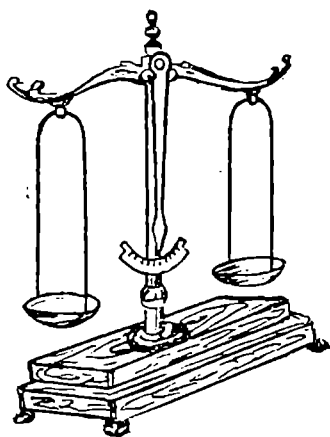


აღქსანდნა და სტუჳან
სენკოჳსკები



ქიჳიკოლნი



54
ББК 24
УДК 54
ს 412

კრებულში ქრონოლოგიური თანმიმდევრობითაა გადმოცემული ბიოგრაფიები იმ დიდი მეცნიერ-ქიმიკოსებისა, რომელთა გამოკვლევებმა და აღმოჩენებმა საფუძველი ჩაუყარა ჩვენს დღევანდელ ცივილიზაციასა და კულტურას.

თ ა რ გ მ ა ნ ი მ ი რ ი გ ა ბ უ ნ ი ა მ

პ ი რ ვ ე ლ ი გ ა მ ო ც ე მ ა

© ქართული თარგმანი „ნაკადული“, 1984

70803—130

C ————— —130—84

M—603 (08)—84

შესავალი

თანამედროვე ცოდნა ქიმიის დარგში დიდებულ შენობას წააგავს, რომლის ცალკეულ ნაწილებში ამ მეცნიერების სამი ძირითადი მიმართულება — არაორგანული ქიმია, ფიზიკური ქიმია და ორგანული ქიმია მოთავსდა. თითოეული დარგი განუწყვეტლივ ვითარდება და სრულყოფას განიცდის. ახალ-ახალი მინაშენების წყალობით ქიმიის შენობა სიმაღლეშიც მატულობს და სიგანეშიც. ამავე დროს მის საძირკველთანაც არ ილევა სამუშაო, რადგან, რაც უფრო გრანდიოზულია შენობა, მით უფრო მკვრივ, გამძლე და ღრმა საძირკველზე უნდა იდგეს. ქიმიის შენობის საძირკველი კი თანამედროვე თეორიული საფუძვლები, უმთავრესად პროცესებისა და მოვლენების მყარი მათემატიკური საფუძველია.

ქიმიური შენობა უზარმაზარია. აი, უკვე ათასობით წელია, გაუგონარი, დაძაბული შრომით აღმართავენ მას მეცნიერთა დაუსრულებელი თაობები.

სწორედ ამ მშენებელთა შესახებ გვინდა გვიამბოთ ჩვენს „დიდ ქიმიკოსებში“. რასაკვირველია, ყველას შესახებ საუბარი კი არა, ყველას უბრალო მოხსენიებაც კი შეუძლებელია. ამიტომ საჭირო შეიქმნა შერჩევა. უწინარეს ყოვლისა, მიზნად დავისახეთ მოკლედ დაგვეხასიათებინა ის დიდი მეცნიერები, ვინც მდიდარი მემკვიდრეობა დატოვა. მაგრამ მათ გვერდით ისეთ მშენებლებსაც შეხვდებით, რომელთა მოღვაწეობას, შესაძლოა, არც დაუტოვებია შესამჩნევი კვალი ქიმიის შენობაში. თუ ასეა, ღირდა კი მათი გახსენება? უეჭველად ღირდა. ეს ადამიანები ხომ თავიანთ მინაშენებს კეთილი განზრახვით აღმართავენ, მაგრამ, რაკი საქმეს კარგად არ იცნობდნენ, ქეიშაზე ან მერყევ, დაჰაობებულ ნიადაგზე იწყებდნენ შენებას, მიღწევდნენ თუ არა ცოტადღენ სიმაღლეს, სუსტი საძირკვიდან მათი ნაგებობანი ინგრეოდა. სწორედ ასე ჩაიმარხა ნანგრეებზექვეშ მცდარი ფლოგისტონის თეორია და ელემენტების გარდაქმნის თეორია.

სამაგიეროდ სხვა ქიმიკოსები ნანგრეებს შორის პოულობდნენ გადარჩენილ მთელ-მთელ აგურებს და გამოსადეგ ნატეხებს. ასეთი საჭირო მასალა ზოგჯერ ხელმოცარული კაცის ქეშმარიტი აღმოჩენაა. ცნობილი შეხედულებები აღქიმიკოსებისა, რომლებიც ცდი-

ლობდნენ „ფილოსოფიური ქვის“ საშუალებით არაკეთილშობილ რლითონები ოქროდ გადაექციათ, მცდარი გამოდგა. მათი მინაშენი დამსხვრა, მაგრამ განა შეიძლება არაფერი ვთქვათ იმაზე, რომ სწორედ ალქიმიკოსებმა აღმოაჩინეს ბევრი მკაფის მიღების მეთოდი, დამუშავის დისტილაციის, სუბლიმაციის ხერხები, შექმნეს ამისათვის საჭირო ხელსაწყოები.

ამიტომ ამ წიგნში ალქიმიკოსებზეც მოგიტხრობთ.

ქიმიის შენობას საქვეყნოდ სახელმოხვეჭილი მეცნიერების მხარდამხარ მრავალი თავმდაბალი მეცნიერიც აგებდა. ერთი შეხედვით მათი მიღწევები შეიძლება უმნიშვნელო მოგეჩვენოთ. მაგრამ, აბა, დაფიქრდით, განა შეიძლება არსებობდეს თანამედროვე კეთილმოწყობილი შენობა სადენების, მილებისა და კაბელების მთელი ქსელის გარეშე? ვინ არ იცის, რომ მხოლოდ შენობის სრულყოფილი შიდა მოწყობილობა უზრუნველყოფს განათებას, წყლის მიწოდებას, ვენტილაციას, რის გარეშეც ქიმიკოსები ვერც ანალიზის ახალ-ახალ მეთოდებს შეიმუშავებენ და ვერც კვლევაში დახელოვნდებოდნენ. მაშასადამე, ჩვენს წიგნში ასეთი, თითქოს რიგითი მუშაკებისთვისაც უნდა მოიძებნოს ადგილი. ხანდახან ქიმიის შენობის აღმართვას ხელს უწყობდნენ მეცნიერები, რომელთაც მთლიანად ქიმიკოსებს ვერც მივაკუთვნებთ. ესენი იყვნენ გამოჩენილი ფიზიკოსები, მედიკოსები, ბიოლოგები ან მათემატიკოსები. ისინი, ალბათ, ტელემექანიკოსებს შეიძლება შეეადაროთ, რომლებიც უზრუნველყოფდნენ ქიმიის შენობის მტკიცე კავშირს მათემატიკის, ფიზიკის, ბიოლოგიის და მედიცინის მეზობელ შენობებთან.

ბევრს ამ მეცნიერთაგან სქელტანიანი ტომები მიეძღვნა. ჩვენ კი შესაძლებლობა გვაქვს რჩეული ადამიანების ყველაზე უფრო მნიშვნელოვან მიღწევებზე და აღმოჩენებზე გესაუბროთ.

ქიმიის დიდებული შენობის მესვეურნი მსოფლიოს ყველა ქვეყანაში შეიძლება იპოვოთ. თითოეულ ქვეყანაში არიან ადამიანები, რომლებსაც უდიდესი მადლიერებით იგონებენ თანამემამულეები, მაგრამ მათ ნაკლებად იცნობენ მშობლიური ქვეყნის ფარგლებს გარეთ. ჩვენ ამ წიგნში თავს ნება დავრთეთ უფრო დაწვრილებით მოგითხროთ ქიმიის მეცნიერების განვითარებაზე პოლონეთში, რადგან იმეგობრო — ნიშნავს, რაც შეიძლება უკეთ იცნობდეთ ერთმანეთს.



ა რ ის ტ ო ტ ე ლ ე

(დაახლ. 381—322 წ. ჩვ. წ-მდე)

მრავალი საუკუნის განმავლობაში ედო საფუძვლად ალქიმიას.

არისტოტელეს არ შეუქმნია ქიმიური ლაბორატორია, არ ჩაუტარებია ცდები. იგი ფილოსოფოსი იყო და როგორც იმ დროის ყველა მეცნიერი, უპირველეს ყოვლისა, ლოგიკური მსჯელობის შედეგად გამოტანილ დასკვნებს ეყრდნობოდა. არისტოტელეს ყველაფერი აინტერესებდა — ეთიკა, ასტრონომია, პოლიტიკა, პოეზია, ბუნება.

დიდი ბერძენი პორტრეტქვეშ მიწერილი თარიღი გვამცნობს, რომ არისტოტელე ორი ათას წელიწადზე მეტი ხნის წინათ ცხოვრობდა. ნუთუ უკვე არსებობდა ქიმია იმ შორეულ დროში? და რატომ მაინცდამაინც არისტოტელე დავასახელეთ პირველად ჩვენს დიდ ქიმიკოსებში?

რა თქმა უნდა, 2300 წლის წინათ ცალკე მეცნიერება — ქიმია, როგორც ახლა, არ არსებობდა, მაგრამ ადამიანებს იმუამადაც აინტერესებდათ მადნის გამოდნობა, ტყავის დამუშავება თუ ღვინისა და ძმრის დამზადება, მაშინაც აფიქრებდნენ, რისგან იყო შექმნილი ადამიანი, მიწა, სამყარო.

იმ შორეულ დროში მცხოვრები არისტოტელე არ იყო ქიმიკოსი ამ სიტყვის ჩვეულებრივი მნიშვნელობით. მაგრამ მეცნიერება, რომელსაც ის ქადაგებდა,

ამ მეცნიერმა თავისი სიბრძნისა და მკვერმეტყველების წყალობით მალე საყოველთაო აღიარება მოიპოვა. მის გარშემო შემოკრებილი დიდძალი მსმენელი იწერდა მასწავლებლის სიტყვებს. დროთა განმავლობაში ამ ჩანაწერებიდან შეადგინეს წიგნები, რომლებშიც ბევრი მოსაზრება ჭეშმარიტად წინასწარმეტყველური გამოდგა.

თუ ქიმიის შესახებ ვილაპარაკებთ, მაშინ არისტოტელე — მამათავარია მეცნიერებისა ოთხი ელემენტის (სტიქიის) შესახებ.

მისი აზრით ყველაფერი, რაც ჩვენს გარშემოა, ერთი და იგივე მატერიისაგანაა აგებული. მაგალითად, ქვა და ლითონი იმიტომ განსხვავდება გარეგნულად ერთმანეთისაგან, რომ ისინი სხვადასხვა რაოდენობით შეიცავენ სითბოს, სიცივეს, სიმშრალესა და ტენს. გარკვეული რაოდენობით მიმატებული ან მოკლებული, სწორედ ეს ოთხი თვისობრიობა წარმოქმნის ჩვენს ირგვლივ ბუნებაში არსებულ ყველა სხეულს. ამრიგად, არისტოტელე თვლიდა, რომ:

სითბო + სიმშრალე = ცეცხლი

სითბო + ტენი = ჰაერი

სიცივე + სიმშრალე = მიწა

სიცივე + ტენი = წყალი

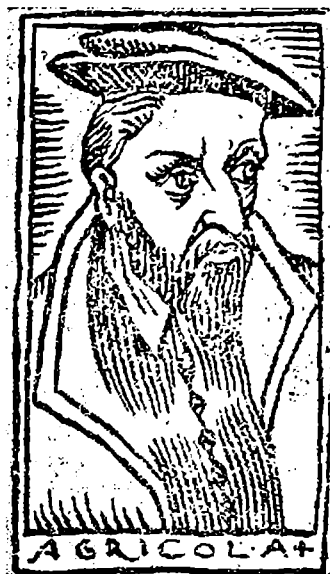
არისტოტელეს მიხედვით ცალკეული ელემენტების მიმატებით ან გამოკლებით შეიძლება ერთი სხეული მეორე სხეულად გარდაქმნას. მაშასადამე, თუ სიცივისა და ტენისაგან შედგენილ წყალს გაათბობთ, იგი ჰაერად გარდაიქმნება, რადგანაც ჰაერი სითბოსა და ტენს შეიცავს.

არისტოტელეს მიაჩნდა, რომ წყალს ლითონებიც შეიცავენ — საკმარისია მათი გათბობა და ისინიც დენადობის უნარს იძენენ. მისი სწავლების მიხედვით მიწის სიღრმეში არსებული ყველა მინერალი ოთხი სტიქიისაგან წარმოიქმნება და ამის შემდეგ დიდხანს მწიფდება.

არისტოტელეს მოძღვრებას ერთი სხეულის მეორე სხეულად გარდაქმნის შესაძლებლობის შესახებ მოგვიანებით მხარი დაუჭირეს ალქიმიკოსებმა, რომლებიც მრავალი საუკუნის განმავლობაში ამაოდ ეძებდნენ იაფფასიანი ლითონების ძვირფას ოქროდ გადაქცევის ხერხებს.

მიუხედავად იმისა, რომ ბევრი რამ არისტოტელეს მოძღვრება-

ში მცდარი იყო, იგი ქიმიკოსთა შორის პირველი დავასახელეთ, რადგანაც მის მიერ წამოყენებული იდეა მრავალი საუკუნის განმავლობაში გზის მანათობელი ვარსკვლავი იყო ალქიმიკოსების მთელი რიგი თაობებისათვის.



გეორგიუს აგრიკოლა
(1494—1555)

დაშიგ იგი მოგვითხრობს ლითონების დნობაზე და გვაძლევს მნიშვნელოვან მითითებებს.

მაგრამ მეცნიერს მარტო ლითონები როდი აინტერესებს. იგი დაწვრილებით და გასაგებად განმარტავს, მაგალითად, როგორ უნდა ჩატარდეს გოგირდის დისტილირება ან მინის გამოდნობა.

ლათინურად დაწერილი აგრიკოლას ნაშრომი ძალიან მალე ითარგმნა ბევრ ენაზე და თითქმის ორასი წლის განმავლობაში ათეულბოდა ცოდნის ერთადერთ ღრმა წყაროდ ამ დარგში.

ეს დიდი მეცნიერი გადაჭარბების გარეშე შეიძლება ჩავთვალოთ გამოყენებითი ქიმიის, ანუ, თანამედროვე ენით რომ ვთქვათ, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მინერალოგიის მამამთავრად.

ნაშრომი, რომელსაც მან სიცოცხლე შეაღია, არის მეტალურგიისა და სამთო საქმისადმი მიძღვნილი თორმეტტომეული. იმ დროისათვის იგი იქცა პირველ ენციკლოპედიად. პირველ სახელმძღვანელოდ იმათთვის, ვინც ამ დარგებში მუშაობდა. მრავალრიცხოვანი გრაფიურებით სავსე თხზულებაში აგრიკოლა განმარტავს, როგორ უნდა მოიძებნოს მადნის საბადოები, როგორ უნდა გაირკვეს მადნის მარაგი და, ბოლოს, როგორ უნდა აიგოს შახტები. იგი დიდ ადგილს უთმობს მადნის მოპოვებას, მისი გამდიდრების მეთოდებს და ამისათვის საჭირო აპარატურას. შიგა-

ჩვენ უკვე ვთქვით, რომ აგრიკოლა მინერალოგიაშიც მოღვაწეობდა. იგი აგროვებდა, იკვლევდა, აღწერდა მინერალებს, შემდეგ კი ახდენდა მათ კლასიფიკაციას — ერთი სიტყვით, მან მტკიცე საფუძველი ჩაუყარა ამ მეცნიერებას. მიუხედავად საყოველთაო აღიარებისა და ავტორიტეტისა, რითაც იგი თანამედროვეთა შორის სარგებლობდა, აგრიკოლა მეტისმეტად მორიდებული, წინდახედული იყო და ყოველთვის ფრთხილობდა, ნაჩქარევი, მოუფიქრებელი მოსაზრებები არ გამოეთქვა.

ერთ-ერთ თავის წიგნში იგი წერს: „მე არა მსურს ვიმსჯელო იმ მინერალთა შესახებ, ჩვენში რომ არ გვხვდება, რათა არ შევცდებ. ჩვენში არსებულ მინერალებსაც არ ვიცნობ ხეირიანად. მაინც ვინ იყო იგი, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მინერალოგიის ფუძემდებელი? უწინარეს ყოვლისა, საჭიროა გახსოვდეს, რომ მეთექვსმეტე საუკუნის ამ გამოჩენილი სწავლულის ნამდვილი სახელია გეორგ ბაუერი, ხოლო გეორგიუს აგრიკოლა — მხოლოდ ლათინური ფსევდონიმა.

იგი დაიბადა საქსონიის ძველ სლავურ დასახლებაში, დაბა გლუხოვოში, მდინარე მულდაზე. გეორგ ბაუერის მამა მეცნიერების უზომო პატივისმცემელი იყო და ამიტომაც დიდად ზრუნავდა თავისი შვილების განათლებაზე. ჯერ სოფლის სკოლისა და შემდეგ ეგრეთ წოდებული ლათინური სკოლის დამთავრების შემდეგ, ანუ საშუალო განათლების მიღების შემდეგ, ახალგაზრდა ბაუერი ლაიფციგის უნივერსიტეტში შევიდა.

თავდაპირველად იგი სწავლობდა ფილოსოფიასა და ფილოლოგიას, ბერძნულსა და ძველ ებრაულ ენებს. უნივერსიტეტის დამთავრების შემდეგ მან დაწერა თავისი პირველი ნაშრომი — სწავლების მეთოდების შესახებ. ნაშრომში ნათქვამი იყო, რომ ბავშვის მეხსიერება არ უნდა გადავტვირთოთ ზედმეტი ცოდნით, რეკომენდაციას აძლევდა მასწავლებლებს, გაკვეთილი გასაგებად და გონებაამახვილურად ჩაეტარებინათ. ამ საინტერესო ნაშრომმა მხოლოდ მრავალი წლის შემდეგ მიიღო ჯეროვანი შეფასება.

აგრიკოლამ რამდენიმე ხანი იტალიაში დაჰყო, სადაც სწავლობდა მედიცინას და ბუნებისმეტყველებას, ანუ მეცნიერებას ბუნების შესახებ.

იტალიიდან დაბრუნების შემდეგ იგი დასახლდა სამთო საქმის

მაშინდელ ყველაზე დიდ ცენტრში — იოახიმოვში (ჩეხოსლოვაკია). აქ მან დაწერა წიგნი „საუბრები სამთო საქმის შესახებ“, რომელიც გეოლოგიისა და მინერალოგიის ქვაკუთხედად ითვლება.

მოგვიანებით აგრიკოლა ქალაქ ჰემნიცში (ახლანდელი კარლ-მარქს-შტადტი) გადავიდა საცხოვრებლად. იგი მუშაობდა ექიმად, ასრულებდა ჯერ მრჩეველის, შემდეგ კი ქალაქის ბურგომისტრის მოვალეობას, მაგრამ ამავე დროს ატარებდა მინერალოგიურ გამოკვლევებს და წერდა თავის ყველაზე მნიშვნელოვან ნაწარმოებს, რომლის შესახებ ზემოთ უკვე გვქონდა საუბარი.



მიხეილ სანიკიძე
(1556—1636)

მეთექვსმეტე და მეჩვიდმეტე საუკუნეები ევროპაში ალქიმისტის უდიდესი აყვავების ხანაა. ალქიმისტოსად წოდებული ურიცხვი მეცნიერი, არისტოტელეს მოძღვრების საფუძველზე ცდილობდა ეპოვა რკინისა და სპილენძის მსგავსი არაკეთილშობილი ლითონების კეთილშობილ ვერცხლად და ოქროდ გარდაქმნის ხერხი.

იმ დროს ყველგან სჯეროდათ იღუმალი ნივთიერების არსებობისა, რომლის დახმარებითაც შეიძლებოდა ასეთი გარდაქმნა. ამ ნივთიერებას ფილოსოფიურ ქვას უწოდებდნენ.

ცხადია, ალქიმისტოსებს შორის ჩვეულებრივი თაღლითებიც ვრია. ისინი ოსტატურად აკეთებდნენ ათასნაირ ფოკუსს — აჩვენებდნენ ორმაგფსკერიან ჭურჭელს, ვერცხლისწყალში ხსნიდნენ ოქროს და სხვა. ამ ადამიან-

ნებს თავი ისე ეჭირათ, თითქოს უკვე ამოეცნოთ ფილოსოფიური ქვის საიდუმლო. და ახლა ყველას თვალწინ ძვირფასი ლითონის ზოდებს იღებდნენ. მიამიტი მაცურებლები, რომლებსაც

ალქიმიკოსები ფილოსოფიური ქვის საიდუმლოს გამხელას ჰპირდებოდნენ, ხშირად მარჯვე თაღლითებს გამდიდრების საშუალებას აძლევდნენ. ალქიმიით ხომ მთავრები და მეფეებიც იყვნენ დაინტერესებულნი. სამაგიეროდ, თუკი ალქიმიკოსს თაღლითობაში ამხელდნენ, მას სახრჩობელა ელოდა და თანაც, როგორც ადათი მოითხოვდა, მოვარაყებულნი სახრჩობელა.

