„Áno, teba i všetkých ostatných chlapcov a dievčat.“

ROZBITÝ ATÓM

„Najprv si povieme, ako sa atóm rozbieja, a potom si vysvetlíme, prečo sa rozbieja. Začneme s prvkom rádiom. Aby sa vyrobil gram rádia, musia sa spracovať celé tony uránovej rudy. Rádium je veľmi vzácny prvok. Doteraz sa ho na svete vyrobilo iba niekoľko kilogramov. Má zaujímavú vlastnosť. Sám sa rozpadáva.“

„Tak ako sa rozpadáva pieskovecová skala na piesok?“

„Nie tak. Celkom ináč. Rozpadávajú sa jeho atómy. Ako keby si protóny a neutróny v jadre atómu rádia povedali, že sa chcú pozrieť do sveta. Rozletia sa. Atóm, ktorého čiastočky jadra vyleteli, jednoducho zmizne; niet ho viač. A takto robí v rádiu jeden atóm za druhým. Pravda, tým prvku ubúda. Ubúdanie je však veľmi pomalé. Keby sme nechali kus rádia voľne ležať, za 1600 rokov by sa rozpadom stratila polovica jeho atómov. To je pre nás príliš pomalý rozpad. Ale je to veľmi dobrý príklad z prírody.“

„Príklad, na čo?“

„Príroda nám ukázala, že atóm nie je nič stáleho. Aj atóm možno rozbiť a zmeniť. Keď ľudia vyskúmali, ako vyzerá atóm, boli zvedaví aj na to, čo by sa stalo, keby atóm rozbili alebo zmenili jeho zloženie. Už vieme, ako vyzerajú atómy prvkov. Ľudia sa pýtali, aká nová látka by asi vznikla, keby sa podarilo umele vyrobiť atóm, a to taký, ktorý sa v prírode vôbec nenachádza. Pýtali sa tiež, či by sa z atómov niektorých prvkov nemohli vyrobiť atómy prvku iného. Tým sa ľudia zapodievali veľmi dlho. Ale čo bolo treba najprv urobiť? Rozbiť atóm!“

„Podarilo sa to?“

„Áno.“

„Ako sa to robí?“

„To je veľmi zložitá práca. V mohutných elektrických strojoch so silnými magnetmi — tie stroje sa nazývajú cyklotróny alebo aj ináč — podarilo sa z atómov niektorých prvkov uvoľniť čiastočky atómu, predovšetkým protóny alebo neutróny. Vieme, akou rýchlosťou sa tieto čiastočky pohybujú. Cyklotrón ich rýchlosť ešte zväčší, takže potom lietajú rýchlosťou 20 000 kilometrov za sekundu.“

„To je veru už poriadna rýchlosť!“

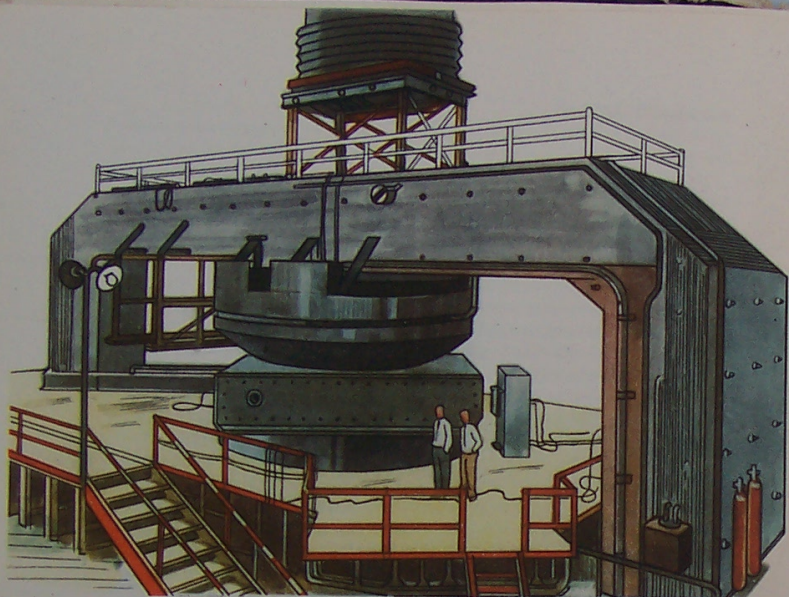
„Čím rýchlejšie letí taká čiastočka, tým prudší je jej náraz.“

