

282  
305

ვესტა  
ქოვანი

# კოსმოსი, მე და ატომური



/// 882  
365



ქართული ენა

# კვლევა, მე და აზროვნება



„ნაკადული“  
თბილისი  
1979

230483  
9028

№ 22 მ.

ერთ კვირა დღეს პეტრე და ბიძამისი ქალაქგარეთ გაემგზავრნენ. გზად ბევრი ისაუბრეს, ტყეში დაისვენეს და შინ საღამო ხანს დაბრუნდნენ. პეტრემ ამ დღეს გაიგო, რომ პური და კარაქი, მიწა და პაერი, მოცვი და სოკო მილიონობით ნაწილაკისაგან შედგება. ამ ნაწილაკებს ატომებს ეძახიან. ატომს ღვევის ძალა აქვს. აღამიანმა დაიმორჩილა ატომი და ამ ძალას თავის სასარგებლოდ იყენებს. პეტრეს ბიძას მოუსმინეთ და თქვენც მიხვდებით, რა არის ატომი ან რა ძალა აქვს მას. მერე, ცამეტ-ოთხმეტი წლისა რომ გახდებით, ფიზიკას ისწავლით და ატომზე უფრო საოცარ ამბებს გაიგებთ.

თარგმანი შირი მიხველაძე

პირველი გამოცემა

© ქართული თარგმანი „ნაკადულა“, 1979

70803-44  
M-603(08)-79 132-79

### ერთ კვირა დღეს

მე და ჩემი დისწული პეტრე პრალაძე ვცხოვრობთ, თითქმის მეზობლად. იგი მეექვსე კლასში გადავიდა. ჩვენ დიდი მეგობრები ვართ და ზაფხულობით ძალიან ხშირად დაკვივართ სასეირნოდ ქალაქგარეთ.

ლამაზია პრადის შემოგარენი. თუმცა, უნდა გამოვიტყდეთ, ამ ბოლო დროს ძველებურად აღარ მომწონს. ჩემი აზრით, მეტამეტად გორაკიანია. რად შემძულდა გორაკები? რა და პეტრეს საშინელი რამ დასჩემდა. თავს ვაღებულად თვლის. ყოველ შემხვედრ გორაკზე აძვრეს: ზოგჯერ გორაკს მშვენიერი გზა მიუყვება, მაგრამ გზას ვინ დაგიღვეთ, მიძვრება სწორედ იქ, სადაც ბილიკიც არ ჩანს. მეც თავი რომ არ შევირცხვინო, მიყვება უკან მორჩილად. თანაც ისეთი ცნობისმოყვარეა, კითხვას კითხვაზე მაყრის. მეტი რა ჩარაა, უნდა ვუპასუხო. უმეტესად ტექნიკა აინტერესებს.

ერთ კვირა დღეს, აგვისტოს ბოლოს, სწავლის დაწყებამდე ერთი კვირით ადრე, პეტრემ კარი შემოაღო. ფანჯარაში გავიხედე, — იქნებ ბედად წვიმს-მეთქი, — სამწუხაროდ, აგვისტოს მზიანი დილა იდგა.

რაკი პეტრე ჩემთან კვირას მობრძანდა, ასიც კარგ ამინდში, დილით, ვიცოდი, უეჭველად გამოეყოლებოდა ქალაქგარეთ სასეირნოდ.

სავალალოა! მე კი ამ კვირა დილით შინ დარჩენას ვაპირებდი, ერთი საინტერესო სამეცნიერო წიგნი უნდა წამეკითხა. როგორც ჩანს, გეგმა ჩამეშლება!

— აბა, ერთი შეხედე, ძია, — მითხრა პეტრემ — მოცვისთვის რა კარგი ჭურჭელი ვიპოვე, — და კიტრის მწნილის მოზრდილი

ქილა მიხვეწა. — სოკოსთვის კი აი, რა წამოვიდე, — პეტრემ მაძი-  
სულ ვეებერთელა ჩანთას მოხსნა პირი.

შევწუსდი, — ვინ უნდა აავსოს სოკოთი და მოცვით ამოდენა  
ჭურჭელი-მეთქი. დისწულს ფრთხილად შევეკითხე:

— შეძლებ ამდენი სოკოს შეგროვებას?

— მე? — გაიოცა პეტრემ — დედამ თქვა, ბიძაშენი შეაგროვებ-  
სო, მისთვის მოძრაობა სასარგებლოაო.

— ბიძაშენიო? მე დახრა არ შემიძლია, ეს ჩემთვის მაინაა.  
დედამ ეს არ იცის?... გარდა ამისა, სოკოსი არაფერი მესმის, არცა  
გჭამ.

— თუ ასეა, — დამამშვიდა პეტრემ — შენ ჩემი მეტვირთე იქ-  
ნები.

ესლა მაკლდა! კვირა დღეს პრადის მორთულ-მოკაზმულ ქუ-  
ჩებში რაღაც შუშა და საეჭვო ჩანთა ვათრიო.

მე და ჩემმა ღმერთმა, კარგი ვართობა მელოდა! ერთი იმე-  
დილა მრჩებოდა: სოკოსა და კენკრის მრავალრიცხოვანი მოყვა-  
რულნი დილით ადრე გაუდგებოდნენ ქალაქგარეთ გზას და არა-  
ფერს დაგვიტოვებდნენ. მაშინ ქილას გავტეხ, სოლო ჩანთას მივ-  
კარგავ-მეთქი, გავიფიქრე.

მაშ ასე, ჩვენ მივემგზავრებით, მივდივართ ზბრასლავაში.

აბა, მაშინ რას ვიფიქრებდი, თუ სოკოსა და მოცვის კრეფისას  
გაბრაზებულ მეტყვევს გადავეყრებოდი და უწყინარი გასეირნება  
ჩამშხამდებოდა.

გულთმისანი რომ ვყოფილიყავი, ამ დღეს შინ დავრჩებოდი.

## ქ ა ლ ა ქ ვ ა რ ე თ

შინიდან წიგნი წამოვიძღვანე. მაშინვე მივხვდი, რომ სამ-  
გზავროდ დიდი იყო. ვერაფრით ჯიბეში ვერ ჩავიტენე. გავბრაზ-  
დი, თუმცა რა იყო გასაბრაზებელი!..

მოვიდა გამოტენილი ავტობუსი. ხალხი მაინც მიესია, ეტე-  
ნებოდნენ და ეტენებოდნენ. თითოეული ხელის კვრით მიიკვლევ-  
და გზას, ავიდოდა თუ არა, საფეხურზე ჯორივით დადგებოდა, წინ  
არ წაიწეოდა, სულ არ ადარდებდა, თუ ვინმე მისი დაუდევრობით  
ავტობუსს ჩამორჩებოდა.

მე და პეტრეც კინალამ დავრჩით, მაგრამ ჩვენ გვიხსნა... წიგ-  
ნმა. დიას, წიგნმა: ჩემს სამეცნიერო წიგნს მაგარი ყდა და შუბი-  
ვით მახვილი ძვიდეები ჰქონდა. ამ „ცივმა იარაღმა“ მგზავრები  
შეავიწროვა. და ჩვენც გავემგზავრეთ. ახლოს არავინ შეკარებოდა.  
ხალხი შემჭიდროვდა და იმდენი ამოვიდა, ბევრისმნახველ მოსუც  
კონდუქტორსაც კი გაუკვირდა.

— ქილაში მიჯრით ჩაწყობილ თევზებს მაგონებთო, — თქვა  
მან, ზბრასლავაში რომ ჩავდიოდით.

ასეთი მგზავრობით დაღლილ-დაქანცულმა კაფეში შევლა მო-  
ვინდომე, წავიხემსოთ და ცივი სასმელიც დავლიოთ-მეთქი. პეტ-  
რეს ამის გაგონებაც არ სურდა.

ვიართო წინ, მოცვისა და სოკოს საძებნელადო! როგორ ვი-  
ნანე, ავტობუსში რომ არ გავტეხე ქილა და არ დავკარგე ჩანთა.

პირველი ბორცვის ფერდობი, რომლის მწვერვალზე უნდა  
ავფორთხებულიყავით, ძალზე ციცაბო აღმოჩნდა. გარდა იმისა,  
ფერდობი სულ მთლად ეკლიან ბუჩქებს გადაებურდა, წვეტიანი  
ქვებიც ბლომად ეყარა.

პეტრეს მცოდნე კაცივით ვარწმუნებდი, თუ კინკრა და სოკო  
მთის ძირას არ ხარობს, (მე ზუსტად დავადგინე), მით უმეტეს, არ  
იქნება ბორცვის თავზე. ამიტომ, ჯობს, ძირს დავრჩეთ და მოლზე  
წამოვწვეთ-მეთქი.

სმამაღლა ვლაპარაკობდი, მერე ვინანე, მაგრამ რაღა დროს!  
მკრეფავები ჩამოდოდნენ, ჩემი ნათქვამი გაიგონეს და გამოგვე-  
საუბრნენ, თავიც მოიწონეს:

— რას ამბობთ, მაღლა იმდენი მოცვია! სოკო კიდევ მეტი, ნა-  
ხეთ — მთელი ჩანთა მოვაგროვეთ.

მეტი რა დამრჩენოდა, ძალით გავიდიმე, ერთხელ კიდეც ოს-  
ვრით გამოვეთხოვე ჩემს მიერ შერჩეულ ჩრდილითა და რბილი  
ძოლით დაფარულ მინდორს. თუმცა გამოგიტყდებით, სადღაც გუ-  
ლის კუნჭულში კიდეც მრჩებოდა იმედი, იქნებ დავრჩეთ ამ სამო-  
თხეში-მეთქი.

საუბედუროდ, საიდანღაც ზემოდან გაისმა პეტრეს სმა:

— სად ხარ, ძია, არ მოდიხარ?

ბორცვზე ავცოცდი. დმერთო ჩემო, ამას თუ ასვლა ჰქვია! თით-  
ქმის შვეულ ფერდობს მივეყვებოდი. ხელ-ფეხი ხის ფესვებში გა-  
მესლართა. თავზე ქვები შეყვებოდა, თანაც წიგნი მიშლიდა ხელს.  
ილაჯი გამომელია, ტუჩები გამიშრა, ზურგი მეტკინა. მოგზაუ-  
რობას კი ბოლო არ უჩანდა.

უცებ ფესქვეშ ნიადაგი გამომეცალა. ალბათ, წვიმას დაერ-  
ბილებინა. ბუჩქს ვტაცე ხელი, მაგრამ ყვირილით ხელი ვუშვი,  
ბუჩქი მწარედ იხსვლიტებოდა. ნელ-ნელა ძირს ვეშვებოდი. რო-  
გორ მოვიქცე? მარჯვნივ რაღაცის ფესვი შევნიშნე, მაგრამ შორს  
იყო. გააფთრებულმა ხელები გავიქნიე, რათა ფესვისთვის წამეკ-  
ლო. საბედნიეროდ, მივწვდი კიდეც. როგორც კი ჩემს გადამრჩე-  
ნელ ფესვს ჩავეჭიდე, წიგნი ხელიდან გამივარდა და ძირს ჩაფ-  
რინდა.

„ერთხელ და სამუდამოდ ბოლო უნდა მოედოს ასეთ სეირნო-  
ბას“ — გავიფიქრე.

როგორც იქნა, ავბობლდი მწვერვალზე და დაღლილ-დაქან-  
ცული დასასვენებლად მივეგდე.

— ძია, შენ პირდაპირ მოცვში ჩაწექი? — დაიყვირა პეტრემ.

უცებ ვერ მივხვდი ამ ნათქვამის საშინელებას, გონს რომ მო-  
ვეგე, გველნაკბენივით წამოვვარდი.

— ჩემი ღია ფერის კოსტიუმი! — ამოვიოხრე.

ელდანაცემმა ერთხელაც დავიხედე ტანზე და წამოსაწოლად  
უფრო შესაფერი ადგილი მოვძებნე.

## ასი მილიონი პოეზი და ქინძისთავი

— ძია, რა წიგნი დაკარგე? — მკითხა პეტრემ.

— ის იყო წიგნი ერთ მეცნიერზე, ორი ათასი წლის წინ რომ  
ცხოვრობდა საბერძნეთში. დარწმუნებული ვარ, ის კაცი ასე ჩვენ-  
სავით არ დაყიალობდა და ამიტომაც ყოფნიდა დრო დიდი აღმო-  
ჩენებისათვის.

— შენც აღმოაჩენდი რაიმე მნიშვნელოვანს, დღეს ჩემთან  
რომ არ წამოსულიყავი?

გაკვირვებულმა ცნობისმოყვარეობით პეტრეს გადავხედე: იქ-  
ნებ ხუმრობს-მეთქი. მაგრამ პეტრემ, როგორც ჩანდა, კითხვა სე-  
რიოზულად დამისვა. რა პასუხი გამეცა?

— რა აღმოაჩინა იმ მეცნიერმა? — არ მასვენებდა პეტრე.

— ის იყო პირველი მეცნიერი, ვინც მიხვდა, რომ ყველაფე-  
რი ქვეყანაზე მცირე ნაწილაკებისაგან შედგება.

— როგორ? ეს ხომ ტყუილია?

— არა, მართალია. დემოკრიტე (ასე ერქვა მეცნიერს) ამბობს:  
ყველაფერი, რასაც ვხედავთ ჩვენს ირგვლივ — ხეები, ჯირკები,  
ბალახი, მოცვი, ვლტავის წყალი თუ ზბრასლავისა და პრადის სახ-  
ლები, ძესვის ბუტერბროდები... ჰო, მართლა, ხომ არ დაკარგე  
ჩვენი ბუტერბროდები?

— არა, აქა მაქვს.

— ძალიან კარგი. მაშ, ასე: პური, კარაქი, ლუდი, რომელსაც  
ასლა სიამოვნებით დავლევდი, ძესვი — მოკლედ რომ ვთქვათ, ყვე-  
ლაფერი ქვეყანაზე შედგება მილიონი და მილიონი პაწაწკინტელა  
ნაწილაკისაგან, რომლებსაც ერთი და იგივე სახელი ჰქვია.

— რას ამბობ, განა ქვის ნატეხსა და ყველის ნაჭერს ერთი და  
იგივე სახელი ჰქვია?

— ჩემო კარგო, დემოკრიტე ხილულ ნაწილაკებზე კი არა,  
ისეთ პაწაწკინტელა ნაწილაკებზე ამბობს, რასაც ვერც ერთი, ყვე-  
ლაზე კარგი მხედველი ადამიანიც კი ვერ ჰკიდებს თვალს.



ცვალზე ბევრად პატარაა. მთელი მოცვის მთა ქინძისთავის თავში რომ მოთავსდეს, მოცვის მარცვალი ას მილიონჯერ უნდა შემცირდეს, მაშინ იგი მოლეკულისხელა გახდება.

— თუ ქინძისთავის თავში ასი მილიონი მოლეკულა ჩაეტევა, — თქვა პეტრემ, — ამ სათამაშო ბურთულაში რამდენი მოთავსდება?

— ალბათ, მილიარდი, თუ მეტი არა. ბურთულა სომ ქინძისთავის თავზე უფრო დიდია.

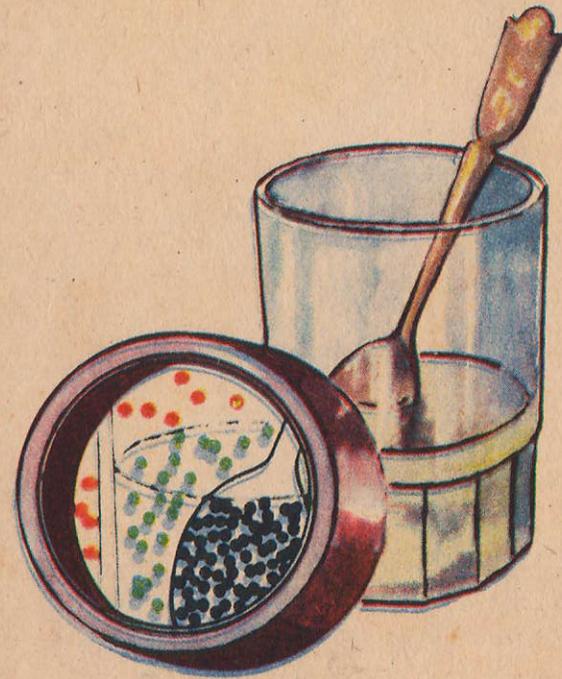
### მოუსვენარი მოლეკულები

პეტრე ქინძისთავის ფერად შუშისთავს ცნობისმოყვარეობით ათვალეერებდა.

— არ დამიკარგო, ვეთაყვა — ვუთხარი დისწულს — წიწვებში თუ ჩაგივარდა, ვეღარ ვიპოვით. რამდენიც უნდა მოუჭირო ქინძისთავს, მისი მოლეკულების მოძრაობას ამით ვერ შეაჩერებ, მაინც იმოძრავენ, ერთი წუთითაც არ შეისვენებენ. სხვადასხვა სხეულის მოლეკულები სხვადასხვანაირად მოძრაობენ. მყარ სხეულებში — თუნდაც გრანიტში — მოლეკულები ზანტად გადაადგილდებიან, უფრო უკეთ, ერთ ადგილს ტკეპნიან. ეს გასაგებიცაა: ისეთ სივიწროვეში, როგორშიც მყარი სხეულების მოლეკულებია, ძნელია გაქცევ-გამოქცევა. წყალსა და სხვა თხევად სხეულებში მოლეკულები უფრო თავისუფლად გრძნობენ თავს, ამიტომაც გაცილებით სწრაფად მოძრაობენ. მაგრამ ყველაზე არსეინად გაზის მოლეკულები არიან, ფართოდ, ხალვათად ცხოვრობენ და უწესრიგოდ დაფრინავენ აქეთ-იქით. რა პეტრე, ასე საგულდაგულოდ რომ აკვირდები ქინძისთავის შუშის თავს, მოლეკულების მოძრაობა სომ არ გინდა შეამჩნიო? ტყუილად ცდილობ, არაფერი გამოვივა.

— რატომ?

— არ ვიცი, როგორ აგისხნა... წარმოიდგინე, თითქოს მაღლა თვითმფრინავში ზიხარ. მართალია, ზემოდან ხალხს კი არა, ვეებერთელა შენობებსაც ვერ ხედავ, მაგრამ იცი, იქ, სადღაც, ქვემოთ, ცხოვრობს შენი დედა, მამა, მეგობრები და მილიონობით სხვა ადამიანი. იცი, რომ ეს ხალხი დადის ფეხით, მოგზაურობს მატარებლით, ავტომანქანებით. რომ სწორედ დღეს სტადიონზე საინტერესო თამაშია, უამრავი ადამიანი მოიყრის თავს. ყველაფერი ეს შენ იცი, მაგრამ ზემოდან ამის დანახვა არ შეგიძლია. იმიტომ რომ შენთვის ასეთი სიმაღლიდან ადამიანები დაპატარავდნენ, შე-



პერის მოლეკულებს შორის იმდენი თავისუფალი სივრცეა, რომ მოლეკულები დაუბრკოლებლად მიდი-მოდინა აქეთ-იქით.

წყალში მეტი მოლეკულაა. წყალი პერზე მკვრივია, ამიტომაც მოლეკულები თავისუფლად ვეღარ მოძრაობენ.

ამ კოვზის ლითონში კი ბევრზე ბევრი მოლეკულაა და მოლეკულებს ცოტა ადგილია რჩებათ საძოვრად. ამიტომ ლითონის მოლეკულები უფრო მკვრივია.

უმჩნეველნი გახდნენ. ისევე შეუმჩნეველნი, როგორც მოლეკულები ადამიანის თვალისათვის.

— რა ეშმაკი ხარ, — შემესიტყვა პეტრე, — ქვეყანაზე რომ ადამიანები არიან, ეს ყველამ იცის, მაგრამ საიდან ვიცით, მოლეკულები რომ მართლა არსებობს?

მზაკვრული შეკითხვაა. უცებ პასუხის გაცემა გამიჭირდა.

— ამაზე მოგვიანებით ვისაუბროთ. ახლა კი, ჩემო კარგო, მოცვი შეაგროვე, მე კი გაავდრებამდე ცოტას მოვისვენებ. — წავილულლულდე იმ იმედით, რომ დროთა განმავლობაში მოვიფიქრებდი რამეს.

პეტრემ მოცვით მთელი ქილა აავსო. სოკოებიც ბლომად შეაგროვა. ასე რომ, საკმაოდ მოზრდილი ტვირთი ზურგზე მოვიკიდე. ბილიკს გამოვყევი და მშვიდობიანად დაგბრუნდით.

შუადღემ მოაღწია. უცებ მოიდრუბლა. ქალაქგარეთ კაფეში შევედი.

— აქ შევაფართოთ თავი და დავნაყრდეთ. — ვუთხარი დისწულს.

პეტრეს წყურვილი ახრჩობდა. მომტანმა ჭიქა გაზიანი წყალი დაუდგა და ჟოლოს წვენი ჩამატება დააპირა, მაგრამ... შევაჩერე.

— ნება მიბოძეთ, მე ჩავასხა... აი, ახლა, პეტრე — საზეიმოდ წარმოვთქვი, — ჩვენ აღმოვაჩენთ მოლეკულებს!

— მოლეკულებს? აკი მითხარი, მათი დანახვა შეუძლებელიაო?

— მართალია, თვითონ მოლეკულებს ვერ დავინახავთ, მაგრამ მათ არსებობას გამოვამჟღავნებთ.

ჭიქაში წყლის დაწყნარებას დაველოდე. შემდეგ ჟოლოს წვენი ფრთხილად ჩავაწვეთე. სადაც წვეთი დაეცა, იმ ადგილიდან ყოველი მხრით გაიშალა წითელი ნაკადულები.

— როგორ გგონია, რატომ შეერია ჟოლო წყალს? — შევეკითხე პეტრეს.

— იმიტომ, რომ იგი წყალში იხსნება.

— პასუხი არც ისე ზუსტია. ყური მიგდე: წყლის მოლეკულები, ისევე როგორც ყველა ნივთიერების მოლეკულები, განუწყვეტლივ მოძრაობენ. ამ სივიწროვეში ისინი წამდაუწუმ ერთმანეთს ეჯახებიან. უცებ მათ გზაზე აღმოჩნდნენ წითელი წვენის მოლეკულები. წყლის მოლეკულებმა მუჯღუგუნო წაჰკრეს, გასწივამოსწიეს დაუპატიუებელი სტუმრები და მათ შორის გაჟონეს. ასე გაიშალა წითელი წვენი მთელ ჭიქაში. გამოდის, მოლეკულებს ვერ ხედავ, მათ მოძრაობას კი შეგიძლია ადევნო თვალი. ეს მაგალითი იმას ამტკიცებს, რომ მოლეკულები მართლაც არსებობენ და ყოველთვის მოძრაობენ.