მაგრამ თაღლითების გვერდით იყვნენ ალქიმიკოსები, რომელთაც შეიძლება ქეშმარიტი მეცნიერები ვუწოდოთ. მართალია, უწინარეს ყოვლისა, ისინიც ლითონების გარდაქმნის ხერხებს ეძებდნენ, მაგრამ სერიოზული და სისტემატური მუშაობის შედეგად ბევრი მნიშვნელოვანი აღმოჩენა გააკეთეს.

სწორედ ასეთი მეცნიერი იყო მსოფლიოში სახელგანთქმული პოლონელი ალქიმიკოსი მიხეილ სენძიგოი. მან დაამუშავა ბევრი მქავის, ლითონისა და მარილის მიღების, აგრეთვე სხვადასხვა ნაერთის ამოცნობის ხერხები.

წიგნი, რომელშიც მეცნიერმა თავისი აღმოჩენები და ცდები აღწერა, იმ დროს მეტად პოპულარული სამეცნიერო სახელმძღვანელო იყო და არაფერია გასაკვირი, რომ ეს წიგნი ოცდაათჯერ გამოცა სხვადასხვა ენაზე.

სენძიგოი ბევრს მოგზაურობდა. იგი გაეცნო ესპანეთს, ინგლისს, საფრანგეთს, გერმანიას, შვეციას, შორეულ თურქეთსაც კი. მას ყველგან დიდის პატივით ლებულობდნენ არა მარტო მეცნიერები, არამედ ამ ქვეყნის მმართველებიც. ალქიმიკოსთა უმეტესობის მსგავსად იგი ამტკიცებდა, რომ ფლობდა ფილოსოფიური ქვის საიდუმლოს. ამის გამო სწავლული არაერთხელ ჩაუგდიათ საპყრობილეში გადატაკების გზაზე დამდგარ წვრილფეხა მთავრებს, რომლებიც იმედოვნებდნენ წამების გზით გამოეგლიჯათ მისთვის საიდუმლო და ისე შეევისთ თავიანთი ხაზინები.

სენძიგოი პოლონეთში დაახლოებით 1600 წელს გამოჩნდა მეფე ზიგმუნდ III კარზე და მალე დიდი გავლენა მოიპოვა ალქიმიის ენთუზიასტ მეფეზე. კრაკოვში, ვაველის კოშკში მნახველებს დღემდე უჩვენებენ ოთახს, სადაც მეცნიერი და მეფე ერთად ატარებდნენ ცდებს.

დიდი პოლონელი მხატვრის იან მატეიკოს ერთ-ერთი ტილო

მიძღვნილია სენძივოსადმი. სურათზე გამოსახულია მეცნიერი მორიგი ექსპერიმენტის ჩვენებისას.

პოლონელი ალქიმიკოსის დატოვებული შრომები ისეა დაწერილი, რომ მათი გაგება მხოლოდ საიდუმლოვანდობილ ადამიანს შეეძლო. როგორც ყველა მსგავსი ნაწარმოები, ეს ნაშრომიც საინტერესო მსჯელობას შეიცავს ფილოსოფიურ თემებზე.

სიცოცხლის ბოლოს სენძივოი ჩენეთში დასახლდა, სადაც სახელი გაითქვა; როგორც შახტებისა და მეტალურგიული საწარმოების მშენებელმა.



რობერტ ბოილი

(1627—1691)

როდესაც საუბარი აირების ძირითადი კანონების შესახებ იწყება, რობერტ ბოილის გვარი ჩვეულებრივ მარიოტის გვერდით გვხვდება. ერთი ამ კანონთაგანი — ბოილ-მარიოტის კანონად წოდებული — გვაუწყებს, რომ მუდმივი ტემპერატურის პირობებში აირის მოცემული მასის მოცულობა წნევის უკუპროპორციულია. ჩვეულებრივად ამით მთავრდება ჩვენი ცნობები რობერტ ბოილის შესახებ.

მაგრამ მაინც როგორც დადგინდა ეს კანონი ინგლისის განთქმულ სამეცნიერო ცენტრში, ოქსფორდში დასახლებული ბოილი, უპირველეს ყოვლისა, ფიზიკურ გამოკვლევებს შეუდგა. თავის ლაბორატორიაში მან გაიმეორა ტორიჩელისა და პასკალის სახელგანთქმული ცდები და სწორედ მაშინ მოახერხა წნევისა და აირის მოცულობას შორის

არსებული დამოკიდებულების დადგენა.

ბოილს ყველაფერი აინტერესებდა. პაერზე ჩატარებული ცდების შემდეგ იგი მაშინვე შეუდგა წყლის, მერქნის, რკინის და სხვა მისი გარემომცველი სხეულების შესწავლას.

მის თანამედროვეთ — პროფესორებსა და მეცნიერებს, არისტოტელეს შეხედულებების თანახმად ჯერ კიდევ სჯეროდათ, რომ სამყარო ოთხი სტიქიისაგან — მიწის, ცეცხლის, ჰაერისა და წყლისაგან იყო აგებული.

ბოილი კატეგორიულად ეწინააღმდეგებოდა ამ მოსაზრებას. ჩატარებული ცდების საფუძველზე იგი ამტკიცებდა, რომ ყველაფერი ჩვენს ირგვლივ მარტივი სხეულებისაგანაა აგებული. ამ მარტივ სხეულებს, ანუ სუბსტანციებს, რომელთა დაშლა უფრო მარტივ სხეულებად უკვე შეუძლებელია, ბოილმა ელემენტები უწოდა. ამრიგად, ქიმიური ელემენტის პირველი მეცნიერული განსაზღვრა სწორედ მას ეკუთვნის.

თანამედროვეები აღშფოთებულნი შეხვდნენ დასკვნებსა და მოსაზრებებს, რომლებსაც მეცნიერი ჯადაგებდა. ამ ახალგაზრდა ქიმიკოსმა გაბედა და უარყო საუკუნეების მანძილზე გაბატონებული არისტოტელეს თეორია! ბოილი უკან არ იხევდა. იგი ამტკიცებდა, რომ თითოეულ ადამიანს შეუძლია დაინახოს, აწონოს ან გაზომოს ნარტივი სხეულები, სამაგიეროდ ჯერ არავის დაუნახავს და ვერც ვერავინ დაინახავს ვერავითარ სტიქიას — ვთქვათ, სიმშრალეს ან სიცივეს.

უფრო მეტიც, ბოილი ცდილობდა ამოეხსნა საიდუმლო, რომელსაც ადრე ელემენტების გარდაქმნა ეწოდებოდა. ყველაფერი, რაც ჩვენს გარშემოა, ამბობდა იგი, აგებულია პაწაწვინა უხილავი ნაწილაკებისაგან (ატომებისაგან). მარტივი სხეულები (ელემენტები) ერთგვაროვანი ნაწილაკებისაგან შედგება, სამაგიეროდ რთული სხეულები (ნაერთები) — ორი ან უფრო მეტი სხვადასხვა ნაწილაკისაგან. მან მრავალგზის დაამტკიცა, რომ შედგენილი სხეულების მარტივ სხეულებად დაშლა არ არის რთული. ბოილს თამამად შეიძლება ქიმიური ანალიზის მამამთავარი ვუწოდოთ.

ბოილი ექსპერიმენტის ოსტატი იყო. იგი თვითონ ქმნიდა აპარატურას, ატარებდა შრომატევად, რთულ ცდებს და შეუმოწმებლად არასოდეს არაფერს იჯერებდა. ყველაფერი აწონილი, გაზომილი უნდა ყოფილიყო. მხოლოდ ცდის შედეგებს და არა შუასაუკუნოებრივ უნაყოფო გონებაჭკრეტით მსჯელობას ჰქონდა ნამდვილი სამეცნიერო მნიშვნელობა.

ბოილმა თავის ირგვლივ ათზე მეტი მეცნიერი შემოიკრიბა და

შექმნა სამეცნიერო საზოგადოება — „უხილავი კოლეგია“. საზოგადოების დევიზი იყო: „არა ყურმოკრული, არამედ მხოლოდ ცდით დადასტურებული“. „უხილავი კოლეგიის“ სხდომების მონაწილეთათვის ბოილი ყოველთვის ატარებდა ცდებით მიღებული ახალი და მნიშვნელოვანი შედეგების დემონსტრაციას. როდესაც იგი მერქანს სწავლობდა, ეს იყო მშრალი გამოხდის პროდუქტები — ფისი, ძმარმეავა, ხის სპირტი.

არ უნდა დავივიწყოთ, რომ რობერტ ბოილმა აღმოაჩინა ლაკმუსის ფერის ცვლილება მჟავებისა და ტუტეების ზემოქმედებით და ამის შედეგად პირველმა შემოიღო ლაბორატორიულ სამუშაოებში განმსაზღვრელი ქაღალდების ხმარება.

ამ მეცნიერის შესახებ შეიძლება ითქვას, რომ მან ქიმია ცდების შედეგებზე დაყრდნობილ მეცნიერებად გადააქცია.



ჰერმან შტალი
(1800—1734)

გერმანელი ქიმიკოსისა და ექიმის შტალის სახელი განუყრელად არის დაკავშირებული მის მიერ წამოყენებულ ფლოგისტონის თეორიასთან. ძირშივე მცდარი ეს თეორია შტალის ბევრი თანამედროვეობისათვის გასაგები იყო და ბევრიც მიიზიდა. ამიტომაც მას თითქმის ასი წლის განმავლობაში არ გამოლევია თავგამოდებული მომხრეები.

ერთი შეხედვით შეიძლება მოეჩვენოს, რომ თავისი მცდარი თეორიით შტალმა, როგორც იტყვიან, დათვური სამსახური გაუწია ქიმიას. მაგრამ ეს მთლად ასეც არ არის; რაკი ფლოგისტონის თეორიას მომხრეებიც ჰყავდა და მოწინააღმდეგეებიც, მეცნიერები იძულებული იყვნენ ეძიათ, ემსჯელათ, ერთმანეთის მიყოლებით ჩაეტარე-

ზინათ ცდები, ყველაფერი ეს კი მნიშვნელოვანი აღმოჩენებისაკენ, მეცნიერების შემდგომი განვითარებისაკენ მიმავალი გზა გახლავთ.

შტალი შეიძლება ჩავთვალოთ პირველ მეცნიერად, რომელიც თავის შესაძლებლობებისამებრ ცდილობდა მოეწესრიგებინა და ერთ ლოგიკურ სისტემად ჩამოეყალიბებინა, რაც კი ფაქტები და მონაცემები ჰქონდათ ქიმიისში. შტალს საერთოდ ყველაფერში წესრიგი უყვარდა და თეორიული განზოგადებისაკენ ჰქონდა მიდრეკილება. შემთხვევითი არ არის, რომ იგი ოც წელზე მეტი ხნის განმავლობაში თეორიულ დისციპლინებსაც ასწავლიდა ჰალეს უნივერსიტეტში. თავის თხზულებებში მეცნიერი აღიარებდა, რომ ქიმიისში წესრიგის დამყარების შესაძლებლობამ მას დიდი კმაყოფილება მიანიჭა. .

შტალამდე სხეულთა სამი ტიპი იყო ცნობილი: ლითონები, მარილები და ეგრეთ წოდებული მიწები, რომლებსაც ამჟამად ოქსიდებად მივიჩნევთ. მაგრამ ამავე დროს ამ სხეულებს შორის არსებული დამოკიდებულებების ახსნა არავის შეეძლო.

რატომ არის, რომ ერთი სახის სხეულები (მაგალითად, მერქანი ან გოგირდი) ძალიან ადვილად იწვის, სხვებს კი (ლითონები ან ქვები) სულაც არ სურთ დაწვა? საიდან წარმოიქმნება სითბო და სინათლე, რაც ყოველთვის თან ახლავს სხეულების წვას? და რატომ არის, რომ ზოგიერთი ლითონი, ისეთი, როგორცაა თუთია და კალა, თუმცა კი იწვის, მაგრამ ხანგრძლივი გახურების შედეგად რაღაც ფხვნილად გარდაიქმნება, რომელიც სრულებით არ ჰგავს ლითონს? აი, მხოლოდ ზოგიერთი იმ მრავალრიცხოვანი კითხვიდან, რომლებზედაც არავის შეეძლო გარკვეული პასუხის გაცემა.

შტალმა სწორედ ამ საქმეს მოჰკიდა ხელი. თავისი მსჯელობის ამოსავალ წერტილად მან მიიღო გერმანელი ქიმიკოსის ბენერის მტკიცება, რომ ყველა წვადი სხეული შეიცავს რაღაც გაურკვეველ ელემენტს — ფლოგისტონს. ამ მტკიცების საფუძველზე შტალმა დაამუშავა იმ დროისათვის ცნობილი ყველა ქიმიური რეაქციის თეორიული ახსნა. მისი თეორიის მიხედვით, სხეულის დაწვისას განთავისუფლებული ფლოგისტონი სინათლედ და სითბოდ გარდაიქმნება. ლითონები, რომლებიც შტალის აზრით აგრეთვე შეიცავენ ფლოგისტონს, ხანგრძლივი გახურებით შემადგენელ ნაწილებად იშლება. ფლოგისტონი ორთქლდება, ხოლო ნარჩენი თავისებურ მიწებს,

ოქსიდებს წარმოადგენს. მაშასადამე, საკმარისია ეს მიწები ხანგრძლივად გავახუროთ ფლოგისტონით მდიდარ სხეულებთან, მაგალითად, ნახშირთან ერთად და კვლავ მივიღებთ ლითონს.

შტალს ასე ესმოდა:

მიწები + ფლოგისტონი = წვადი სხეული და პირიქით:

წვადი სხეული = მიწები + ფლოგისტონი

მიუხედავად ამისა, მეცნიერებს, რომლებიც ამ მცდარ თეორიას ეყრდნობოდნენ, მთელი რიგი აღმოჩენები ეკუთვნით. ასე, მაგალითად, შეელემ შეძლო ქლორის გამოყოფა, კევენდიშმა — წყალბადისა, პრისტლიმ კი — ჟანგბადისა. გავიდა მთელი ასი წელი და გენიალურმა ფრანგმა ქიმიკოსმა ლავუაზიემ მეცნიერულად უარყო შტალის ფლოგისტონის თეორია.

მინაშენი ჩამოინგრა, მაგრამ საკმაო რაოდენობით გადაარჩა ძვირფასი საშენი მასალა.



მიხეილ ლომონოსოვი

(1711—1765)

ჩრდილოეთ რუსეთში მცხოვრებ მეთევზის ვაჟს ოჯახში არ ემადლიერებოდნენ. ნადირობა, ბადის ქსოვა, თევზის ჭერა და დამარილება მას არ აინტერესებდა. სამაგიეროდ, იშოვიდა თუ არა თავისუფალ წუთს, ერთთავად ბიბლიის უზარმაზარ ტომს ჩაჰკირკიტებდა. მაგრამ განა რელიგიური საკითხები აინტერესებდა ჰაბუკ მიხეილს, უბრალოდ ბიბლია ერთადერთი წიგნი იყო სახლში, მიხეილმა კი, მიუხედავად ოჯახში გამოთქმული უკმაყოფილებისა, გადაწყვიტა, რადაც უნდა დასჯდომოდა, ესწავლა კითხვა. მან თავის მიზანს მიაღწია კიდევ. როცა ერთხელ სოფელში ვაჭართა მარხილების ქარავანი მოვიდა, მიხეილმა გადაწყვიტა ესარგებლა შემთხვევით და შორეულ მოსკოვამდე მიეღწია. მხოლოდ საკუთარი ძალე-

ღის წყალობით დაამთავრა მან დაწყებითი სკოლა და, როგორც ერთ-ერთი ყველაზე ნიჭიერი მოსწავლე, გიმნაზიაში გაიგზავნა. აქ ლომონოსოვი ქიმიითა და ფიზიკით სერიოზულად დაინტერესდა. სწავლის გასაგრძელებლად იგი სახელმწიფო ხარჯზე გერმანიაში გაუშვეს. ნიჭიერი ახალგაზრდა არა მარტო მშვენივრად სწავლობდა, არამედ მუშაობდა კიდევ ფაბრიკებსა და შახტებში. არსებობს აზრი, რომ ნამდვილ ცოდნას მხოლოდ ის იძენს, ვისაც თეორიული ცოდნის პრაქტიკით განმტკიცების უნარი აქვს. ლომონოსოვს მთელი ცხოვრების მანძილზე არ უღალატია ამ წესისათვის.

სამშობლოში დაბრუნების შემდეგ ლომონოსოვი ქიმიის პროფესორი გახდა. მისი გარჯის წყალობით პეტერბურგში შეიქმნა იმ დროისათვის შესანიშნავად მოწყობილი ქიმიური ლაბორატორია. სწორედ აქ ჩაატარა ლომონოსოვმა თავისი სამუშაოს დიდი ნაწილი. იმდროინდელი ქიმიკოსების მსგავსად ისიც ხომ თითქმის ყველაფერს სწავლობდა. დღეს ჩვენ მას, ალბათ, ტექნოლოგს ვუწოდებდით. ლაბორატორიაში ჩატარებული შესაბამისი ცდების საფუძველზე ლომონოსოვი აშენებდა მინის ფაბრიკებს, ტყავის საწარმოებს, შახტებს, სადნობ ლუმელებს და თვითონაც კი დებულობდა ლამაზ ხელოვნურ ალს. იგი ხელმძღვანელობდა კარტოგრაფიულ სამუშაოებს, წერდა სახელმძღვანელოებს, აარსებდა სკოლებს. მისი წყალობით მოსკოვში შეიქმნა რუსეთის პირველი უნივერსიტეტი, რომელიც ამჟამად ლომონოსოვის სახელს ატარებს.

მიუხედავად ამ მრავალრიცხოვანი საქმისა და საზრუნავისა, დიდი რუსი მეცნიერი მაინც პოულობდა დროს წმინდა მეცნიერული საქმიანობისათვის. უპირველეს ყოვლისა, ეს ეხებოდა ისეთ უცნობ პრობლემებს, როგორცაა სითბო და მატერიის აღნაგობა. ლომონოსოვის მოსაზრებანი ამ სფეროში თითქმის ორასი წლით უსწრებდა დროს და თანამედროვე მეცნიერთათვის აბსოლუტურად გაუგებარი რჩებოდა. მაშინ, როცა ისინი მოწონებით ლაპარაკობდნენ ფლოგისტონზე, ლომონოსოვმა უკვე ჩამოაყალიბა ბუნების ყველაზე მნიშვნელოვანი კანონი — მასის მუდმივობის კანონი. ამასთან დაკავშირებით იგი წერდა, რომ ბუნებაში მიმდინარე ყველა ცვლილება „...დამყარებულია იმაზე, რომ რამდენადაც ერთ სხეულს აკლდება, იმდენი ემატება მეორეს. ამრიგად, თუ მატერიას სადმე

რამდენადმე მოაკლდება, სამაგიეროდ სხვაგან მოემატება, ვინც რამდენ საათს შეაღწევს ფიზიკობას, იმდენს წაართმევს ძილს“.

ლომონოსოვის აზრით ქიმია განუყრელად უნდა იყოს დაკავშირებული ფიზიკასთან და შეთანხმებული მათემატიკასთან. ქიმიისა და ფიზიკის კავშირი მას საშუალებას აძლევს საფუძველი ჩაუყაროს მეცნიერებას ატომისა და მოლეკულური შესახებ და შექმნას მეცნიერების ახალი დარგი — ფიზიკური ქიმია.

სწორედ ლომონოსოვმა წაუკითხა 1751 წელს სტუდენტებს პირველი ლექციები ფიზიკურ ქიმიაში და თან საინტერესო ექსპერიმენტიც უჩვენა. მის მიერ გამოცემულ წიგნში „ქემიკალია ფიზიკური ქიმიის კურსი“ (1752 წ.) იგი წერს, რომ ფიზიკური ქიმია — ეს არის მეცნიერება, რომელიც კანონების და ფიზიკური ცდების დახმარებით განმარტავს ქიმიური პროცესების შედეგად რთულ სხეულებში მიმდინარე მოვლენათა მიზეზს. ლომონოსოვის შეხედულებები და თეორიები, რომლებიც შორს უსწრებდნენ დროს, მხოლოდ ორი საუკუნით გვიან მოღვაწე მეცნიერებმა შეაფასეს ჯეროვნად.