„A prečo majú čiastočky takú veľkú rýchlosť?“

„Pretože cyklotrón je vlastne také delo, ktorým sa strieľa na atómy.“

„Delo?“

„Áno. Stroj namieri zrýchlené čiastočky na pripravenú látku, ktorej atómy chceme rozbiť. Vystrelujeme naraz veľké množstvo atómových čiastočiek, aby aspoň niektorá z nich zasiahla jadro atómu tej látky, na ktorú mierime.“



CYKLOTRÓN

„Prečo trafi len niektorá?“

„Pretože atóm je vlastne napriek svojej nepatrnosti obrovský prázdny priestor. Väčšina vystrelených častíček týmto priestorom len preletí. Iba málokterá častíčka zasiahne atómové jadro, ktoré je nesmierne malé.“

„A čo sa stane, keď ho zasiahne?“

„Potom nastanú zaujímavé veci. Vystrelená častíčka narazí na jadro a odrazi sa. V tomto prípade sa nestane nič pozoruhodného. Ale častíčka môže naraziť takou silou, že jadro rozbité. Buď šťastí, alebo celkom. Šťastí vtedy, keď z neho vyrazí niektoré protóny a neutróny. Celkom ho rozbité vtedy, keď sa všetky protóny a neutróny zasiahnutého jadra rozletia na všetky strany.“

„A čo sa stane potom?“

„To je práve vec, ktorú vedci na celom svete usilovne skúmajú. Nechceme totiž atóm iba rozbiť. Ale sa ho snažíme rozbiť tak, aby z toho vzniklo niečo

užitočné. Napríklad, aby sa vyrazené častíčky zasiahnutého atómu znovu spojili a vytvorili nové atómy, ktoré prípadne už aj poznáme, ale ktorých je na svete málo, alebo aby utvorili atómy celkom nové. Krátko, rozpad atómov chceme riadiť tak, aby sme dosiahli vopred určený cieľ. Nesmieme však zabudnúť na dôležitú vec. Pri rozpade atómov sa totiž uvoľňuje veľká energia.“

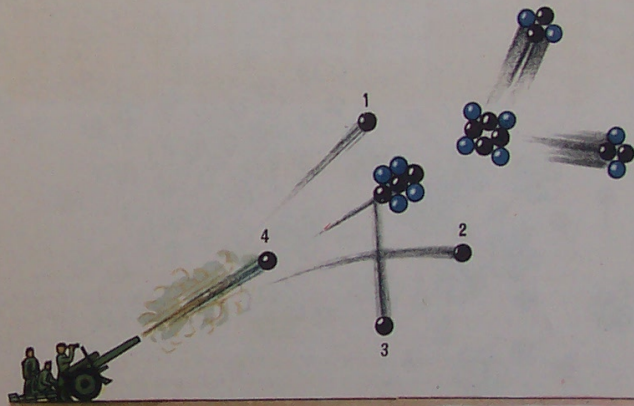
„Čo je to energia?“

„Energia je schopnosť konať prácu. Hovoríme, že voda má veľkú pracovnú schopnosť. Naozaj, koná prácu s vodným kolesom, s turbínami a podobne. Potom hovoríme o vodnej energii. Elektrina koná tiež veľkú prácu. Preto hovoríme o elektrickej energii.“

„Ako je to v atóme?“

„Protóny v jadre atómu majú kladnú elektrinu, a preto sa odpudzujú. Keby neutróny na ne nedávali pozor, rozutekali by sa. Keď náraz roztrhne jadro atómu, protóny využijú zmätok a rýchlo sa rozletia.“

„A čo urobia?“



Strela č. 1 letí mimo jadra. Strelu č. 2 vychýlilo elektrické napätie jadra ostreľovaného atómu nabok. Strela č. 3 mala malú rýchlosť a odrazila sa o jadro bez toho, že by ho poškodila. Strela č. 4 narazí na jadro lítia. Na zlomok sekundy sa s jadrom spojí, ale hneď nato sa celé atómové jadro prudko rozletí na dve jadrá hélia. To je príklad premeny jedného prvku na celkom iný prvok.