### სად გაქრა სიგარეტი?

სიგარეტი მოვწიე. უცებ აზრი დამებადა. სიგარეტიც სომ დაქსმარება, ვუამბო პეტრეს მოლეკულებზე.

— ხედავ, პეტრე, როგორ პატარავდება თანდათან ჩემი სიგარეტი. სად გაქრა? ერთი ნაწილი ნაცრად იქცა, მეორე — ბოლად. ბოლი სიგარეტის უძცირესი ნაწილაკებია, რომლებიც ჰაერს უერთდება. სომ ხედავ, როგორ ადის ბოლი ზევით რგოლებად, შემდეგ კი ქრება, რა იქნა ბოლი?..

— გაქრა ჰაერში, — მეუბნება პეტრე.

— მართალია. აბა, სწორად თუ ამიხსნი ამ გაქრობას?... როგორ გაუჩინმაჩინდა ბოლი?..

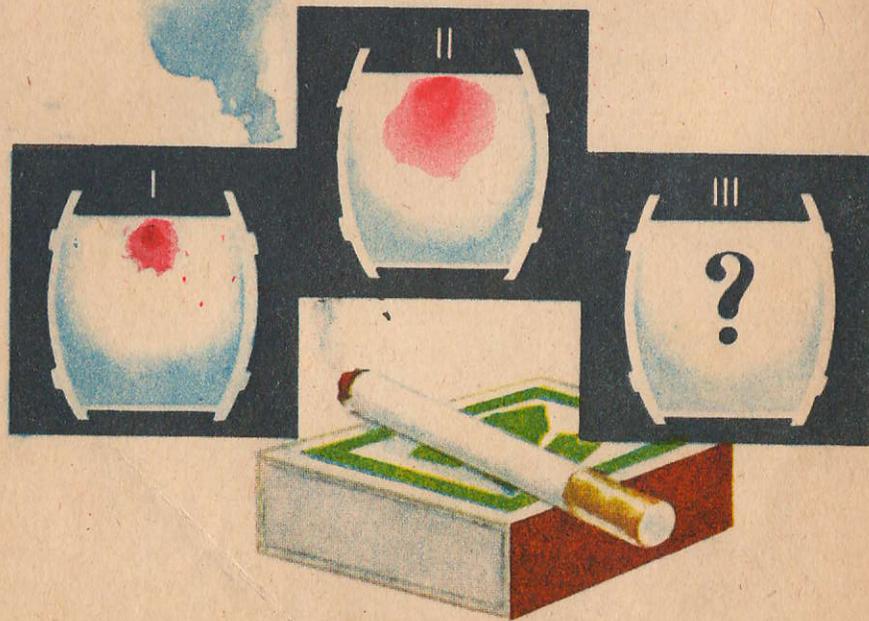
პეტრე ჩაფიქრდა...

— შესაძლებელია, როგორც ჭიქაში ჟოლოს წვენი, ისე გადნა ჰაერში?

— ყოჩაღ, სწორედ ასეა! — გამიხარდა, — ბოლის ნაწილაკები წვეთია ზღვაში, ჰაერის უთვალავი მოლეკულის რიცხვთან შედარებით. ბოლოს ნაწილაკები იჭრებიან და იკარგებიან ჰაერის მო-

ლეკულებში, ფაბრიკის საკვამურიდან გამოსული კვამლის ბოლქვებიც კი იფანტება ჰაერში.

— მაშ, ის ერთი ჭიქა წვეთგარეული გაზიანი წყალი, დიდ კასრში რომ ჩაგვესხა, წყალი კასრში ოდნავადაც არ გაწითლდებოდა.



1. წყლიან კასრში ჩაასხეს ხილის წვენი.
2. წვენის მოლეკულები წყლის მოლეკულებს შეერევიან.
3. წვენი სულ გაიხსნა, წყლის დიდ რაოდენობაში ჩაიკარგა. სწორედ ასევე იკარგება და ქრება ჰაერში სიგარეტის ბოლი.

## აღვილი ცდა

უცებ ცა მოიქუფრა, ვგრძნობდი გაავდრებას, ჭექა-ქუხილის მოახლოებას. მართლაც მსხვილი წვიმის წველი ჩვენს მაგიდაზე დაეცა. მოპრიალებულ მაგიდაზე იგი არ დაშლილა. პეტრემ საფერფლიდან ასანთის ღერი ამოიღო და წვეთი პატარ-პატარა ნაწილებად დაყო.

— ძია, წვეთი რომ გავჭერი, მოლეკულებიც გაიჭრა?

— არა, მოლეკულები არ გაგჭრია, შენ მხოლოდ მოლეკულების ერთი ჯგუფი მოაცილე მეორეს. წყლის, ჰაერისა და საერთოდ გაზის მოლეკულების განცალკევება ძალიან ადვილია, ისინი სომ ერთმანეთს მჭიდროდ არ ეკვრიან. აბა, შემომხედე, ხელის ერთი მოქნევით როგორ გაფანტე ბოლი, ე. ი. ჰაერიც!

როდესაც ასანთის ღერს ვტეხ; აი, ასე, ორ ნაწილად, ხის მოლეკულებს როდი ვამტვრევ, მხოლოდ ერთმანეთისაგან ვაცალკევებ. ხის მოლეკულები მთელი და უვნებელია. თუმცა ისინი წყლის მოლეკულებზე უფრო მჭიდროდ არიან შეკრულნი.

— თუ არის ისეთი ნივთიერება, რომლის მოლეკულები ძალიან მჭიდროდ, თითქმის მიჯრით ელაგოს ერთმანეთთან?

— ასეთი ნივთიერება არ არის და არც შეიძლება არსებობდეს. სივიწროვეში მოლეკულები ვერ იმოძრავენ.

— ახლა ბიძიკო მითხარი, რამდენს იწონის მოლეკულა?

— კეთილი. სომ გითხარი, მოლეკულა პაწაწკინტელაა-მეთქი, მაშასადამე წონითაც ნამცეცაა. არსად ქვეყნად არ არსებობს ისეთი სასწორი, მოლეკულა რომ აიწონოს. მილიონობით მოლეკულა რომ შეგროვდება, მაშინ სხვა საქმეა — აწონა შეიძლება.

— მოიცა, მოიცა... შენ მითხარი, ჰაერიც მრავალრიცხოვანი მოლეკულისაგან შედგებაო. განა შეიძლება ჰაერის აწონა? აი, გავშაღე ხელები, ჰაერის წონას რომ ვერ ვგრძნობ?

— ამ წუთში დაგიმტკიცებ, რომ წონა ჰაერსაც აქვს. ჩაგიტარებ ცდას, რომელიც ძალიან დიდი ხნის წინათ მამაჩემმა მიჩვე-

ნა. სხვა ცდებისაგან განსხვავებით იგი ყოველთვის მართლდება. ერთხელ სკოლაში ჩავატარე და მასწავლებელს სასახავი გავუტყე.

— დაგსაჯეს? ვინ იცის, სკოლიდანაც გაგაგდეს?

— პირიქით, მასწავლებელმა შემაქო: ცდა შესანიშნავად ჩატარეო.

— მასწავლე, რა! მასწავლე!

— დიდი სიამოვნებით, ძალიან ადვილია. ერთი მომაწოდე ის თხელი ფიცარი, ეტყობა, ბოთლების ყუთს აგლეჯია; ჩვენც სწორედ ასეთი გვჭირდება.

პეტრემ ფიცარი მომიტანა. მისი სიგრძე ნახევარი მეტრი, სიგანე ხუთი სანტიმეტრი, სისქე კი ორი მილიმეტრი იქნებოდა.

— აბა, თუ გატეხ, — შევთავაზე დისწულს.

პეტრემ სასახავს ორივე ხელი ჩასჭიდა, დიდხანს ატრიალა ჰაერში, მაგრამ უშედეგოდ.

— ვერ გატეხე სომ? ახლა კი სასახავი მაგიდაზე დადევ. მისი მესამედი მაგიდის კიდეს გადააცილე. თუ ამ გამოშვერილ ნაწილზე მაგრად დაჰკრავ ხელს, ფიცარი ადვილად გადატყდება.

პეტრემ უნდობლად შემომხედა, არ დაელოდა ცდის ბოლომდე ახსნას და, რაც ძალი და ღონე ჰქონდა, ფიცრის გამოშვერილ ნაწილს ხელი დაჰკრა. მისმა აჩქარებამ თავზარი დამცა. ცდა სომ ჯერ არც იყო მომზადებული. ფიცარი კაფეს ბოლოში მდგარ მაგიდისაკენ ჩიტივით გაფრინდა. მაგიდასთან ხალხი ისხდა. სასწრაფოდ ფეხზე წამოვსტი. როგორმე უნდა მიმეწრო ფიცრისათვის, აყალმაყალის მეშინოდა, გავვარდი მაგიდებს შორის, სიჩქარეში ვიღაცას ქუდი გადავუგდე, ვიღაცას მაგიდა გადავუყირავე, იქვე, მაგიდიდან ქალი წამოდგა. აბა, მისგან ხელის შეშლას როგორ ავიტანდი. მხრებში ვტაცე ხელი, სკამზე დავსვი და სანამ დაბნეული ქალი ყვირილს მოასწრებდა, იქაურობას გავეცალე.

ჩემდა ბედად ფიცარი ნელა მიფრინავდა. ჰაერში რკალი შემოსახა, რამაც მისი დავარდნა რამდენადმე გაახანგრძლივა. მიუ-

ხედავად დაბრკოლებებისა, დროზე მივასწარი. ერთი ხელით მფრინავი ფიცარი დავიჭირე, სოლო მეორეთი მაგიდაზე სავსე ბოთლს ვტაცე ხელი: არ გადავაცირო-მეთქი. იქ მსხდომთ დამნაშავესავით გავუღიმე, ზრდილობიანად თავი დავუკარი, რაღაც ჩავიბურტყუნე და სანამ შიში და შეშფოთება გაუვლიდათ, საჩქაროდ წამოვედი.

— მოდი, სხვაგან გადავსხდეთ, — ვუთხარი პეტრეს, როგორც კი დავბრუნდი „გმირული მოგზაურობიდან“.

ამჯერად ხის ძირში მივუჯექით მაგიდას. იქ, ყოველ შემთხვევაში, არც ისე ადვილად მოვხვდებოდით თვალში კაფეს გაცეხულ სტუმრებს.

— ძია, შენ მითხარი, ფიცარი გატყდებაო, — ჰაერში რომ აფრინდა? აკი ცდა ყოველთვის გამოდისო?

— სომ ხედავ, აჩქარდი, ცდის მომზადება არ მაცალე. ახლა კი უეჭველად გამოვა.

ჯიბიდან გაზეთი ამოვიღე. მაგიდაზე ისე გავშალე, კიდეც არ გადავაცილე. ქვეშ ჩვენი ფიცარი ამოვუღევი. გაზეთი გავასწორე, ხედ მაგრად დავწექი, ფიცარსა და გაზეთს შორის არე რომ არ დარჩენილიყო.

შემდეგ ირგვლივ ყურადღებით გავიხედ-გამოვიხედე. ცდა ამჯერად უეჭველად უნდა გამოსულიყო. ყოველ შემთხვევაში, თუ ჩვენი ფიცარი კვლავ გაინაწარდებდა, იქით მაინც გაფრინდებოდა, სადაც არავინ იჯდა.

— ახლა კი — მივუბრუნდი პეტრეს — უფრო ძლიერად და ღონივრად დაჰკარი.

— სომ არ დაიჭერ? — შიშით მკითხა პეტრემ.

— მე არა. სხვა რამ დაიჭერს.

პეტრე გაკვირვებით დამაცქერდა, მშვიდი მხერა შევაგებე: დარწმუნებული ვარ წარმატებაში-მეთქი.

— ნუ გეშინია, დაარტყი! — გავამხსენე.

პეტრემ დაჰკრა. გაისმა ტკაცანი. ფიცარი გადატყდა, ცდა გამოვიდა.

— იცი, ვინ დააკავა ფიცარი? — შევეკითხე პეტრეს.

პეტრემ გაზეთის ქვეშ ისე შეიხედა, თითქოს იქ ვინმეს და-  
მაღვა შეიძლებოდა.

— არავინ.

— ცდები, ჩემო ძვირფასო, ვიღაცამ დააკავა ჩვენი ფიცარი, და ეს „ვიღაცა“ — ჰაერი.

— საოცარია... — გაიკვირვა პეტრემ — რა „ჭირვეული“ ჰაე-  
რია? ჯერ არ მოისურვა ფიცრის დაჭერა, გაზეთი რომ გადავაფა-  
რეთ, დააკავა.

— მართალი ხარ. ეს „ჭირვეულობა“, როგორც შენ დაარქვი, ძნელი ამოსაცნობი როდია. ყოველ საგანს აწვება ჰაერი. საგნის ზედაპირის ყოველ კვადრატს, რომლის ოთხივე გვერდი ერთი სანტიმეტრის ტოლია, ჰაერი აწვება ერთი კილოგრამის ძალით. ასე რომ, ყოველი კვადრატი ნებისმიერი საგნისა, ცხოველისა თუ ადამიანისა, თან ატარებს ერთი კილოგრამის ოდენ ტვირთს. მაშასადამე, გაზეთსაც აწვება ჰაერი, თუ რა ძალით, ახლავე გამოვიანგა-



რიშებით; გაზეთის სიგრძე 60 სანტიმეტრია, სიგანე — ორმოცი, ე. ი. ამ გაზეთის სიგრძეზე დაეტევა — 60 კვადრატი, ხოლო სიგანეზე — 40. რამდენი დაეტევა სულ? სამოცი — ვუკარნახე მე.

— ორმოცჯერ გავამრავლოთ. — დაასრულა პეტრემ.

— სწორია. ეს იქნება სულ ორი ათას ოთხასი კვადრატი. რომლის ყოველი გვერდი უდრის ერთ სანტიმეტრს და ერთი კილოგრამით აწვება ზედაპირს. გაზეთზე მოთავსდა ორი ათას ოთხასი კვადრატი.

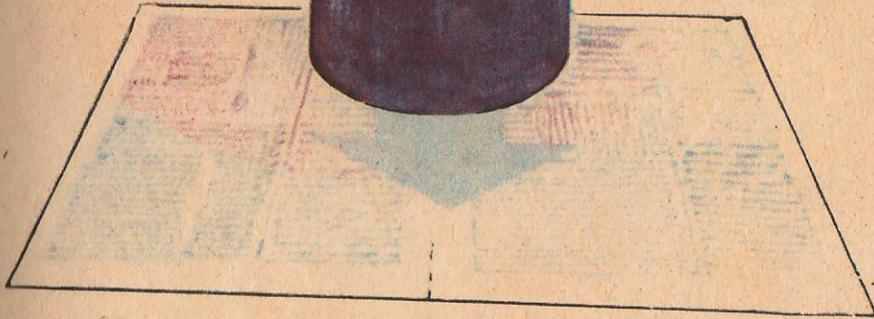
— მაშასადამე გაზეთს აწვება ორი ათას ოთხასი კილოგრამი ჰაერი, — თქვა პეტრემ.

— დიას, თითქმის ორტონანახევარი. პატარა წონა როდია. დაახლოებით ამდენივეს იწონის სატვირთო მანქანა. აი, რა ძალამ დააკავა გაზეთი. ამ წონის ნაწილი კი ჩვენს ფიცარზეც მოქმედებდა, ამიტომაც იდო ფიცარი გაუნძრევლად. ახლა მინდა მოვითხრო მსოფლიო იმაზე, თუ რატომ აწვება ჰაერი ყოველ საგანს? იმით, რომ მის მოლეკულებს წონა გააჩნიათ. ცალკე აღებული ჰაერის მოლეკულის წონა ძალიან უმნიშვნელოა, მილიონ მოლეკულას კი საკმაოდ დიდი წონა აქვს. ერთ პურის მარცვალს, აბა, რა წონა აქვს, ხოლო ერთ ტომარა პურის მარცვალს ყველა როდი ასწევს.

— სახლში ამ ცდას აუცილებლად ჩავატარებ, — მითხრა პეტრემ — რა საინტერესოა, დაინახო, ჰაერსაც რომ წონა აქვს. სახლში სწორედ კარგი ფიცარი, უფრო უკეთ, ძველი სახაზავი მაქვს.

— ამ ცდისთვის სახაზავი ზედგამოჭრილია. მთავარია, გაზეთი მჭიდროდ ეკვრებოდეს მაგიდას. ხელით კარგად უნდა გაასწორო. გაზეთსა და მაგიდას შორის ხვრელი თუ დარჩა, ცდა არ გამოვა. ხვრელში ჰაერი შეიჭრება და გაზეთს მარტო ზემოდან კი არა, ქვემოდანაც მოაწვება. ზემოდან დაწოლის ძალა, ქვემოდან მოწოლისას გაუტოლდება. თითქოს სასწორის ჯამებია, რომელზედაც ერთი და იმავე სიდიდის ტვირთია დადებული. გაზეთიც სახაზავს აღარ დაიჭერს. დაჰკრავ სახაზავს, ის კი გაფრინდება, როგორც წელან ჩვენ შეგვემთხვა. ხოლო თუკი ქაღალდს ხელით

კარგად გაასწორებ, მაშინ პაერი გაზეთს მხოლოდ ზემოდან და-  
აწვება, სახაზავს მაგრად დააკრავს მაგიდაზე და შენც ერთი დარ-  
ტყმით გადატყვ.



რატომ შეძლო პეტრემ ფიცრის გა-  
ტყვა?  
გაზეთგადაფარებულ ფიცარს აწვება  
პაერი, რომლის წონა თითქმის ორტონა-  
ნახევარია. პაერი ყველაფერს აწვება.  
მათ შორის — ჩვენც. ეს დაწოლა სახუმ-  
რო როდია, თვითონ განსაჯეთ: ამ პატა-  
რა საფოსტო მარკას პაერი აწვება ექვ-  
სი კილოგრამის ძალით.  
რაც უფრო მკვირვია გარემო, მათ  
უფრო მაღალია მასში წნევა. წყალში  
წნევა უფრო მეტია, ვიდრე პაერში. პაე-  
რის წნევას ისე მივეჩვიეთ, რომ ვერც  
ვამჩნევთ, მაგრამ საკმარისია, ჩავეყინ-  
ოთ წყალში, დიდ წნევას მაშინვე ვი-  
გრძნობთ.

**მოლაპულაპა ამხაღრებული კიტრების მოსატანად**

სადილობის დრო მოახლოვდა. სამზარეულოდან შემწვარი  
სორცის მადის აღმძვრელი სუნი გვცემდა.

— მალე ბევრი ხალხი მოიყრის თავს, — ვუთხარი პეტრეს; —  
სანამ გვიან არ არის, წავიდეთ, ერთი რაიმე გემრიელი შევუკ-  
ვეთოთ.

სამზარეულოში საქმეში ყელამდე ჩაფლული ერთი მზარეუ-  
ლი დაგვხვდა. ქალი კეთილი აღმოჩნდა. ოდნავადაც არ განაწყე-  
ნებულა, საქმეს რომ მოვაცდინეთ. სიამოვნებით გვიპასუხა, თუ  
რა ექნებოდა დღეს სადილად, ჩვენ ისლა დაგვრჩენოდა, გემრიელი  
კერძი შეგვეკვითა.

— კატლეტები, ძია, კატლეტები, — მიხურჩულა პეტრემ.

— ორი ულუფა კატლეტი, თუ შეიძლება, — ვუთხარი მზა-  
რეულს.

— დიდები, დიდები! კიტრებიც არ დაგავიწყდეს, — არ მასვე-  
ნებდა პეტრე.

მზარეულს გაეღიმა.

— ნუ გეშინია, შიმშილით არ მოკვდები, დანაყრდები. აბა, შე-  
ხედე, რამოდენა კატლეტებია! სალათას კი სამწუხაროდ ბევრს  
ვერ მოგართმევთ. ჩემი დამხმარე გოგონა კიტრების მოსატანად  
მინდოდა გაბეგზავნა, მაგრამ ჭექა-ქუხილის დროს უამრავი ხალ-  
ხი მოგვაწყდა. გოგონა მძმტანს მიეშველა, კიტრების თავი, აბა,  
ვიდას ექნებოდა?

დასანანია! პეტრეს ძალიან უყვარს კიტრის სალათა, მეც არ  
ვიტყოდდი უარს.

— კიტრები შორიდანაა მოსატანი? იქნებ ჩვენ შეგვეშვე-  
ლოთ, — შევთავაზე მზარეულს.

— სამწუხაროდ შორიდანაა. მემწვანილე მდინარის გაღმაა.  
ყოველთვის ველოსიპედით დავდივართ, დღეს ველოსიპედიც გაგ-  
ვიფუჭდა, საბურავი გაუსკდა.

— ძია, შეიძლება, მე წავალ. — შემეხვეწა პეტრე.

— ჯერ ველოსიპედი ვნახოთ რა მდგომარეობაშია. ქალბატონო, თქვენ იმ ველოსიპედზე ბრძანეთ, თალარქვეშ რომ დგას?

— დიას, დიას, მართლა დამესმარებით? — გაუსარდა მზარეულს, — თო, მაშინ ჩემო ბიჭუნავ, ძალიან დიდს, თეფშის ოდენა კატლეტს მიიღებ, სალათასაც რამდენსაც მოისურვებ

ველოსიპედი შევათვალიერეთ. უკანა ბორბლის კამერა დაშვებულიყო. სადღაც ნახვლეტია. — გავიფიქრე.

მე და პეტრე საქმეს შევუდექით. კამერა რეზინის წებოთი საგულდაგულოდ დავაწებეთ. თავით-ფეხებამდე ამოვითხუპნეთ. ბორბალი მაგრად გავბერეთ. სანაქებოდ ვიშრომეთ. კარგადაც შეგვეკეთებინა. — ბორბალი არ დაშვებულა.

— აბა, ტუმბოს ხელი შეახე, როგორ გასურდა? — ვუთხარი პეტრეს.

— მართლაც ცხელია, — თავი დამიკრა პეტრემ.