კარლ შეელე
(1768—1838)

პატარა კარლ შეელეს ათი და-ძმა ჰყავდა. მაგრამ სახლში მანც იშვიათად ისმოდა სიცილი. მამა ძალიან ადრე გარდაიცვალა და ოჯახი უკიდურეს სიღარიბეში დატოვა. თუმცა, პატარა კარლმა ჯერ კიდევ მის სიცოცხლეში დაიწყო აფთიაქში მუშაობა.

იქ შეელე ფარმაცოლოგიისა და ქიმიის საფუძვლებს გაეცნო, რადგანაც აფთიაქები არა მარტო წამლებს, არამედ ბევრ ქიმიურ ნაერთსაც ამზადებდნენ. დღისით იგი მუშაობდა, ღამით კი სახელგანთქმული ქიმიკოსების ნაშრომებს სწავლობდა, თანაც ცდილობდა მათი ცდების გამეორებას, რაც ხშირად ხანძრით ან აფეთქებით მთავრდებოდა.

კარლმა კარგად ჩააბარა გამოცდა და ახლა უკვე მეაფთიაქემ კიდევ ორი წელი იმუშავა მეპატრონესთან. ამის შემდეგ იგი თავისი მშობლიური შვეციის დედაქალაქში გადასახლდა. სტოკჰოლმის ყველაზე დიდ აფთიაქში დაიწყო მუშაობა და ბევრი მეცნიერიც გაიცნო. სწორედ ამ დროს წარუდგინა მან შვეციის მეცნიერებათა აკადემიას თავისი ნაშრომი „მკაუნმკავას შესახებ“. თემასთან მიდგომის მეთოდი იმდენად ახალი იყო, ხოლო დასკვნები იმდენად გასაოცარი, რომ ქიმიკოსები — მოხუცი პროფესორები შეელეს ნაშრომს იერიშით შეხვდნენ. რჩევა, შეეცვალა თავისი ნაშრომი, შეელემ არ მიიღო და გულნატკენმა დატოვა დედაქალაქი. იგი დასახლდა ქალაქ უქსალაში და სამსახური დაიწყო აფთიაქში, რომელიც ქიმიური ნაერთებით ამარაგებდა ქვეყანაში უძველეს იქაურ უნივერსიტეტს.

შემთხვევით გაუსუფთაებელი გვარჯილა ახალგაზრდა ქიმიკოსს დაეხმარა აღმოეჩინა აზოტის მკავა და მასზე პროფესორების ყურადღება მიექცია. მაგრამ შეელემ არ ისურვა უნივერსიტეტის შესანიშნავად მოწყობილი კაბინეტებით სარგებლობა. მან თავისი ფარდული არჩია, სადაც ლაბორატორია მოიწყო და ზამთარ — ზაფხულ მარტოდმარტო საათობით უჯდა ათასნაირ ქიმიურ გამოკვლევებს.

მიუხედავად იმისა, რომ გარკვეული დროის შემდეგ შეელემ აფთიაქის მმართველის თანამდებობა მიიღო, იგი მუდამ გაჭირვებაში ცხოვრობდა და სრულებით არ ფიქრობდა ფულზე, საჭმელსა, სასმელზე, ტანსაცმელზე ან ოჯახური ცხოვრების მოწყობაზე. ყოველ თავისუფალ წუთს იგი თავის პრიმიტიულ ლაბორატორიას სწირავდა.

ამ მეცნიერის სახელი ჩვენს მეხსიერებაში დაკავშირებულია ელემენტ ქლორთან. დიახ, ქლორი სწორედ შეელემ აღმოაჩინა. ეს ბევრს ახსოვს. მაგრამ ფარდულ-ლაბორატორიაში ათი წლის მუშაობის განმავლობაში მან ბევრი სხვა მნიშვნელოვანი აღმოჩენაც გააკეთა.

შეელემ პირველმა განსაზღვრა ჰაერის შემადგენლობა, თუმცა არც აზოტი და არც ჟანგბადი იმ დროს ცნობილი არ იყო.

იგი საკუთარ თავზე ჩატარებული ცდების შედეგად დარწმუნდა, რამდენად მავნებელია ადამიანის ფილტვებისათვის ქლორი და ამის შესახებ გამოთქვა კიდევც მოსაზრება თავის შრომებში.

პირველად შეელემ მიიღო მოლიბდენის მჟავა, სუფთა ღვინის მჟავა, გლიცერინი, ლიმონის მჟავა, შარდმჟავა, რძის და წყალბად-ციანმჟავა. მანვე დააარსა ცხოველთა ძვლებისაგან მიღებული თეთრი ფოსფორის პირველი ქარხანა. კარლ შეელემ პირველმა აღმოაჩინა და აღწერა ეთერიფიკაციის რეაქცია. სწორედ მან დაამტკიცა, რომ ორგანული მჟავები ძლიერი მინერალური მჟავების თანაობისას სპირტს უერთდებიან და ეთერებს წარმოქმნიან. თავის მხრივ ეთერები, ტუტეებთან ერთად გახურებისას, სპირტად და მჟავად იშლებიან.

ამ შესანიშნავმა ქიმიკოსმა თავისი ნაშრომების წყალობით ფართოდ გაითქვა სახელი საზღვარგარეთ, მაგრამ სამშობლოში მას თითქმის არავინ იცნობდა. მისმა თანამედროვემ — შვეციის მეფემ მხოლოდ ევროპაში მოგზაურობისას გაიგონა პირველად დიდებული სახელი — კარლ შეელე.



ჰენრიკ კევენდიში
(1781—1810)

წარმოიდგინეთ ადამიანი, რომელიც შედის საკუთარ უზარმაზარ ბიბლიოთეკაში, დიდხანს იქექება კატალოგში; შემდეგ თაროდან იღებს საჭირო წიგნს და დროებით გაცემულ ნაწარმოებთა აღრიცხვის რეულში მონდომებით გამოჰყავს თავისი გვარი.

სწორედ ასე იქცეოდა XVIII საუკუნის სახელგანთქმული მეცნიერი ჰენრიკ კევენდიში.

მეცნიერთა შორის, ალბათ, ყველაზე ორიგინალური პიროვნება, იგი კვლევითი მუშაობის დროსაც არაჩვეულებრივად ზუსტი და კეთილსინდისიერი იყო. პედანტიზმამდე მისული განსაკუთრებული აკურატულობის წყალობით, მის ნამუშევრებში არ შეიძლება და ყოფილიყო რაიმე შემთხვევითი, არათფერი არ რჩებოდა შეუმჩნევე-

ლი. იგი არაჩვეულებრივი სიზუსტით იწერდა არა მარტო შედეგებს, არამედ ჩატარებული ცდების უმნიშვნელო დეტალებსაც. ახლაც კი, დიდი აღმოჩენებისა და სამეცნიერო მიღწევების ეპოქაში, კევენ-დიში განასახიერებს ბეჯითსა და კეთილსინდისიერ მეცნიერს.

კევენდიშმა თითქმის მთელი ცხოვრება მარტოობაში გაატარა იმ დროისათვის მშვენივრად მოწყობილ შინაურ ლაბორატორიაში. იგი სავსებით უზოუნველყოფილი იყო, მამამისმა დიდი მემკვიდრეობა დაუტოვა, მაგრამ მეცნიერს ფული არ აინტერესებდა. მეტისმეტად მოკრძალებულ ცხოვრებას ეწეოდა, სადაც იცვამდა და ფულს ძირითადად წიგნებზე, სხვადასხვა ხელსაწყოებზე, აპარატებსა და ქიმიკალებზე ხარჯავდა.

რას მიაღწია თავისი შრომით ამ გასაოცარმა ადამიანმა? იგი წლების განმავლობაში სწავლობდა აირებს, სხვადასხვა ხერხებით მიიღო თავისივე აღმოჩენილი წყალბადი, რათა დაემტკიცებინა, რომ მიღების ხერხისაგან დამოუკიდებლად ეს აირი ერთი და იგივე თავისებურებებით ხასიათდება. მიღებულ წყალბადს იგი ჰაერში წვავდა და წვის შედეგად წარმოქმნილ პროდუქტს იკვლევდა. როგორც კევენდიშმა დაამტკიცა, ამ პროდუქტს ყოველთვის წყალი წარმოადგენდა.

ის, რაც დღეს სავსებით აშკარა და გასაგები გვეჩვენება, კევენდიშის თანამედროვეებისათვის სრულ მოულოდნელობას წარმოადგენდა.

როცა შეიტყო, რომ პრისტლიმ უანგბადი აღმოაჩინა, კევენდიშმა ამ გაზის შესწავლა დაიწყო.

უანგბადისა და წყალბადის ნარევის დაწვის ფეთქებადი რეაქცია ინგლისელ მეცნიერს კინალამ სიცოცხლის ფასად დაუჯდა. მიუხედავად ამისა, იგი საკუთარი ჯანმრთელობისათვის საზიანოდ განაგრძობდა თავის ექსპერიმენტს, რადგან აუცილებლად სურდა გამოეკვლია ნარევის დაწვის შედეგად წარმოქმნილი პროდუქტი. თავისდა გასაკვირად მეცნიერი დარწმუნდა, რომ ამ პროდუქტს აქაც წყალი წარმოადგენს. პარალელურად ჩატარებული, ქიმიური გზით მიღებული წყლის ანალიზის შედეგად კევენდიშმა პირველმა დიდი სიზუსტით განსაზღვრა წყლის შემადგენლობა...

როცა გზადაგზა ელექტრონული ნაპერწკლის ჰაერზე ზემოქმედებას სწავლობდა, მან აღმოაჩინა აზოტის უანგეულების წარმოქმნა. ორასი წლის შემდეგ ეს რეაქცია აზოტმკვავას წარმოებას დაედო საფუძვლად.

კევენდიშს ძალიან აინტერესებდა იმ დარგის მოვლენები, რომელსაც შემდგომში ელექტროქიმიკა ეწოდა. საკუთარი ხელით დამზადებული ხელსაწყოებით მან შეძლო განესაზღვრა ბევრი ლითონის, ზღვის წყლისა და მარილთა სხვადასხვა ხსნარების ელექტროგამტარობა. თავისი ნაშრომების უმეტესობა კევენდიშს სიცოცხლეში არ გამოუქვეყნებია. ამ საქმეს მისი გარდაცვალებიდან მრავალი წლის შემდეგ მოჰკიდეს ხელი ინგლისელმა მეცნიერებმა.



ჟოზეფ პრისტლი
(1733—1804)

ამ მეცნიერის სახელი სამუდამოდ შევიდა ქიმიის ისტორიაში ძირითადად უანგბადის აღმოჩენისა და შესწავლის გამო. თუმცა პრისტლის ყურადღებას მარტო უანგბადი როდი აქცევდა. კევენდიშის მსგავსად მას სხვადასხვა აირები აინტერესებდა. იგი ხუმრობით ჰყვებოდა, რომ ეს ინტერესი ერთმა შემთხვევამ გაუღვიძა. პრისტლი რამდენიმე წელი ლუდის მხდელის გვერდით ცხოვრობდა. ამიტომ ხშირად დაუნახავს დიდრონი. კასრები, რომლებშიც ლუდი ღვივებოდა და დუღილის შედეგად დიდი რაოდენობით გამოიყოფოდა ნახშირორჟანგის აირი. ჰაერზე ბევრად მძიმე, იგი უხილავი ღრუბელივით გროვდებოდა სითხის თავზე. ლუდსახდელში მიმსვლელებს ხუმრობით სთავაზობდნენ, კასრზე დახრილებს

ლუდისათვის ეყნოსათ. ნახშირორქანგი აღიზიანებდა სასუნთქ გზებს და ძალიან ძლიერ ხველას იწვევდა.

ამ ხუმრობის მსხვერპლი პრისტლიც შეიქნა. იგი დაინტერესდა გასაოცარ აირით. ნედლეული იაფი, მისაწვდომი და ნებისმიერი რაოდენობით იყო.

ნახშირორქანგის წყალში ხსნადობის შესწავლისას პრისტლიმ მიიღო ხსნარი, რომელსაც დღეს ჩვენ სოდთან წყალს ვუწოდებთ. მეცნიერს ძალიან მოეწონა სასმელი. მოეწონათ იგი სხვებსაც და მათ რიცხვში სამეფო საზოგადოების წევრებსაც, რომელმაც პრისტლის აღმოჩენისათვის ოქროს მედალი უბოძა. სწორედ ამ მოვლენამ გადააწყვეტინა პრისტლის, საფუძვლიანად შეესწავლა აირები.

ამოცანა საკმაოდ მძიმე აღმოჩნდა. მეცნიერი იძულებული გახდა სამეცნიერო მუშაობისათვის სამრევლო მღვდლის მოვალეობანი შეეთავსებინა. როგორც სასულიერო პირი, პრისტლი მაინცდამაინც არაფრად ეპიტნავებოდა მის მრევლს. საქმე იქამდე მივიდა, რომ არამზადების პატარა ჯგუფით წაქეზებულმა ბრბომ მეცნიერის სახლი და ლაბორატორია გადაწვა. ამ შემთხვევის შემდეგ პრისტლიმ სამუდამოდ დატოვა ინგლისი და ამერიკაში გაემგზავრა.

ქანგბადი მან 1774 წელს აღმოაჩინა. აი, როგორ მოხდა ეს. პრისტლიმ ლინზაში გატარებული მზის სხივებით გაახურა დახუფულ სინჯარაში ერთად მოთავსებული ვერცხლისწყლის წითელი ოქსიდი და ვერცხლისწყალი, რამაც ამ ნაერთის დაშლა და ქანგბადის გამოყოფა გამოიწვია.

ქანგბადზე ჩატარებული შემდგომი ცდების საფუძველზე პრისტლიმ დაამტკიცა, რომ ეს აირი შესანიშნავად უწყობს ხელს წვას და აუცილებელია სუნთქვისათვის. ამ აღმოჩენამ, რომელიც პრისტლიმ 1774 წელს პარიზში ყოფნისას ლავუაზიეს გააცნო, აგრეთვე წვის პროცესებში ქანგბადის როლის ახსნამ საბოლოოდ დაამარცხა ფლოგისტონის თეორია და გზა გაუკაფა ქიმიას, როგორც ბუნების მყარ კანონებზე დამყარებულ მეცნიერებას.

ყოფილმა მღვდელმსახურმა ამონიუმის ქლორიდზე ჩამქრალი კირის ზემოქმედებით პირველმა მიიღო აირი — ამიაკი, რომელსაც „ტუტინი ჰაერი“ უწოდა. მანვე დაამტკიცა, რომ ამიაკი, რომელიც ადვილად და ხმაურით იხსნება წყალში, ძლიერი ტუტე რეაქციის მქონე ხსნარებს იძლევა.

შემდგომში ცდებით გამოიკვია, რომ ელექტრული ნაპერწკლის ზემოქმედებით ამიაკი ორჯერ კიდევ უცნობ აირად იშლება. ერთი ამ აირთაგანი — წყალბადი — ორი წლის შემდეგ აღმოაჩინა კევენდისმა, მეორე კი — აზოტი — დაახლოებით იმავე პერიოდში — შენელემ.

პრისტლის აინტერესებდა მცენარეთა ზრდა და კვება. მან დაიწყო ამ საკითხის შესწავლა და აღმოაჩინა იმ დროისათვის განსაკვიფრებელი ფაქტი — მცენარეები ჰაერიდან იღებენ ნახშირორჟანგს და ერთდროულად გამოჰყოფენ ჟანგბადს. სიცოცხლის უკანასკნელ წლებში პრისტლი დაინტერესდა რკინის ჟანგით და ამგვარად საფუძველი ჩაეყარა თანამედროვე მეცნიერებას ლითონთა კოროზიის შესახებ.



აჰმდერ ავოგადრო

(1776—1856)

ბედი, რომელიც ავოგადროს მიერ წამოყენებულ თეორიებსა და კანონებს ეწვია. შესანიშნავად ასახავს იმ ურთიერთობას, რომელიც XIX საუკუნის პირველ ნახევარში ბატონობდა ქიმიკოსთა წრეში იმხანად ყველაზე დიდი ავტორიტეტით შვედი მეცნიერი ბერცელიუსი სარგებლობდა. მაგრამ ანალიზის ოსტატი, ექსპერიმენტის ვირტუოზი, მოვლენათა და აღმოჩენათა კეთილსინდისიერი კლასიფიკატორი. ფრიად საშუალო თეორეტიკოსი აღმოჩნდა. და, რაც მთავარია, ერთხელ მიღებულ წინაპირობებს იგი გაუგონარი სიჭიუტითა და გააფთრებით იცავდა, თუნდაც სხვა მეცნიერებს მრავალჯერადი ცდებით მთლიანად უარეყოთ ისინი.

ასევე ეპყრობოდა იგი ახალ, ძალიან გაბედულ ავოგადროს თეორიასაც, გააფთრებით ებრძოდა მას, რად-

განაც ეს თეორია არ ეთანხმებოდა მის მიერ ერთხელ და სამუდამოდ დამტკიცებულ შეხედულებებს. ბერცელიუსის ავტორიტეტი იმდენად დიდი იყო, რომ ავოგადროს თეორია დაეიწყებას მიეცა. იგი მხოლოდ ნახევარი საუკუნის შემდეგ აღდგა მკვდრეთით.

იტალიელი მეცნიერი ამედეო ავოგადრო განათლებით იურისტი გახლდათ. მაგრამ სიჭაბუკიდანვე ბუნების კანონებით დაინტერესდა, ბევრს კითხულობდა და ატარებდა ექსპერიმენტებს. მას შემდეგ, რაც ტურინის უნივერსიტეტში ფიზიკის კათედრა მიანდეს, მან თავი მთლიანად შესწირა საკითხს, რომელიც დიდი ხანია აღელვებდა: როგორ შეეთანხმებინა გეი-ლუსაკის მიერ მიღებული შედეგები დალტონის ატომურ თეორიასთან.

ამ საკითხზე ფიქრმა, მრავალრიცხოვანმა ცდებმა და გაზომვებმა ავოგადრო მიიყვანა დასკვნამდე, რომ ჩვეულებრივი აირები — ჟანგბადი, წყალბადი, აზოტი თუ ქლორი შედგება არა ერთეული ატომებისაგან, არამედ ორატომიანი ნაწილაკების — მოლეკულებისაგან.

სწორედ ავოგადროს ეს გენიალური მოსაზრება, რომელიც რამდენიმე ათეული წლის შემდეგ სავსებით დამტკიცდა, ეწინააღმდეგებოდა ბერცელიუსის შეხედულებებს, რადგან ამ უკანასკნელს მიაჩნდა, რომ ნაწილაკებად შეერთება მხოლოდ სხვადასხვა ელემენტების ატომებს შეეძლო.

შემდგომი მუშაობის შედეგად ავოგადრომ აღმოაჩინა კანონი, რომლის მიხედვითაც აირად მდგომარეობაში მყოფი ყველა ნივთიერების თანაბარი მოცულობა ერთნაირ ფიზიკურ პირობებში მოლეკულების ერთსა და იმავე რიცხვს შეიცავს.

აქედან მხოლოდ პატარა ნაბიჯილა რჩებოდა ერთ გრამ-მოლეკულაში შემავალი აირის მოლეკულების რაოდენობის გამოთვლამდე. ეს რიცხვი, რომელსაც მეცნიერის პატივსაცემად ავოგადროს რიცხვი ეწოდა, უზარმაზარია:

6,024,10²³ ან 602 და კლევ 21 ნულ.

დედამიწის მოსახლეობამ რომ მოინდომოს ერთ გრამ-მოლეკულაში მოთავსებული აირის მოლეკულების დათვლა და თითოეულმა აღმაინა თითო მოლეკულას თითო წამი მოანდომოს, დათვლა რვა-ნახევარი მილიონი წელი გაგრძელდება.

ავოგადროს თეორიის პირველი მხურვალე პროპაგანდისტი გახ-

და XIX საუკუნის მეორე ნახევრის გამოჩენილი იტალიელი ქიმიკოსი სტანისლავ კანიცარო. ამ მეცნიერმა დაამტკიცა, რომ მოლეკულების წონა დიდი სიზუსტით შეიძლება განისაზღვროს სწორედ ავოგადროს მიერ აღმოჩენილი კანონების საფუძველზე.

როგორც ბერცელიუსისა და მისი მოწაფეების მიერ უარყოფილი, ავოგადროს ჰიპოთეზები და კანონები დავიწყებას მიეცა. მაგრამ მას შემდეგ, რაც თავიდან ალაპარაკდნენ დიდ იტალიელ ქიმიკოსზე და მის ნაშრომებზე, ქიმიის ნებისმიერ სახელმძღვანელოში ავოგადროს კანონებსა და რიცხვს, რომლებიც ავოგადროს სახელს ატარებენ.