„Všade okolo rozbitého atómu sú iné atómy. Keď sa čiastočky rozbitého atómu rozletia a sú ešte v plnom lete, môžu naraziť na susedné atómy, na ich jadrá, a tiež ich môžu rozbiť.“

„Takto vlastne jeden atóm rozbíja druhý.“

„Veľmi správne. Čiastočky jedného rozbitého jadra sa rozletia a rozbijajú jadrá susedných atómov. Tie sa tiež rozletia a ich čiastočky rozbijajú zase ďalšie jadrá. Každé takéto rozbitie trvá však len nepatrnú milióntinu sekundy, takže za sekundu sa takto môžu rozbiť miliardy atómov.“

ATÓMOVÝ VÝBUCH



Atómový výbuch. Vystrelená časť atómu narazí na prvé atómové jadro. Z neho sa rozletia častice jadra, narazia na susedné atómy, tie sa tiež rozletia a rozbijajú ďalšie atómy. Toto všetko pokrúča ďalej obrovskou rýchlosťou. Nazývajú sa to reťazový rozpad alebo reťazová reakcia — atómový výbuch. Pri atómovom výbuchu vzniká obrovský tlak, teplota niekoľko miliónov stupňov tepla a nebezpečné rádioaktívne žiarenie.

BUDÚCA TECHNIKA

„Energia čiastočiek atómu, ktorá sa uvoľní z jadra, je obrovská. Veď v každej látke je veľa miliárd atómov a stá miliárd protónov, neutrónov a elektrónov. A toto všetko sa pri rozpade atómov dáva razom do rýchleho pohybu,“ vysvetľoval som.

„A dá sa to aj vidieť?“ pýtal sa Peter.

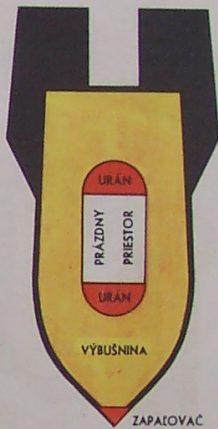
„Pravdaže! Nastane výbuch. Prvý raz sa taký výbuch použil v atómových bombách. Na konci druhej svetovej vojny Američania zhodili po jednej atómovej bombe na japonské mestá Hirošimu a Nagasaki. Obe mestá celkom zničili. Doteraz ani presne nevieme, koľko ľudí pri tom zahynulo. No v každom azda okolo dvesto alebo dvestopäťdesiat tisíc. Teda takmer toľko, koľko má napríklad Brno.“

„Juj! Strýčko, to sa tie atómy používajú len do bômb?“

„Vôbec nie. Ktože by chcel hývať v meste, na ktoré spadne atómová bomba? Aj atómový výbuch sa už podarilo skrotiť, predĺžiť to rozbíjanie atómov na dlhší čas. Pritom vzniká veľké teplo a to sa už dá využiť rozumne. Predsa vieš, že v rušni pracuje para. A v atómových elektrárňach — budeme ich mať aj u nás — sa teplo pri rozpade atómov využíva na zohriatie vody, z ktorej vzniká para. Para poháňa stroje, čo vyrábajú elektrinu. Pravda, toto je už niečo celkom iné ako bomby!“