— რატომ გასურდა, როგორ გგონია?

— რატომ? — გაიკვირვა პეტრემ, — იმიტომ რომ, დგუში ზევით-ქვევით მოძრაობს, ესახუნება ტუმბოს კედლებს, ამიტომაც გასურდა.

როგორც ჩანს, ჩემს დისწულს სადღაც უკვე სძენია ამის თაობაზე.

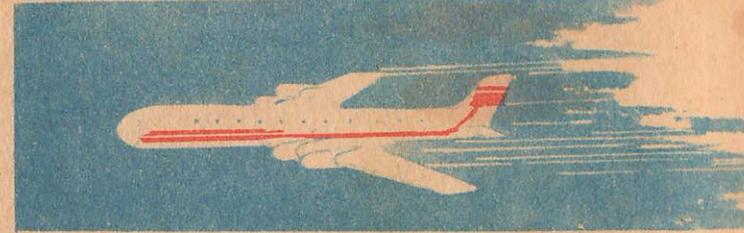
— ჰმ... ეს სწორია, მაგრამ — ნაწილობრივ, აბა ხელი მოჰკიდე რეზინის მილს, რითაც ტუმბო საბურავს უერთდება.

— ისიც გაცხელებულა, — გაუკვირდა პეტრეს.

— აქ სომ არავითარი დგუში არ მოძრაობს, კედლებს რომ მიესახუნოს?

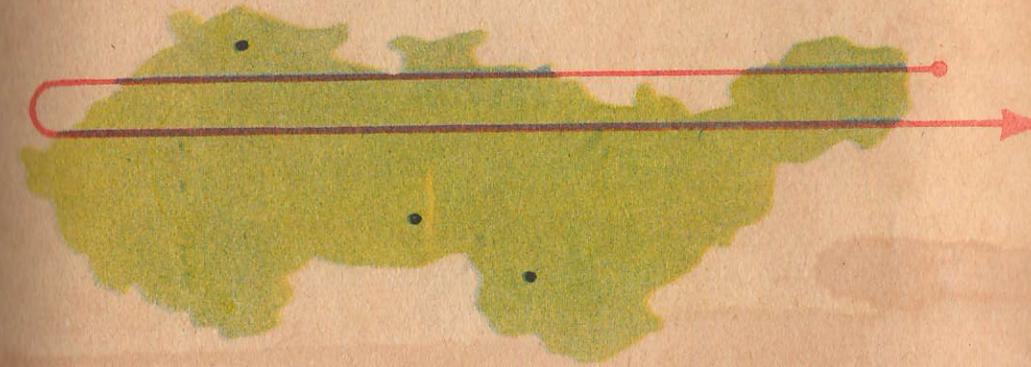
პეტრე ჩაფიქრდა.

— შევეცდები, ავიხსნა, პირველ რიგში ისევ მოლეკულები უნდა გავიხსენოთ. — ვუთხარი პეტრეს, — მოლეკულები, რისგანაც შედგება ნივთიერება, არასოდეს არ არის არც ცხელი და არც ცივი. მაგრამ მოლეკულები რაც უფრო სწრაფად მოძრაობენ, მით უფრო ცხელდება ამ მოლეკულებისაგან შემდგარი ნივთიერება.



მოლეკულები და სამგზავრო რეაქტიული თვითმფრინავი სიჩქარეში ერომანეთს რომ შეეჯიბრონ, მოლეკულები გაიმარჯვებენ.

აქეთ-იქით მიხეტების ნაცვლად, მოლეკულებს რომ პქონდეთ საშუალება ერთი მიმართულებით მოძრაობისა, ერთ საათში ორჯერ გადახერხდნენ მთელ ჩეხოსლოვაკიას.



— რა სიჩქარით მოძრაობენ მოლეკულები?

— ჰაერის მოლეკულები ისე სწრაფად მოძრაობენ, რეაქტიული თვითმფრინავიც ვერ დაეწევა. როდესაც ჰაერის ტემპერატურა თვრამეტი გრადუსია, მოლეკულების სიჩქარე დაახლოებით სუთასი მეტრია წამში. წუთში რამდენი იქნება?

— წუთში, ხუთასი გამრავლებული სამოცზე — ოცდაათი ათასი მეტრი, ოცდაათი კილომეტრი.

— სწორია. საათში ეს სიჩქარე ათას რვაასი კილომეტრია. მაშ, ერთ საათში მთელ ჩეხოსლოვაკიას მოლეკულა ორჯერ გადახერხავდა ერთი ბოლოდან მეორემდე — აღმოსავლეთიდან დასავ-

ლეთამდე და დასავლეთიდან აღმოსავლეთამდე. მგონი ორჯერ მეტადაც კი.

— აი, მესმის სიჩქარე! — გაკვირვებულმა პეტრემ ხელებიც კი გაშალა, — თუ ჰაერის მოლეკულები მუდმივ მოძრაობაში არიან, თანაც ასეთი სიჩქარით მოძრაობენ, საშინელი ქარი უნდა ქროდეს.

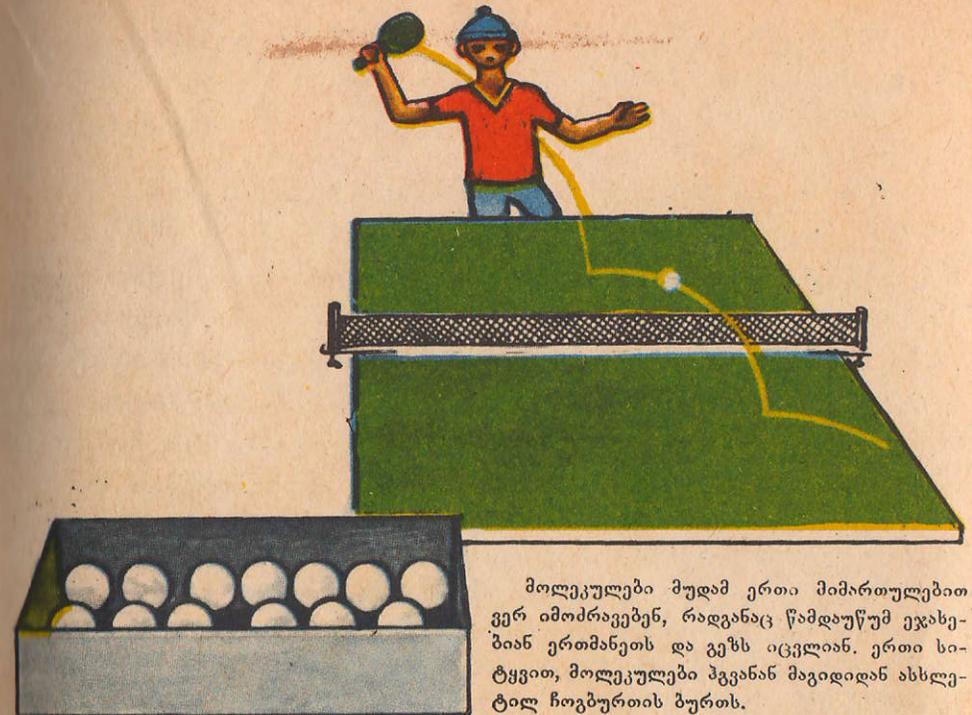
— არა, ჩემო კარგო, ჩქარა მოძრავი მოლეკულები განუწყვეტლივ იცვლიან მიმართულებას. ამიტომ შორს ფრენა არ უწყევთ. ამოდრავდებიან თუ არა, იქვე ეჯახებიან თავიანთ თანამოძმეებს და სხვადასხვა მხარეს გაიბნევიან. შემდეგ სხვა მოლეკულებს დაეჯახებიან და ისევ განიბნევიან, ასე დაუსრულებლად მოძრაობენ წინ, უკან, მარჯვნივ, მარცხნივ, განუსაზღვრელი მიმართულებით.

— როგორც ბურთი ტენისის თამაშის დროს, არა?

— დაახლოებით. თუმცა მოლეკულების მოძრაობა მაგიდის ჩოგბურთის ბურთების მოძრაობას უფრო ჰგავს, როცა ისინი ყუთშია ჩალაგებული და ყუთს განუწყვეტლივ ანჯღრევენ. ყუთში ბურთები ერთმანეთს ეჯახებიან. გასსლტებიან სხვადასხვა მხარეს და ისევ ეჯახებიან... მოლეკულებიც ამ ბურთებს ჰგვანან, ოღონდ იმ განსხვავებით, მათ არავინ ანჯღრევს — თვითონ მოძრაობენ.

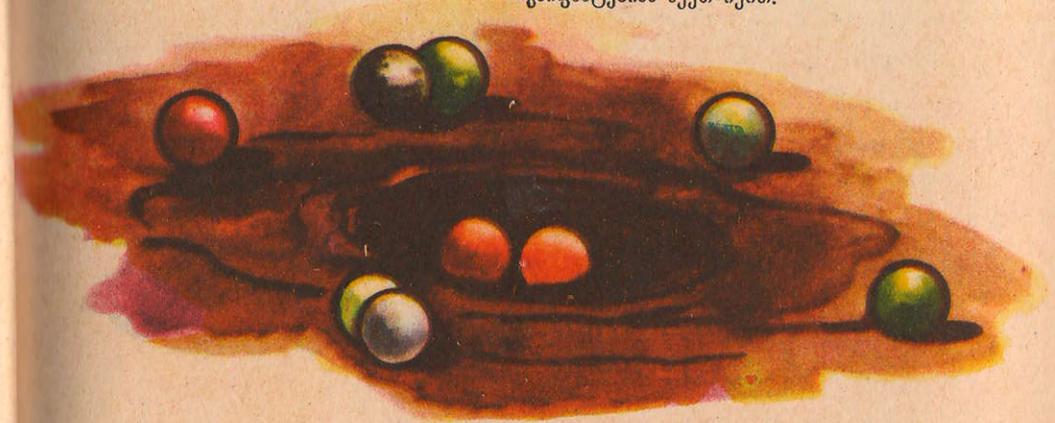
— გასაგებია... რა კავშირი აქვს ამას ტუმბოს ჰაერის მოლეკულებთან? — დაინტერესდა პეტრე.

— პირდაპირი კავშირი, პირდაპირი. როდესაც დგუში ქვევით ჩაგყავს, აწვები შიგ მყოფი ჰაერის მოლეკულებს. გაზებში, ხომ გითხარი, მოლეკულების რაოდენობა ნაკლებია-მეტეი, ვიდრე თხევად ან მყარ სხეულებში. გაზებში მოლეკულებს შორის თავისუფალი ადგილი მეტია. ჰაერს რომ ტუმბავ, აიძულებ მოლეკულებს, შემჭიდროვდნენ, ამიტომაც ჰაერის მეტი მოლეკულა ეტევა კამერაში. ახლა ისეა დატენილი კამერა ჰაერის მოლეკულებით, როგორც ჩვენი ავტობუსი ამ დღით.



მოლეკულები მუდამ ერთი მიმართულებით ვერ იმოძრაებენ, რადგანაც წამდაუწუმ ეჯახებიან ერთმანეთს და გეზს იცვლიან. ერთი სიტყვით, მოლეკულები ჰგვანან მაგიდიდან ასსლტულ ჩოგბურთის ბურთს.

უმჯობესია, თუ მოლეკულების მოძრაობას შევადარებთ ყუთში ჩალაგებული მაგიდის ჩოგბურთების მოძრაობას. შევანჯღრით ყუთი, — ბურთები ერთმანეთს დაეჯახებიან, უწყესრიგოდ გაიფანტებიან აქეთ-იქით.



— ეს გავიგე. გაუგებარია, რატომ გასურდა ტუმბო: იმ სივიწროვის გამო, რომელშიც ახლა მოლეკულები არიან, თუ მოლეკულების სწრაფი მოძრაობის გამო? ადრე შენ მითხარი, მოძრაობისაგანო.

— ორივე მიზეზის გამო. წარმოიდგინე, გაქვს ტენისის ბურთი, მთელი სიძლიერით გაისროლე, გინდა მოახვედრო შორს მდგარ ხეს, მაგრამ ბურთი ახლოს მდგარ ხეს მოხვდა. ახლო სიდან ბურთი უფრო ძლიერად მოსხლტება, ვიდრე შორეული სიდან მოსხლტებოდა. აი, სწორედ ასე სხლტებიან ჰაერის მოლეკულები დგუშიდან, მაგრამ ხე ადგილზე დგას, დგუში კი მოძრაობს, ძლიერად აწევბა მოლეკულებს, აიძულებს, უფრო სწრაფად მოსხლტნენ, ვიდრე დგუშის უმოძრაო კედლებიდან სხლტებიან. რაც უფრო სწრაფად მოძრაობენ მოლეკულები ნივთიერების შიგნით, მით უფრო თბება ეს ნივთიერება. იგივე ხდება აქაც. დგუშის მოძრაობის გამო ჰაერის მოლეკულები ტუმბოს შიგნით უფრო სწრაფად დაფრინავენ. ჰაერიც ამიტომ თბება. ჰაერის სითბო გადაეცემა ტუმბოს კედლებს, რეზინის მილს, რომელიც ტუმბოს აერთებს საბურავთან. ცოტაოდენი სითბო საბურავსაც გადაეცემა.

— ძია, აი, ასე ჰაერს ჩქარ-ჩქარა ხელს რომ ვუჭერ, ხელი რატომ არ თბება?

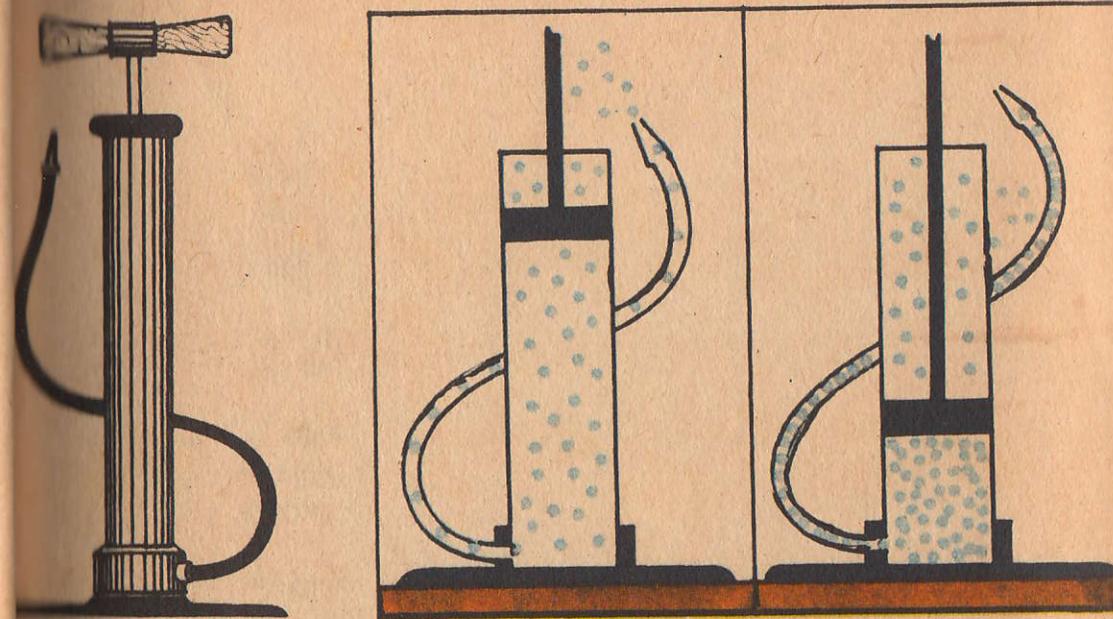
— იმიტომ რომ, ჰაერის ხელით დაჭერა იგივეა, წყალი რომ ზიღო ცხრილით. ჰაერი თითებსშორის სხლტება. აბა, ასეთი ცდა ჩაატარე... ჯერ ქურთუკი ჩაიცვი, ხომ ხედავ, როგორ აგრილდა. ქურთუკი ცდის ჩატარებაშიც დაგვეხმარება. დავიწყით: ღრმად ჩაისუნთქე, ფილტვებში ბევრი ჰაერი დაიგროვე. ახლა კი ტუჩები ქურთუკის სასელოს მჭიდროდ მიადევი, რამდენიმეჯერ ძლიერად ამოისუნთქე... რა იგრძენი?

— ხელი გამიხურდა, — თქვა პეტრემ.

— აბა, თუ ამისხსნი, რატომ?

— ვერ ავხსნი.

— ტუჩებთან ხელის გული მიიტანე, ტუჩებს არ შეეხო, ახლა ძლიერად ამოისუნთქე. გავითბა ხელისგული?



რატომ გასურდა ტუმბო? როდესაც დგუში ზევითაა აწეული, ტუმბოში ჰაერის მოლეკულები თავისუფლად მოძრაობენ. როცა დგუშს დაწევბა, ჰაერი ტუმბოში შევიწროვდება და რეზინის მილით ველისაიხედის კამერაში გადაიდგრება.

დგუში რომ ჰაერს დაწვა, ჰაერის მოლეკულები შემჭიდროვდნენ, მიეკვრნენ ერთმანეთს. მას შემდეგ, რაც მანძილი მოლეკულებს შორის დაპატარავდა, ისინი უფრო ხშირად და ძლიერად ეჯახებოან ერთმანეთს. სწორედ მოლეკულების ასეთმა დაჯახებამ ერთმანეთთან, კედლებთან და დგუშთან გაათბო ტუმბო, რეზინის მილი და საბურავიც.

— არა, არ გამთბარა, თუმცა გამთბარი ჰაერი ამოვისუნთქე.

— ახლავე ავიხსნი რაშია საქმე, აქაც იგივე მოხდა, რაც ტუმბოში, ოღონდ იმ განსხვავებით, ამოსასუნთქ ჰაერს ძალას შენ ატან, იქ კი ამას დგუში აკეთებს. იქაც და აქაც ჰაერი იკუმშება. მოლეკულები შემჭიდროვდებიან და გაცილებით მცირე მანძილზე ფრენენ. რის გამოც უფრო სწრაფად და ძლიერად ეჯახებიან ერთმანეთს, სხლტებიან დიდი სიძლიერით და სიჩქარით, ჰაერი ამიტომ თბება, ცხელდება. ასეთი ჰაერი დაგროვდა შენი ქურთუ-

კის სახელოში და შენც იგრძენი. ხელისგულს რომ შეუბერე, პა-  
ერი სულ არ შეკუმშულა, მოლეკულები არ აჩქარებულან, თავი-  
სუფლად დაიფანტნენ, ამიტომაც არ გაგიტბა ხელისგული.

— ძია, ყველაფერი ეს ძალიან კარგია, მაგრამ კიტრების მო-  
სატანად არ წავიდეთ? ბორბალი ხომ კარგა ხანია შევაკეთეთ. თუ  
შეიძლება მე წავალ — შემეხვეწა დისწული.

საბავშვო ველოსიპედი არ იყო, ამაში პეტრე თვითონ დარ-  
წმუნდა, გაატარ-გამოატარა, სატერფეებს ფეხით ვერ მიწვდა,  
თუმცა მარწმუნებდა, ჩემი ზომისააო.

— ვერ გაგიშვებ, ჩამოვარდები — წასვლის ნება არ მივეცი,  
მე თვითონ შევჯექი ველოსიპედზე, იმ ჰაერის მოლეკულებზე, ვე-  
ლოსიპედის საბურავებში ჩვენ რომ შევრეკეთ და კიტრების მოსა-  
ტანად წავედი.

ბევრი კიტრი მოვიტანე. გასარებულმა მზარეულმა ვეებერ-  
თელა კატლეტები და კიტრის სალათა იმდენი მოგვართვა, პეტრე  
ნახევარსაც ვერ მოერიოა.

### ცხელი სუპი

კი, მაგრამ რატომ დავიწყე მეორე კერძით? პირველ კერძად  
ხომ შესანიშნავი ვერმიშელის სუპი გექონდა? სუპი ცხელი იყო,  
პეტრემ თეფშს სული შეუბერა, ცოტა რომ გაეგრილებინა წვენი.

— ისევ მოლეკულები. — ვთქვი და პეტრეს შევხედე.

— რა მოლეკულები? — იკითხა გაკვირვებულმა პეტრემ.

— დიას, სწორედ მათზეა დამოკიდებული სუპის გაცივება.  
სულის შებერვით თეფშიდან ამოფრენაში ესმარები მოლეკულებს.

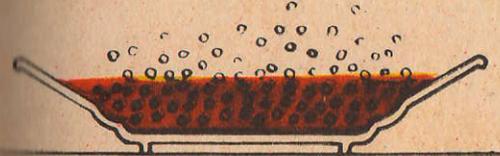
— მაინც როგორ ცივდება სუპი?

— ახლა გაიგებ. შორიდან მოვუვლი. აი, ტუმბოში შენ ჰაერის  
მოლეკულების მოძრაობას აჩქარებდი იმით, რომ დგუშს აწვებო-  
დი მოლეკულების მოძრაობის აჩქარება შესაძლებელია მაშინაც,

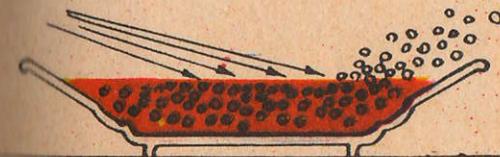
თუ მათ გავაცხელებთ. როდესაც წვენი იხარშებოდა, მისი მოლე-  
კულები აწყდებოდნენ აქეთ-იქით სულ უფრო დიდის სიჩქარით.  
ზოგი მოლეკულა სხვებზე ადრე და უფრო ძლიერ გასურდა. სწრა-  
ფად ამოძრავდა, სხვებს გაასწრო და ქვაბის თავზე მოექცა. გასწი-  
გამოსწია შედარებით ცივი მოლეკულები და ქვაბიდან ამოსტა,  
ყოველთვის, როდესაც ქვაბიდან ან ჩაიდნიდან ამომავალ ორთქლს  
დაინახავ, იცოდე, სტებიან გაცხელებული მოლეკულები. ახლაც  
სტებიან შენი თეფშიდან მოლეკულები, ხედავ სუპს ორთქლი ას-  
დის? როდესაც სუპს სულს უბერავ, ორთქლის სხვა მოლეკულებს  
ესმარები, თეფშიდან რომ ამოფრინდნენ.

— კი მაგრამ ეს სუპს რატომ აცივებს?

ორთქლის მოლეკულები თავისთავად ამო-  
ფრინდებიან თეფშიდან.