ანტუან ლავუაზიე
(1743—1794)

მშობლების სურვილის მიხედვით ანტუან ლავუაზიემ იურიდიული ფაკულტეტი დაამთავრა. მაგრამ ყველაზე მეტად მას მაინც საბუნებისმეტყველო დარგები — უმთავრესად ქიმია და მინერალოგია აინტერესებდა. ძირითად საქმიანობასთან ერთად იგი რეგულარულად ესწრებოდა ქიმიის ლექციებს, ბევრს კითხულობდა, ატარებდა ცდებს.

ლავუაზიე არაჩვეულებრივი დაკვირვებულობითა და ლოგიკური მსჯელობის უნარით გამოირჩეოდა. თავისი ქიმიის მასწავლებლების, მაშინდელი სახელმძღვანელო მეცნიერებისადმი დიდ პატივისცემის მიუხედავად, მას არ შეეძლო ბრმად მიეღო ყველაფერი, რასაც ისინი ასწავლიდნენ. ლავუაზიეს თანამედროვე პროფესორები ფლოგისტონის თეორიის თავგამოდებული მიმდევრები იყვნენ. მათი აზ-

რით ხე დაწვისას იშლებოდა და ხიდან ფლოგისტონი გამოიყოფოდა. სინამდვილეში უმარტივესი ცდებიც კი, რომლებსაც ლავუა-

ზიე სასწორისა და საზომი ხელსაწყოების დახმარებით ატარებდა, აბსოლუტურად საწინააღმდეგო შედეგებს იძლეოდა. ფლოგისტონის თეორიის მიმდევრებს ამ თემაზე კამათიც კი არ სურდათ, რადგანაც ისინი საერთოდ უგულვებელყოფდნენ ცდას. სამაგიეროდ ლავუაზი-ეს აზრით სწორედ ჩატარებული ცდის შედეგები ედო ყველაფერს საფუძვლად. ერთ-ერთ თავის წიგნში იგი ასე წერდა ამის შესახებ: „... (საჭიროა) მხოლოდ და მხოლოდ ცნობილიდან უცნობისაკენ სვლა, ფუჭია ყველა დასკვნა, რომელიც უშუალოდ ცდიდან ან დაკვირვებიდან არ გამომდინარეობს. აღიარე მხოლოდ ცდით დადასტურებული და არაფერი დაამატო იქ, სადაც ფაქტები სდუმან“.

ამ წესის თანახმად ლავუაზიემ პირველმა გამოარკვია, რომ სხეულის წვა — ნივთიერების ჟანგბადთან შეერთების რეაქციაა. ეს იყო სასიკვდილო ლახვარი ფლოგისტონის თეორიისათვის.

სასწორით და საზომი ხელსაწყოებით გამუდმებული მუშაობის შედეგად ლავუაზიემ დააზუსტა მასის მუდმივობის კანონი. ბუნება არაფრისაგან არაფერს არ ქმნის, ხოლო მატერიის გაქრობა შეუძლებელია. ქიმიის ეს ძირითადი კანონი ლავუაზიემ მრავალჯერ დაამტკიცა ცდებით. მაგალითად, წყალს შლიდა წყალბადად და ჟანგბადად, ხოლო შემდეგ სინთეზით, ე. ი. ამ აირების აღდგენის გზით ისევ წყალს ღებულობდა.

ბუნებაში ჟანგბადის როლის კვლევისას ლავუაზიემ სამოცზე მეტი ცდის შედეგი წარუდგინა მეცნიერებათა აკადემიას. იგი იყო პირველი, ვინც დააოგინა წყლის, გოგირდის ორჟანგი, გოგირდმჟავას, ნახშირორჟანგის, აზოტმჟავას და ათობით მინერალის ქიმიური შედგენილობა.

ლავუაზიეს ხელმძღვანელობით დამუშავდა ქიმიური ნაერთების პირველ სისტემაში მოყვანილი მათი მკაფიო და ერთმნიშვნელობიანი დასახელებები, როგორიცაა მაგალითად: გოგირდმჟავა ნატრიუმი, გოგირდმჟავა სპილენძი, მაგნიუმის ჟანგი. ადრე ხომ ნივთიერებებს მხოლოდ ყოფით სახელწოდებებს აძლევდნენ — ინგლისური მარინი, მწარე მარილი, ლურჯი ქვა და ა. შ.

სამწუხაროდ, ლავუაზიე დაკავშირებული იყო ერთ სავაჭრო საზოგადოებასთან, რომელიც ღარიბ ხალხში ცუდი სახელით სარგებლობდა. ეს ამბავი საკმარისი გახდა იმისათვის, რომ რევოლუციის ხელისუფალთ ქიმიკოსი დაეპატიმრებინათ. თხოვნა, გაეთავისუფლე-

ზინათ მეცნიერი და მისთვის სიცოცხლე ეჩუქებინათ, ამაო გამოდგა.

ლავეუაზიეს სიკვდილით დასჯის შემდეგ ერთმა მეცნიერმა თქვა: „ამ თავის მოსაკვეთად ერთი წამი იყო საკმარისი, მაგრამ ასეული წლები იქნება საჭირო იმისათვის, რომ მეორე, მისი მსგავსი დაიბადოს“.

ლავეუაზიეს მიერ დაწყებული საქმე ბევრმა მეცნიერმა განაგრძო. ქიმია აღარ იყო უბადრუკი თეორიების გროვა; იგი იქცა ფაქტებზე დამყარებულ ჰეშმარიტ მეცნიერებად.



ჯონ ღალტონი

(1768—1844)

რატომ არის, რომ ელემენტები მხოლოდ მკაცრად განსაზღვრული რაოდენობით უერთდებიან ერთმანეთს? ამ კითხვას ბევრი მეცნიერი — ქიმიკოსი უსვამდა საკუთარ თავს, მაგრამ დიდი ხნის განმავლობაში არავის შეეძლო მასზე პასუხის გაცემა.

ლავეუაზიეს შემწეობით ცნობილი გახდა, რომ მაგალითად, წყალბადის ჟანგბადთან შეერთებით შეიძლება წყლის ხელოვნური გზით მიღება.

მაგრამ ამ ორი აირის ნებისმიერი რაოდენობები როდი უერთდება ერთმანეთს ნაშთის გარეშე. 16 გრამი ჟანგბადისა და 2 გრამი წყალბადის შეერთებით მიიღება 18 გრამი წყალი, მაგრამ თუკი წყალბადის ან ჟანგბადის რაოდენობას გაეზრდით, მივიღებთ ისევ 18 გრამ წყალს და ერთ-ერთი აირის ნაშთს.

მსგავსი მოვლენა შეიმჩნევა 'ხვა ელემენტები': შეერთების დროსაც, მაგალითად, ვერცხლისწყლისა ჟანგბადთან, რკინისა — გოგირდთან ან ნახშირბადისა — ჟანგბადთან.

ქიმიკოსებისათვის ესოდენ მნიშვნელოვან კითხვაზე პასუხი გაცა მოკრძალებულმა ინგლისელმა მეცნიერმა ჯონ ღალტონმა.

სხეულთა აღნაგობის შესწავლისას მან დაამტკიცა, რომ ყველა ელემენტი შედგება პატარა განუყოფელი აგურების — ატომებისაგან. ერთმანეთთან შეერთების შედეგად ელემენტთა ატომები მოლეკულებს წარმოქმნიან. რადგანაც წყლის მოლეკულა აგებულია წყალბადის ორი და ჟანგბადის ერთი ატომისაგან, ნათელი ხდება, რომ ხუთი ატომი წყალბადისა და მხოლოდ ერთი ატომი ჟანგბადის შეერთებით მივიღებთ წყლის მხოლოდ ერთ მოლეკულას და ნაშთს — წყალბადის სამ ატომს. ატომის ცნების შემოღებით დალტონმა ძალიან მარტივი გზით ახსნა იმ დროისათვის გაუგებარი კანონები და, მათ შორის, უკვე მოხსენებული ქიმიურ ნაერთთა მასის მუდმივობის კანონი.

დალტონი, ღარიბი ფეიქრის შვილი იძულებული იყო უკვე ცამეტი წლის ასაკიდან თვითონ ერჩინა თავი და სწავლისათვის საჭირო ფულიც თავად ეშოვა. საშუალო სკოლაში მასწავლებლის თანამდებობის მიღების შემდეგ იგი ფიზიკურმა და ქიმიურმა ცდებმა და გამოკვლევებმა გაიტაცა. დალტონმა იცოდა, რომ ჰაერი ძირითადად სრულიად განსხვავებული ხვედრითი წონის მქონე ორი აირის ნარევია. ამრიგად, იგი ფიქრობდა, რომ დედამიწის ატმოსფეროს შემადგენლობა სხვადასხვა სიმალლეზე განსხვავებული უნდა ყოფილიყო.

იმდროინდელი ფიზიკის შეხედულებების თანახმად მეცნიერი ვარაუდობდა, რომ დედამიწის ზედაპირიდან დაშორებასთან ერთად ჰაერში უნდა იმატოს უმცირესი ხვედრითი წონის მქონე აირების და უპირველეს ყოვლისა, წყალბადის შემცველობამ. ამასობაში ჰაერის მრავალრიცხოვანი ანალიზი, აღებული ზღვის ზედაპირის ზემოთ, მთების მწვერვალებზე და ხუთი კილომეტრის სიმალლეზე მყოფი ჰაერბურთიდანაც კი, ერთსა და იმავე შედეგებს იძლეოდა. დალტონი დიფუზიის მოვლენის ახსნას მიუახლოვდა. ამასთან ერთად მეცნიერი შეისწავლიდა აირების სითბურ გაფართოებას, ურთიერთკავშირს სითბოს, ენერგიასა და ქიმიური ნაერთების მასის მუდმივობას შორის.

დალტონის სახელი ეწოდება მხედველობის ერთ-ერთ გავრცელებულ ნაკლს. უკვე უმაღლესი მასწავლებლის პროფესორმა, მან ერთხელ დედა მოინახულა და საჩუქრად საკაბე ჩამოუტანა. მეცნიერის გასაოცრად, დედაც და ოჯახის დანარჩენი წევრებიც ამტკი-

რებდნენ, რომ ქსოვილი წითელი იყო, მაშინ, როდესაც დალტონს იგი ნაცრისფერი ეჩვენებოდა. მას შემდეგ მხედველობის დეფექტს, როცა ადამიანი წითელსა და მწვანე ფერებს ვერ არჩევს და ორივეს ნაცრისფრად აღიქვამს — დალტონიზმი ეწოდება.

როგორც თანამედროვე გამოკვლევებმა გვიჩვენა, დალტონიზმი ადამიანების დიდ რაოდენობას ახასიათებს, მაგრამ უმთავრესად იგი ჭაინც მამაკაცების სენია.



ენჯეი სნიადეცი
(1768—1838)

ენჯეი სნიადეცის ერთ-ერთი მოწაფე თავის მოგონებებში წერდა, რომ პროფესორის ლექციებს ვილენის უნივერსიტეტში არა მარტო სტუდენტობა, არამედ მთელი ქალაქი ესწრებოდა.

რა იზიდავდა ხალხს ამ არცთუ ისე პოპულარული მეცნიერებისაკენ?

მიზეზი რამდენიმე იყო: საგნის სრულყოფილი ცოდნა, მკვევრმეტყველების დიდი ნიჭი, მსმენელთა თვალწინ ჩატარებული საინტერესო ცდები... სნიადეციმ კრაკოვის იაგელონსკის უნივერსიტეტის სამედიცინო ფაკულტეტი დაამთავრა. მოგვიანებით, ევროპაში რამდენიმე წლის განმავლობაში მოგზაურობისას, სწავლობდა მონათესავე მეცნიერებებს — ფარმაკოლოგიას და ქიმიას, რომელიც

ჟველაზე მეტად შეიყვარა. პოლონელის განსაკუთრებულ ნიჭში დარწმუნებულმა ერთ-ერთმა შოტლანდიელმა მეცნიერმა მას მეტად სახარბიელო თანამდებობა შესთავაზა, მაგრამ ჩვენი თანამემამულე სამშობლოში დაბრუნდა და რამდენიმე ხნის შემდეგ ვილენის უნივერსიტეტის პროფესორი გახდა.

სნიადეცის პოპულარული, სუსტად მომზადებული მსმენელისთვისაც კი გასაგები ლექციები ყველას მოწონებდას როდი იმსახუ-

რებდა. მოხუცი პროფესორების აზრით ისეთ სერიოზულ სასწავლებელში, როგორც უნივერსიტეტია, საჭირო იყო ლექციების მხოლოდ ლათინურ ენაზე ჩატარება. ლათინური კი მხოლოდ თითო-ოროლა კაცმა თუ იცოდა.

მაგრამ ენჯეი სნიადეცკი ჯიუტად იდგა თავისაზე და განაგრძობდა საჯარო გამოსვლებს. მოსწავლეებისათვის კი მან სპეციალურად დაწერა პოლონურ ენაზე სახელმძღვანელო „ქიმიის საფუძვლები“.

აქ ჩვენი ყურადღება უნდა შევაჩეროთ ქიმიის პოლონურ ტერმინოლოგიაზე. ვილენის პროფესორის სახელმძღვანელოს გამოსვლამდე ტერმინოლოგია საერთოდ არ არსებობდა — მას არ იყენებდნენ არც ზეპირი მეტყველებისას და არც წერილობით. ამავე დროს საყოველთაოდ ხმარებული ლათინური ტერმინოლოგია ჯერ კიდევ ალქიმიკოსების მიერ შემოღებული ბევრი სახელწოდებით სარგებლობდა. ეს სახელწოდებები სრულიად არაფერს ამბობდნენ მოცემული ნივთიერების ან ნაერთის შემადგენლობას ან თვისებებზე. ასეთ ვითარებაში პოლონურ ენაზე სახელმძღვანელოს დაწერა სავსებით ახალი ქიმიური ტერმინოლოგიის შექმნას ნიშნავდა. და სნიადეცკიმ შეასრულა კიდევ ეს სამუშაო, რომელსაც უდიდესი მნიშვნელობა ჰქონდა ჩვენი სამშობლოსათვის. რაკი მიზნად დავისახეთ ჩვენს ახალგაზრდა მკითხველებს გავაცნოთ, როგორ განვითარდა ქიმია პოლონეთში, აუცილებლად დაწვრილებით უნდა გვიამბოთ ენჯეი სნიადეცკიზე.

სახელმძღვანელოს ბოლოში დართული ჰქონდა ლექსიკონი — გლემენტების და ნაერთების ძველი, უცხოური და ახალი, პოლონური სახელწოდებები.

მეცნიერი შესანიშნავად გრძნობდა თავისი ნაწარმოების გრანდიოზულობას და, რა დასამალია, მეტისმეტად მტკივნეულადაც განიცდიდა ყველაფერს, რაც ამ სახელმძღვანელოს შეეხებოდა. სნიადეცკისა და მის თანამედროვე პოლონელ ქიმიკოსებს შორის ბევრი გაუგებრობა წარმოიშვა: იგი ვერ იტანდა კრიტიკას და დარწმუნებული იყო, რომ მისი კოლეგების ამოცანა მხოლოდ და მხოლოდ მის მიერ შექმნილი ქიმიური ტერმინოლოგიის გავრცელება უნდა ყოფილიყო.

სნიადეცკი, რა თქმა უნდა, მცდარ პოზიციაზე იდგა. ასეთი სახის სამუშაოს შესრულება მეცნიერთა ფართო წრის საქმე იყო, რო-

მელთა შორის ქიმიკოსების გარდა ენათმეცნიერებიც უნდა ყოფილიყვნენ. უეჭველია, ისინი უფრო მნიშვნელოვან შედეგს მიაღწევდნენ, ვიდრე ერთი, თუნდაც ძალიან ნიჭიერი ადამიანი, რომელსაც არაფრით არ სურდა პირველობის დათმობა. სამწუხაროდ, სნიადეცკიმ არ მიჰბაძა ლაეუაზიეს, რომელმაც ქიმიის ფრანგული ტერმინოლოგია მეცნიერთა წრესთან მკიდრო თანამშრომლობით დაამუშავა.

მაგრამ დავუბრუნდეთ სახელმძღვანელოს. იგი მაშინდელ ქიმიიაში გაბატონებული უახლესი შეხედულებების შესაბამისად იძლეოდა ცოდნას. ავტორი წერს, რომ ფლოგისტონის თეორია მცდარი აღმოჩნდა, და განმარტავს, რა წარმოადგენს ლაეუაზიეს ნაშრომის ღირსებას. მართალია, ფრანგ მეცნიერს უანგბადი არ აღმოუჩენია, მაგრამ მან პირველმა გვამცნო მისი როლის შესახებ ბუნებასა და სხვადასხვა ქიმიურ პროცესებში. ყველა ეს ცნობა სრულიად ახალი იყო პოლონელი სტუდენტებისა და ქიმიით დაინტერესებული ადამიანებისათვის.

ასე იყო თუ ისე, სნიადეცკის ყველაზე მნიშვნელოვან ნაშრომს ორტომიანი „ორგანული ქიმიის თეორია“ წარმოადგენდა. მრავალენაზე თარგმნილმა ამ წიგნმა საერთაშორისო აღიარება მოიპოვა.

ეს იყო პირველი მნიშვნელოვანი სამეცნიერო ცდა მცენარეებსა და ცხოველებში მიმდინარე ურთულესი პროცესების ასახსნელად. ერთი სიტყვით, სნიადეცკი განმარტავდა, რომ მცენარეთა და ცხოველთა ზრდა-განვითარება განუწყვეტელ ქიმიურ ცვლილებებზეა დამყარებული. მიწიდან და ჰაერიდან მიღებულ ქიმიურ ნაერთებს მცენარეები ახალ სუბსტანციებად გარდაქმნიან, რომლებსაც მორიგეობით ღებულობენ ადამიანები და ბალახის მჭამელი ცხოველები. სნიადეცკი არა მარტო ასწავლიდა და სახელმძღვანელოებს წერდა, მას ჰქონდა საკუთარი ლაბორატორია, აღჭურვილი ცდებისათვის საჭირო ორი ათასამდე სხვადასხვა ხელსაწყოთი, რომელთაგან ბევრი მისივე შექმნილი იყო. ამ ლაბორატორიაში იგი ატარებდა ცდებს პლატინის მადანზე. იმ დროს უკვე ცნობილი იყო პლატინის მონათესავე ოთხი ელემენტი, სნიადეცკიმ აღმოაჩინა კიდევ ერთი. თავისი სამუშაოსა და ახალი ელემენტების თავისებურებების აღწერილობა და პლატინის მადნის სინჯები მეცნიერმა პარიზის ნაციონალური ინსტიტუტში გაგზავნა. იმისათვის, რომ პოლონელი ახალი ელემენ-

ტის პირველადმოჩენად ელიარებიანათ, მის მიერ შესრულებული სამუშაო პარიზში უნდა გაემეორებინათ. ძნელი სათქმელია, რა მოხდა — უგულისყურად ჩაატარეს განმეორებითი ცდა თუ გაგზავნილი არაერთგვაროვანი მადნის სინჯი არ შეიცავდა ახალ ელემენტს, ასე იყო თუ ისე, სნიადეცკიმ უარი მიიღო. მეცნიერი მეტისმეტად შეაწუხა ამ ამბავმა. ორმოცი წლის შემდეგ კი ქიმიკოსმა კლაუსმა აღმოაჩინა ელემენტი, რომელსაც რუთენიუმი დაარქვა. რუთენიუმის თვისებები იმდენად წააგავს პოლონელი პროფესორის მიერ აღწერილს, რომ ეჭვგარეშეა — ეს ერთი და იგივე ელემენტია.

1810 წელს ეფჩიცკის მაზრაში დიდი ზომის მეტეორიტი ჩამოვარდა. სნიადეცკიმ ბლომად მიიღო მეტეორიტიდან აღებული სინჯები. უნივერსიტეტის ლაბორატორიაში მუშაობა გაჩაღდა. მეცნიერმა გადაწყვიტა, კოსმოსიდან მოსული სტუმარი ქიმიური ანალიზის ობიექტად გაეხადა.

მაგრამ ამ მძიმე და საკირკიტო სამუშაოს შედეგებმა სნიადეცკის გული გაუტეხა. სილიციუმით და კიდეც ორი თუ სამი სხვა კარგად ცნობილი ნივთიერებით გაჭუჭყიანებული რკინის გარდა მეტეორიტში ვერც ერთი ახალი ელემენტი ვერ იპოვნა. თითქმის ოცდაათწლიანი პედაგოგიური მუშაობის შემდეგ სნიადეცკიმ დასტოვა ქიმიის კათედრა. მან გადაწყვიტა, მხოლოდ მედიცინის დარგში ემოლვაწა და თავისი ცხოვრების ბოლომდე ადამიანებს მკურნალობდა.