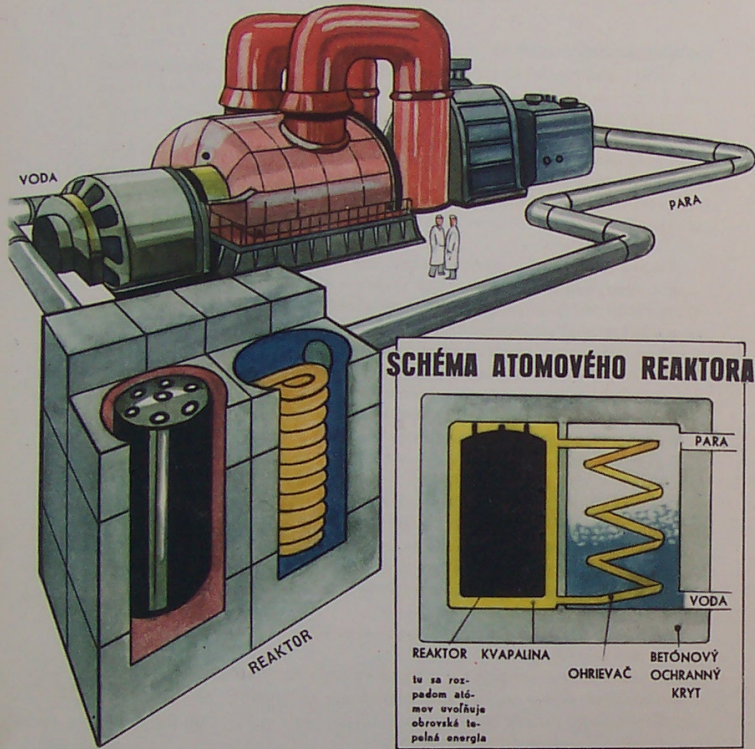
„Veď hej, ale ja som myslel . . . vieš, strýčko, keď je to taká dôležitá vec, ako hovoríš, že sa z toho môže robiť ešte voľačo iné. Niečo . . . niečo ako vo vereovkách . . .“

„Niečo ešte oveľa pozoruhodnejšie! Isteže! Veď sme iba na začiatku využitia atómu. A už aj ten začiatok je pozoruhodný. Ale prídu ešte zaujímavejšie veci. Mnohé si dnes ani nevieme predstaviť. Ani netušíme všetky možnosti rozbíjania atómov, a predsa už nachádzame pre ne čoraz novšie použitia. V Sovietskom sväze majú fadoborec poháňaný atómovou energiou.“



ATÓMOVÁ BOMBA

PARNÁ TURBÍNA S GENERÁTOROM



V atómovom veku budú stroje na výrobu elektriny vyzeráť ináč než dnes. Namiesto parného kotla bude pri generátore atómickej kotly, v ktorom spaľovaním uránového paliva bude vznikáť obrovská energia. Tona uránu nahradí energiu troch miliónov ton uhlia! Takéto elektrárne dnes už stoja.

Zaoceánske lode nepovezú so sebou tony uhlia alebo stovky hektolitrov nafty. Povezú si malú škafuľku s látkou, ktorej atómová energia vystačí na cestu okolo sveta. Aké možnosti sa otvárajú všetkým dopravným prostriedkom! Ľudstvo sa zbaví závislosti od slnečnej a vodnej energie, nebude spaľovať takú vzácnu látku, ako je uhlie! Atómová energia nás zbaví mnohých starostí. Oslbované ľudstvo si utvorí skutočný raj na Zemi. Ako kapitalizmus dostal do vena parný stroj a elektrinu, komunizmus bude vekom atómovej energie. V Sovietskom sväte už pracuje atómová elektrárňa. Nie je to náhoda, že vedúci štát mierového sveta uskutočnil ako prvý mierové využitie atómovej energie.

„Ladoborec!“

„To je veľká loď, ktorá má silné oceľové steny, aby ju lady nestlačili. Plaví sa totiž po zamrznutých moriach. Čelom naráža na ľad, a tým ho rozbíja. Takto uvoľňuje cestu lodiam. Ladoborec musí mať veľmi silné stroje a spotrebuje teda veľmi mnoho pohonných látok. Stáva sa, že zásoby paliva spotrebuje tak rýchlo, že nemôže pokračovať vpred, a musí sa vrátiť pre nové uhlie alebo pre novú naftu. Ale atómovým ladoborcom postačí len veľmi málo atómovej pohonnej látky. S nepatrnou zásobou vydržia trebárs celý rok na mori. Alebo atómová ponorka...“