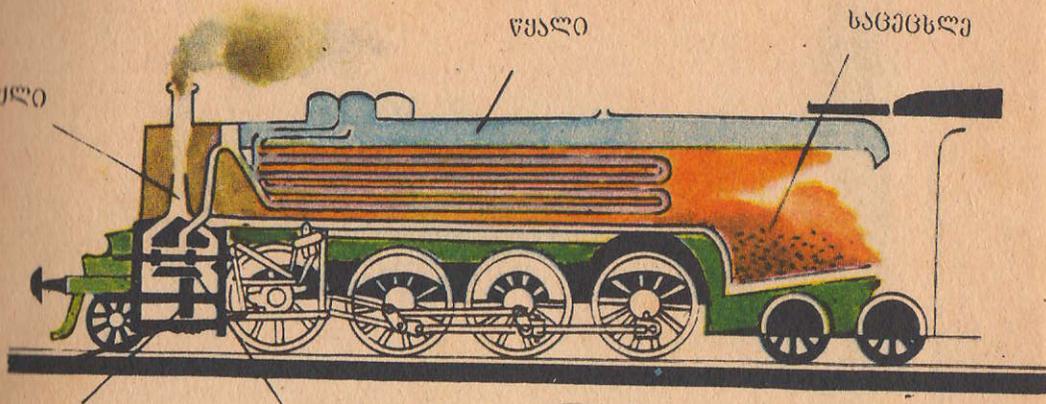
მოლეკულები გრივად ივით გაექანნენ, რო-  
დესაც თეფშს სული შევუბერეთ.



ძინის ფენა, თითქოს თავსახურავია, იცავს  
სუპს აორთქლებიდან.



როდესაც ცხელ სუპს სულს  
უბერავ, ამით ესმარები ყველაზე  
სწრაფ მოლეკულებს, დამლიონ  
სხვა მოლეკულებთან შეკიდულო-  
ბა და პაერში ამოფრინდნენ. წარ-  
მოიშობა ორთქლი. მაგრამ ამაზე  
იხარჯება სიბო, ამიტომაც ცივ-  
დება დარჩენილი სიბო.



ორთქლის მანქანა ღვუში

ყველაფერი სამყაროში განუწყვეტელ მოძრაობაშია. თვით სიცოცხლეც მუდმივი მოძრაობაა. ერთი შესვლით უმოძრაო სხეულშიც მოძრაობაა დაფარული, — მოლეკულების მოძრაობა, თავბრუდამხვევი სიჩქარით რომ დაქრიან. მოლეკულების მოძრაობა უდევს საფუძვლად ყოველივეს, რაც ჩვენს ირგვლივ ხდება. ორთქლმავალი. ორთქლის მანქანაში ორთქლს მოლეკულები აწვებიან ღვუშ და მოძრაობაში მოჰყავთ. ღვუშის მოძრაობა გადაეცემა ბორბლებს და აი, ვეებერთელა ორთქლმავალი მიიწევს წინ, თან უამრავ ვაგონს მიათრევს. პრაქტიკაში ვაგონის მოლეკულების მოძრაობა ამუშავებს ავტომანქანებს, თვითმფრინაუებს, გემებს. ტექნიკა უამრავ მაგალითს იძლევა იმისა, თუ როგორ იყენებს ადამიანი თავისი მიზნებისათვის მოლეკულების მოძრაობას.

— საიდუმლოების ასხნა ადვილია. ხანამ მოლეკულები თეფშიდან ჰაერში აფრინდებიან და ორთქლად გადაიქცევიან, ხარჯავენ ენერგიას ერთმანეთთან შეჭიდულობის დასაძლევად. ამისთვის სითბო ისარჯება. ამიტომაც ცივდება სუბი.

— თუ ასეა, სუბი სულ მალე გაქრება!

— იგი მართლაც გაქრება, შეჭამ და მორჩა. ხოლო აორთქლდება უმნიშვნელო ნაწილი, რასაც ვერც კი შეამჩნევ.

— ჰო, ვთქვათ, მივატოვე სულის შებერვა, გამოდის, სუბი არ უნდა გაცივდეს. ასე რომ არ ხდება?

— რასაკვირველია, სუბი შენი დახმარების გარეშეც გაცივ-

დება, ქურაზე ხომ არაა შემოდგმული, მაგიდაზეა, მისი მოლეკულები თანდათან წყნარდებიან. ანელებენ ფრენას, სირბილს. მაგრამ როდესაც სულ უბერავ, გაცილებით ჩქარა ცივდება კერძი. ეს იმიტომ, რომ გარეთ ერეკები ყველაზე მეტი სითბოს შემცველ სწრაფი მოლეკულების ნაწილს.

— ალბათ, გაცივდა ჩემი წვნიანი, — თქვა პეტრემ და სავსე კოვზი პირში იტაკა. მაგრამ უცებ დაახველა და ენადათუთქულმა ძლივს ამოილულულა — არა, ჯერ ცხელია.

— რა თქმა უნდა, ცხელია, — დავეთანხმე მე. — უკვე რამდენიმე წუთია, სული არ შეგიბერავს. ამასობაში თეფშის თავზე ქონის ფენა გაჩნდა. ხედავ? წყლის მოლეკულებმა — წვნიანის უმეტესი ნაწილი ხომ წყალია! — ვერ დაძლიეს ეს დაბრკოლება, ძალა არ ყოფნით ამისათვის. აქ ყველაზე მოძრავი, ყველაზე ცხელი მოლე-



კულებიც კი ბრკოლდებიან. შენ შეგიძლია იხსნა ისინი ტყვეობი-  
საგან. მოურთიე სუპს კოვზით, გაარღვიე ეს დაბრკოლება, ცხელი  
მოლეკულები მაშინვე ამოსტებიან, გარდა ამისა, ხელს შეუწყობ  
ზევით ამოტივტივდნენ და გაფრინდნენ ის მოლეკულებიც, უფრო  
ქვევით, სიღრმეში რომ არიან. ამიტომ გირჩევ, სუპს სული კი არ  
შეუბერო, კოვზით მოურიო. ეს უფრო სწორია და გარდა ამისა  
უზრდელობაშიც არ ჩაგეთვლება.

— ხედავ! — გაიკვირვა პეტრემ — ვერც კი წარმოვიდგენდი,  
თუ ჩემი სუპის ორთქლი წყლის მოლეკულების დრუბელი იყო.

— რამდენიც უნდა გაიკვირვო, ეს ასეა, ჩემო კარგო, ალბათ  
იცოცხლე და სკოლაშიც ბევრჯერ გსმენია, ორთქლს რომ უდიდესი ძა-  
ლა აქვს. წყლის უხილავი მოლეკულები, რისგანაც ორთქლი შედ-  
გება, ამოდრავებენ ელექტროსადგურების ტურბინებს. ეწვეიან მა-  
ტარებლებს, უამრავ სასარგებლო საქმეს სჩადიან. ეს კი კიდევ  
ერთხელ ადასტურებს იმას, რომ მართლაც არსებობენ უხილავი  
მოლეკულები.

### ბუნების ანბანი

სადილის შემდეგ გამოიდარა და ჩვენც კვლავ ტყისკენ გავე-  
შურეთ. ხის ფოთლებსა და ბუჩქებზე მარგალიტებად ეკიდა წვი-  
მის წვეთები, თუ ოდნავ მიეკარებოდით, ცივი შხაპით თავით ფე-  
ხებამდე ამოილუმპებოდით. არც გამკვირვებია, პეტრე ამჯერად  
ბილიკს რომ გაუყვა და დაყოლიება არ დაჰჭირდა. სველ ტევრში  
გავლა არ უნდოდა, მხოლოდ იშვიათად სოკოს საძებრად თუ გა-  
დაუსვევდა გზიდან.

მოულოდნელად პეტრემ გამასარა. მომიტანა... სოკოები კა-  
რა, დაკარგული წიგნი. ტყეში ეპოვა დაფლეთილი, დაჭმუჭნული,  
ტალახში ამოსვრილი. თანაც წიგნი სხვისი აღმოჩნდა, მაგრამ მა-  
ინც კარგ გუნებაზე დავდექი, გავხალისდი, მშრალი, მყუდრო ად-  
გილი ამოვირჩიე; წამოვწვები და წავიკითხავ-მეთქი, გავიფიქრე.

მაგრამ პეტრემ მახლობელ ხესთან ჭიანჭველების ბუდე აღმოაჩი-  
ნა. ბუდის გარშემო პაწაწინა მწერები ბეჯითად შრომობდნენ.

— ძია, ალბათ ყოველი საგანი ისევე შედგება მოლეკულები-  
საგან, როგორც ეს ჭიანჭველების ბუდე ქვიშისაგან, არა?

— დაახლოებით ასეა, თუ მოლეკულას პაწაწინტელა ქვიშად  
წარმოიდგენ, თუმცა სინამდვილეში ყველაზე დიდი მოლეკულა  
ყველაზე პატარა ქვიშის ნამცეცზე ბევრად უფრო პატარაა.

— რატომაა ყველა მოლეკულა ერთნაირი, მისგან შემდგარი  
საგნები ხომ სრულებითაც არ ჰგვანან ერთმანეთს. ავიღოთ თუნ-  
დაც ხე და წყალი. რა არის მათში საერთო?

— საინტერესოა, ვინ გითხრა, რომ ყველა საგნის მოლეკულა  
ერთნაირია და ერთმანეთს ჰგავს? არა, პირიქით, სრულებითაც არ  
ჰგვანან. წყლის მოლეკულა მკვეთრად განსხვავდება ხის მოლეკუ-  
ლებისაგან. სხვადასხვა საგნებს სხვადასხვანაირი მოლეკულები  
აქვთ.

— მაინც რატომ არ ჰგვანან ერთმანეთს?

— იმიტომ რომ ყოველი მათგანი, ატომების სხვადასხვა რაო-  
დენობას შეიცავს. შეხედე ამ ქვას. ფიქალია. იგი შედგება მოლე-  
კულებისაგან. ხოლო ყოველი მისი მოლეკულა შეიცავს სხვადა-  
სხვა ატომს. ყველაფერი ქვეყანაზე მხოლოდ ასეთი მოლეკულე-  
ბისაგან რომ იყოს შემდგარი, მაშინ ქვეყნად არაფერი და არავინ  
არ იქნებოდა გარდა ფიქალისა. ატომები ერთმანეთს სხვადასხვა-  
გვარად უერთდებიან, რითაც სხვადასხვაგვარი ნივთიერების მო-  
ლეკულებს ქმნიან.

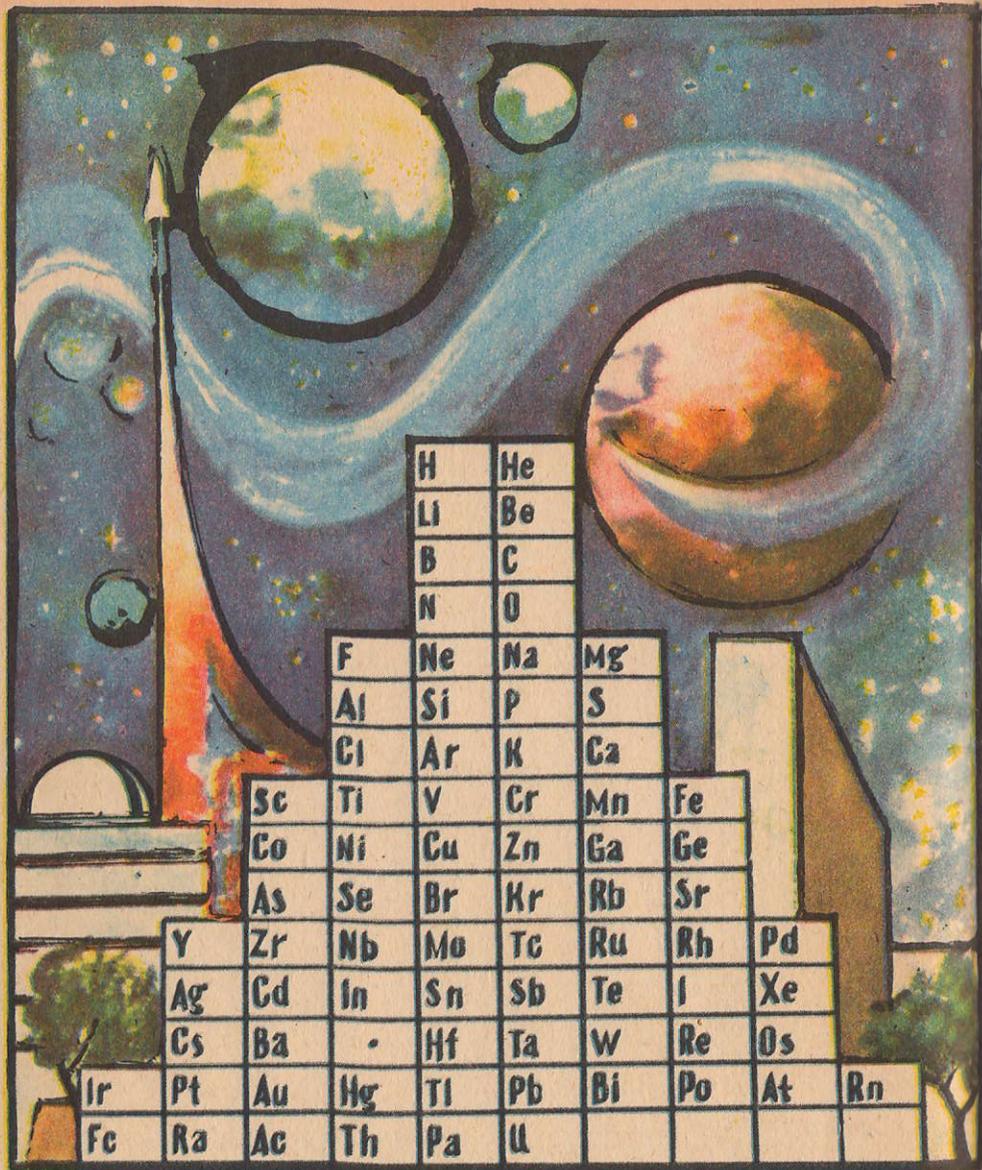
— როგორ ხდება ეს? რაღაც ვერ გავიგე...

— არ ვიცი, როგორ ავიხსნა... იქნებ ამაში ანბანი დაგვესმა-  
როს? რამდენი ასოა ჩესურ ენაში?

— ოცდაექვსი.

— აბა, ლექსიკონში ჩაიხედე, რამდენი სიტყვაა? — რამდენიმე  
ათასი. მაშ, ოცდაექვსი ასო საკმარისია უამრავი სიტყვის შესად-  
გენად. ასეა ატომებშიც.

ატომებიც ასოებს ჰგვანან, ბუნების ასოებს. მართალია, ბუნე-  
ს. ვ. კოვალი



H	He								
Li	Be								
B	C								
N	O								
F	Ne	Na	Mg						
Al	Si	P	S						
Cl	Ar	K	Ca						
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe				
Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge				
As	Se	Br	Kr	Rb	Sr				
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd		
Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os		
Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fc	Ra	Ac	Th	Pa	U				

ჩვენს გარშემო ყველაფერი, მთელი სამყარო, მთელი ქვეყნიერება 92 ელემენტისაგან შედგება. ყოველ მათგანს მეცნიერებმა მისცეს თავისი ნიშანი, თავისი ასო, რომელიც ამ ელემენტის ლათინური სახელწოდების პირველი ასოა (მაგალითად, წყალბადი — H—hydrogenium ან ურანი — U—uran).

იშვიათი ელემენტი

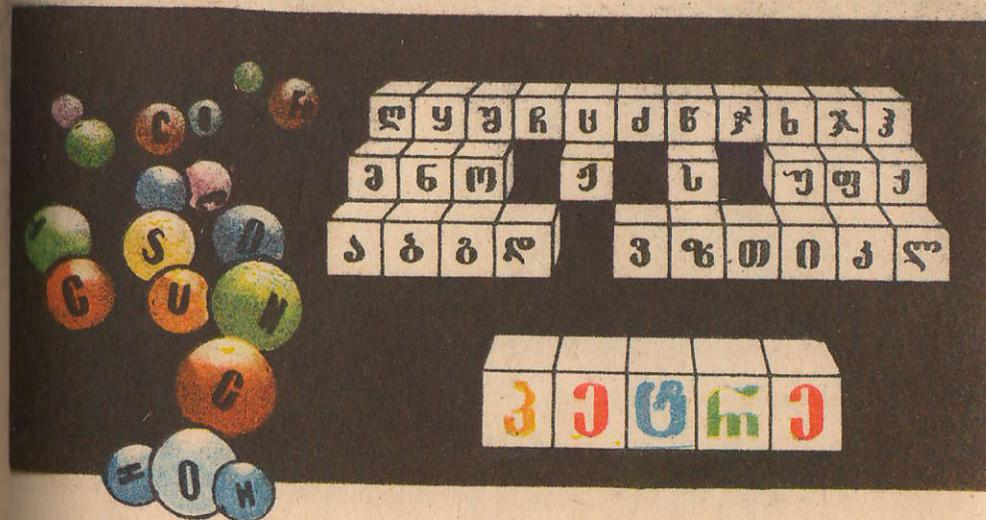
ბის ანბანში გაცილებით მეტი ასოა. სხვადასხვა ეროვნების ადამიანები ასოებიდან მილიონობით სიტყვას ქმნიან, ასევე ბუნება ატომებისგან მილიონ მოლეკულას ქმნის. ყველაფერი ატომებისაგან შედგება — მთელი ქვეყანა, მთელი დედამიწა!

მათი სახელებია ელემენტები და ყოველი მათგანი შედის ელემენტთა ცხრილში.

ბუნებაში ცნობილია 92 ელემენტი.\*

მათ რიცხვში შედის წყალბადი, ჟანგბადი, აზოტი, ოქრო, ტყვია, რკინა, ვერცხლი, და სხვები. მათგან შედგება მილიონი სხვადასხვა ნივთიერება.

\* ჩვენს დროში მეცნიერებმა შეძლეს კიდევ ათი ელემენტის მიღება სელოენურად. შავი ნებჭურჭელი (Np), პლუტონიუმი (Pu), ამერიციუმი (Am), კარიუმი (Cm) და სხვები. 1974 წ. კადმიუმის ბ. ფლეროვის ხელმძღვანელობით აღუზნელ მეცნიერთა ჯგუფმა მიიღო 106-ე ელემენტი. (პოსტგრენელის შენიშვნა).



### ასლის მოლეკულა

გიკვირო, რომ ყველაფერი დედამიწაზე და მთელ სამყაროში მხოლოდ რამდენიმე ათეული ელემენტისაგან შედგება?

ანბანში სომ ნაკლები ასოა, მაგრამ არავის უკვირს, ამ ასოებიდან ათასობით სხვადასხვა სიტყვა რომ მიაღებო.

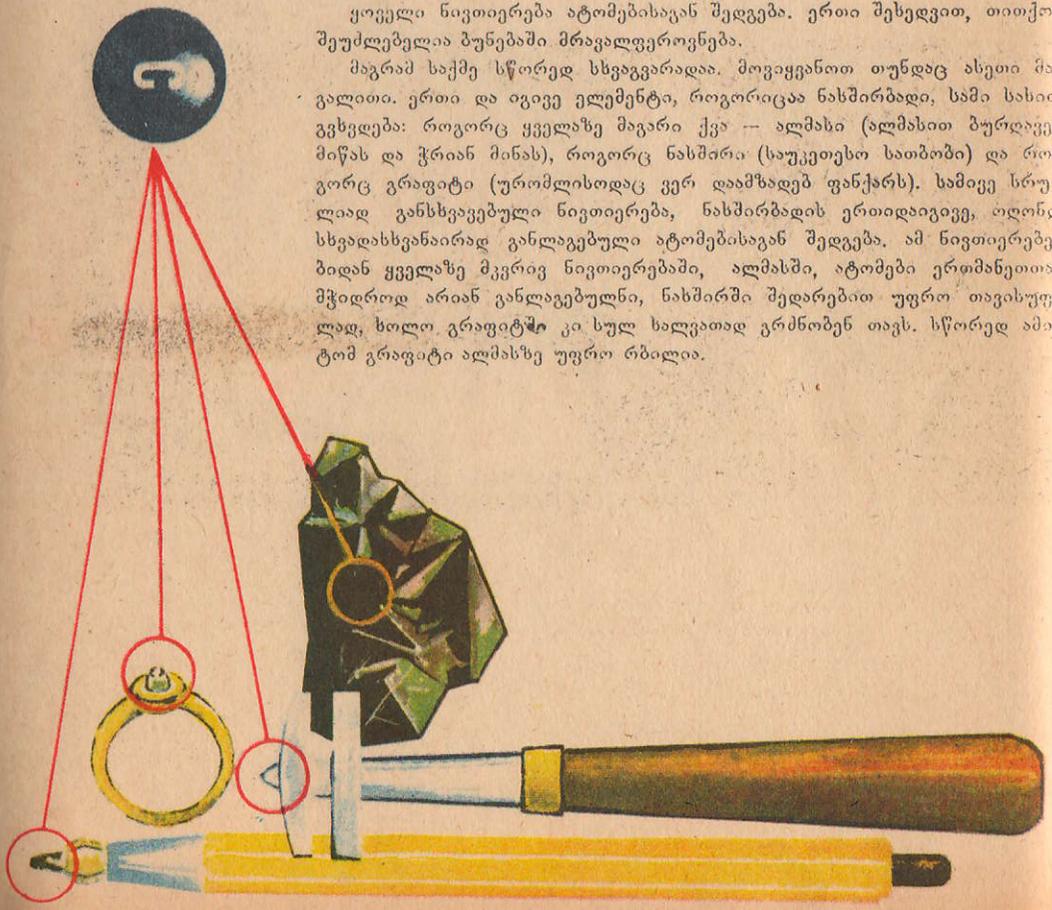
## ატომის გუბერნორი

პეტრე სოკოებზე წავიდა. მე კი ახალი ადგილი შევირჩიე და ხახვენებლად. იქვე, ახლოს, უამრავი ჭრელი კენჭი ეყარა. ბლომად შევაგროვე და გროვა-გროვად დავალაგე. საოცარმა კოლექციამ პეტრე ისე დააინტერესა, რომ დაავიწყდა დაეკვივნა. თეთრი სოკო ვიპოვე.