მან დააარსა სამედიცინო საზოგადოება და რამდენიმე მნიშვნელოვანი სამედიცინო წიგნიც გამოსცა, მათ შორის ერთ-ერთი სპეციალურად ბავშვების სწორი განვითარების საკითხს მიუძღვნა. მეცნიერი ამტკიცებდა, რომ ბავშვები ძალიან ბევრ დროს უთმობენ სწავლას, უამრავი არასაჭირო ცნობის დახსომებას და ძალიან ცოტა დროს ანდომებენ მოძრაობასა და თამაშს. მან აღწერა ბავშვთა დაავადება, რომელსაც ახლა ხერხემლის გამრუდებას უწოდებენ, და მშობლების საყურადღებოდ აღნიშნა, რომ ამ უსიამოვნების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა ბავშვებმა რაც შეიძლება მეტი დრო დაჰყონ მზეზე.



ჟოზეფ გეი-ლუსაკი

(1778—1850)

ბევრი მეცნიერისაგან განსხვავებით, რომლებმაც მხოლოდ სიკვდილის შემდეგ გაითქვეს სახელი, ჟოზეფ გეი-ლუსაკი თავისი მოღვაწეობის თითქმის პირველივე წლებიდან უდიდესი პატივისცემით სარგებლობდა. თავისი მრავალრიცხოვანი სამეცნიერო ტიტულისა და საპატიო თანამდებობების მიუხედავად, გეი-ლუსაკი, როცა მორიგი ცდა გამოსდიოდა, თავის მოწაფეებთან ერთად ცეკვა-ციკვით უვლიდა ირგვლივ ლაბორატორიის მაგიდას. ცეკვის საბაბი კი მეცნიერს ბლომად ჰქონდა. გეი-ლუსაკის ლაბორატორიაში ერთიმეორის მიყოლებით მრავალრიცხოვანი და მნიშვნელოვანი აღმოჩენა ხდებოდა.

საფრანგეთის მსხვილი სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრის — პარიზის სახელგანთქმული სორბონის პროფესორს, მეცნიერებათა აკადემიის წევრს,

ბევრი სამეცნიერო გამომცემლობის რედაქტორს გეი-ლუსაკს, ქიმიურ ფაბრიკებში უფრო შეხვდებოდით, ვიდრე საკმაოდ ხშირსა და მომქანცველ სამეცნიერო შეკრებებზე. სხვათა შორის, ქიმიურ წარმოებებში სტუმრობის შედეგი იყო უკანასკნელ დრომდე ხმარებული გოგირდმჟავას წარმოების კამერული მეთოდის დამუშავება.

ყოველმხრივ განათლებული გეი-ლუსაკი ქიმიურ გამოკვლევებთან ერთად ფიზიკურ გამოკვლევებსაც ატარებდა. იმ დროისათვის საოცრად გაბედულმა გაფრენამ ჰაერბურთით ოთხი ათასი მეტრის სიმაღლეზე მეცნიერს საშუალება მისცა არა მარტო ძალზე ბევრი საინტერესო დაკვირვება ჩაეტარებინა, არამედ ჰაერის ანალიზიც გაეკეთებინა ამ სიმაღლეზე.

აირების ფიზიკური ცვლილებების შესწავლისას მეცნიერი დაინტერესდა ქიმიური რეაქციების ზეგავლენამ აირების მოცულობით შეფარდებებზე. რამდენიმე ასეული ცდის ჩატარების შედეგად იგი

დარწმუნდა, რომ ერთნაირი ტემპერატურისა და წნევის პირობებში რეაქციაში მონაწილე აირების მოცულობანი ისე შეეფარდება ერთმანეთს და რეაქციის შედეგად მიღებულ აირად ნივთიერებათა მოცულობებს, როგორც მარტივი მთელი რიცხვები.

უანგბადსა და წყალბადზე ჩატარებულმა პირველივე ცდებმა ცხადყო, რომ რეაქციის დროს ერთ მოცულობა უანგბადს ყოველთვის ორი მოცულობა წყალბადი უერთდება. ეს შედეგი გამოისახა ფორმულით — H_2O .

გეი-ლუსაკის მიერ აღმოჩენილი და შესწავლილი აირების კანონები დღესაც მის სახელს ატარებენ. მეორე კანონი გვაუწყებს, რომ მუდმივი წნევის პირობებში მოცულობა (ხოლო მუდმივი მოცულობისას — წნევა) აირის აბსოლუტური ტემპერატურის პირდაპირპროპორციულია.

გეი-ლუსაკის ლაბორატორიაში შეიქმნა ორგანული ნაერთების ანალიზის მარტივი, მაგრამ ძალიან ზუსტი მეთოდი. მისი წყალობით ქიმიკოსებს შეეძლოთ დაედგინათ ამ ნაერთების რაოდენობრივი შემადგენლობა. გეი-ლუსაკს არასოდეს არ აფრთხობდა დაბრკოლებები და სიძნელებები. პირიქით, ისინი აგულიანებდნენ მეცნიერს კიდევ უფრო მეტი გულმოდგინებით მოჰკიდებოდა ახალი მეთოდების დამუშავებას ან ახალი ხელსაწყოების აგებას.

ლაბორატორიაში სიცოცხლისათვის საშიში სამუშაოების ჩატარების დროს გეი-ლუსაკმა რამდენიმეჯერ მიიღო დამწვრობა, მძიმე ჭრილობა და სწორედ ერთ-ერთმა ასეთმა ჭრილობამ შეიწირა კიდევ მეცნიერის სიცოცხლე შესასწავლი აირების ნარევის აფეთქების დროს.



ჰემფრი დევი

(1773—1829)

სკოლაში ყველამ იცოდა, რომ ბიჭუნას, რომელსაც ძნელად გამოსათქმელი სახელი ჰემფრი ერქვა, ეზიზღებოდა ლათინური, ხოლო მუსიკისა და უცხო ენების შესასწავლად ნიჭის ნატამალი არ გააჩნია. სამაგიეროდ მან ძალიან ადრე გაითქვა სახელი, როგორც შესანიშნავმა მონადირემ და იღბლიანმა მეტევზემ.

დევიმ პირველად აფთიაქში დაიწყო მუშაობა, სადაც გააქეთა აღმოჩენა, რომელმაც მისი შემდგომი ბედი გადაწყვიტა. ოცი წლის კაბუტკმა დაამტკიცა, რომ აზოტის ქვეყანგი, სხვანაირად „მამხიარულებელ აირად“ წოდებული, ტკივილს აყუჩებს. ქიმიისა და მედიცინის კავშირით დაინტერესებული დევი სამკურნალო აირების წარმოებაში გადავიდა.

ახალგაზრდა მეცნიერის მიერ ძალიან ზუსტად და შემოქმედებითად შესრულებულმა მინერალური წყლების ანალიზებმა ლონდონში ახლად შექმნილი სანეფო ინსტიტუტის ორგანიზატორების ყურადღება მიიქცია. ამ ინსტიტუტში დევიმ ქიმიის კათედრა მიიღო და საკმაოდ მოკლე ხანში ყველანი განაცვიფრა ძალზე საინტერესო ქიმიური აღმოჩენებით.

დევიმ ერთ-ერთმა პირველმა გამოიყენა მუშაობისას ელექტროდენი. სწორედ დენის საშუალებით დაშალა მეცნიერმა ნატრიუმისა და კალიუმის ჰიდროქსიდები, რომლებიც მანამდე მდგრად ნივთიერებებად ითვლებოდნენ და მათი დაშლა შემადგენელ ნაწილებად შეუძლებლად მიაჩნდათ. ჰიდროქსიდების დაშლის შედეგად მან ნატრიუმი და კალიუმი მიიღო.

საინტერესოა დევის მიერ გამოყენებული ჰიდროქსიდების ელექტროლიზის ტექნიკა. ვინაიდან წყლის გარემოში ელექტროლიზის გზით შეუძლებელი იყო ნატრიუმისა და კალიუმის მიღება, მეცნიერმა ვერცხლისწყალი მოიშველია. მან ჰიდროქსიდის ნაჭერში გა-

აკეთა ჩალრმავება, რომელიც პლატინის მავთულით ელექტრული ბატარეის უარყოფით ელექტროდს უერთდებოდა. ელექტროლიზის დროს ვერცხლისწყალზე ნატრიუმი ან კალიუმი გამოიყოფოდა და ქმნიდა ამაღვამას. ვერცხლისწყლის აორთქლებით კი მეცნიერი სუფთა ნივთიერებას ღებულობდა.

ამ აღმოჩენიდან საკმარად მალე დევიმ ელექტროლიზის საშუალებით მიიღო აგრეთვე ლითონური ნატრიუმი, კალიუმი, კალციუმი, სტრონციუმი, ბარიუმი და მაგნიუმი.

დენის დახმარებით მუშაობამ დევი მიიყვანა ელექტრული რკალის მოვლენასთან, რომელიც შემდეგ გამოყენებული იქნა ზემდლავარი ნათურების — შუქურების, რეფლექტორების და სხვა მსგავსი მოწყობილობების შესაქმნელად.

ერთ-ერთი ურთულესი უბანი დევისათვის მარილმჟავაზე მუშაობა იყო. ლავუაზიეს მიერ მეტისმეტად ნაჩქარევად წამოყენებული მტკიცება, რომ ყოველი მჟავა ოქსიდია, გოგირდის, აზოტის ან ფოსფორის მჟავების მიმართ მართებული იყო, მაგრამ მარილმჟავასათვის რა მოეხერხებინათ? ლავუაზიე ამტკიცებდა, რომ 1774 წელს შეეღეს მიერ აღმოჩენილი ქლორი ელემენტი კი არა, მხოლოდ უცნობი ნივთიერების ოქსიდი იყო. მაგრამ საგულდაგულოდ ჩატარებული ანალიზების საფუძველზე დევიმ დაამტკიცა, რომ არც მარილმჟავა და არც ქლორი ყანგბადს არ შეიცავს. ამით მან უარყო მეცნიერებაში დამკვიდრებული ლავუაზიეს მცდარი მტკიცება, რომელმაც ვერ ივარაუდა უყანგბადო მჟავების არსებობა.

ამ ქიმიკოსმა კიდევ უფრო გაითქვა სახელი მას შემდეგ, რაც მან მეშახტეებისათვის შექმნა სპეციალური ნათურა, რომელსაც შემდგომში დევის უსაფრთხოების ნათურა ეწოდა. ეს ნათურა აბსოლუტურად სპობდა შახტებში აირების აფეთქებისა და ხანძრის გაჩენის საშიშროებას.

თვითონ დევი თავის ყველაზე მნიშვნელოვან აღმოჩენად თვლიდა სახელოსნოს ახალგაზრდა მკინძავის, მაიკლ ფარადეის გენიალურ ნიჭს.



მაიკლ შალვაშვილი

(1701—1867)

როცა ვინმეზე ამბობენ „თვითნასწავლიაო“. გულისხმობენ, რომ ადამიანი არსად არ უსწავლია და თვითონ, დაზოუკიდებლად აქვს მიღებული ცოდნა. მაგრამ ამ სიტყვაში ყოველთვის ირონია და შემწყნარებლობა იმალება. განა არ ამბობენ ხოლმე ყოველგვარი დაფიქრების გარეშე: „თვითნასწავლია, მაგას რა ეცოდინებაო...“

ასეთი მსჯელობა, სხვა რომ აღარაფერი ვთქვათ, არასამართლიანია. ცოდნის შეძენა თავისით ბევრად უფრო ძნელია, ვიდრე ჩვეულებრივ სკოლაში ან უმაღლეს სასწავლებელში.

სწორედ ასეთი თვითნასწავლი იყო მსოფლიოში ერთ-ერთი ყველაზე სახელგანთქმული მეცნიერი მაიკლ-ფარადეი, რომელმაც ცხოვრების მძიმე პირობების გამო საშუალო სკოლაც კი ვერ დაამთავრა.

ეს ადამიანი არაქათგამომცლებელი შრომისა და გასაოცარი შეუპოვრობის წყალობით არა თუ გაუტოლდა ცოდნით თავის თანამედროვე მეცნიერებს, არამედ გაუსწრო კიდევ მათ, იგი სახელგანთქმულ მეცნიერად აღიარეს როგორც ქიმიკოსებმა, ასევე ფიზიკოსებმაც. ფარადეის ნაშრომები და აღმოჩენები ფიზიკის დარგში საყოველთაოდაა ცნობილი, სამაგიეროდ შედარებით ცოტა იწერება მისი წარმატებებისა და მიღწევების შესახებ ქიმიის ასპარეზზე.

ლარიბი მკედლის შვილმა. ჭაბუკმა მაიკლმა პირველად საამკინძაოში დაიწყო მუშაობა. ეს პროფესია ყმაწვილს, პირველ ყოვლისა, იმიტომ ხიბლავდა, რომ შეეძლო ყოველი ათაკინძი წიგნი ღამით სახლში წაეღო და წაეკითხა. როდესაც პირველად ჩაუვარდა ხელში წიგნები ქიმიასზე, იგი შეეცადა მათში აღწერილი ცდები შინაურ პირობებში ჩატარებინა.

მოგვიანებით მაიკლმა პროფესორ დევის საჯარო ლექციებზე დაიწყო სიარული. ერთ მშვენიერ დღეს კი მოიკრიბა გამბედაობა

და პროფესორს სთხოვა, სამეფო ინსტიტუტში მიეღო იგი სამუშაოდ, თან საკუთარი ხელით აკინძული პროფესორის ლექციების სქელტა-ნიანი ტომი გადასცა, რომელსაც სურათები და შენიშვნები დაურთო თან.

დევიმ გადათვალეირა ჭაბუკის ნაშრომი, დარწმუნდა მაიკლის ნიჭში, მაგრამ პირველ ხანს მაინც ყოყმანობდა. მაშინ ერთ-ერთმა მეგობარმა ურჩია დევის, ყმაწვილისათვის ინსტიტუტში ბოთლების რეცხვა დაევალებინა და ამგვარად დარწმუნებულიყო, მართლა ცოდნის მიღებას ესწრაფოდა იგი, თუ უბრალოდ პატივმოყვარეობის გამო სურდა სამეცნიერო დაწესებულებაში ყოფილიყო. ფარადეი დაუყოვნებლივ დათანხმდა შეთავაზებულ წინადადებაზე და ლაბორანტად დაიწყო მუშაობა.

ოცნებებმა მალე შეისხა ფრთები. ბოთლების რეცხვიდან ფარადეი სამეცნიერო მუშაობაზე გადავიდა, მაგრამ ცხოვრება მაინც უჭირდა. რატომ? პირველ ყოვლისა იმიტომ, რომ უბრალო ოჯახის შვილს არავითარი აღზრდა არ მიუღია. უზარმაზარი შრომისუნარიანობა და მოთმინება იყო საჭირო იმისათვის, რომ შეეცსო ეს ხარვეზი და მოეგერიებინა ასისტენტები, რომლებიც ჯერ იბრიყვებდნენ მას, შემდეგ კი შურის გრძნობით განიმსკვალნენ.

ფარადეიმ სახელი მოიხვეჭა. თავდაპირველად იგი მხოლოდ და მხოლოდ ქიმიურ პრობლემებზე მუშაობდა. თავისი ხელმძღვანელის პროფესორ დევის დავალებით მან შაქრის ჭარხლიდან შაქრის გამოყოფის მეთოდის დამუშავება დაიწყო, ხოლო შემდეგ კი ქვანახშირიდან — გოგირდისა. მეტად მძიმე სამუშაო პირობების მიუხედავად ფარადეიმ შესანიშნავად გაარაგა თავი დავალებას. მალე ყველამ დაინახა, რომ თავმდაბალი ასისტენტი უკვე წინ უსწრებდა თავის პროფესორს.

შიგადაშიგ ფარადეი სწავლობდა სანათ აირს და იმ აირებს, რომლებიც მაღალი ტემპერატურის პირობებში ზეთების დაშლისას წარმოიქმნებოდა. სწორედ მაშინ აღმოაჩინა მან ახალი. ამჟამად ძალიან დიდი მნიშვნელობის მქონე ქიმიური ნაერთი — ბენზოლი. მოგვიანებით ბენზოლისა და ქლორის ნაერთების გამოკვლევისას ფარადეიმ დაამტკიცა, რომ სინათლეს შეუძლია კატალიზატორის როლის შესრულება, ე. ი. ზოგიერთი ქიმიური რეაქციების წარმოქმნის გაადვილება.

ეს აღმოჩენა დღესაც პოულობს გამოყენებას ბევრ ქიმიურ ფაბრიკაში. ჭირვეულ მზეს კვარცის ნათურებით ცვლიან, რომელთა სხივებში ქლორის ბენზოლთან შეერთებით წარმოიქმნება საღებრების, წამლების, სარეცხი სინთეზური ნივთიერებების ან მავნებლებთან ბრძოლისათვის საჭირო პრეპარატების მისაღებად აუცილებელი ნაერთები.

ფარადეი არაჩვეულებრივად მოწესრიგებული და თანმიმდევრული მეცნიერი იყო. ასეთი ხასიათისა და თვისებების წყალობით შენიშნა მან მინის ქიმიურ შემადგენლობასა და მის ოპტიკურ თვისებებს შორის არსებული დამოკიდებულება. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ სხვადასხვა ქიმიური შემადგენლობის მქონე მინა სხვადასხვანაირად გარდატეხს მასში გამავალ სხივებს. მომდევნო ორი თვის განმავლობაში ფარადეიმ შექმნა კალის შემცველი სრულიად ახალი ხარისხის მინა. ასეთი მინა, რომელსაც მძიმე ეწოდება, აუცილებელია პრიზმებისა და ობიექტივების ლინზების წარმოებისათვის. დღეს ამ მინის გარეშე ჩვენ არც ბინოკლები გვექნებოდა, არც მიკროსკოპები, არც ფოტოაპარატები და არც ტელესკოპები.

ფარადეიმ ძალიან მარტივ, მაგრამ არაჩვეულებრივად მახვილგონიერულ აპარატში პირველად მოახდინა გოგირდის ორქანგის, ნახშირორქანგის, ამიაკის და ქლორის კონდენსირება.

ამ უკანასკნელის კონდენსირების დროს ასეთი ამბავი მოხდა: ახალგაზრდა მეცნიერი თავდაცობილ მილში ქლორის ჰიდრატს აცხელებდა. ჭურჭლის ცივ კედლებზე წვეთები წარმოიქმნა. ფარადეის ეჭვიც არ შეპარვია, რომ ეს თხევადი ქლორი იყო. ამ დროს ლაბორატორიაში ერთი ქიმიკოსი შემოვიდა და ასისტენტს აღშფოთებით უსაყვედურა, ცდისთვის ჭუჭყიან მინას რატომ ხმარობო. პედანტმა მაიკლმა ეს საყვედური — როგორც დაუმსახურებელი სილის გაწვნა, ისე მიიღო და გაიმეორა ექსპერიმენტი. საქციელწამხდარი მოწინააღმდეგე იძულებული შეიქნა ფარადეისათვის გამარჯვება მიელოცა, რადგანაც იმ მომენტამდე ითვლებოდა, რომ ქლორის კონდენსირება შეუძლებელი იყო.

ამ მეცნიერის შრომები, მიძღვნილი მარილის წყალხსნარებში ელექტროდენის გატარებისადმი, ფიზიკისა და ქიმიის საზღვარზე იმყოფება. მართალია, მეცნიერებისათვის ბევრი ფაქტი და მოვლენა იყო ცნობილი ამ სფეროდან, მაგრამ მხოლოდ ფარადეიმ შეძლო

აქ სათანადო წესრიგის დამყარება, ტერმინოლოგიის შემუშავება და უმნიშვნელოვანესი კანონების მათემატიკური განტოლებების სახით წარმოდგენა.

ელექტროდენის მარილების წყალხსნარებში გავლის კანონების აღმოჩენიდან — უკვე თითქმის 130 წელი გავიდა. დღეს ჩვენ ბევრად უფრო რთულ ხელსაწყოებს ვმართავთ, მაგრამ ფარადეის კანონებს მაინც არ დაუკარგავთ თავისი აქტუალობა.

ფარადეის მიეწერება მთელ მსოფლიოში დღესაც ხმარებული სახელწოდებები — ანოდი, კათოდი, იონი, ანიონი, კატიონი, ელექტროლიტი და სხვ.