„Čože, ponorka?“

„Atómová ponorka je niečo podobné. Pre atómové palivo potrebuje nepomerne menej miesta ako doteraz povedzme pre akumulátory. Zvýšené priestory môže využiť pre zásoby vzduchu. Potom vydrží pod vodou oveľa dlhšie a môže napríklad skúmať podmorské hĺbiny oveľa dôkladnejšie ako doteraz.“

„A to môže byť atómového paliva tak málo?“

„Nediv sa! Veď jeden kilogram uránu obsahuje toľko energie ako asi tristo vagónov dobrého uhlia. A to ešte nevieme využiť všetku túto atómovú energiu. Dnes však už získavame energiu nielen rozbíjaním atómu uránu, ale aj atómu vodíka. A vodíka má ľudstvo oveľa viac než uránu. Tohto plynu je vo vzduchu ohromné množstvo.“

„A to sa s ním bude vykurovať pri výrobe pary?“

„Áno. Ale dnes sa už úspešne skúša využitie atómovej energie priamo, bez pary. Rozbíjanie atómov bude poháňať rozličné stroje. Objemné a ťažké parné kotly budú už zbytočné. Príde čas, že lietadlo obletí celý svet s atómovým palivom, ktoré nebude väčšie ako detská guľka na hranie. Aj autá bude poháňať atóm. Prírodzene, že sa aj do vesmíru bude lietať na atómových raketách. Ale to ešte nie je všetko...“

Zapálil som si novú cigaretu. Sám som sa neubránil vzrušeniu pri predstave všetkých úžasných možností atómu.

„Pri bohatších poznatkoch o atómových budeme môcť atómy aj meniť. Prerobí niektoré atómy na iné, a tým vlastne z jednej látky robí látku inú. Z jedného prvku iný prvok.“

„A načo?“ pýtal sa Peter.

„Treba si zo železa vyrobíme meď.“

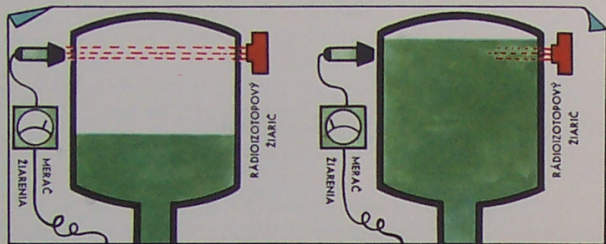
„Alebo zlato?“

„Áno, prečo nie! Takéto premeny sa dnes zdajú nevierohodné. Ale rovnako fantastické sa zdalo ešte nedávno aj rozbitie atómu. Premenu atómov získame možno celkom novú látku. Budú mať vlastnosti, ktoré človek výhodne použije. Napokon tu máme ešte odpadky.“

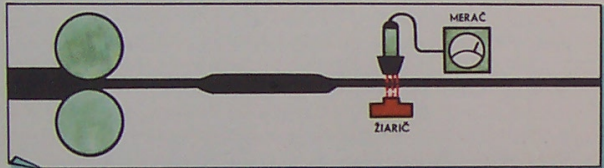
„Aké odpadky?“

„Pri rozbíjaní atómov zostáva ako odpad zvláštny popol. Vyzerá celkom nevinne. Vznikol z obyčajných prvkov, ktoré nemajú nijaké osobité vlastnosti.“

AKO NÁM SLUŽIA ATÓMY



Pri výrobe nebezpečných chemikálií treba poznať výšku hladiny. Výroba tu používa rádioizotopy. Na jednu stranu kotla dá rádioizotopový žiarč, na druhú merač (počítač) žiarenia. Kým je hladina v kotli pod úrovňou lúčov zo žiarča, napočíta ich merač viac ako vo chvíli, keď obsah kotla stúpne a prekáža žiareniu. Tak nám rádioizotop presne oznámi obsah látky v kotli.



Pri výrobe treba zmerať hrúbku materiálu, napríklad plechu. I tu pomôžu rádioizotopy. Pod bežiaci pás plechu dá sa žiarč a nad plech počítateľ častic. Čím silnejší je plech, tým menej častic ním prejde, tým menej ich merač napočíta. Toto zariadenie sa spojí s regulačným systémom, ktorý automaticky reguluje hrúbku plechu.