- რას გამოხატავენ ქვის გროვები ძია?
- ატომებს და მოლეკულებს.
- საინტერესოა! სხვადასხვა ზომის გროვებია, ერთში მეტი ან წითელი კენჭები, მეორეში ნაკლები!
- ხაგანგებოდ დავალაგე. დააკვირდი ყველაზე პატარა გრო-

ყოველი ნივთიერება ატომებისაგან შედგება. ერთი შესხედით, თითქოს შეუძლებელია ბუნებაში მრავალფეროვნება.

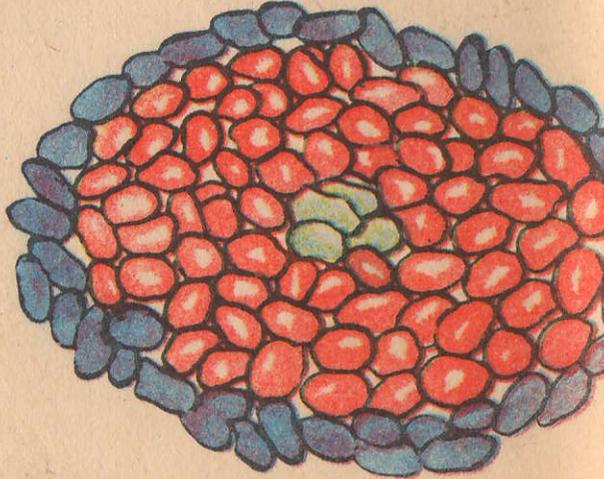
მაგრამ საქმე სწორედ სხვაგვარადაა. მოვიყვანოთ თუნდაც ასეთი მაგალითი. ერთი და იგივე ელემენტი, როგორცაა ნახშირბადი, სამი სახით გვხვდება: როგორც ყველაზე მაგარი ქვა — ალმასი (ალმასით ბურღავენ მიწას და ჭრიან მინას), როგორც ნახშირი (საუკეთესო სათბობი) და როგორც გრაფიტი (ურომლისოდაც ვერ დაამზადებ ფანქარს). სამივე სრულიად განსხვავებული ნივთიერება, ნახშირბადის ერთიდაიგივე, ბლომად სხვადასხვანაირად განლაგებული ატომებისაგან შედგება. ამ ნივთიერებებიდან ყველაზე მკვრივ ნივთიერებაში, ალმასში, ატომები ერთმანეთთან მჭიდროდ არიან განლაგებულნი, ნახშირში შედარებით უფრო თავისუფლად, ხოლო გრაფიტში კი სულ ხალეათად გრძობენ თავს. სწორედ ამიტომ გრაფიტი ალმასზე უფრო რბილია.



ვას. აქ ორი წითელი და ერთი თეთრი კენჭია. ასე გამოვხატე წყლის მოლეკულა.

- წყლის?!
- დიას. ორი წითელი კენჭი ერთი ელემენტის — წყალბადის ორი ატომია. თეთრი კენჭი — მეორე ელემენტის, ჟანგბადის ატომია. ხოლო სამივე კენჭი ანუ ატომი — წყლის ერთ მოლეკულას შეადგენს. აბა, თუ მეტყვი რისგან შედგება, წყლის მოლეკულა?
- წყალბადის ორი და ჟანგბადის ერთი ატომისაგან.
- სწორია. კენჭების ყველაზე დიდი გროვა კი კარაქის მოლეკულაა.
- კი, მაგრამ აქაც წითელი და თეთრი კენჭებია.

კარაქის მოლეკულა



H O H  
წყალბადი ჟანგბადი წყალბადი



წყლის მოლეკულა

ეს უბრალო კენჭები როდია. პატარა (მარცხნივ) და დიდი (მარჯვნივ) — კენჭების გროვა გამოხატავს ორ სხვადასხვა: წყლის და კარაქის მოლეკულას. კარგად ჩანს, რომ ორივე მოლეკულა ერთმანეთისგან განსხვავდება. სწორედ ესაა ბუნების მრავალფეროვნების მიზეზი. ნახატზე ყოველი კენჭი აღნიშნავს ატომს. შემდეგში გაიგებ, რომ ატომიც არ არის მარტივად აგებული. ავიღოთ ნახშირბადის ატომი: მასზე ექვსი ელექტრონი, ექვსი ნეიტრონი და ექვსი პროტონია. ეს უმცირესი ნაწილაკები ყოველთვის მოძრაობენ ბუნების მიერ ერთსეულ და სამუდამოდ დადგენილი მიმართულებით.

— აბა, თუ მიხვდი, რატომ?

— ალბათ, კარაქის მოლეკულაშიც შედიან... რა ჰქვია?... წყალბადისა და ჟანგბადის ატომები.

— ყოჩაღ! მაგრამ რამდენია აქ წითელი და რამდენია თეთრი კენჭი? იმდენივე, რამდენიც წყლის მოლეკულაში?

პეტრემ დახედა თუ არა, მიხვდა, ამ გროვაში მეტი კენჭი იყო, შემდეგ სუსტად დათვალა და თქვა:

— 75 კენჭია — წყალბადის ატომი, თხზი ატომი კი ჟანგბადისაა.

— მაშ, აქ მეტი კენჭია, ვიდრე იმ გროვაში, ჩვენ წყლის მოლეკულა რომ გამოვხატეთ.

— მართლაც მეტია. მაგრამ საქმე მართლ ეს როდია, აქ ბევრი შავი კენჭიც ჩანს — შენიშნა პეტრემ.

— ესენი კიდევ ერთი ელემენტის — ნახშირბადის ატომებია. კარაქის ყოველ მოლეკულაში, წყალბადისა და ჟანგბადის გარდა, ნახშირბადის ორმოცი ატომია. მაშ, რისგან შედგება კარაქი?

— წყალბადის, ჟანგბადისა და ნახშირბადისაგან.

— სავსებით მართალი ხარ! წყალბადი, ჟანგბადი და ნახშირბადი — 92 ელემენტის რიცხვში შედის, ყველა ერთად კი ბუნების ანბანს შეადგენს. თუ მიხვდი, რით განსხვავდება წყლის მოლეკულა კარაქის მოლეკულისაგან? წყალში მხოლოდ წყალბადი და ჟანგბადია, კარაქში კი, ამით გარდა, ნახშირბადიცაა. წყლის მოლეკულაში მხოლოდ სამი ატომია, კარაქისაში კი ას ცხრაშეტი. აი, სწორედ ამის გამო არ ჰგავს წყალი კარაქს. არც გარეგნულად და არც თვისებებით. ასე რომ, ატომთა სხვადასხვა რაოდენობის გამო მოლეკულაში იცვლება ნივთიერების გარეგნული სახეც და მისი თვისებებიც. ამგვარად, ბუნების ანბანის სამი ერთნაირი ასოსგან — წყალბადის, ჟანგბადისა და ნახშირბადის ელემენტებისგან — შედგა ორი სრულიად განსხვავებული ნივთიერება: წყალი და კარაქი.

— სხვა ნივთიერებებშიც თუ არის წყალბადი, ჟანგბადი და ნახშირბადი?

— ძალიან ბევრში. ესენი ყველაზე მნიშვნელოვანი ელემენტებია. წყალბადი სხვა ელემენტებს მაინცდამაინც ვერ ეთვისება, იგი ჰაერზე უფრო მსუბუქი გაზია. ძველად, აეროსტატებსა და საჰაერო ბუშტებს ამ გაზით ბერავდნენ. მაგრამ წყალბადი ძალზე საშიშია. იგი ადვილად აალებადია. ამიტომაც ამჟამად აეროსტატებში უფრო საიმედო გაზს იყენებენ.

ჟანგბადიც გაზია — ჰაერის ყველაზე მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილი. ჰაერში ჟანგბადი რომ არ იყოს, დედამიწაზე სიცოცხლე შეწყდებოდა. ადამიანები და ცხოველები, აბა, რას ჩაისუნთქავდნენ? ამიტომაც ალბინისტებს, მაღალი მწვერვალის დაპყრობისას, მფრინავებს მაღლა ფრენისას, თან მიაქვთ ჟანგბადის ნიღბები. დიდ სიმაღლეზე ჟანგბადი ნაკლებია, ჟანგბადიანი ნიღბებით კი ადამიანები ცაში უშიშრად დაფრინავენ.

ასლა გაიმშობ ნახშირბადზე. სუფთა ნახშირბადი ნახშირის მსგავსი მყარი ნივთიერებაა. იგი მართლაც ნახშირის შემადგენელი ნაწილია. ამიტომაც დაარქვეს ნახშირბადი.

უკვე იცნობ სამ ელემენტს: წყალბადს, ჟანგბადს და ნახშირბადს. მათ ერთმანეთთან დაკავშირების უნარი გააჩნიათ, მაგალითად, ორი ელემენტის — წყალბადის და ჟანგბადის შეერთება გვაძლევს წყალს. წყალი ნაერთია. ორი გაზის შეერთებამ მოგვცა სითხე. საოცარია, არა?

— რა მოხდება, წყალში ნახშირის პატარა ნატეხი რომ ჩავავდოთ? — დაფიქრებულად წარმოთქვა პეტრემ — ალბათ კარაქს მივიღებთ? ეს ხომ სულ ადვილია?

— არა, არც ისე ადვილია, როგორც გგონია. საერთოდ სამი ელემენტის — ორი გაზის და ერთი მყარის შეერთება, გვაძლევს ახალ ნივთიერებას — თუნდაც კარაქს.

— მაშ, დღეს საუზმეზე ჩვენ შევჭამეთ ფუნთუშა, რომელსაც დავაცხეთ წყალბადის, ჟანგბადისა და ნახშირბადის ატომები?

— სწორედ ასეა. თუ არ ვცდები, რამდენიმე ატომის ბუტერბროდი კიდევ დავგრჩა, არა? ხომ არ გვეჭამა?

პეტრეს უარი არ უთქვამს.

## ვსაავლოთ მოლეკულებს

პეტრეს ავუსხენი, დანარჩენი კენჭების გროვა სხვა ნივთიერებების მოლეკულებია-მეთქი.

— შენ უკვე იცი, რა მოლეკულები გვაძლევენ წყლის ნაერთს. წყლის მოლეკულების დანახვა რომ შეგეძლოს, დარწმუნდებოდი, ყოველი მათგანი სამი ატომისაგან რომ შედგება; წყალბადის ორი და ჟანგბადის ერთი ატომისაგან. წყლის გარდა, ქვეყნად უამრავი ნივთიერებაა შეერთების გზით მიღებული. ამ შეერთებაში ისევ და ისევ ოთხმოცდათორმეტი ელემენტიდან რომელიმე ერთ-ერთი მონაწილეობს. ამ ელემენტებს ჩვენ „ბუნების ანბანი“ დავარქვით. სხვათა შორის ადამიანის სხეულშიც — სისხლში, ქსოვილში, ძვალში — ცოტა ელემენტი როდი შედის ამ „ანბანიდან“.

— ნუთუ მეც სხვადასხვა ელემენტისაგან შევდგები?

— რასაკვირველია, შენც.

— წყალბადსა და ჟანგბადზე თანახმა ვარ, თუ მართლა არის ჩემში. რკინა კი ნამდვილად ვიცი, არ იქნება:

— ცდები, შენს სხეულში ერთი და ორი კი არა, ათობით ელემენტია, მათ შორის რკინაც. რკინა რომ არ იყოს ჩვენს სხეულში, ვერც ვიცოცხლებდით. ამიტომ ძალიან მნიშვნელოვანია ყოველთვის მივაწოდოთ ამ ელემენტების მარავი ორგანიზმს, ჯანმრთელობისთვის ეს აუცილებელია. კარაქში ბევრი ელემენტია, სხვა ელემენტებს, მაგალითად, რკინას ვღებულობთ ბოსტნეულისგან, ხილისგან. ასე რომ, არ გირჩევ საჭმლის გამორჩევას, არ შეიძლება დააკლო ორგანიზმს ან კარაქი, ან ბოსტნეული, ან სხვა რამ. შენი ჭირვეულობით შეიძლება ორგანიზმს დააკლდეს ფრიად საჭირო ელემენტი და დაავადდები.

— ამიერიდან ყველაფერს შევჭამ, ვაშლსაც, მსხალსაც, შოკოლადს, მარმელადს და კანფეტებსაც. რატომღაც მგონია, რომ ყოველ მათგანში ის ოთხმოცდათორმეტი ელემენტია, — სიცილით.

თქვა პეტრემ — იქნებ ოთხმოცდაცამეტი. ან ასიც... შეუძლია ადამიანს ხელოვნურად შექმნას რომელიმე ელემენტი?

— ელემენტის ხელოვნურად შექმნა ალბათ ძალიან ძნელია... მაგრამ მათი შეერთება შესაძლებელია. შენ თვითონ ყოველ წუთში ქმნი ახალ ელემენტს.

— როგორ?

— სუნთქვისას ჩაისუნთქავ ჰაერს, რომელიც შეიცავს ჟანგბადს, იგი გაივლის ფილტვებში, ხოლო როცა ამოისუნთქავ, ჟანგბადი კი არ ამოდის ფილტვებიდან, არამედ ახალი ნივთიერება. ჟანგბადი შეუერთდა ნახშირბადს და წარმოიშვა ნახშირორჟანგი, ის შენმა ორგანიზმმა შექმნა. ამ ახალ გაზს სრულიად განსხვავებული თვისებები აქვს. ამასთანავე საშიშიცაა.

— რატომაა საშიში?

— მსუთავი გაზია. მისი ჩაისუნთქვა არ შეიძლება. ვინმემ სკივრში რომ ჩაგკეტოს, სადაც სუფთა ჰაერი ვერ შეაღწევს, ძალიან მალე იგრძნობ ამ გაზის მავნებლობას. მართალია, ჯერ თავისუფლად ისუნთქავ, მაგრამ თანდათან ჟანგბადი გამოგლევა და სუნთქვაც გაგიძნელებს. როდესაც სკივრში სულ გამოილევა ჟანგბადი და დარჩება მხოლოდ ნახშირორჟანგი, დაიხრჩობი. ავიდოთ სხვა მაგალითი, წყლის მიღება ხელოვნურადაც შეიძლება...

საუბარი მოულოდნელად ჭექა-ქუხილმა შემაწყვეტინა, თუმცა ჩვენს თავზე ღრუბლის პატარა ნაფლეთიც არ ჩანდა. ვადავწყვიტეთ, საჩქაროდ ვავდგომოდით გაზს შინისაკენ, მით უფრო, რომ ქილა სავსე გვქონდა მოცვით, ხოლო პეტრეს მამისეული ჩანთა — სოკოთი.

გავუდექით გაზს. ვხედავ ახლადმოჭრილი ფიჭვის ტოტები მიწაზე ყრია, ავკრიფე და თან წამოვიღე. ვიფიქრე, შინ მივალ თუ არა, წყალში ჩავდებ-მეთქი.

ორი ნაბიჯი არ გადაგვედგა, საშინელი ყვირილი მოგვესმა. მოვისხედეთ: გაბრაზებული მეტყევე ხელების ქნევით მოგვედგა. ჩვენს გარდა ბილიკს უამრავი ხალხი მიჰყვებოდა. შეჩერდნენ, და-

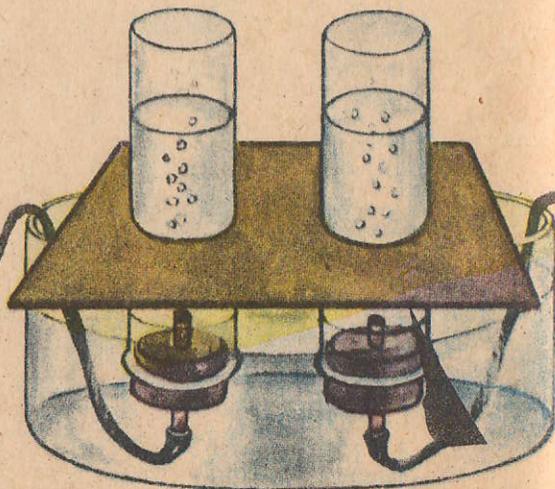


**როგორ დავუკლოთ წყალი  
შეაღებინებ ნაწილებად —  
წყალბადად და ჟანგბადად**

ამ ცდის ჩატარება შინაც შეიძლება. ძველი ბატარეიდან უნდა ამოიღო ორი ვარიანტის დერო (სხარი) და თითოეული მათგანის ბოლოს შეუერთო პატარა იზოლირებული მართალი, ვარიანტის წყლით სავსე ფართო პირიან ქილაში ჩადე. ახვე წყლით ორი ბოთლი. ხელის გულით დაუცე ბოთლებს ფართო თავები, ვადმოაბრუნე და ჩადე ქილაში. შემდეგ წყალს დაუმატე ცოტათოდენი ძმარი. მავთულის გაშისვლებული ბოლოები შეუერთე ჯიბის ფარის ასალი ბატარეის ორ ვარეთ გამოშვებულ ფირფიტას. ბოთლებში წყლის დონე მაშინვე დაიწევს. რომ გაარკვიო, რომელმა გაზმა დაიჭირა წყლის ადგილი ბოთლებში, ცდის დამთავრების შემდეგ ბოთლების ყელთან ანთებული ასანთი მიიტანე. ერთი ბოთლის ყელთან გაჩნდება თვალისმომჭრელი ალი. ეს იმას ამტკიცებს, რომ ამ ბოთლში ჟანგბადია, რომელიც ხელს უწყობს წვას. მეორე ბოთლთან კი სიფრთხილვა საჭირო. აქ საშიშია გაზია, — წყალბადი, პაერს რომ შეუერთდება, ფეთქებად ნივთიერებად იქცევა. მეორე ბოთლის ყელთან ანთებულ ასანთს თუ მიიტანთ, მოხდება აფეთქება.

ასლა ისდა რჩება, წყლის დონეს დააკვირდე: ერთ ბოთლში ორჯერ ნაკლებია, ვიდრე მეორეში. იმის გამო, რომ იქ ერთ ბოთლში წყალბადის რაოდენობა ორჯერ მეტია, ვიდრე მეორეში.

ცლა იმას ამტკიცებს, რომ წყალი შედგება წყალბადის ორი ნაწილის და ჟანგბადის ერთი ნაწილისაგან.



ინტერესდნენ, რამ ააღელვა მეტყვე... ჩვენც შევჩერდით. რას ვიფიქრებდით, თუ ჩვენ გვიყვიროდა.

— ეს ტოტები სად დაამტვრიეთ? — დაიბღავლა მეტყვემ.

— აი, ასე ანადგურებენ ბუნებას! — ნიშნის მოგებით გააქნია თავი ერთმა მოსეირნემ.

— ტოტები არ დაგვიმტვრევია. მოჭრილი ეყარა მიწაზე და აკვრიფე-მეთქი — ავუსხენი მეტყვევს. მან გულდასმით შეათვალიერა ტოტები, დარწმუნდა ჩვენს სიმართლეში და ბოდიში მოგვისადა. მაგრამ ბოდიში ჩუმად მოგვისადა, სოლო შეურაცხყოფა ყველას გასაგონად მოგვაყენა. იფიქრებდნენ, რომ ტოტები ჩვენ დავამტვრიეთ. არც შევმცდარვარ. გზად ვინც კი შეგვხვდებოდა, საყვედურით სავსე თვალებით გვეუბნებოდა — ბუნების მტრები ხართო. ეს კი ძალიან გვაღიზიანებდა, ჩვენ სომ სრულიად უდანაშაულონი ვიყავით!

რაც უნდა, ის იფიქრონ, — ვბრაზობდი ჩემთვის, — ტოტებს კი არ გადავყრი. ჯინაზე წავიღებ სახლში, დავხედავ და გამასხენდება, რა გმირულად გადავიტანე სახლის გამანადგურებელი მზერა.

ცუდი იყო მსხლოდ ის, რომ ტოტები უხერხული სატარებელი აღმოჩნდა. სურნელოვანი საკმეველი ხელზე მეწებებოდა, ფიჭვის წიწვები ნემსებივით კისერსა და ყურში მჩხვლეტდა, თვალებსა და ცხვირში მიძვრებოდა.

საბედნიეროდ, ეს დიდხანს არ გაგრძელებულა. მალე ვლტავას გემსადგომს მივადექით.

## ფრთხილად, ყველგან ელექტრობაა!

სანაპიროსთან სკამზე ჩამოვსხედით. გემს დაველოდეთ. პეტრე დროს არ კარგავდა; სოკოების ფესვების წმენდას შეუდგა. ნაპოვნი წიგნი დავათვალიერე და უცებ გამახსენდა... ატომებსა და მოლეკულებზე კი მოვუყევი ჩემს დისშვილს, მაგრამ დამავიწყდა ყველაზე მთავარი...

მთავარი კი წიგნმა გამახსენა, გადავათვალიერე წიგნი. იგი რთულად იყო დაწერილი და პეტრე ვერაფერს გაიგებდა. არ მასვენებდა ფიქრი, თუ როგორ გადმომეცა წიგნის დედააზრი ბავშვისათვის მარტივად.

— ფრთხილად, პეტრე, — ვთქვი უცებ, — შენი სოკოები და დანა დაელექტროებულია!

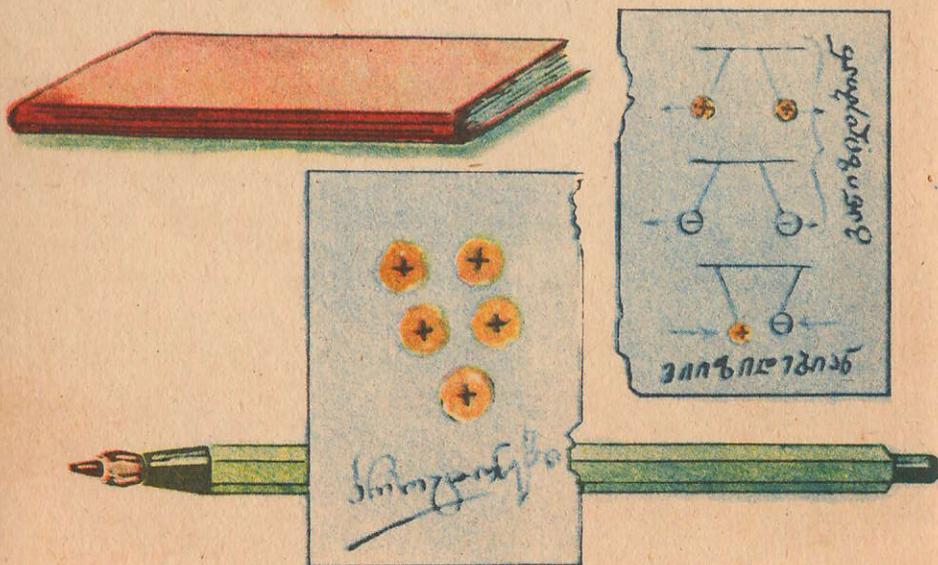
— მესუმრები?