ფიზიკასა და ქიმიაში მიღწეულმა წარმატებებმა მეცნიერს პატივისცემა, აღიარება და დიდება მოუპოვეს. მიუხედავად ამისა, ფარადეიმ სიცოცხლის ბოლომდე არაჩვეულებრივად თავმდაბალ ადამიანად დარჩა. მან არ მიიღო მრავალრიცხოვანი წინადადებები, დაეკავებინა ხელსაყრელი თანამდებობა, კატეგორიული უარი განაცხადა მეფის მიერ ნაბოძებ აზნაურის საპატიო წოდებაზე და სამეფო სამეცნიერო საზოგადოების თავმჯდომარის მოვალეობაზე.

ფარადეი ხშირად ატარებდა პოპულარულ ლექციებს, უჩვენებდა მრავალრიცხოვან ცდებს. ეს ლექციები დღევანდელი მეცნიერებისთვისაც კი სამაგალითოა, ადვილად გასაგები და მეცნიერულად ზუსტი.



იოს ბერცელიუსი

(1778—1848)

ამ მეცნიერს გადაჭარბების გარეშე შეიძლება ეწოდოს XIX საუკუნის პირველი ნახევრის ქიმიკოსთა უგვირგვინო მეფე — ბერცელიუსს ხომ თითქმის სამი ათეული წლის განმავლობაში უგზავნიდა ევროპის ყველა ქიმიკოსი თავის ნაშრომებს აზრის გამოსათქმელად და შესატყვისებლად. მის აზრს ყველგან ანგარიშს უწევდნენ, მისი შეფასება წლების განმავლობაში ითვლებოდა ყველაზე ობიექტურ და საბოლოო შეფასებად. იმ დროს კი სერაიოზული აღმოჩენებითა და მიღწევებით ბევრ სახელოვან ქიმიკოსს შეეძლო დაეტრახა.

მაშინდელი ქიმიური სამყაროს მომავალმა მეთაურმა უბსალის უნივერსიტეტის სამედიცინო ფაკულტეტი დაამთავრა, მაგრამ მაშინვე გადაწყვიტა ქიმიის დარგში ემუშავა. ჰოსპიტალში სამედიცინო პრაქტიკის გავლის შემდეგ ნაშრომისათვის, რომელიც გაღვანურ ელემენტებს მიუძღვნა, ბერცელიუსმა დოქტორის წოდება მიიღო. დევისის მსგავსად, ქიმიური ანალიზებისათვის მან ელექტროდენი გამოიყენა და მისი დახმარებით ელექტროლიზის გზით აღმოაჩინა ელემენტი ცირკონიუმი.

მეცნიერული მუშაობის დროს ბერცელიუსი არაჩვეულებრივ აკურატულობას იჩენდა და ზრუნავდა, რომ გაზომვები უკიდურესი სიზუსტით ჩატარებულყო.

სწორედ ეს სიზუსტე და სისტემატურობა არ აძლევდა მას უფლებას, დასთანხმებოდა მინერალების მაშინდელ ქაოტურ დაყოფას. მან ხელი მოჰკიდა ამ საქმეს, ჩაატარა ათასობით ცდა და შეიმუშავა ახალი, დღემდე გამოყენებული დაყოფა.

კეთილსინდისიერად ჩატარებულ ანალიზებს უნდა უმაღლოდეს ბერცელიუსი სელენის აღმოჩენას. ჩვეულებრივ ეს ელემენტი გოგირდის მინარევის სახით არსებობს და მისი ქიმიური თვისებებიც

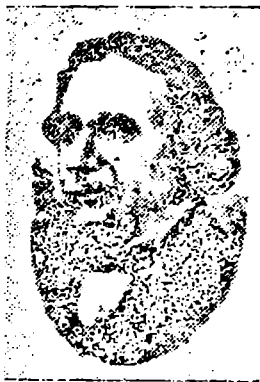
რმდენად წააგავს გოგირდისას, რომ წლების განმავლობაში არც იქ-
(ვევლა პედანტობას მოკლებულ მეცნიერთა ყურადღებას.

ჯერ კიდევ სტუდენტობის წლებში სხვადასხვა ანალიზების ჩა-
ტარებისას ბერცელიუსი დარწმუნდა, რა მოუხერხებელი და შრო-
მატევადი იყო ქიმიური რეაქციების სიტყვებით ჩაწერა. მომავალში
ზან გასაოცრად მარტივად გადალახა ეს დაბრკოლება — შემოიღო
ელემენტთა სიმბოლოები და მათგან ქიმიური ფორმულები შექმნა.
სიმბოლოებისა და ფორმულების გამოყენების მეთოდი მაშინვე და-
ინერგა და ქიმიკოსთა საერთაშორისო ენად იქცა.

ბერცელიუსმა ისარგებლა წესრიგში მოყვანილი აღნიშვნებით
და დაწერა ქიმიის ექვსტომიანი სახელმძღვანელო, რომელიც მრავ-
ჯალი წლის განმავლობაში კლასიკურ ნაშრომად ითვლებოდა. უამ-
რავი კვლევითი სამუშაოს გარდა, მეცნიერი მატერიის აღნაგობისა
და ქიმიური რეაქციების თეორიულ საკითხებსაც სწავლობდა. თანა-
მედროვე მეცნიერების შუქზე მცდარი, მის მიერ დამუშავებული
დუალისტური თეორია ვარაუდობდა, რომ მატერია განუყრელადაა
დაკავშირებული ელექტრობასთან. თითოეულ ატომს ორი, დადები-
თი და უარყოფითი მუხტი აქვს. თანაც ამ მუხტების სიდიდე შეიძ-
ლება სხვადასხვანაირი იყოს. ბერცელიუსის აზრით სწორედ ამის
გამო ელემენტთა ერთი ნაწილი უფრო ელექტროდადებითია. ხოლო
მეორე უფრო ელექტროუარყოფითი. ელემენტების შეერთება, მა-
გალითად, ელექტროდადებითი კალიუმისა ელექტროუარყოფით
კლორთან, უნდა განხორციელებულიყო მათი ატომების შეერთებით
ურთიერთსაწინააღმდეგო ელექტრონული მუხტების მიზიდულობის
საფუძველზე. ზოგიერთ არაორგანულ რეაქციას დუალისტური თე-
ორია ასე თუ ისე ხსნიდა, მაგრამ ორგანულ ქიმიაში იგი აბსოლუ-
ტურად უმწეო იყო. ამ თეორიამ პოპულარობა ვერ მოიპოვა და მა-
ლე დავიწყებას მიეცა.

დიდების მწვერვალზე ასულ მეცნიერს შვეციის მეცნიერებათა
აკადემიამ მდივნის საპატიო მოვალეობა მიანდო. ბერცელიუსი აკა-
დემიისათვის ყოველწლიურად ადგენდა ვრცელ სიას, სადაც აღნუს-
ხული იყო საბუნებისმეტყველო დარგებში შესრულებული უმნიშვნე-
ლოვანესი ნაშრომები როგორც შვეციაში, ისე საზღვარგარეთ.
ბერცელიუსის წლიურ ანგარიშში შეტანილი ერთი-ორი საქები
სიტყვა რომელიმე მეცნიერის მისამართით ან მხოლოდ მისი გვა-

რის მოხსენებთაც კი საკმარისი იყო, რომ ეს მეცნიერი უკვე საგ-
რძნობლად გამორჩეული ყოფილიყო კოლეგებს შორის.



ჟან დიუმა

(1800—1884)

ლავეუაზიეს შემდეგ მეორე სახელგანთ-
ქმული ფრანგი ქიმიკოსი ჟან ბატისტ დი-
უმა იყო. იგი მოღვაწეობდა უდიდესი ქი-
მიური აღმოჩენების პერიოდში, მაშინ, რო-
დესაც შეიქმნა უამრავი თეორია და დად-
გინდა ბევრი კანონი.

პირველი საკვლევი სამუშაოები დიუ-
მამ თავისსავე მოწყობილ ლაბორატორია-
ში ორთქლის სიმკვრივის განსაზღვრის მე-
თოდებს მიუძღვნა. როცა რომელიმე ნივ-
თიერების ორთქლის სიმკვრივე ზუსტად
იქნება განსაზღვრული, მაშინ მისი ატომუ-
რი წონის გამოთვლაც გაადვილდება. ამ
სიდიდის ცოდნა კი თავის მხრივ აუცილე-
ბელია ქიმიური ფორმულების გამო-
საყვანად.

დიუმამ მას შემდეგ, რაც სრულყო აპარატურა, მრავალგზის სა-
გულდაგულოდ გაზომა იოდის, ვერცხლისწყლის, გოგირდისა და
ფოსფორის ორთქლის სიმკვრივე, შემდეგ კი ამ ელემენტების ატო-
მური წონები განსაზღვრა. ატომური წონების ცოდნამ მას საშუა-
ლება მისცა გზადაგზა გამოეყვანა იმ დროისათვის შეუსწავლელი
გოგირდის, ფოსფორის და ვერცხლისწყლის ბევრი შენაერთის ქი-
მიური ფორმულები.

მაგალითად, გოგირდის ატომი შეიძლება შეუერთდეს უანგბა-
დის ორ ან სამ ატომს, ფოსფორის ატომი კი ქლორის სამ ან ხუთ
ატომს.

ზუსტი ატომური წონის ცოდნამ მეცნიერს საშუალება მისცა
გამოერკვია გოგირდის ორქანვის, აგრეთვე სამ და ხუთქლორიანი
ფოსფორის არსებობა. როდესაც დიუმამ პარალელურად ორგანული
ნაერთების შესწავლა დაიწყო, მან აღმოაჩინა, რომ ბევრი მათგანი,

მაგალითად, ცილები ნახშირბადისა და წყალბადის გარდა აზოტსაც შეიცავენ.

იმისათვის, რომ პასუხი გაცვა კითხვაზე, რამდენ აზოტს შეიცავს ცილები ნახშირბადისა და წყალბადის რაოდენობასთან შეფარდებით, საჭირო იყო მხოლოდ მისი განსაზღვრისათვის საჭირო მეთოდის მონახვა. დიუმას მიერ დამუშავებულმა ამ მეთოდმა თავისი სიმარტივისა და სიზუსტის წყალობით დღემდე მოაღწია.

დიდ ფრანგ ქიმიკოსს თამამად შეიძლება ვუწოდოთ ანალიზის ოსტატი. მაგალითად, მის მიერ ასოც წელზე მეტი ხნის წინათ დადგენილი წყლის რაოდენობრივი შედგენილობა სავსებით ემთხვევა მეცნიერების უკანასკნელ დასკვნებს.

დიუმას დიდ დამსახურებად ითვლება ორგანულ ნაერთებში ელემენტების ჩანაცვლების შესაძლებლობის აღმოჩენა. მაგალითად, მან დაამტკიცა, რომ ქლორით დამუშავებულ თაფლის სანთილში ხდება წყალბადის ატომების ნაწილის ქლორის ატომებით ჩანაცვლება.

იმ დროს გამეფებული შეხედულებების თანახმად ასეთი სახის ჩანაცვლება შეუძლებელი იყო. ანალიზის შედეგების გამოცხადების შემდეგ დიუმას წინააღმდეგ სასტიკად გაილაშქრა თითქმის ყველა გამოჩენილმა ქიმიკოსმა ბერცელიუსის მეთაურობით. მას ადანაშაულებდნენ იმაში, რომ მან საყოველთაოდ გაავრცელა მცდარი დასკვნები, რომლებიც ოფიციალურად აღიარებულ თეორიებს არ შეესაბამებოდა.

დიუმა ვერ გასტეხა ათასნაირმა სიძნელეებმა და მისი ნაშრომებისადმი საერთო უნდობლობამ. მან მრავალრიცხოვანი ცდების საფუძველზე დაამტკიცა, რომ ყველგან აღიარებული ორგანული ნაერთების აღნაგობის თეორია ძირშივე მცდარი იყო.

მოლეკულებში ერთი ატომის მეორით ჩანაცვლების შესაძლებლობის აღმოჩენამ ორგანული ქიმია სულ სხვა გზით წარმართა. დიუმას ლაბორატორიიდან ბევრი გამოჩენილი ქიმიკოსი გამოვიდა. მათ შორის იყო ჩვენი თანამემამულეც — ნიჭიერი ორგანიკოსი ფილიპ ვალტერი.



ფრიდრიხ ვიოლერი
(1800—1882)

გორი იყო მათი გაკვირვება, როდესაც გამოირკვა, რომ სხვადასხვა ნაერთების შესწავლისას ორივემ ერთი და იგივე შემადგენლობა განსაზღვრა.

პირველად შეიქმნა შთაბეჭდილება, რომ ერთი მათგანი შეცდა. მაშინ ამ საკითხის შესწავლას თავად ბერცელიუსმა მოჰკიდა ხელი. მან საგულდაგულოდ გამოიკვლია ორივე მჟავა და დაამტკიცა, რომ ახალგაზრდა ქიმიკოსები არ შემცდარან.

ვიოლერმა და ლიბიხმა აღმოაჩინეს ქიმიკოსში ჯერ კიდევ უცნობი ფაქტი — სხვადასხვა თვისებების, მაგრამ ერთნაირი ქიმიური შემადგენლობის მქონე ნივთიერებების არსებობა. ამ მოვლენას იზომერია ეწოდა. კონფლიქტი, რომელიც ის იყო, უნდა დაწყებულიყო ახალგაზრდა ქიმიკოსებს შორის, გულითადმა ხანგრძლივმა მეგობრობამ შეცვალა.

სამშობლოში დაბრუნების შემდეგ ვიოლერი რამდენიმე ხანს ბერლინში ცხოვრობდა, შემდეგ კა გეტინგენში გადავიდა, სადაც უნივერსიტეტის პროფესორის თანამდებობა მიიღო. აქ მან შექმნა შესანიშნავად მოწყობილი ლაბორატორია, სადაც სიცოცხლის უკა-

გერმანიაში უმაღლესი სასწავლებლის დამთავრების შემდეგ ახალგაზრდა ქიმიკოსი ფრიდრიხ ვიოლერი ორი წლით შვეციაში სტოკჰოლმში გაემგზავრა. იმ დროისათვის ძნელი იყო უკეთესი არჩევანის გაკეთება. ქიმიკოსების უგვირგვინო მეფე სახელგანთქმული ბერცელიუსი ხომ სწორედ შვეციაში მუშაობდა.

ბერცელიუსის ლაბორატორიაში მოვიდა ფრიდრიხ ვიოლერიც. მისი ერთ-ერთი პირველი საპასუხისმგებლო სამუშაო ციანმჟავას ფორმულის დადგენა იყო. იმავე დროს, მეორე ახალგაზრდა ქიმიკოსმა, ლიბიხმა გამოიკვლია და განსაზღვრა სხვა მჟავას შემადგენლობა. დამკვიდრებული წესისამებრ ორივე ქიმიკოსმა მიღებული შედეგები ბერცელიუსს წარუდგინა. რო-

ნასკნელ დღეებამდე იმუშავა, გააკეთა ბევრი მნიშვნელოვანი აღმოჩენა, ჩაატარა საინტერესო სამეცნიერო გამოკვლევები.

თავიდან ვიოლერი არაორგანულ ქიმიისში მოღვაწეობდა. სწორედ მან დაამუშავა კოქსით კარბონატის აღდენის გზით ლითონური ჯალიუმის მიღების ხერხი. მანვე გამოჰყო და გამოიკვლია ლითონური ალუმინი და ბერილიუმი. გარდა ამისა, ვიოლერმა დაამუშავა კარბიდის მიღებისა და მისგან აცეტილენის გამოყოფის მეთოდიც. მაგრამ ყველაზე მნიშვნელოვანი აღმოჩენა მეცნიერმა ნახშირბადის ნაერთების სფეროში გააკეთა.

იმ დროს საყოველთაოდ იყო მიჩნეული, რომ ორგანული ნაერთების წარმოქმნა მხოლოდ ცოცხალ ორგანიზმებშია შესაძლებელი, რადგანაც მათი ჩასახვისათვის საჭიროა რაღაც იდუმალი ძალა, რომელსაც „ვის ვიტალის“, „სასიცოცხლო ძალა“ უწოდეს.

და სწორედ ამ დროს ვიოლერმა ორი ჩვეულებრივი მინერალური მარილის მინის კოლბაში გახურების შედეგად ორგანული ნაერთი, შარდოვანა მიიღო, რომელიც ჩვეულებრივად ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმის უჯრედებში წარმოიქმნება.

თავდაპირველად არავის სურდა ამ აღმოჩენის დაჯერება. თავად ვიოლერმაც კი ერთი ათჯერ მაინც გაიმეორა თავისი ცდა, რათა შედეგის სისწორეში დარწმუნებულიყო. ყველაფერი სწორი იყო. გამოირკვა, რომ ორგანული ნაერთების მიღება შეიძლება ლაბორატორიაში სინთეზის საშუალებით, „სასიცოცხლო ძალის“ ყოველგვარი მონაწილეობის გარეშე. ვიოლერს სხვა ქიმიკოსებმაც მიბაძეს და დაიწყეს ახალი, უფრო რთული სინთეზების ჩატარება, რაც საღებრების, წამლების, ხელოვნური ბოჭკოების მიღებით დაგვირგვინდა. რწმენა „სასიცოცხლო ძალისა“ გაქარწყლდა.

ორგანული ნაერთის ეს განთქმული სინთეზი ვიოლერმა 1828 წელს ჩაატარა. ეს თარიღი სამართლიანად ითვლება ორგანული ქიმიის დაბადების დღედ.



იუსტუს ლიბიხი
(1803—1873)

საშუალო სკოლაში ლიბიხი ცუდად სწავლობდა. იგი ნიჭიერი ბიჭი იყო. მაგრამ სწავლისათვის დრო აღარ რჩებოდა: მთელი დღეები შინაურ ლაბორატორიაში იჯდა და ათასნაირ ცდას ატარებდა.

შესაძლებელია სწორედ ამიტომ მიზარეს იგი მშობლებმა აფთიაქში შევირდად. მაგრამ ეს საქმიანობა — ფხვნილების აწონვა და მალამოების გაქნა — მაინცდამაინც არ იტაცებდა ახალგაზრდა იუსტუსს. მის სააფთიაქო კარიერას ზღვარი დაუდო ძლიერმა აფეთქებამ, რომელმაც აფთიაქს ჰერი და სახურავი სულ მთლად დაუხვრია, ლიბიხი, აფეთქების მიზეზი, იძულებული იყო სამუშაო დაეტოვებინა, მაგრამ სამაგიეროდ მშობლებმა ირწმუნეს მისი მოწოდება და საფრანგეთში გაუშვეს ჭიმიის შესასწავლად.

მის გამორჩეულ ნიქს მალე მიაქცია ყურადღება ცნობილმა მეცნიერმა გეი-ლუსაკმა და ჰაბუკს ნება დართო მის ლაბორატორიაში ემუშავა. აქ, გამოცდილი ჭიმიკოსის მეთვალყურეობის ქვეშ, ლიბიხმა დაიწყო მკვებების გულდასმით შესწავლა. როგორც ვიცით, ერთ-ერთმა ნამუშევარმა იგი ვიოლერთან დაახლოვა და სამეცნიერო სამყარო აიძულა ყურადღება მიექცია ახალგაზრდა ჭიმიკოსისათვის.

საფრანგეთში ჩატარებული მრავალი გამოკვლევის წყალობით გერმანიაში დაბრუნებული ლიბიხი უნივერსიტეტის პროფესორი გახდა და ჭიმიის სწავლების მეთოდის ძირფესვიანად გარდაქმნას შეუდგა. მან შექმნა ვრცელი, შესანიშნავად მოწყობილი უნივერსიტეტის ლაბორატორია, რომელშიც სტუდენტ-ჭიმიკოსების პრაქტიკული მეცადინეობა ტარდებოდა. მანამდე ჭიმიის სწავლება ზოგჯერ აბსოლუტურად მშრალი ლექციების კითხვით იფარგლებოდა. პროფესორების პაწაწა კერძო ლაბორატორიებში მუშაობა კი მხოლოდ

რამდენიმე რჩეულს თუ შეეძლო. თავის შექმნილ ლაბორატორიაში კი ლიბიხმა არა მარტო მომავალი ქიმიკოსების პრაქტიკულად აღზრდას მოჰკიდა ხელი, არამედ ასისტენტების წრესთან ერთად თვითონაც ატარებდა სამეცნიერო გამოკვლევებს.

ამ სამუშაოების ძირითადი თემა ორგანული ნაერთები გახდა. პირველად სწორედ ლიბიხის ლაბორატორიაში იხილა დღის სინათლე ბუნებაში არარსებულმა ქლოროფორმმა, რომელიც ორი წლის შემდეგ ინგლისელმა ექიმმა სიმპსონმა სანარკოზო საშუალებად გამოიყენა და ამით სათავე დაუდო გაუტკივარების მეთოდს ქირურგიული ოპერაციების ჩატარებისას.