Puknuté potrubie sa predtým muselo opravovať tak, že bolo treba rozkopat celé vedenie. Oveľa ľahšie možno zistiť trhlinu a opraviť potrubie tak, že sa do puknutého potrubia napustí voda s roztokom rádioaktívneho jódu. Trhlina je tam, kde merače žiarenia namerajú najintenzívnejšiu rádioaktivitu.



A predsa tento popol vysiela podobné žiarenia ako rádium. Toto žiarenie je nebezpečné a z väčšieho množstva popola môže byť aj smrteľné. Podobný nebezpečný prach vzniká aj pri výbuchu atómovej bomby. Vietor ho môže zaniest veľmi ďaleko. Ak tento prach spadne niekde na ľudí, žiarenie týchto častíc im spôsobuje nebezpečné, ba aj smrteľné zranenia. Takýmto látkam hovoríme rádioaktívne alebo rádioizotopy. No ľudia ich už dnes vedia využiť vo svoj prospech.“

„Ale strýčko, veď si hovoril, že sú nebezpečné. Nuž akéže použitie?“

„Musí sa ich používať málo a opatrne. Dokonca aj prehltnúť ich človek trochu môže, a nič sa mu nestane.“

„Prečo prehltnúť?“

„Rádioizotopy prechádzajú telom a žiarením označia pri röntgenovaní choré miesta. Používajú sa aj v priemysle. Napríklad pri tavení ocele. Do stien taviacej pece sa zamurujú niekoľko škatuliek s rádioizotopmi. Steny škatuliek sú také hrubé, že žiarenie von neprenikne. Pri dlhšom používaní pece sa časť vnútorného muriva rozmrví a s ním vypadne do pece sa ocelou aj škatulka s rádioizotopmi. Kov škatulky sa rozťaví a rádioizotopy môžu svoje žiarenie už voľne vysielať. Ich lúče zachycujú špeciálne prístroje na vonkajšej strane pece a tak sa pozná, že vyrýpanú stenu pece treba opraviť. Pretože žiarenie rádioizotopov preniká aj kovom, a to rozlične podľa rôznej sily kovu, pomáha nám takto určovať silu kovových stien. Na miestach, kde je kov slabší, preniká viac lúčov. Osobitný prístroj to hneď pozná a sám aj hlási. Pravda, ešte aj inak sa dajú využiť...“

„Ako ešte?“

„To ukáže budúcnosť. Sila atómu pomôže azda aj meniť podnebie na Zemi, odstráni ľady na póloch, zavlaží púšte a ktohovie, čo všetko ešte dokáže...“

„Toto všetko je v tvojej knihe, strýčko?“

„Áno.“

„Požičiáš mi ju?“

„Nerozumel by si jej ešte. Písaná je príliš odborne.“

Peter sa na chvíľu zamyslel a potom mi prezradil svoju veľkú túžbu.

„Strýčko, vieš, ja by som chcel vynájsť niečo veľkého!“

„Prečo by nie? Pravda, nie je to ľahká vec. Niečo vynájsť neznamená ľahnúť si a čakať, kým ťa niečo napadne. Na to sa treba veľa učiť, ovládať matematiku, fyziku, chémiu, vedieť veľa cudzích rečí, aby si mohol čítať všetko, čo v tvojom odbore vyšlo v cudzine, neprestajne sledovať vývoj vedomostí na celom svete a veľa iných vecí.“

„Veď ja sa učím. Vieš, že som bol skoro najlepším z triedy. Keby si sa o atómovom ešte niečo dozvedel, povieš mi to?“

Toto som mu vďačne sľúbil. Dohodli sme sa, že budeme o týchto veciach hovoriť spolu častejšie. Uzavreli sme teda zmluvu, že utvoríme dvojročný technický krúžok. Peter sa zaviazal, že sa postará o to, aby si aj v škole založili

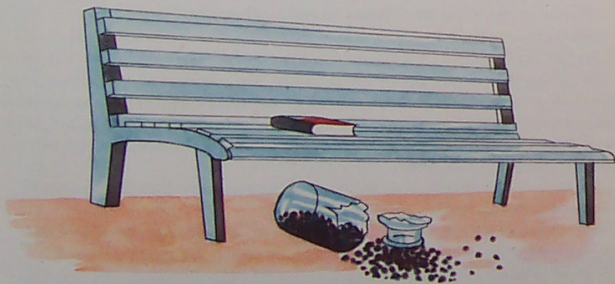
technický krúžok, do ktorého bude prenášať všetky nové vedomosti, ktoré sa odo mňa dozvie.