— არ გესუმრები, სიმათლეს გეუბნები. ყველა ნივთი ქვეყანაზე, რომელიც გნებავს, დაელექტროებულია!

— ალბათ, ხეც, — ირონიულად ჩაიციხა პეტრემ.

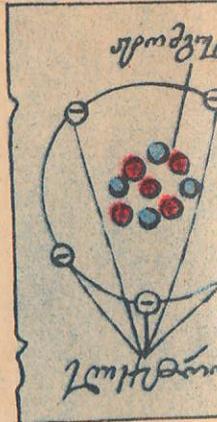
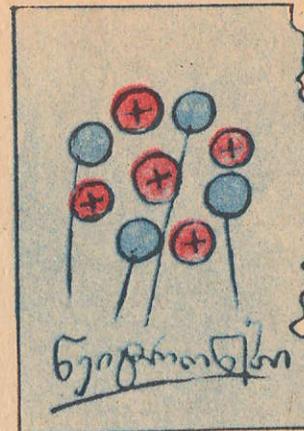
— წარმოიდგინე, რომ ხეც.

— რას ამბობ, ხე ხომ დენს არ ატარებს?..



ერთგვარი ელექტრობით დამუსტული ბურთულები (++) ან (--) განიზიდებიან. სხვადასხვაგვარი ელექტრობით დამუსტული კი მიიზიდებიან. ეს უბრალო პრინციპი განსაზღვრავს ატომის მოქცევისას. ატომის ბირთვში პროტონები და ნეიტრონები (+) ელექტრობითაა დამუსტული, ხოლო ბირთვის ირგვლივ მფრინავი ელექტრონები კი უარყოფით (-) მუხტს ატარებენ.

ატომი დაიშლება, ელექტრონებს ბირთვი რომ არ იზიდავდეს, ხოლო პროტონებს ნეიტრონები რომ არ იჭერდნენ.



— მართალი ხარ, მაგრამ რაც ვითხარი, ისიც სწორია. მოდი, კარგად გავერკვეთ... ელემენტები შედგება მოლეკულებისაგან, ხოლო მოლეკულები ატომებისაგან. დამავიწყდა მეთქვა, რომ ატომი ნივთიერების უმცირესი ნაწილაკი როდია. არის მასზე პატარა ნაწილაკიც. ატომი მფრინავი ელექტრული ნაწილაკების გუნდისაგან შედგება. მოლეკულა ხომ პატარაა, მას თვალთ ვერ დაინახავ, ატომი კი მასზე უფრო პატარაა, ხოლო ნამცეცხა ატომის შიგნით მცირეზე მცირე ელექტრული ნაწილაკებია. დახედე ამ ბალახს, ხედავ, ჯერაც შეუშრობ წვიმის წვეთებს? იცი თუ არა, რომ წვიმის წვეთში გაცილებით მეტი ელექტრული ნაწილაკია, ვიდრე ზღვის, ოკეანის, მდინარისა და ტბის წყლის წვეთშია.

— ვერაფერი გავიგე... ამ ნაწილაკებს ელექტრულს რომ უწოდებ, მათში დენი გადის?

— არაფერიც არ გადის. ისინი თვითონ არიან დამუსტულნი დადებითი და უარყოფითი ელექტრობით. იცი, როგორ იქცევიან უარყოფითი და დადებითი მუხტები შესვედრისას?

— როგორ არა. სკოლაში ვისწავლე. მიიზიდებიან, თითქოს რაღაცა უბიძგებთ, რომ ერთმანეთს ჩაეკრან. ხოლო დადებითი მუხტი თუ შესვდა დადებითს, ან უარყოფითი უარყოფითს, ერთმანეთს განიზიდავენ.

— ეს მასწავლებელმა გიამბოთ ალბათ მაშინ, როდესაც გის-  
სნიდათ ელექტროდენს, რომელიც ელექტრონათურას ანათებს.  
იგივე შეგვიძლია ვთქვათ ელექტრულ ნაწილაკებზეც, რისგანაც  
ატომი შედგება. ვინმეს მანქანის ან დანადგარის მოწყობილობა  
რომ აუხსნა, აუცილებლად ნახაზს მოიშველიებ. შენთვის გასაგე-  
ბი რომ გახდეს ატომის აგებულება, როგორაა იგი შედგენილი  
ელექტრული ნაწილაკებისაგან, უკეთესია დაგისატო.

უბის წიგნაკი ამოვიღე.

— აი, აქ ატომის შუაგულში მოთავსებულია ატომის ბირთვი.  
იგი შედგება დადებითად დამუხტული ელექტრული ნაწილაკები-  
საგან. ამ ნაწილაკებს ჰქვია პროტონები. მოდი, პროტონები წრე-  
ებით აღვნიშნოთ და შუაში ჯვარი ანუ პლუსი ნიშანი ჩავწეროთ,  
რაც იმას ნიშნავს, რომ პროტონები დადებითადაა დამუხტული.  
პროტონები ერთმანეთთან ძალიან ახლოს, თითქმის მიჯრით არი-  
ან განლაგებულნი.

— ძია, ყველა წრეში რად არ ჩაწერე პლუსი, რატომ დატოვე  
ზოგიერთი ცარიელი?

— იმიტომ, რომ პროტონების გარდა ატომის გულში სხვა ნა-  
წილაკებიცაა. ისინი დამუხტულნი არ არიან. ამ ნაწილაკებს ნე-  
იტრონები ჰქვია.

— ასლა ალბათ დახატავ ნაწილაკებს უარყოფითი ელექტრო-  
ბით სომ?

— სწორედ ასე მოვიქცევი. ამ ნაწილაკების სახელია ელექ-  
ტრონები. მათ (—) მინუს ნიშნით აღვნიშნავთ. თუ შეამჩნიე ბურ-  
თულები — ელექტრონები ატომის გულში კი არ ჩავსატე, არა-  
მედ ბირთვის გარეთ. იმიტომ, რომ ელექტრონები მართლაც ბირ-  
თვის გარეთ არიან და უდიდესი სიჩქარით მოძრაობენ ატომის  
ბირთვის ირგვლივ.

— თუ ასეა, რატომ არ ამოფრინდება ელექტრონი ატომიდან?

— სამართლიანი შეკითხვაა... დამაცადე, შევეცდები, გასაგე-  
ბად ავიხსნა.

— უკვე იცი, რომ ატომი ბირთვია. იგი შედგება დადებითად  
დამუხტული პროტონებისაგან და დამუხტავი ნეიტრონებისაგან.  
ბირთვის გარშემო დაფრინავენ უარყოფითად დამუხტული ელექ-  
ტრონები, შენ ეს ყველაფერი იცი. ასლა შეგიძლია შემეკითხო:  
რატომ არ გაიფანტებიან სხვადასხვა მხარეს ბირთვის პროტონე-  
ბი, ისინი სომ ერთნაირად არიან დამუხტულნი, ხოლო ასეთ შემ-  
თხვევაში უნდა განიზიდონ ერთმანეთისაგან. პროტონები კი შე-  
ადგენენ ერთ ძლიერ ერთეულს, რატომ? — ყველაფერი დამოკი-  
დებულია მიზიდულობის განსაკუთრებულ ძალებზე, ბირთვულ  
ძალებზე, რომლებიც პროტონებს და ნეიტრონებს ერთმანეთთან  
აკავშირებს.

— ასლა შე თვითონ მიფსვდები, რატომ არ გაიფანტებიან  
ბირთვის გარშემო მოძრავი ელექტრონები.

— აბა, თუ შეტყვი?

— იმიტომ რომ ელექტრონებს ბირთვი მიიზიდავს.

— ყოჩაღ, რომ შენით მიხვდი, არსებითად ასეა. ასლა, მგონი  
გასაგებია შენთვის ნეიტრონების მნიშვნელობა. ისინი რომ არა,  
ბირთვი დაიშლებოდა, ელექტრონებსაც ვინ დააკავებდა. ატომი  
მთლიანად დაიშლებოდა. დაიშლებოდა მოლეკულაც და მასთან  
ერთად ყველა ნივთიერება.

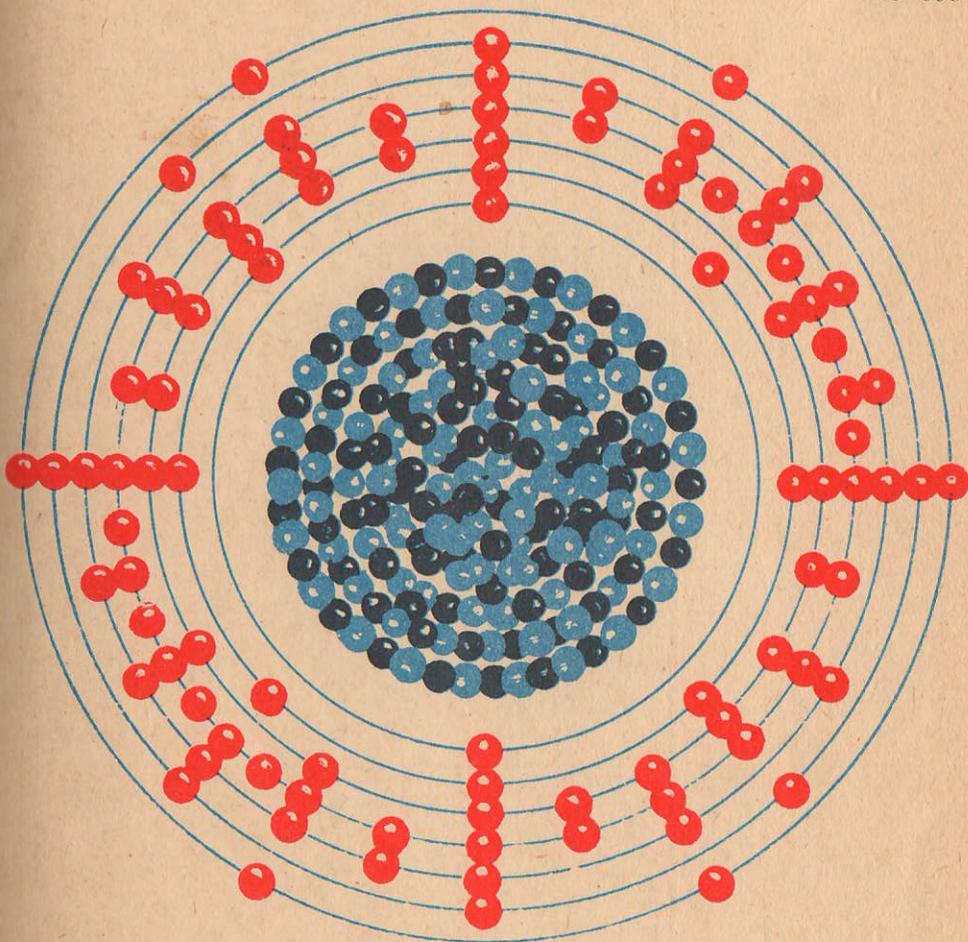
— რამდენია ყოველ ატომში ნეიტრონი, პროტონი და ელექ-  
ტრონი?

— როგორ ვითხრა, სხვადასხვა ატომში სხვადასხვა რაოდენო-  
ბითაა. ზოგიერთი ატომის აგებულება ძალზე მარტივია, ზოგის კი  
შეტად რთული. ყველაზე მარტივი აგებულება აქვს წყალბადის  
ატომს. მის ბირთვში ერთადერთი პროტონია, რომლის ირგვლივ  
ერთი ელექტრონი მოძრაობს.

— ნეიტრონები სრულებით არა აქვს?

— არა. წყალბადის ატომში იგი ზედმეტია. წყალბადის ატო-

92 ელექტრონი  
 92 პროტონი  
 146 ნეიტრონი



U

ურანის ატომი

მენდელეევის ელემენტთა პერიოდული სისტემის ტაბულაში მირჩეული ადგილი უკავია წყალბადს. ამ ელემენტის ატომი ყველაზე მარტივი აგებულებისაა: იგი შედგება ერთი პროტონის და ერთი ელექტრონისაგან. ტაბულის ბოლოს კა დგას ელემენტი ურანი. მისი ატომი ხალხე რთულა აგებულებისაა. იგი მიკროსკოპულ სამყაროს მოგვაგონებს.

მის ბირთვი ერთი პროტონისაგან შედგება, ერთი პროტონი კი სხვადასხვა მხარეს ვერ გაფრინდება. ელექტრონიც ვერსად წავა. ელექტრონი და პროტონი თითქოს ორი ტყვეა, ერთი ჯაჭვით გადაბმული, ერთმანეთს ვერ მოსცილდებიან. ამ მიჯაჭვის წყალობით ატომი არ იშლება და მთლიანობას ინარჩუნებს.

ამ ბრძნულ აზრებს სულ ნასატებით ვუსხნიდი პეტრეს, უკეთ რომ გაეგო.

— მიაბე რამე უფრო მდიდარ ატომზე, ვიდრე წყალბადის ატომია, რომელშიაც ერთი პროტონია და ერთი... რა ჰქვია...

— ელექტრონია, პეტრე, ელექტრონი! დროა დაიმახსოვრო. ასლა კი ყველაზე მდიდარ ატომზე — ლითონ ურანის ატომებზე გაიბობ. ურანის ატომის ბირთვში ოთხმოცდათორმეტი პროტონია, ას ორმოცდაექვსი ნეიტრონი, სოლო ბირთვის გარშემო ოთხმოცდათორმეტი ელექტრონი მოძრაობს.

— ელექტრონების ასეთ დიდ ესკადრილიას რა ადგილი ჰყოფნის საფრენად?

— ო, ადგილი მეტიც აქვთ, ვიდრე სჭირდებათ. ჩვენთვის ატომი სიდიდით უმნიშვნელოა, ძალზე პატარაა, მაგრამ მილიონჯერ უფრო პატარა ელექტრონებს და ბირთვს ატომი დიდად ეჩვენებათ. მათთვის ატომის გულში იმდენი სივრცეა, რამდენიც თვითმფრინავისთვის ცაში. სოგჯერ ატომს მზის სისტემას ადარებენ. სწორი შედარებაა. წარმოიდგინე ჩვენი მზის სისტემა, და პატარავებული ატომის სიდიდემდე, მაშინ მზე ატომის ბირთვი იქნებოდა, სოლო ცთომილები — ელექტრონები, ბირთვის — მზის გარშემო რომ დაფრინავენ.

გემზე ცოტა ხალხი იყო. დამსვენებლებს შინ დაბრუნება სა-  
დამო უამს ერჩიათ. პეტრე ტვირთის და დასაჯდომი ადგილების  
დარაჯად დავტოვე, მე კი ბილეთების შესაძენად სალაროსკენ გა-  
ვემართე. როცა დავბრუნდი, პეტრე ადგილზე აღარ დამიხვდა.  
აქეთ ვეცი, იქით ვეცი, ვერსად ვიპოვე. გემი სრული სვლით პრა-  
ლისაკენ მიდიოდა.

შემოვიარე მთელი გემბანი — პეტრე არსად ჩანდა. ჩავედი  
ქვევით, კაიუტაში, პირველად ვერც იქ ვიპოვე. შემდეგ საგულდა-  
გულოდ დავათვალიერე ყოველი კუნჭული და ერთ ბნელ კუთხეში  
სკამზე მოკუნტული დავინახე. შევშინდი.

- რა მოგივიდა პეტრე? რატომ იმალები?
- არაფერი, ისე.

პეტრე ცდილობდა, გულგრილად ეპასუხა, მაგრამ აღელვება  
ეტყობოდა.

- ავად ხომ არა ხარ? — ხელი შუბლზე დავადე, სიცხე არ  
ჰქონდა. „იქნებ დასიცხა... ან მუცელი სტკივა“ — გავიფიქრე. პეტ-  
რე მარწმუნებდა: ჯანსაღად ვარო. კარგად ვიცნობდი პეტრეს,  
არაფერი რომ არ აწუხებდეს, ასე მორჩილად დაგიჯდებათ სკამ-  
ზე? თავს ფანჯარაში არ გაყოფს?

პეტრეს გვერდით მივუჯექი, ჩაფიქრდი, რა უნდა მომხდა-  
რიყო?... მგონი გამოვიცანი.

- პეტრე, — ძალიან ჩუმად შევეკითხე — სოკოები და მოცვი  
რა უყავი?

- პეტრე მოუსვენრად ატოკდა.
- მიპასუხე!
- ზევით დავტოვე.
- სად ზევით? — ვერ გავიგე.
- იქ დავტოვე.
- როგორ თუ დატოვე!

ბირთვებს შორის ელექტრონების თავისუფალი გა-  
დაადგილება ლითონების ატომათა თავსებურებაა. ტყე-  
ში სვეებს შორის მონაწილე ციციანთა ელემენტების გუნდს,  
პატარა ნაივიც კი განზე მიაგდებს. ავივე ემართებათ  
ელექტრონებს ლითონებში. ელექტრონები განუწყვეტ-  
ლივ ტრიალებენ. მაგრამ აი, მბრუნავ ელექტრონებს  
თითქოს ნივთი დაუბერა და შორს გაიტაცა. ნაივის  
როლს აქ ასრულებს ელექტროდენი, რომელსაც ლი-  
თონში ატარებენ როდესაც ელექტროფორანს ანივს.  
ბატარეა ამოძრავებს ელექტრონებს იმ მავთულში,  
ნათურას რომ უგრძობდება და ნათურის ბეწვშიც.

ელექტრული დენი სხვა არაფერია, თუ არა ელ-  
ექტრონების ნაკადის მოძრაობა. ელექტრული დენი  
შეგვიძლია, წარმოვიდგინოთ როგორც წყლის ნაკადი.  
ქვევით ხავსე ცალინდრულ ჭურჭელში რომ მიედინება.

წყალი ამ ჭურჭელში ელექტრონების როლშია, ქვევა კი — მყარი  
ნაუთიერებს, ლითონისა, ატომური ბირთვებისა რომ შედგება.  
ჭურჭლის ონკანი რომ გავსწნათ, წყალი ონკანიდან ქვევს შორის  
გამოედინება. წარმოვიგებო წყლის ნაკადი, ელექტრული დენის  
მსგავსი, მავთულში რომ ვადის. რასაკვირველია, ელექტრონები  
ცაცრლებით უფრო ხწრაფად მოძრაობენ, ვიდრე წყალი.

როდესაც ელექტრონების ნაკადი სვეულში მიე-  
დინება, ამას ვერაფერ ამჩნევს, მავთული ხომ ელექტრონებისა-  
თვის ფართო გზატკეცილია. მაგრამ ეს ნაკადი მიაღწევს თუ არა  
ელექტრონათურის წერილ ბეწვს, ელექტრონებს მოძრაობა უჭირთ.

ამ ვიწრო ბილაზე ელექტრონები ვაჭირვებით, ძალით მიაკვლე-  
ვენ გზას. ამის გამო ბეწვები გაუარვარდება და გამოსცემს კაშკა-  
შა შუქს.



— პეპიკი ვოკოუნუ დარაჯობს.  
 — პეპიკი ვოკოუნუ ვინლაა?  
 — ჩემი ამხანაგია.  
 — კეთილი... მაგრამ ქილა და ჩანთა რატომ აქ არ მოიტანე?  
 — სულ ერთი არ არის, სად იქნება?  
 — რატომაა სულ ერთი? სრულებითაც არა. შენს პეპიკს რომ დაავიწყდეს? — ავიდეთ ზევით!  
 — არ წავალ, აქ ვიქნები.  
 — არ მომწონს შენი საქციელი, გამოტყედი, წაიხსუბეთ? — უცებ კაიუტაში ბიჭუნა შემოვარდა და პირდაპირ პეტრესაკენ გაემართა.  
 — პეტრე, წამო ზევით! იცი, რა ამბავია! თუმცა... აქედანაც კარგად ჩანს.  
 ბიჭუნა სკამზე შესტა და გაიხედა ფანჯარაში, რომელიც გემის ბორბლის თავზე იყო მოთავსებული.  
 პეტრემ წარბები შეკრა, თითქოს კბილი ასტკივდაო, თავს აქეთ-იქით აქნევდა; საგონებელში ჩავვარდი. სადღაც რაღაც ხდება და ჩემი დისშვილისათვის სულ ერთია? — ვერ ამეხსნა, რა მოუვიდა.  
 — პეპიკი ვოკოუნუ ხარ? — შევეკითხე ბიჭუნას — ჩვენს ნივთებს ყური კარგად უგდე. ქილაში მოცვია, ჩანთაში კი ნამდვილი თეთრი სოკოებია.  
 — დამშვიდებული ბრძანდებოდეთ, — მიპასუხა ბიჭუნამ — თქვენს ნივთებს დედაჩემი დარაჯობს.  
 ჩანს, პეტრემ მართალი მითხრა.  
 — ვერაფერი დაინახე? — არ ასვენებდა პეპიკი პეტრეს.  
 — ვერაფერი — პირქუშად უპასუხა პეტრემ — თავი დამანებე, ისა სჯობს მითხრა, რა სახელმძღვანელოები წავიღო პირველ სექტემბერს სკოლაში.  
 დაუჯერებელია, ქალაქგარეთ სეირნობისას პეტრე სკოლით დაინტერესდა.

— რა დროს სკოლაა, — არ ცხრებოდა პეპიკი. — გემბანზე თეთრ შარვალსა და ღია ფერის სალათში გამოწყობილი პატარა ბიჭუნა დახეირნობდა. ცოტა ხანში შავად დაწინწკლული არ გამოგვეცხადა? რა სეირი იყო!

პეტრემ ცივად აიჩეხა მხრები, ღიმილიც კი არ მოერია.  
 — როგორ ბლაოდა, — უხაროდა პეპიკს — როგორც იქნა დაწყნარდა.