მაგრამ ლიბიხი მეცნიერების ისტორიაში შევიდა, პირველ ყოვლისა, როგორც ადამიანი, რომელმაც აღმოაჩინა ნიადაგსა და მცენარეებში მიმდინარე ქიმიური პროცესები. იმ დროს ყველგან ითვლებოდა, რომ მცენარეები თავისი განვითარებისათვის საჭირო ნახშირბადს ნიადაგიდან ლებულობენ. მცენარეთა ზრდა-განვითარების შესწავლის საფუძველზე ლიბიხმა დაამტკიცა, რომ ნახშირბადს ისინი იღებენ ჰაერიდან ნახშირორჟანგის სახით, ხოლო წესიერი განვითარებისათვის აუცილებელ მინერალურ მარილებს კი — ნიადაგიდან. ამასთან დაკავშირებით მეცნიერი აღნიშნავდა, რომ ყოველი მოსავლის აღების შემდეგ ნიადაგი თანდათან ღარიბდება მინერალური მარილებით, ამიტომ კვლავაც უხვი მოსავლის მისაღებად აუცილებელია ამ მარილების მიწოდება.

ცნება „ხელოვნური სასუქები“ იმ დროს ჯერ კიდევ არ არსებობდა. ამიტომაც არ არის გასაკვირი, რომ ლიბიხის წინადადებას, მინდვრებში მინერალური მარილები დაეთესათ, ეჭვითა და პროტესტით შეხვდნენ. მაგრამ მეცნიერმა იხტიბარი არ გაიტეხა და პატარა ქვიშიანი ველი შეიძინა, სადაც აღარაფერი არ ხარობდა: ქვიშიანმა უდაბნომ კარგა ბლომად შეისრუტა ხელოვნური სასუქი და მალე ბაღნარად იქცა.

ლიბიხმა ხელი შეუწყო აგროქიმიური მეცნიერების განვითარებას. თუმცაღა სცდებოდა, როცა ნიადაგის ნაყოფიერების განმსაზღვრელად მხოლოდ და მხოლოდ მისი ქიმიური თვისებები მიაჩნდა.

რაც შეეხება მეცნიერის მიერ აღმოჩენილ უმნიშვნელოვანეს კანონებს, ჩვენს დროში მათ უკვე აღარავინ უყურებს ეჭვის თვალით.



ფილიპ ვალტერი
(1810—1847)

პოლონელი მეცნიერის ფილიპ ვალტერის სახელი მის სამშობლოშიც კი ნაკლებადაა ცნობილი. რატომ მოხდა ასე? როგორც სჩანს, მიზეზი, უპირველეს ყოვლისა, ის გახლდა, რომ იგი იძულებული იყო თავისი ხანმოკლე სიცოცხლის დიდი ნაწილი პარიზში გაეტარებინა.

ფილიპი დაიბადა კრაკოვში, პატრუ-საცემი მოქალაქისა და ვაჭრის იან ვალტერის ოჯახში, რომელმაც გადაწყვიტა რომ უფროსი ვაჟი მამის კვალს გაჰყვებოდა, ხოლო უმცროსი, უფრო ნიჭიერი ფილიპი, უნივერსიტეტში ისტორიას შეისწავლიდა.

ფილიპი მოთმინებით სწავლობდა ისტორიას, მაგრამ გზადაგზა სწავლობდა ქიმიასაც, რადგანაც გადაწყვეტილი ჰქონდა ქიმიკოსი გამოსულიყო. მკაცრი მამა იძულებული გახდა დათმობაზე

წასულიყო, ვაჟიშვილმა კი იაგელონის უნივერსიტეტის ქიმიური ფაკულტეტი დაამთავრა, მერე ბერლინში გაემგზავრა, სადაც სამი წელი კიდევ ისწავლა დ შემდეგ დოქტორის წოდება მიიღო.

ვალტერი სამშობლოში ნოემბრის აჯანყების წინა დღეებში დაბრუნდა, მაგრამ სანამ ძმასთან ერთად ვარშაეაში გაემგზავრებოდა და მემამბოხეებს მხარში ამოუდგებოდა, მშობლიური ქალაქის უნივერსიტეტში ქიმიის პროფესორის თანამდებობა მიიღო. მაშინ ვალტერი ოცი წლისა იყო. ახალგაზრდას მეტად ეამაყებოდა ასეთი პატივსაცემი თანამდებობის დაკავება. მაგრამ თან შიშობდა კიდევც, დაძლევადა თუ არა ამ საპასუხისმგებლო სამუშაოს.

მარცხით დამთავრებული ამბოხების შემდეგ ვალტერის მამამ (ისიც თავისებურად მონაწილეობდა ბრძოლაში — ყიდულობდა იარაღს და მემამბოხეებს უგზავნიდა) გადაწყვიტა, რომ პროფესორი შვილისათვის უმჯობესი იქნებოდა, ცოტა ხნით გასცლოდა კრაკოვს.

ფილიპი გაემგზავრა საფრანგეთში. ამჯერად იგი საუნივერსი-

ტეტო ქალაქების ნაცვლად ფაბრიკებსა და ქიმიურ საწარმოებს ეცნობოდა. ვალტერი ოცნებობდა სამშობლოში დაბრუნებასა და თავისუფალ პოლონეთში ასეთივე ფაბრიკების ამუშავებაზე. იგი განსაკუთრებული ყურადღებით სწავლობდა იმ საწარმოებში მიმდინარე პროცესებს, რომელთა მსგავსი მაშინდელ პოლონეთში არ იყო. იმ დროს ხომ მოთუთიებული რკინა და აზოტმქავეა გერმანიიდან შემოჰქონდათ, ქსოვილების საღებრები კი — საფრანგეთიდან. ვალტერს აინტერესებდა დასავლეთ ევროპაში ახლადშექმნილი შაქრის ქარხნები, სადაც ნედლეულად შაქრის ჭარხალს ხმარობდნენ.

პარიზში მას თითქმის არავითარი ურთიერთობა არ ჰქონია აჯანყების მონაწილე პოლონელ ემიგრანტებთან. ახალგაზრდა მეცნიერს საერთოდ არ თვლიდნენ ემიგრანტად, მას უყურებდნენ, როგორც ჩამოსულ პროფესორს, რომელიც საფუძვლიანად ემზადებოდა სამშობლოში მომავალი მუშაობისათვის და არ აინტერესებდა გულგატეხილი პოლიტიკოსების საზოგადოება, მათი დისკუსიები და დავა.

კრაკოვის ხელისუფალთ კი სულაც არ მოსწონდათ ასეთი წარსულის მქონე პროფესორი. ამიტომაც გადაწყვიტეს ქიმიის კათედრა ფარმაკოლოგიის კათედრასთან შეეერთებინათ და ასე მოეშორებინათ თავიდან ზედმეტად თავისუფლებისმოყვარე მეცნიერი.

ამ ამბავმა თავზარი დასცა ახალგაზრდა ენთუზიასტსა და პატრიოტს. სხვა გამოსავალი რომ ვერ იპოვა, სამუდამოდ დარჩა პარიზში. პროფესორი დიუმა ვალტერს დაეხმარა სკოლის დირექტორად დაენიშნათ. ეს იყო სკოლა, რომელსაც დღეს ალბათ პოლიტექნიკურს დაარქმევდნენ. აქვე უნდა ითქვას, რომ ფილიპ ვალტერს არ შეუქმნია ოჯახი და ერთადერთი ქიმიკოსის გარდა არც ჰყოლია მეგობარი ან ახლობელი ადამიანი. მთელ თავისუფალ დროს იგი ლაბორატორიაში მუშაობას ანდომებდა. მაინც რითი გაითქვა სახელი ამ მეცნიერმა? სანამ კითხვაზე გიპასუხებდეთ, უნდა მოგავიხსინათ, რომ ჩვენი თანამემამულე ძალიან საინტერესო პერიოდში ცხოვრობდა. იგი ხვდებოდა ისეთ სახელმძღვანელო მეცნიერებს, როგორებიც იყვნენ დიუმა, ტენარდი, გეი-ლუსაკი, მხოლოდ რამდენიმე წლით იყვნენ მასზე უფროსები ვიოლერი და ლიბიხი.

დასაწყისში არაორგანული ქიმიით გატაცებულმა ვალტერმა საესებით მიატოვა იგი ორგანული ქიმიის — ნახშირბადის ნაერთების ქიმიის გამო.

ამ მეცნიერებაში, რომლის კარი ის იყო შეაღო ვიოლერმა, ზევრი რამ იყო გასაკეთებელი. ცენტრალურ სკოლაში მუშაობისას ვალტერმა გაიცნო ალკალოიდების იმდროინდელი ცნობილი მკვლევარი იოსებ პელეტუ. ამ ორმა ქიმიკოსმა თანამშრომლობა გადაწყვიტა და ორგანული ნაერთების ერთობლივ კვლევას შეუდგა. შედარებით მოკლე დროში ფიჭვის ფისისა და ქარვის მშრალი გამოხდის პროდუქტებში მათ ოთხი, მაშინ ჯერ კიდევ უცნობი ნაერთი მიიღეს.

პარიზიდან გამგზავრების, ხოლო შემდეგ მეგობრის ხანგრძლივი ავადმყოფობის გამო ვალტერს დანარჩენი გამოკვლევების ჩატარება და მათ შორის ქაფურისა და დაუმუშავებელი ნაეთობის შესწავლა უკვე მარტოკას მოუხდა. მან აღმოაჩინა და დაწვრილებით შეისწავლა ოცზე მეტი ქიმიური ნაერთი და მათი წარმოებულები. რადგანაც ეს ნაერთები ვალტერამდე არავის არ მიეღო და, რაც მთავარია, მათი აღწერა არ მოუცია, საფრანგეთის მეცნიერებათა აკადემიამ მრავალჯის აღნიშნა პოლონელი მეცნიერის დამსახურება. დაბოლოს, იგი უმაღლესი ორდენით — საპატიო ლეგიონის ორდენით დააჯილდოვა.

ვალტერის კვლევითი მუშაობა მხოლოდ ექვსი წელი გაგრძელდა. ისედაც უკიდურესად სუსტი ჯანმრთელობის ახალგაზრდა მეცნიერი ლაბორატორიაში მომხდარ უბედურ შემთხვევას ემსხვერპლა. გვიან საღამოთი, როდესაც შენობაში აღარავინ იყო, მოულოდნელად გასკდა და მაშინვე ააღდა მდულარე სკიპიდარით სავსე ორლიტრიანი კოლბა. ტანსაცმელზე ცეცხლმოდებული ვალტერი ცდილობდა ჩაეჭრო ხანძარი.

მალე ამ შემთხვევის შემდეგ ვალტერს ჭლექი დაეწყო. მეცნიერი იძულებული გახდა ძალიან ახალგაზრდა გამომშვიდობებოდა ლაბორატორიას. ადვილი გასაკებია, რა მძიმე იყო ეს ნაბიჯი მისთვის. სიცოცხლის უკანასკნელ წლებში ვალტერი უმეტეს დროს საწერ მაგიდასთან ატარებდა. მან ზედიზედ შექმნა სამი შრომა, რომლებიც ქიმიის პოლონურ ტერმინოლოგიას შეეხებოდა.

როგორც ცნობილია, ჩვენი ქიმიური ტერმინოლოგიის მამამთავარი ენჯეი სნიალდეკი გახლავთ. მაგრამ მისმა შემცვლელმა ვალტერმა ეს ტერმინოლოგია სრულყო და მეცნიერების უახლესი მიღწევების გათვალისწინებით თანამედროვეობას მიუახლოვა.

მიუხედავად ამისა, ვალტერის ნაშრომების მნიშვნელობას ყვე-

ლა როდი აღიარებდა. გამოითქვა აზრი, რომ შეუძლებელი იყო პოლონური ტერმინოლოგია შეექმნა ადამიანს, რომელიც პოლონეთში არ ცხოვრობდა.

სამწუხაროდ, ზოგიერთ თანამემამულეს შურდა ვალტერის დიდებისა და წარმატებების. სწორედ ცალკეული პოლონელი პროფესორის ამ შეღღმა მიიყვანა საქმე იქამდე, რომ ვალტერის სახელი ამოიშალა ადამიანთა მეხსიერებიდან. მას დიდი ხნის განმავლობაში არ იხსენიებდნენ არც წიგნებში და არც სახელმძღვანელოებში. მხოლოდ მეცნიერების ისტორიის მკვლევართა კეთილსინდისიერმა შრომამ დროთა განმავლობაში თავიდან „აღმოაჩინა“ ვალტერი მისი სამშობლოსათვის.

ამ დაუმსახურებლად დავიწყებულმა მეცნიერმა შემოგვთავაზა ელემენტების ისეთი დასახელებები, როგორიცაა აზოტი, ბარიუმი, ქლორი, იოდი, ნახშირბადი, რომლებიც, როგორც თქვენ თვითონ იცით, დღესაც იხმარება.



იგნაცი დომეიკო
(1802—1889)

სამხრეთ ამერიკის დასავლეთ ნაწილში ვიწრო და ძალიან გრძელ ზოლად გაჭიმულა მთაგორიანი ქვეყანა ჩილე. ამ ქვეყნის თითქმის ყოველ ქალაქში არის ქუჩა, რომელიც იგნაცი დომეიკოს სახელს ატარებს და ბევრგან მისი ძეგლიც დგას.

საიდან გაჩნდა იქ ჩვენი თანამემამულე? რისთვის შეიყვარეს და შემოსეს იგი პატივით შორეულ ქვეყანაში?

იგნაცი დომეიკო გამოჩენილი პოლონელი პოეტის ადამ მიცკევიჩის ტოლი იყო. ორივე ვილენის უნივერსიტეტში სწავლობდა. ისინი მეგობრობდნენ, ერთად ესწრებოდნენ საიდუმლო საზოგადოების კრებებს, ბევრს ფიქრობდნენ თავიანთი სამშობლოს განსაცდელზე.

ნომბრის აჯანყების შემდეგ, რომელშიც, რასაკვირველია, ახალგაზრდა დომეიკოც მონაწილეობდა, ჩვენ მას პარიზში ქვებდებით, რადგანაც სამშობლოში დაბრუნება არ შეეძლო.

ახალგაზრდა ბუნებისმეტყველმა გადაწყვიტა მეცნიერებაში ემოღვაწა და სპეციალობებადაც ქიმია და მინერალოგია აირჩია—მინერალებისა და დედამიწის ბუნებრივი სიმდიდრის შესწავლა. ამ დროს მოვიდა მოწვევა ჩილეში სამუშაოდ. აბა, ვის არ მოხიბლავდა შორეულ, შეუსწავლელ მხარეში გამგზავრება?

თავის მეორე სამშობლოში დომეიკომ ორმოცდაათი წელი იმუშავა. ყველაზე დიდი სახელი მას მკაცრ და შეუსწავლელ ანდებში დაცული მინერალური სიმდიდრეების—ოქროს, ვერცხლისა და სპილენძის აღმოჩენამ მოუტანა. მეცნიერს იქ თავისი სტუდენტებიც მიჰყავდა, რომ მათ ბუნების უზარმაზარ ლაბორატორიაში, მშობლიურ მთებში შეესწავლათ მინერალოგია და თავისი ქვეყნისათვის ახალ-ახალი წიაღისეული სიმდიდრე აღმოეჩინათ. ჩვენი თანამემამულე ბევრ დროს უთმობდა ახალგაზრდებთან მუშაობას. იგი წესისამებრ საბუნებისმეტყველო დარგში არა მარტო საჭირო წიგნების შესწავლას მისდევდა, არამედ, უპირველეს ყოვლისა, პრაქტიკულ სამუშაოებს, ცდების ჩატარებას, რომელთა შესახებ მაშინ ჯერ კიდევ არავინ ფიქრობდა. მთავრობის წინადადებით მან ჯერ ტექნიკურ სკოლაში ჩაატარა სწავლების რეფორმა, შემდეგ კი მთელ ჩილეში მოახდინა სწავლების რეორგანიზაცია.

დომეიკო ამ ქვეყანაში პირველი უმადლესი სასწავლებლის დამაარსებელი და რექტორი იყო. შემდეგ კი მრავალი წლის განმავლობაში განათლების მინისტრის თანამდებობა ეჭირა.

იგი საქმიან მონაწილეობას ღებულობდა ჩილეს პოლიტიკურ ცხოვრებაში, იცავდა ამ ქვეყანაში მცხოვრები ინდიელების უფლებებს.

ჩვენი თანამემამულის დიდებამ პოლონეთამდეც მოაღწია. სიკვდილამდე რამდენიმე წლით ადრე დომეიკომ სამშობლო მონახულა, ხოლო კრაკოვის უნივერსიტეტს კი საჩუქრად მინერალების შესანიშნავი კოლექცია უძღვნა. მინერალთა შორის იყო მისი აღმოჩენილი და შესწავლილი მინერალი დომეიკიტი.

იგნაცი დომეიკოს სამეცნიერო მემკვიდრეობა ას ოცდაათამდე ნაშრომს მოიცავს. მათგან განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს მინერალების ანალიზის პრაქტიკუმი.

დომეიკო გეოლოგიურ გამოკვლევებსაც ატარებდა. ამან საშუალება მისცა, შეედგინა ჩილეს გეოლოგიური ოჯკა, რომელიც აუცილებელი იყო მინერალური სიმდიდრეების აღმოსაჩენი შემდგომი სამუშაოების ჩასატარებლად. ამით მან მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა მეცნიერებაში ანდებისა და კორდილიერების შესახებ. მანვე მიუთითა სამხრეთ ამერიკის მატერიკის თანდათანობით ამაღლებაზე.

როდესაც იგნაცი დომეიკო გარდაიცვალა, მას ერთნაირად გლოვობდა პოლონელი და ჩილელი ხალხი. აი, რას წერდნენ მაშინ: „დომეიკო პროფესორზე მეტი იყო, იგი ჩილეში მეცნიერების მოციქული გახლდათ“.

„ამიერიდან აღარავინ დასწერს დიდ მინერალოგიურ ან გეოგრაფიულ სტატიას სამხრეთ ამერიკაზე ისე, რომ დომეიკო არ მოიხსენიოს, თანაც არა ერთხელ, არამედ მრავალგზის“.



რობერტ ბურჩიანი
(1811—1899)

რომელმა ჩვენგანმა არ იცის თავისი კონსტრუქციით მოხერხებული და არაჩვეულებრივად მარტივი ლაბორატორიული გაზის სანთურა?

ეს სანთურა და ბევრი სხვა მნიშვნელოვანი ხელსაწყო შექმნა ნიჭიერმა გერმანელმა ქიმიკოსმა და ექსპერიმენტატორმა რობერტ ბუნზენმა.

ქიმიის ფაკულტეტის დამთავრების შემდეგ იგი შეუდგა დარიშხანის იმ დროს ჯერ კიდევ უცნობი ორგანული ნაერთების შესწავლას.

სამუშაო ძნელი და სახიფათო აღმოჩნდა. ახალგაზრდა ბუნზენმა დაკარგა თვალი და რამდენჯერმე მოიწამლა. ამ ცდების ჩატარებისათვის აუცილებელი შეიქმნა ორთქლის სიმკვრივის განსაზღვრა.

მაგრამ ამისათვის იმ დროს ცნობი-

ლი არც ერთი მეთოდი არ გამოდგა. ნიჭიერმა მეცნიერმა ორ თვე-ში დაამუშავა დღემდე ხმარებული მეთოდი, რომელიც ორთქლის გამოყოფის დროის გაზომვაზეა დაფუძნებული.

დაქვეითებული წნევის პირობებში დისტილაციის ჩატარების აუცილებლობამ ბუნზენს ბიძგი მისცა აეწყო მარტივი ვაკუუმ-ტუმბო, რომლის ჩამოცმა პირდაპირ წყალსადენის ონკანზე შეიძლებოდა. შემდეგ საჭირო გახდა ისეთი ხელსაწყოების შექმნა, როგორებიცაა ნახშირორჟანგის რაოდენობრივი განმსაზღვრელი, აირების სარეცხელი, აირადი მეთანის განმსაზღვრავი, გაღვანური ელემენტი, აირის სანთურა, განათების ინტენსივობის გასაზომი ფოტომეტრი და კალორიმეტრი, რომელიც ზომავს სხვადასხვა ქიმიურ პროცესებში მონაწილე სხეულების მიერ შთანთქმული ან გამოყოფილი სითბოს რაოდენობას.

ბუნზენია იმ უნივერსალური შტატივების შემქმნელი, რომლებითაც ახლაც სარგებლობენ მსოფლიოს ყველა, მათ შორის სასკოლო ლაბორატორიებშიც.