„To je správne, Peter. Už som povedal, že všetky veci, o ktorých sme dnes hovorili, týkajú sa nielen teba, ale všetkých chlapcov a dievčat. Atóm zmení svet. Ale techniku, ktorá ten svet zmení, musia utvoriť ľudia. Keď ty a tvoji kamaráti vyrastiete, budete postavení pred veľkú úlohu: vybudovať svet lepší a krajší. Na to musíte byť všetci pripravení. Musíte pestovať šport, aby ste boli zdraví, a musíte sa veľa učiť, aby ste veľa vedeli. Atóm zohrá v blízkej budúcnosti veľkú úlohu. Tvojho života sa dotkne oveľa viac než nášho. Ty ako technik môžeš prispieť k tomu, aby sa atóm využil len na šťastie a na prospech ľudstva.“

Konečne sme sa doplavili do Bratislavy.

Peter chtiac-nechtiac musel vyjsť na palubu. Paniu s postriekaným dieťaťom sme nevideli, a Peter za tým ani netúžil.

Chlebník bol v poriadku, ale fľaša s čučoriedkami bola puknutá. Alebo sa rozbila nárazom o zábradlie, alebo do nej pod lavicou niekto kopol. Dno sotva držalo. Museli sme ju nechať na lodi aj s čučoriedkami.



NESLÁVNÝ KONIEC VÝLETU

V preplnenom vagóne električky som nevedel, kam schovať vetvy. Štekli a píchali kdekoho okolo nás, a keď som napokon nimi vyrazil sprievodcovi z ruky drobné, vypukla v električke vzbura. Musel som zoširoka vysvetľovať, že som tie vetvy nazbieral a nepoodlamoval. Ľudia však mrzuto prehlásili, že im je to jedno, že vetvy pichajú rovnako. Zachránil som sa iba tak, že som vetvy držal nad hlavou, hoci to bolo veľmi neprijemné.

Konečne sme vystúpili.

Boli sme už v našej ulici, keď ma Peter upozornil:

„Tamtamto ide náš učiteľ prírodopisu.“

Poznal som ho. Bol to veľký milovník prírody. Stretával som ho v parku, kde sa často nad tým rozčuloval, ako ničia ľudia prírodu. Vždy som s ním úplne súhlasil. A dnes... dnes ma uvidíš s takými veľkými vetvami!

Ziakol som sa. Čo robiť? Išli sme práve okolo domu, ktorý mal pri pivničných oblôčikoch výstupky. Rozhodol som sa. Vetvy strčím do výstupku a potom sa po ne vrátim. Rýchlo som to aj urobil. Ale ako som dlhé vetvy tlačil do oblôčika, to sa náhle otvorilo a vetvy spadli do pivnice.

Nemal som čas ani bedákať. Učiteľ nás už zazrel a zamieril priamo k nám. Bol plný rozhorčenia:

„Predstavte si, že ľudia chodia z výletu s plným náručím zelených vetiev! Že sa nehanbia! To by sa malo trestať!“

Oddýchol som si. Ja na šťastie nemám už nijaké vetvy. Veľmi ochotne som sa pripojil k jeho nadávkam.

V rozhovore sme spomenuli aj huby. Pán učiteľ bol veľký hubár. Peter otvoril chlebník. Chcel som sa učiteľovi pochváliť naším nálezom a siahol som do chlebníka pre hríbik. Ale ruku som hneď vytiahol. Niečo ma tam popíchalo. Chlebník bol plný čerstvo nalámaných čučoriedkových vetvičiek. Pozreli sme sa s Petrom na seba. Na učiteľa sme sa neodvážili ani pozrieť. Znovu sa prehľadávam v chlebníku. Pod vetvami som naozaj našiel huby. Ale to neboli naše! Boli to podivné huby, ktoré my vôbec nezberáme.