— რა მოუვიდა იმ ბიჭუნას? — დავინტერესდი.  
 პეპიკმა სიამოვნებით ამიხსნა:  
 — ხედავთ, ფანჯარასთან კიდეც დარჩა შავი ლაქები, მოცვისაა. ვილაცამ მოცვი გადმოყარა გემბანიდან, მოცვი ბორბლებს მოხვდა. ბორბალმა გასრესილი მოცვი ფანჯარას მიანარცხა, ფანჯარა მოითხვარა, შავმა წვიმამ ბიჭუნაც შეღება, ერთიანად მოთხუპნა. რა სანახავი იყო! — სიცილით დავიხსოცეთ. წამო პეტრე, შევხედოთ!

პეტრემ უარი სტკიცა.  
 — სულელი ხარ, — განაწყენდა პეპიკი, — რას ზიხარ ამ ჯურღმულში, გემბანზე ყოფნა უფრო საინტერესოა. მე წავედი.  
 თქვა თუ არა წავედიო, პეპიკმა საფეხურები აირბინა.  
 ცნობისმოყვარეობით დავაკვირდი პეტრეს. იგი თავჩაქინდრული ჩუმად იჯდა.  
 — მაშ, მოცვს სახლში ვეღარ მივიტანთ? — შევეცადე საუბარი გამემა.

სიჩუმე ერთ წუთს გაგრძელდა. მას მოჰყვა პეტრეს უსიციოცხლო სმა:  
 — მივიტანთ, მხოლოდ ნახევარს... — შემდეგ კი უფრო ცოცხლად თქვა — დამნაშავე არა ვარ. მართალს გეუბნები, ძია, არა ვარ დამნაშავე! ახლავე აგისხნი, როგორ მოხდა ყველაფერი. ჩვენ გემბანზე ადგილი დავიკავეთ ზუსტად გემის მამოძრავებელი ბორბლის თავზე. ჩანთა სკამის ქვეშ შევანოჩე. ქილა არ გამოიტყდეს-მეთქი და კალთაში ჩავიდგი. როდესაც გემი დაიძრა, მოაჯირს გა-

დავაწევი, წყალში ვიყურებოდი, უცებ ვიღაცამ ხელი გამკრა, კინალამ ქილა წყალში ჩამივარდა, ძლივს დავიჭირე. მოცვი კი ვაღამიცვივდა. ძალიან ბევრი, თითქმის ნახევარი.

— ზუსტად ბორბალზე არა?

— მაშ! მთელი ეს შავი ფაფა ფანჯარას მიენარცხა, როგორც საფანტი — აფეთქებას ჰგავდა. მართალს გეუბნები. საუბედუროდ ბიჭუნაც თავით-ფეხებამდე ამოისვარა.

— როგორ ფიქრობ? ხომ არ აჯობებს ბიჭუნას დედას ბოდიში მოეუხადოთ?

— ძალიან გთხოვ, არ მიხვიდე, — შემევედრა პეტრე — არავის დაუნახავს, მოცვი რომ მე გადამიცვივდა, ქილა სკამის ქვეშაა პიკთან. მოდი, ნუ მოვიხდით ბოდიშს.

— როგორ თუ ნუ მოვიხდით? აუცილებლად მოვიხდით, ოღონდაც მოგვიანებით. დედა ბიჭუნას რომ დაბანს.

საიდუმლოება გამომჟღავნდა თუ არა, პეტრე გამოცოცხლდა. ალაპარაკდა. გემბანზე ასვლას კი ვერ ბედავდა.

გვერდით მივუჯექი. ზევით ასვლაზე დავიყოლიებ-მეთქი, მან კი მკითხა:

— ძია, ასე ნელა რად მივცურავთ?

— მდინარეში წყალი ცოტაა. კაპიტანს ეშინია, სიჩქარეში მეჩეჩს არ დააჯახოს გემი. კაშხალს რომ ააშენებ, ვლტავაში წყალი დაგუბდება, დიდი წყალსაცავი გაჩნდება, მაშინ ცურვაც გაადვილდება.

— ალბათ, ძნელია მდინარის კაშხალით გადაღობვა?... ჭკვიანურად იკითხა პეტრემ.

— ახლა ძნელია, მართალია, მაგრამ ოდესმე გაიადვილებენ ადამიანები შრომას.

— როგორ, რა გზით?

— ატომი დაესმარება, ოღონდ ჯერ ატომის გახლეჩა უნდა ისწავლონ. შემდეგ კი მისი გამოყენება.

— ვერ გავიგე, რა საჭიროა გახლეჩა? ან რომელი ატომი უნდა გაიხლეჩოს, რა მოუვა საცოდავ, გახლეჩილ ატომს?

— რამდენი შეკითხვა მომყარე, ჩემო კარგო, თანაც ყველა ძალიან სერიოზული. სხვათა შორის, ამ შეკითხვებს ცოტა კავშირი როდი აქვს შენთან.

— ჩემთან?

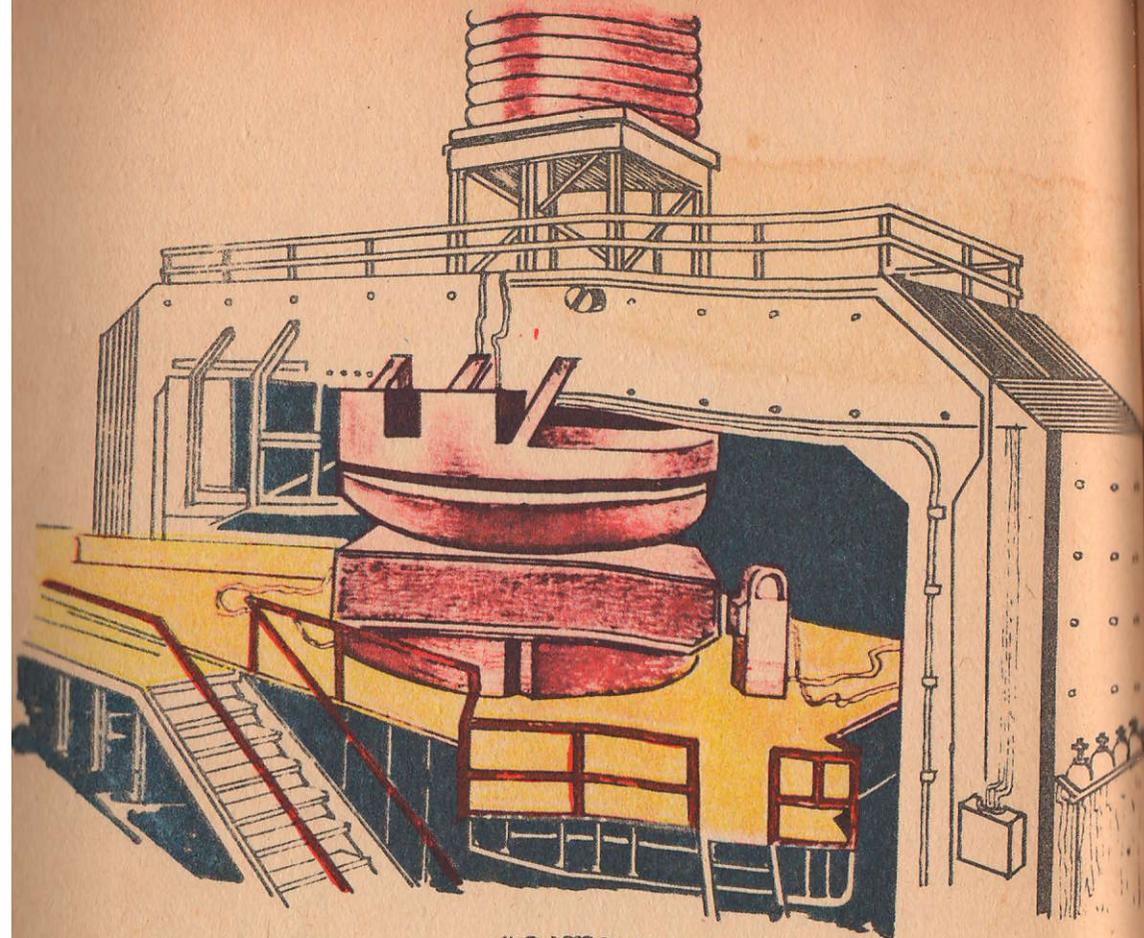
— დიას, ყველა დანარჩენ გოგონებთან და ბიჭუნებთანაც.

## გახლეჩილი ატომი

— ჯერ აგისხნი, როგორ უნდა გაიხლეჩოს ატომი, შემდეგ კი გაიმბობ, რისთვისაა ეს საჭირო. დავიწყებ ერთი ძალიან იშვიათი ელემენტიდან. მისი სახელია რადიუმი. ერთი გრამი რადიუმი რომ მოიპოვონ, რამდენიმე ტონა მადანი უნდა დაისარჯოს. დღემდე, სულ მოპოვებულია მხოლოდ ერთადერთ კილოგრამამდე რადიუმი. მას გასაოცარი თვისება აქვს — თავისთავად იშლება.

— როგორც ქვიშის მთა, რომელიც იფშვნება ცალკეულ პაწაწაინტელა ქვიშებად?

— არა, სხვაგვარად. რადიუმის ატომები თავისთავად იშლება. თითქოს ატომის ბირთვის პროტონები და ნეიტრონები შეთანხმდნენ და სამოგზაუროდ წასვლა გადაწყვიტესო, უცებ სხვადასხვა მხარეს გაფრინდებიან. ასე ხდება ძალიან ხშირად. ატომი, რომლის ბირთვიდანაც გაიქცნენ ეს პატარა ნაწილაკები, გაქრება, თითქოს დადნაო. იყრ ატომი და აღარ არის ატომი. ასე იხლეჩება რადიუმში ერთიმეორის მიყოლებით ატომები. რა თქმა უნდა, რადიუმში პატარავდება. ეს დაშლა ნელა ხდება. რადიუმის ნატეხი ათას ხუთასი წელიწადი რომ იდოს, ამ ხნის განმავლობაში მისი ატომების მხოლოდ ნახევარი გაქრება. ჩვენ ვერც კი შევამჩნევთ მათ გაქრობას. რას ნიშნავს რადიუმის ატომის გაქრობა? — შევე-



ციკლოტრონი

ციკლოტრონი ჰგავს ატომურ ქვემეხს, თუმცა ეს ატომური ქვემეხი ბევრად განსხვავდება სხარტილერით ქვემეხისაგან.

კითხე პეტრეს და თვითონვე ვუპასუხე: — იმას, რომ ატომი არ არის რაღაც მონოლითური, გაუსლენიავი. ამ მაგალითით ბუნება თითქოს გვეუბნება, რომ ატომის გასლენა შეუძლებელია. ადამიანებმა ატომის აგებულება რომ გამოიკვლიეს, დაინტერესდნენ; რა მოხდება, ჩვენ თვითონ რომ გავსლენით ატომი, ან შევცვალოთ მისი აგებულებაო. საინტერესოა, რა ახალ ნივთიერებას მივიღებთ,

თუ შევქმნით ატომს, რომელიც ბუნებაში საერთოდ არ არსებობს.

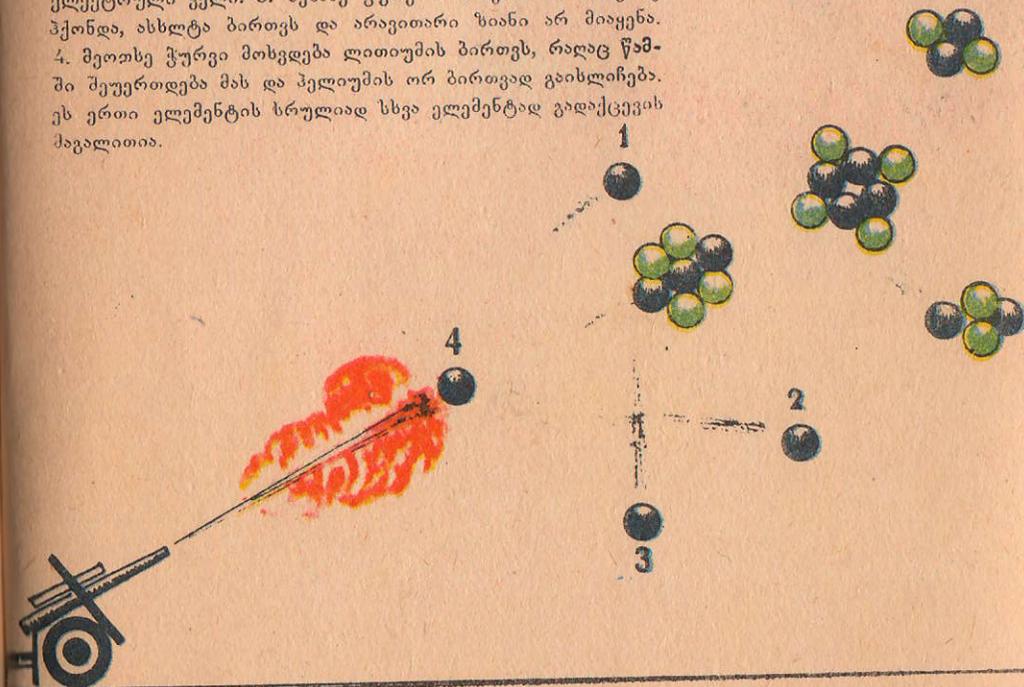
ვიდრე ამ კითხვებს უპასუხებდნენ, საჭირო იყო ატომის გასლენა... და გასლენის კიდევ.

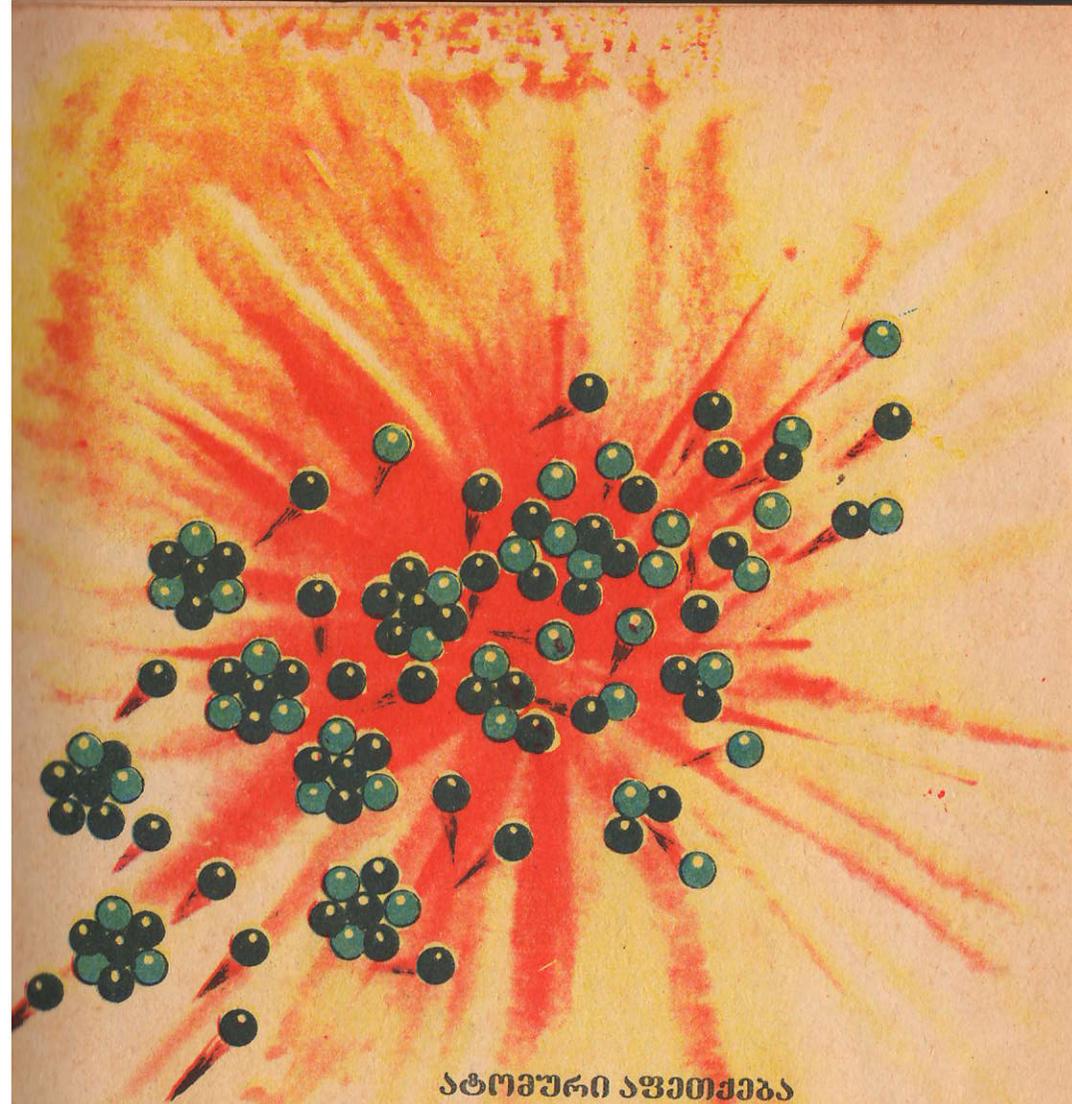
— როგორ გასლენის?

— თ, ეს ძალიან რთული პროცესია. ამისთვის ადამიანებმა გამოიგონეს ძლიერ მოხერხებული მანქანა — ციკლოტრონი. ამ მანქანის მეშვეობით ზოგიერთი ელემენტის ატომიდან ატომური ნაწილაკები ამოაგდეს — პირველ რიგში პროტონები და ნეიტრონები. მე უკვე ვითხარი, რა სისწრაფით მოძრაობენ ეს ნაწილაკები ატომური ბირთვის შიგნით.

ციკლოტრონში კი უფრო სწრაფად მოძრაობენ. მათი სიჩქარე წამში ოცი ათას კილომეტრს აღწევს.

1. პირველი ჭურვი ბირთვს ჩაუვლის. 2. მეორე ჭურვს გვერდზე გადასრის დასაყუძმარებელი ატომის ბირთვის ელექტრული ველი. 3. მესამე ჭურვს არასაკმარისი სიჩქარე ჰქონდა, ასლტა ბირთვს და არავითარი ზიანი არ მიაყენა. 4. მეოთხე ჭურვი მოხვდება ლითიუმის ბირთვს, რაღაც წამში შეუერთდება მას და პელიუმის ორ ბირთვად გაისლენება. ეს ერთი ელემენტის სრულიად სხვა ელემენტად გადაქცევის მაგალითია.





### ატომური აფეთქება

ქვემდებარედან — ციკლოტრონიდან — გამოშვებული ჭურვი-ნაწილაკი აზიანებს პირველ ატომურ ბირთვს, რის გამოც ბირთვი გაიფანტება. ბირთვის გაფანტული ნაწილაკები თვითონ იქცევიან ჭურვებად და ახლა ისინი აზიანებენ სხვა ატომების ბირთვებს.

ამ პროცესს, რომელიც დიდი სიჩქარით მიმდინარეობს, ეწოდება ჯაჭვური გასლეჩა, ანუ ჯაჭვური რეაქცია. რადგან ატომების გასლეჩა ერთმანეთს მიჰყვება ჯაჭვივით. ატომური აფეთქებაც ჯაჭვური რეაქციის შედეგია. ატომური აფეთქების დროს წარმოიშობა ვიგანტური წნევა, ხოლო ტემპერატურა რამდენიმე მილიონ გრადუსამდე აღწევს. ამას გარდა ატომური აფეთქებისას სიცოცხლისათვის საშიში რადიოაქტიური სხივები გამოიყოფა.

— აი, მესმის სიჩქარე!  
 — მართლაც დიდი სიჩქარეა.  
 — მხოლოდ ვერ გავიგე ამ ნაწილაკებს ასე სწრაფად რატომ ამოძრავებენ?

— იმიტომ რომ, ეს ნაწილაკები ესროლონ იმ ნივთიერებას, რომლის ატომებიცაა გასასლეჩი. ციკლოტრონი ჰგავს ქვემესს, ყუმბარებს ატომებს რომ ესვრის. არტილერიისტები ამბობენ, რაც მეტია ჭურვი, მით უფრო ადვილად დააზიანებ სამიზნესო. აქ კი, სადაც სამიზნეც პაწაწკინტელაა და ჭურვიც, აურაცხელი ყუმბარაა საჭირო. გამოსროლილი ნაწილაკების — ყუმბარების მეტი წილი ხომ სივრცეში გაიფანტება; გზად არაფერი შესვდება. მხოლოდ ზოგიერთს გაუღიძმებს ბედი და მოხვდება მიზანში — ატომის ბირთვში.

— ვთქვათ, გავისროლეთ ჭურვი და მოხვდა ბირთვში. მერე რა? — შემეკითხა პეტრე.

— მერე საინტერესო ამბები ხდება. ზოგიერთი ნაწილაკი, ბირთვზე მოხვედრისას, ასხლტება ისე, როგორც ზოგჯერ გასროლილი ტყვია ქვიდან რომ ასხლტება. მაშინ არაფერი მნიშვნელოვანი არ მოხდება. ზოგიერთი ნაწილაკი კი ისეთი სიძლიერით დაეჯახება ბირთვს, რომ გახლენს, ზოგი კი ოღნავ დაშლის; გამოვარდება ბირთვიდან რამდენიმე პროტონი და ნეიტრონი — მეტი არაფერი. ზოგი ყველაფერს მიღევ-მოღევავს, ყველა პროტონი და ნეიტრონი გაიფანტება სხვადასხვა მხარეს.

— შემდეგ რა ხდება?

— სწორედ ამ საკითხზე ფიქრობენ მთელი მსოფლიოს მეცნიერები. თუ ატომს გავხლენით, ამან ხომ ხალხს სარგებლობა უნდა მოუტანოს. ვთქვათ, ატომის გახლენილი ნაწილები ისევ შეაერთეს და შექმნეს ელემენტი, რომელიც ბუნებაში ცოტაა. ანდა ამ ნატეხებისგან წარმოიშვა სრულიად ახალი, ბუნებაში ჯერ უცნობი ელემენტი. ერთი სიტყვით, უნდა ისწავლონ ატომების გახლენის რთული პროცესის მართვა და ამით მიაღწიონ წინასწარ

დასახულ მიზანს. არ უნდა დავივიწყოთ აგრეთვე ერთი ძალიან მნიშვნელოვანი რამ. ატომის გახლეჩისას თავისუფლდება მასში დამალული უამრავი ენერგია.

— მე არ ვიცი, რა არის ენერგია.

— ენერგია მუშაობის შესრულების უნარია. აი, წყალი... მას შეუძლია შეასრულოს დიდი სამუშაო; ატრიალოს წისქვილის ბორბლები, აამოძრავოს ელექტროსადგურების ტურბინები და სხვა მრავალი სასარგებლო საქმე გააკეთოს. ამ შემთხვევაში ვლამპარაკობთ წყლის ენერგიაზე. ელექტროდენიც ცოტა სამუშაოს როდი ასრულებს. ამიტომ შეგვიძლია ვილაპარაკოთ. ელექტროდენის ენერგიაზეც.

— რა ენერგიაა დამალული ატომში? ალბათ, ატომური. ამის- სენი, როგორ წარმოიშობა ეს ენერგია.

— როცა ატომი მთელია და ხელუხლებელი, შიგ ნაწილაკები მშვიდად იმყოფებიან. არავითარი ატომური ენერგია არ გამოქ- შავდება, მაგრამ საკმარისია, ესროლო ატომური ქვემეხიდან გა- სახლეჩი ჭურვი-ნაწილაკი დასაშლელ ატომს, რომ ბირთვში ალი- აქოთი იწყება. ნაწილაკები-ჭურვები გამოავდებიან ბირთვიდან ნე- იტრონებს, რომლებიც ადრე აკავებდნენ ბირთვის პროტონებს და არ აძლევდნენ სხვადასხვა მხარეს გაქცევის საშუალებას. მას შემ- დევ, რაც ნეიტრონებმა დატოვეს ბირთვი, პროტონები აქეთ-იქით ესლებიან, გასახლეჩი ატომიდან ამოსტომისას ეჯახებიან ჯერ კი- დევ მთელ მეზობელ ატომებს. ლტოლვილების სიჩქარე კი დიდზე დიდია. თვითონ იქცევიან ჭურვებად და შლიან თავიანთ მეზობ- ლებს. ასლა ეს ატომებიც გაიფანტებიან აქეთ-იქით ნაწილაკებად. ერთი ატომი მეორეს ანგრევს, მეორე — მესამეს და ასე შემდეგ ჯაჭვურად გრძელდება დამანგრეველი მოქმედება, რაღაც მემი- ლიონედ წამში იხლიჩება მილიარდი ატომი. სწორედ ასეთი გას- ლეჩის დროს ატომებიდან გამოიყოფა იმდენად დიდი ენერგია, რომ წარმოიშობა არნახული სიძლიერის აფეთქება. ატომური სა- ფანტი რამდენიმე გრამია, ნგრევის ძალა კი ისეთი აქვს, თითქოს ათასი ტონა დინამიტი ააფეთქესო.

## მოკვლის ტექნიკა

— ატომური ენერგია აქა-იქ უკვე ჩააყენეს ხალხის სამსა- ხურში, მაგრამ ყველგან ერთნაირად როდი იყენებენ მას. კაპიტა- ლისტური ქვეყნების ბანაკი, ამერიკის შეერთებული შტატების მეთაურობით, ცდილობს აიძულოს ატომური ენერგია, ემსახუროს ომს. ამ სახელმწიფოებმა ჯერ კიდევ მეორე მსოფლიო ომის ბო- ლოს დაამზადეს ატომური ყუმბარები და ჩამოყარეს იაპონიის ქა- ლაქებში.

ომის მომხრე ქვეყნებს მშვიდობის ბანაკი ეწინააღმდეგება, მის სათავეშია საბჭოთა კავშირი: ატომური ყუმბარები საბჭოთა კავშირსაც აქვს ყოველი შემთხვევისათვის, მაგრამ საბჭოთა ადა- მიანები არ ფიქრობენ ომზე, მათ სურთ, იცხოვრონ მშვიდობია- ნად მსოფლიოს ყველა ქვეყნებთან ერთად. ატომურ ენერგიას საბ- ჭოთა ადამიანები ჩვეულებრივი ფეთქებადი ნივთიერებების ნაც- ვლად იყენებენ მშენებლობებზე, სახეს უცვლიან თავიანთ ქვეყა- ნას. საბჭოთა ადამიანები ატომურ ენერგიას დასანგრეველად კი არა, ასაშენებლად, ადამიანთა სიცოცხლის დასაღუბავად კი არა, გასა- ლამაზებლად და გასაბედნიერებლად იყენებენ.

— ნუთუ ისეთი ძლიერია ატომური ენერგია, რომ მასზეა და- მოკიდებული ადამიანთა ბედნიერებაც და უბედურებაც? — მკითხა პეტრემ.

— დიას, ჩემო ძვირფასო, ძალიან ძლიერია! აი, ამ პატარა ბურთულაში დამალულია იმდენი ძალა, გრძელ სატვირთო მატა- რებელს დედამიწის ირგვლივ რომ შემოატარებს. ხოლო ფანჯრის ჩარჩოს დასაკიდებელ პაწაწინა ხრახნში ჩამალული ძალა დედამი- წის გარშემო თვითმფრინავს რამდენიმეჯერ შემოატარებდა. ჭიქა წყალში მიძინებული ენერგია ჩვენს გემს საწვავის გარეშე რამდე- ნიმე ათას კილომეტრზე გააცურებს. რიყის პატარა ქვაში, მდინა- რის პირას რომ აგდია, იმდენი ენერგიაა, თუ მას ელექტროენერ- გიად ვაქცევთ, მთელ პრადას ერთი წლის მანძილზე გაანათებს.



ატომური ბომბის აფეთქება კუნძულ ბიკინთან

ატომური ბომბი

„იფიქრო ატომურ ენერგიაზე და წარმოიდგინო მხოლოდ ატომური ყუმბარა, იგივე იფიქრო ელექტროდენზე და წარმოიდგინო მხოლოდ ელექტრული სკამი“. ამერიკელი მეატომე მეცნიერის ამ მწარე შენიშვნიდან კარგად ჩანს, როგორ უყურებენ ატომურ ენერგიას იმპერიალისტები. ატომური ენერგია მათთვის ატომური ყუმბარაა. ჩვენთვის კი ლამაზი, კეთილმოწყობილი ქალაქებია, წალკოტად ქცეული უდაბნოები, აყვავებული ქვეყნები, საღისიანი და ბედნიერი ადამიანებით სავსე.

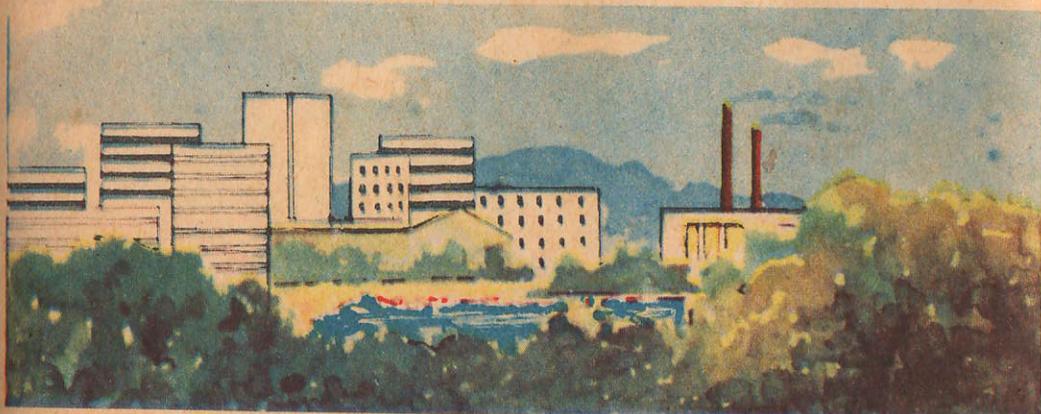
ატომური საუკუნე სიკვდილისა და ნგრევის საუკუნედ კი არა, მშვიდობისა და სიცოცხლის, სოციალიზმისა და კომუნისმის საუკუნედ უნდა გადავაქციოთ. ატომური ენერგიის საუკუნეში ელექტრონის გამომშუშებელი მანქანები მთლიანად შეიცვლება. ატომურ ელექტროსადგურში ორთქლის ქვაბის ადგილს ატომური ქვაბი დაიჭერს, მასში ურანის ან სხვა რომელიმე ნივთიერების გასღერის შედეგად უდიდესი ძალის ენერგია წარმოიშობა.

ასეა ის დრო, თეანის გემებს რომ არ დასჭირდებათ შორეულ მოგზაურობაში ათასობით ნახშირის და ნავთობის წაღება. ატომური საწვავის მარაგი, რომელიც თავისუფლად ჩაეტევა ასანთის კოლოფში, ეყოფა გემს დედამიწის გარშემო სამოგზაუროდ. აი, როგორი არნახსული მომავალი აქვს ტრანსპორტს.

ატომური ენერგიის გამოყენება უღაბრულად გააადვილებს ადამიანის შრომას. ასეთი ძლიერი მოკავშირით ადამიანი დედამიწაზე ნამდვილ სამოთხეს შექმნის.

თუ კაპიტალიზმი ორთქლის მანქანისა და ელექტრონის ეპოქა იყო, კომუნისმი ატომური ენერგიის ეპოქა იქნება.

საბჭოთა კავშირში უკვე მუშაობს მსოფლიოში პირველი ატომური ელექტროსადგური.



ატომურკრაჰიანი რაკეტა



შენთვის ალბათ გაუგებარია, როგორ უნდა აიძულო, მოგემსახუროს ეს მძლავრი, მაგრამ ჯერ მიძინებული ენერგია.

— დიას, გაუგებარია. — დამეთანხმა პეტრე.

— ყური კარგად დამიგდე და ყველაფერს გაიგებ, თავდაპირველად ადამიანებმა ისწავლეს სითბოს გამოყენება, რომელიც წარმოიშობა ატომის დაშლის და ნგრევის დროს. ნახშირის, ნავთობის და სხვა ჩვეულებრივი სათბობის ნაცვლად ადამიანებმა არაჩვეულებრივი საწვავი — ატომური სათბობი გამოიყენეს. საბჭოთა კავშირში, მსოფლიოში პირველად, ატომური სათბობით ამუშავდა ელექტროსადგური. ატომური ენერგიის გამოყენება სხვაგვარადაც შეიძლება. მოვა დრო, როდესაც ადამიანები მისი დახმარებით ახალ ნივთიერებებს შექმნიან. ასეთი ხელოვნური ნივთიერებებისგან ადამიანები ააგებენ სახლებს, ტანსაცმელს შეკერავენ, ააწყობენ სხვადასხვანაირ მანქანებს, მათ შორის ავტომანქანებსაც. ყველაფერი ეს კი ბევრად შეამსუბუქებს და გააადვილებს ადამიანების შრომას. ატომური ენერგია დაგვეხმარება, გავთხაროთ ახალი არხები, სოლო უწყლო უდაბნოები გადავაქციოთ ედემის ბადად, ატომური აფეთქებები მიწის პირიდან აღვიან იმ გორაკებსა და მთებსაც კი, ხელს რომ გვიშლიან, ადამიანები გააღნობენ ყინულს ჩრდილოეთ და სამხრეთ პოლუსებზე. შესანიშნავი ატომური სომალდებით დედამიწიდან პლანეტებისაკენ გაემგზავრებიან.

— ყველაფერი ეს შენს წიგნშია მოთხრობილი?

— ეს და ბევრი სხვაც.

— ერთი წამაკითხა!

— ვერაფერს გაიგებ. წიგნი მოზრდილებისთვისაა.

პეტრე წამით ჩაფიქრდა, შემდეგ კი გამანდო თავისი ყველაზე სანუკვარი ოცნება: თურმე მას უნდა გამოემგონებელი გახდეს. გამოიგონოს რაიმე ძალიან მნიშვნელოვანი და საინტერესო.

— რატომაც არ უნდა გახდე? — ვუპასუხე, — მაგრამ ამისთვის ბევრი უნდა იშრომო. ვინც ოცნებობს გამოემგონებლობაზე, მხარეთეძოზე წამოწოლილი ვერ დაელოდება, როდის გახდება ჭკვიანი

და განათლებული, ბეჯითად უნდა იმეცადინოს, შეისწავლოს მათემატიკა, ფიზიკა, ქიმია, კარგად უნდა ფლობდეს უცხო ენებს, სხვა ქვეყნებში გამოსული სამეცნიერო წიგნების წაკითხვა რომ შეძლოს.

— მე კარგად ვსწავლობ. ცოტაც და პირველი მოსწავლე ვიქნები კლასში, შემდეგ კი დაუმატა: ძალიან გთხოვ, რაიმე ახალს თუ გაიგებ ატომებზე, მიაამბე.

სიამოვნებით დავეთანხმე. გადავწყვიტეთ, მომავალში უფრო ხშირად გვესაუბრა მეცნიერებაზე. ასე წარმოიშვა ტექნიკური წრე, რომელიც ორ წევრს, მე და პეტრეს აერთიანებდა. პეტრემ მითხრა, ამ წრის გარდა, იგი შეეცდება შექმნას სკოლაში კიდევ ერთი, უფრო მრავალრიცხოვანი ტექნიკური წრე, სადაც იმსჯელებენ ყოველივე იმაზე, რასაც პეტრეს გუამბობ.

— კარგად მოგიფიქრებია, — მოუწონე განზრახვა — ყველაფერი, რაზედაც დღეს ვსაუბრობდით, მხოლოდ მე და შენ როდი გვეხება, ყველას ეხება, მოზრდილსაც და პატარასაც. შენ და შენი ტოლები რომ გაიზრდებით, თქვენს წინაშე დადგება ამოცანა, ცხოვრება უფრო კარგი და ლამაზი გახდეს. ამ ამოცანის შესასრულებლად უნდა მოემზადოთ; სპორტში უნდა ჩაებათ, ჯანმრთელი რომ იყოთ, კარგად უნდა ისწავლოთ, მეტი რომ იცოდეთ. მხოლოდ ძლიერი და ჭკვიანი ადამიანები შეძლებენ ხალხის საკეთილდღეოდ ატომური ენერგიის სწორად გამოყენებას.

საუბარში დრომ სწრაფად გაიზრინა. ჩამოვედით პრალაში.

პეტრეს გადაავიწყდა, მოცვით ბიჭი რომ დასვარა და გემბანზე თამამად ამოვიდა. აღარსად ჩანდა ქალი და ის მოთხუბნული ბიჭუნა. ალბათ, ნაპირზე ჩავიდნენ. პეტრეს უკვე ის ამბავი აღარ აწუხებდა.

სოკოებით სავსე ჩანთა და მოცვი ქილა ადგილზე დაგვხვდა. ქილა, სამწუხაროდ, გატეხილიყო. იქნებ პეტრეს გაუტყდა, მოაჯირს რომ გადააწვა, ან იქნებ მგზავრებმა უნებლიეთ ფეხი გაკრეს. ასე იყო თუ ისე, ბედუკუდმართი მოცვიანი ქილა გემბანზე დატოვეთ.

5. ვ. კოვალე

## საირნოზის სამარცხვინო დასასრული

ტრამპია გადატვირთული იყო. არ ვიცოდი, სად წამელო ნამდვიის ტოტები, წიწვები მგზავრებს აწუსებდა. ვიფიქრე, ყველაზე მოუსვენარ ტოტს მოხერხებულად დავიჭერ-მეთქი, მაგრამ უგერგილო მოძრაობით კონდუქტორს ხელისგულიდან ხურდები გადმოვუყარე. საშინელი აურზაური ატყდა. გაბრაზებული კონდუქტორი ამიყვირა, წესიერად არც ტყეში შეგიძლიათ მოქცევა, მწვანე ნარგავებს ანადგურებთ, და არც ტრამპიაში, ადამიანებს ცხვირ-პირში ურტყამთ ტოტებსო.

შევეცადე, ამეხსნა, რომ ტოტები არ დაგვიმტვრევიან, მიწაზე ეყარა და ავკრიფეთ. მგზავრები გვიღრენდნენ — ტოტები ამის გამო ნაკლებად როდი იჩხვლიტებიანო. დავიღალე, დავიქანცე. მთელი გზა ტოტები თავსევით მეჭირა.

როგორც იქნა, ჩვენი ქუჩაც გამოჩნდა. უცებ არც აცივა, არც აცხელა, პეტრემ მკლავში წამავლო ხელი და წამჩურჩულა:.

— ჩვენი ბუნებისმეტყველების მასწავლებელი!

მასწავლებელს კარგად ვიცნობდი. ბუნების დიდი მოყვარული იყო. ხშირად ბაღში შესვედრისას საყვედურს გამოთქვამდა, ადამიანები ბუნებას ბარბაროსულად ექცევიანო. ყოველთვის ვეთანხმებოდი და თანავუგრძნობდი. დღეს კი ალბათ იფიქრა, რომ სხვებზე უკეთესი არც მე ვიყავი. ძალზე შევწუხდი. რა ვქნა? როგორ მოვიცილო თავიდან ეს საზიზღარი „თაიგული“. სწორედ იმ წუთში ერთ სახლს ჩავუარეთ. სარდაფს ფანჯრები ტროტუარს ქვემოთ ჰქონდა. გადავწყვიტე ტოტებს ტროტუარსა და ფანჯრებს შორის ჩავაგდებ-მეთქი. გაფიქრება და შესრულება ერთი იყო. ტოტები ღია ფანჯრიდან შუა ოთახში ჩაცვივდა.

გამიხარდა, ასე ოსტატურად რომ ჩავატარე ოპერაცია, მაგრამ ამაოდ. მასწავლებელმა თურმე კარგა ხანია დაგვინახა და თვალს ადევნებდა ჩემს სრიკებს, ძალიან ნაწყენი ჩანდა.

— წარმოიდგინეთ, — თქვა მან დიდი პაუზის შემდეგ, — ჩამო-

დიან გარეუბნიდან, თან მოაქვთ ახალდატეხილი ნორჩი ტოტები, როგორ არა რცხვენიათ! ამისთვის მკაცრად უნდა დაისაჯონ!

შვებით ამოვისუნთქე. იმ წუთში არავითარი ტოტი არ შეკავა ხელში.

სიტყვა ჩამოვარდა სოკოზე. მასწავლებელი თურმე გადაყოლილი მესოკოე ყოფილა. პეტრე თავის ქებას მოჰყვა — რა კარგი თეთრი სოკოები შევაგროვეთო. გახსნა ჩანთა, ჩაყო ხელი და დაიყვირა, თითქოს რაღაცა შეერჭოთ. ჩანთა პირამდე ახალმოტეხილი ფიჭვის ტოტებით იყო დატენილი. მე და პეტრე გაოცებული შევეყურებდით ერთმანეთს. ხელი სასწრაფოდ ჩავყავი ჩანთაში, ქვემოდან რაღაც საოცარი სოკოები ამოვართიე. გამიკვირდა, ასეთი ჩვენ არ შეგვიგროვებია, ეს ჩვენი სოკოები არ იყო. ყურადღებით შევათვალიერე ჩანთა, ჩვენსას არ ჰგავდა. შეცდომით სხვისი ჩანთა წამოგვიღია.

დაიჯერა თუ არა მასწავლებელმა, ჩვენ რომ არაფერში ვიყავით დამნაშავე, არ ვიცი. ყოველ შემთხვევაში ცივად დაგვემშვიდობა.

ალბათ, შეგვეკითხებით, სად წავიღეთ სოკოები? გადავყარეთ სანაგვეში ტოტებთან ერთად.

ასე რომ ლაშქრობიდან დაგბრუნდით უსოკოებოდ, უმოცოდ და უტოტებოდ. გამოირკვა, რომ წიგნი ისევ დავკარგე, სკამზე თუ დამრჩა გემის კაიუტაში.

სასლში დავბრუნდი. კოსტიუმს გულმოდგინე გაწმენდა და შეკეობა სჭირდებოდა. სახელო და ჯიბე ჩამოხეული მქონდა. აი, მესმის გასეირნება! დიდხანს დამრჩება მესხიერებაში, მაგრამ, მგონი, პეტრესაც არასოდეს დაავიწყდება. ჩემმა საუბარმა მოლუკულებსა და ატომებზე ძლიერ გაიტაცა ბავშვი.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

ერთ კვირა დღეს . . . . .	3	ბუნების ანბანი . . . . .	32
ქალაქგარეთ . . . . .	4	ატომის ბუტერბროდი . . . . .	36
ასი მილიონი მოცივი და ქინძისთავი . . . . .	7	ვსწავლობთ მოლეკულებს . . . . .	40
მოუსვენარი მოლეკულები . . . . .	10	ფრთხილად, ყველგან ელექტრობაი . . . . .	44
სად გაქრა სიგარეტი? . . . . .	13	რატომ არ იშლება ატომი? . . . . .	47
ადვილი ცდა . . . . .	15	რა მოხდა გემზე . . . . .	51
მოლეკულებზე ამხედრებული . . . . .	21	გასლენილი ატომი . . . . .	55
კიტრების მოსატანად . . . . .	21	მომავლის ტექნიკა . . . . .	61
ცხელი სუბი . . . . .	28	სეირნობის სამარცხვანო დასასრული . . . . .	66

**Вацлав Коваль**  
**ПЕТЯ, Я И АТОМЫ**  
 (На грузинском языке)  
 Детюниздат Грузинской ССР  
 «Накадули», Тбилиси, 1979

ს. ბ № 325

რედაქტორი ნ. ანთელავა  
 მხატვარი გ. ენაგელი  
 მხატვრული რედაქტორი ვ. ღლონტი  
 ტექნიკური რედაქტორი ზ. დონდუა  
 კონტროლიორ-კორექტორი მ. ლაღაძე  
 კორექტორი თ. ენდელაძე  
 გამომცემი ნ. კაკაშვილი

გადაეცა ასაწყობად 14.02.78 ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.02.79 ანაწ-  
 ყობის ზომა 7x9 ქაღალდის ზომა 70x90<sup>1/16</sup> ნაბეჭდი თაბახი 4,97 სა-  
 აღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 3,78. საბ. ქაღ. № 1 შეკვ. № 555  
 ტირაჟი 10.000 [REDACTED] ფასი 30 ვაზ.

გამომცემლობა „ნაკადული“, თბილისი, მარჯანიშვილის 5  
 Издательство «Накадули», Тбилиси, ул. Марджанишвили, 5

საქართველოს სსრ გამომცემლობათა, პოლიგრაფიისა და წიგნის ვაჭრო-  
 ბის საქმეთა სახელმწიფო კომიტეტის თბილისის წიგნის ფაბრიკა მეგობ-  
 რობის გამზირი № 7.

Тбилисская книжная фабрика Государственного комитета Грузин-  
 ской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.  
 пр. Дружбы № 7.

600.995