Chlebník som dôkladnejšie popozeral. Ani ten nebol náš. Dozaista sme v tej trme-vrme pri vystupovaní schytili cudzí chlebník. Pokúšal som sa to tak vysvetliť aj pánu učiteľovi. Neviem, či nám uveril. Rozlúčil sa s nami veľmi chladne.

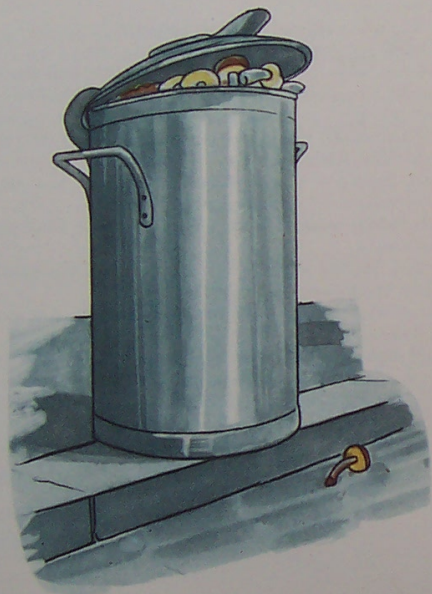
Čo s tými hubami? Vyhodili sme ich aj s vetvičkami do nádoby na smeti. Tak teda ani čučoriedky, ani vetvy, ani huby!

Keď som si večer doma ľhal, zbadal som, že nemám ani knihu. Zabudol som ju na lavici v podpalubí.

Teda ani kniha!

Domov som prišiel v šatách, ktoré súrne potrebovali čistiareň. A mali odtrhnuté vrecko! To bol zase jeden podarený výlet!

No dúfam aspoň, že si Peter niečo zapamätal z môjho vysvetľovania o molekulách a atónoch.



OBSAH

Raz v nedeľu	5
Na výlet	7
Sto miliónov čučoriedok a špendlík	11
Nepokojné molekuly	15
Kam sa podela cigareta?	17
Pokus, ktorý sa vám podarí	18
Na molekulách po uhorky	23
Varíme, smažíme	29
Príroda má svoje písmenká a slová	32
Atómová nátierka	36
Nazeráme do molekúl	39
Pozor! Vo všetkom je elektrina!	43
Prečo sa to všetko nerozuteká?	46
Čo sa stalo na lodi	49
Rozbitý atóm	53
Budúca technika	57
Neslávny koniec výletu	63

PRE ČITATEĽOV OD 9 R.

PETER, JA A ATÓMY

*Vydali Mladé letá,
slovenské vydavateľstvo kníh pre mládež, n. p.
v Bratislave
ako svoju 915 publikáciu.
Šéfredaktorka L. Kyselová,
zodpovedný redaktor Š. Orsáry,
výtvarný redaktor J. Švec,
technický redaktor M. Mihalik,
korektorka V. Jaká.*

301-14-4. Povolenie č. 1251/1958-VO. Vydanie prvé. Náklad 10.270 výtlačkov. PH 2,83, AH 6,44 (text 2,61, ilustr. 3,83), VH 6,54. Papier 302-02, 70x100, 100 g. Písmo Extended. Sadzba v marci, tlač v júli 1959. Vytlačili Tlačiarne Slovenského národného povstania, n. p., Martin, ofsetom. X-203369. Cena brož. Kčs 6,70, viaz. Kčs 11,—
56/VII—*

Milí čitatelia!

Práve ste dočítali túto knihu. Páčila sa Vám? Čo povieť na jej obsah? S čím ste nie spokojní? Ako sa Vám pozdávajú obrázky a úprava? Prosíme Vás, napíšte nám hneď teraz, kým sú Vaše dojmy ešte celkom čerstvé. Vaše pripomienky nám pomôžu robiť lepšie knihy. Ďakujeme Vám. Naša adresa: Mladé letá, Bratislava, Stalinovo nám. 38.