ამ ყოველმხრივ ნიჭიერ მეცნიერს აინტერესებდა აგრეთვე მაღალი ხარისხის სისუფთავის ლითონები მიიღება. მან მაგნიუმის ნაერთების შესწავლისას აღმოაჩინა ამ ლითონის მიღების ხერხი გამდნარი მაგნიუმის ქლორიდის ელექტროლიზის გზით. XIX საუკუნის ბოლოს მრეწველობაში დანერგულ ამ მეთოდს დღესაც არ დაუკარგავს თავისი აქტუალობა.

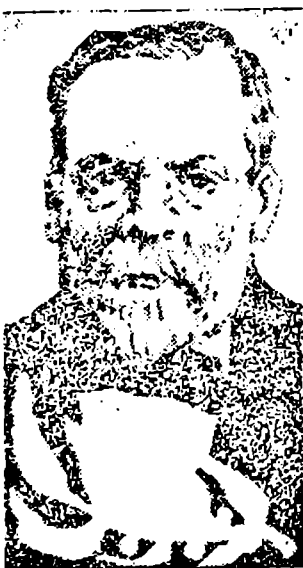
ამასთან ერთად ბუნზენმა დაამუშავა ლითონური ალუმინის მიღების ახალი, ვიოლერის მეთოდზე უფრო იაფი მეთოდი. ეს მდგომარეობდა იმაში, რომ ალუმინის ქლორიდი უნდა აღედგინა იმ დროს ძალიან ძვირი ლითონური კალიუმით. ამიტომ არც არის გასაკვირი, რომ ასეთი გზით მიღებული ალუმინი ოქროზე ძვირი ჯდებოდა. მაგნიუმის მსგავსად ლითონური ალუმინის მისაღებად ბუნზენმა ნატრიუმის მეტალუმინატის გამლოგალი მარილის ელექტროლიზი გამოიყენა. ამ მეთოდმაც მოაღწია ჩვენამდე მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ახლა კიდევ უფრო იაფ ბოქსიტს ალდობენ.

ქიმიური ანალიზის მეთოდების სრულყოფის შედეგად ბუნზენმა თავის მეგობარ ფიზიკოსთან კირხჰოფთან ერთად შექმნა მეცნიერების ისტორიაში პირველი სპექტრომეტრი და ჩაატარა სპექტრული ანალიზი, რაც საკვლევე ნივთიერების ორთქლის სპექტრების მი-

მოხილვაში მდგომარეობდა. ამ მეტისმეტად მგრძნობიარე მეთოდის წყალობით მიკროსკოპში უხილავი ნივთიერებების რაოდენობებიც კი არ რჩებოდა შეუმჩნეველი. სპექტრული ანალიზი საშუალებას იძლევა ათას კილოგრამ კალაში აღმოვაჩინოთ ერთი გრამი სპილენძი.

სპექტრომეტრის საშუალებით ბუნზენმა მაშინ ჯერ კიდევ უცნობი ელემენტები — ცეზიუმი და რუბიდიუმი აღმოაჩინა, მოგვიანებით კი სპექტრული ანალიზის ტრიუმფად იქცა მზეზე პელიუმის აღმოჩენა.

ბუნზენს შეეძლო თავისი შექმნილი ხელსაწყოები დიდი შემოსავლის წყაროდ ექცია, მაგრამ მას პატენტიც კი არ აუღია და სიცოცხლის ბოლომდე პროფესორის მცირე ხელფასით კმაყოფილდებოდა.



ლუი პასტერი

(1822—1895)

ამ გამოჩენილ ფრანგს, რომელსაც შეიძლება ბიოქიმიკოსი ვუწოდოთ, ისეთი ქიმიური პროცესები აინტერესებდა, რომლებსაც კავშირი ჰქონდა ცოცხალ ორგანიზმებთან, თუნდაც ყველაზე პაწაწკინტელა — ბაქტერიებთან, ჩვენ დღეს მიკროორგანიზმებს რომ ვეძახით.

ცნობილი ფრანგი ქიმიკოსის ბალარის ხელმძღვანელობით შესრულებულმა პირველმა სამუშაოებმა ჯერ კიდევ ახალგაზრდა პასტერს სამეცნიერო სამყაროში აღიარება მოუტანა. პასტერმა ამოხსნა ამოცანა, რომელიც ქიმიკოსებს წლების განმავლობაში აღელვებდა. არსებობს ორი ორგანული მჟავა — ყურძნისა და ღვინის. მიუხედავად იმისა, რომ მათი შემადგენლობა და ქიმიური თვისებები ერთნაირია, თავიანთი ოპტიკური თვისებებით ისინი მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ღვინომჟავა პოლარიზებული

სინათლის სიბრტყეს მარჯვნივ გადახრის, ყურძენმჟავას კი ეს თვისება არ გააჩნია. პასტერმა ერთი წლის მუშაობის შემდეგ აღმოაჩინა, რომ არსებობს ყურძენმჟავას ორი ნაირსახეობა, რომელთაგან ერთი სინათლის სიბრტყეს მარჯვნივ გადახრის, მეორე კი მარცხნივ და რომ ამ ნაირსახეობათა ნარევი ოპტიკურად აბსოლუტურად ინერტულია. ყურძენმჟავას ამ ნაირსახეობათა გაყოფა დიდ მიღწევად უნდა ჩაითვალოს. პასტერმა ამ საქმეში მიკროოროგანიზმები მოიშველია.

ამ დროიდან ქიმიკოსი სულ უფრო ხშირად მიმართავდა პროცესებს, რომლებშიც გადამწყვეტ როლს თვალისათვის უხილავი და თითქმის მთლიანად შეუსწავლელი პაწაწინა ორგანიზმები ასრულებდნენ.

ლუი პასტერს უზარმაზარი პოპულარობა მართო ცოფის საწინააღმდეგო ვაქცინის გამოგონებით არ მოუპოვებია. მას მიმართავდნენ რჩევა-დარიგებისათვის, როდესაც ფუჭდებოდა ღვინო, როდესაც მოულოდნელად ავადდებოდნენ აბრეშუმის ქიები ან ძმრის მწარმოებელ ქარხნებში ფერხდებოდა პროდუქციის გამოშვება. ჩეცნიერი პოულობდა მიკროოროგანიზმებს, რომლებიც ადამიანის კონტროლს არ ემორჩილებოდნენ და მის მიერ გაწეულ შრომას წყალში ყრიდნენ.

ერთხელ: ჯერ კიდევ ბავშვობაში, პასტერმა დაინახა, რომ სამკვდლოში ბიჭს გახურებული რკინით ამოწვეს ცოფიანი ძაღლის ნაკბენი, ხანდახან ასე ახერხებდნენ დაკბენილის გადარჩენას დაღუპვისაგან. ალბათ სამკვდლოში ნანახი ბიჭი მუდამ თვალწინ ედგა ბიოქიმიკოსს, როდესაც თავის ლაბორატორიაში ცოფიანი ძაღლები მიჰყავდა, არად მიიჩნევდა საშიშროებას და მათ ნერწყვს იკვლევდა. ხანგრძლივი და გულმოდგინე მუშაობის შემდეგ მან შექმნა შრატის.

პასტერი სწავლობდა შრატის მოქმედებას ცხოველებზე, თანაც განზრახული ჰქონდა საკუთარ თავზეც გამოეცადა იგი. სწორედ ამ დროს მოუყვანეს ცოფიანი ძაღლისაგან დაკბენილი ბიჭი. მეცნიერი უოყმანობდა. მას ჯერ არ უნდოდა ადამიანზე ეცადა შრატი. მაგრამ ბავშვი სასიკვდილოდ იყო განწირული და პასტერმაც გაბედა შრატის გამოყენება. სიკვდილმა უკან დაიხია.

როდესაც პასტერის შრატით ბავშვის გადარჩენის ამბავი მთელ ქვეყანას მოედო, გადაწყდა დიდი ლაბორატორიის აშენება, სადაც

შეისწავლიდნენ და დაამუშავებდნენ დაავადებებთან ბრძოლის ახალ მეთოდებს.

ერთი წლის შემდეგ შენობა ააშენეს. აქ პასტერმა და მის გარ-
წემო შემოკრებილმა მეცნიერებმა გატაცებით განაგრძეს ეს სამუშაო.
სრულყოფილი მიკროსკოპით აღჭურვილმა გენიალურმა ბიოქიმი-
კოსმა ინფექციური დაავადებების გამომწვევები გამოიკვლია. მან
დაამტკიცა, რომ ეს იყო პაწაწკინტელა ცოცხალი არსებები — მიკ-
როორგანიზმები, რომლებიც ერთი ორგანიზმიდან მეორეზე გადა-
დიოდნენ და დაავადებას იწვევდნენ. ის, რაც დღეს ყოველმა ბავ-
შვმა იცის, მაშინ სენსაცია, აღმოჩენა იყო. და ამ აღმოჩენის ავტო-
რი გახლდათ არა ექიმი, არამედ ბიოქიმიკოსი.

პასტერის მაგალითისამებრ, ბევრი ქვეყნის ბიოქიმიურ ლაბორა-
ტორიებში დაიწყეს ახალ-ახალი, არა მარტო ცოფის საწინააღმდე-
გო, არამედ სხვა დაავადებების — მუცლის ტიფის, დიფტერიის,
ტუბერკულოზის საწინააღმდეგო შრატების შექმნა.



იგნაცი ლუკასევიჩი
(1822—1882)

ერთხელ, როდესაც ახალგაზრდა იგნაცი
ლუკასევიჩი ჯერ კიდევ აფთიაქში მუშაო-
ბდა, მასთან უცნობი მიკიტანი მივიდა.
ნავთობით სავსე ბოთლი გადასცა. უცნობ-
მა ასეთი გარიგება შესთავაზა: იგი ლუკა-
სევიჩს ამ არასასიამოვნო სუნის მქონე
სითხით მოამარაგებდა, რომელსაც მაშინ
მთის ზეთს ეძახდნენ, ახალგაზრდა ფარმა-
ცევტს კი მისგან არაფი უნდა გამოეხადა.

ლუკასევიჩმა მთის ზეთს მართლაც დი-
დი დრო შესწირა — კრაკოვში, სტუდენტო-
ბის პერიოდშიც კი და მომდევნო წლებ-
იც, მაგრამ არა იმისათვის, რომ არაფი
მელო.

1853 წლის 31 ივნისს, სალამო-
თი, მეზობელ ჰოსპიტალში მოიყ-
ვანეს ავადმყოფი, რომელსაც სასწ-
რაფო ოპერაცია ესაჭიროებოდა. შეუდ-

გუნე საოპერაციო ოთახის მომზადებას. დაღამებისა არავის ეწინააღმდეგებოდა, რადგანაც ჰოსპიტალს ლუკასევიჩის მიერ შექმნილი ნავთობის ლამპებით ანათებდნენ. ლუკასევიჩმა ორი დიდი საქმე გააკეთა, რისთვისაც მისი უაღრესად მაღლიერნი ვართ: ჯერ ერთი, მან შექმნა ნავთობის ლამპა, რომელიც იმ დროს, როდესაც არ იცოდნენ, რა იყო ელექტრობა, სინათლის შესანიშნავი წყარო აღმოჩნდა და მეორე, მან პირველმა დაშალა დაუმუშავებელი ნავთობი მისი შემდგომი პრაქტიკული გამოყენებისათვის.

იმ დროს ნავთობის მხოლოდ სამკურნალო მიზნებისათვის და დროგების ღერძების გასაპოხხავად იყენებდნენ. ლუკასევიჩმა ერთ-ერთმა პირველმა დაიწყო ნავთობის ჰაბურდილების მშენებლობა და, გარდა ამისა, შეიმუშავა ნავთობის დისტილაციისა და მისგან მიღებული პროდუქტების გასუფთავების მეთოდები. დისტილაციის პროცესი და ჰაბურდილების გათხრა მძიმე სამუშაო იყო. ლუკასევიჩს უნდა ჩაეტარებინა ნავთობის ფენების საძიებო სამუშაოები, უნდა შეექმნა საბურღი მოწყობილობები, დისტილაციისა და რაფინირებისათვის საჭირო ხელსაწყოები.

ჯერ კიდევ აფთიაქში მუშაობის დროს ლუკასევიჩი დარწმუნდა, რომ ნავთობი წარმოადგენს უამრავი ორგანული ნაერთის გასაოცარ ნარევეს. ამ ნაერთების ნაწილი მყარი სხეულებია (ასფალტი), ნაწილი — აირისებური (მეთანი, ბუტანი), დანარჩენი კი — მეტნაკლებად აქროლადი სითხეები. ნავთობის მისაღებად საჭირო იყო დაუმუშავებელი ნედლეულის დისტილაცია.

ამ ნედლეულით სავსე ჭურჭლიდან, თანდათანობით გახურების შედეგად, ერთიმეორის მიყოლებით გამოიყოფა სულ უფრო მაღალი დუღილის ტემპერატურის მქონე ნივთიერებები, ჯერ აირები, შემდეგ ბენზინის სახესხვაობები და მხოლოდ ბოლოს — ნავთობი.

სამწუხაროდ, ამ გზით მიღებული ნავთობი მაინცდამაინც არც გამოდგა ლამპებისათვის — ეს ფისოვანი ნივთიერებაა, რომელიც ჰვარტლს წარმოქმნის და საბოლოოდ ლამპა ქრება.

ლუკასევიჩის დიდი დამსახურებაა ნავთობის რაფინირების პროცესის დამუშავება, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელი შეიქმნა მისგან ფისოვანი ნივთიერებების გამოყოფა.

ჩვენ უკვე ვთქვით, რომ ჰაბურდილების გათხრა მძიმე სამუშაო იყო, მაგრამ ლუკასევიჩს არც მაშინ გაიოლებია შრომა, როცა აღ-

ვილად აალებად სითხეებთან და ფეთქებად აირებთან ჰქონდა საქმე. უბედური შემთხვევები ხშირად ხდებოდა — იმ დროს ხომ არც უსაფრთხოების ტექნიკა არსებობდა და არც მუშებს უწყვედნენ საბედიცინო დახმარებას. ლუკასევიჩი ასეთი დახმარებისა და შრომის მაქსიმალური უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ორგანიზატორი გახლდათ. პოლონეთში დღესაც 'სეხვდებით აღამიანებს, რომლებიც ყვებიან, როგორი სიამოვნებით იგონებდნენ მათი პაპები ლუკასევიჩთან მუშაობას.



**ალექსანდრე
ბუტლეროვი**
(1825—1880)

ეს განთქმული რუსი ქიმიკოს-ორგანიკოსი ბედნიერ ვარსკვლავზე დაიბადა, გერმანელმა ქიმიკოსმა ვიოლერმა ხომ სწორედ 1828 წელს განახორციელა პირველად მეცნიერების ისტორიაში ორგანული ნაერთის სინთეზი.

მაგრამ ვიოლერმა ვერ შესძლო ჯეროვანი სახით გამოეყენებინა თავისი აღმოჩენა — ეპოქის ერთ-ერთი უდიდესი აღმოჩენა, რომელმაც მთლიანად უარყო მეცნიერებაში იმ დრომდე გაბატონებული მცდარი შეხედულება ორგანული ნაერთების არსის შესახებ. ეს მეცნიერი ბრწყინვალე ექსპერიმენტატორი და დიდებული პრაქტიკოსი გახლდათ, მაგრამ ყოველთვის მერყეობდა იქ, სადაც საჭირო იყო მიღებული შედეგების თეორიული დასაბუთება და მეცნიერული განზოგადოება.

ამას იგი თვითონ აღიარებდა მეგობრებისადმი მიწერილ ერთ-ერთ წერილში: „ახლანდელ დროში ორგანულმა ქიმიამ ყოველი ჩვენგანი შეიძლება სიგიჟემდე მიიყვანოს. მე იგი წარმომიდგენია სასწაულებით სავსე უდაბურ ტყედ და თან ვგრძნობ, რომ შიგ შესასვლელად გამბედაობა არ მყოფნის“.

ამ უდაბურ ტყეში ყოველგვარი ყოყმანის გარეშე შევიდა ახალ-

გაზრდა ბუტლეროვი, დაკვესა ცეცხლი და ყრუ ტევრი გაანათა. ამ ცეცხლად უღრან ტყეში რუსი მეცნიერის მიერ დამუშავებული ორგანული ნაერთების აღნაგობის თეორია იქცა. ყოფილი რიაზანის გუბერნიის პატარა ქალაქის, ჩისტოპოლის ნკვილრი ბუტლეროვი, ჯერ კიდევ გიმნაზიაში სწავლისას ესწრებოდა ლექციებს უნივერსიტეტში. გიმნაზიის ფრიადზე დამთავრების შემდეგ ჩვიდმეტი წლის ბუტლეროვი ყაზანის უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო ფაკულტეტზე შევიდა. თავდაპირველად მას ზოოლოგია და ბოტანიკა უფრო აინტერესებდა, მაგრამ გამოჩენილი ქიმიკოსების გ. კლაუსისა და ნ. ზინინის ბრწყინვალე ლექციების ზეგავლენით მალე ქიმიამ გაიტაცა.

და აი, სტუდენტმა, რომელსაც ის იყო ცხრამეტი წელი შეუსრულდა, თავისი საყვარელი პროფესორის ზინინის ხელმძღვანელობით მოაწყო საკუთარი ქიმიური ლაბორატორია, სადაც მანამდე ყველასათვის უცნობი რამდენიმე ორგანული ნაერთი მიიღო. თავისი ცდების გარდა ბუტლეროვი ცხოველ ინტერესს იჩენდა ორგანული ნაერთების თეორიის განვითარებისა და ევოლუციისადმი.

1849 წელს უნივერსიტეტის დამთავრების შემდეგ ალექსანდრე ბუტლეროვი იქვე დარჩა. ორი წლის თავზე იგი ქიმიის კათედრის ადიუნქტია, ხოლო 1857 წელს კი — სრულუფლებიანი პროფესორი. ერთი წლის შემდეგ პროფესორმა შორეული მოგზაურობა წამოიწყო გერმანიის, საფრანგეთის და სხვა ქვეყნების მნიშვნელოვანი ლაბორატორიების დათვალიერების მიზნით.

ახლა იგი უკვე მხოლოდ და მხოლოდ ორგანულ ნაერთებსა და მათ აგებულებას სწავლობდა. თავისი მუშაობის შედეგები ბუტლეროვმა ბუნებისმეტყველთა ყრილობაზე შეკრებილ გერმანელ მეცნიერებს გაუზიარა.

1861 წლის 19 თებერვალს ბუტლეროვმა რეფერატში განმარტა ორგანული ნაერთების სტრუქტურის საკუთარი თეორია და წამოაყენა წინადადება, ქიმიკოსებს ატომების ვალენტობაზე დამყარებული სტრუქტურული ფორმულებით ესარგებლათ. რუსი მეცნიერის გამოსვლა შემობრუნების ეტაპად ითვლებოდა მაშინ ჯერ კიდევ ახალგაზრდა ორგანული ქიმიის ისტორიაში. ორგანულ ნაერთთა სტრუქტურის თეორიის მკაფიოდ ფორმულირება და სტრუქტურული ფორმულების დამუშავება იქცა ორგანიკოსებისათვის გზის

იმ მანათობელ სხივად, რომელმაც ულრან ტყეს სინათლე მოჰფინა.

პეტერბურგის უნივერსიტეტში შემდგომი ორი წლის სამეცნიერო მუშაობის დროს ბუტლეროვმა გამოაქვეყნა თავისი კლასიკური ნაშრომი „ორგანული ქიმიის სრული შესწავლის შესავალი“, რომელიც სრული სახით შეიცავს ორგანულ ნაერთთა მოლეკულების სტრუქტურის თეორიას.

ალექსანდრე ბუტლეროვმა მეცნიერებას შესძინა არა მარტო უმნიშვნელოვანესი თეორიული და პრაქტიკული ნაშრომები, მისი სკოლიდან გამოვიდნენ მომავალი გამოჩენილი რუსი ქიმიკოსები—ვლადიმერ ვასილის ძე მარკოვნიკოვი და მიხეილ ივანეს ძე კონოვალოვი.



ალფრედ ნობელი

(1833—1896)

ახალგაზრდა ალფრედმა საბუნების-მეტყველო დარგებისადმი მისწრაფება, განსაკუთრებით კი საშიში ფეთქებადი ნივთიერებებით ჩასატარებელი ცდებისადმი სიყვარული, მემკვიდრეობით მამისაგან ზიილო. იგი ჯერ კიდევ პატარა ბიჭი იყო, როცა მამას ეხმარებოდა კლდეების ასაფეთქებელ და არხების გასადრმაველ წყალქვეშა ნაღმებზე მუშაობისას. ამ ხერხით წყალქვეშა დაბრკოლებების თავიდან აშორება ძალიან აინტერესებდა ალფრედის მამას, რომელიც ნავსადგურში სამუშეოდლო სამუშაოებს ატარებდა.

ალფრედ ნობელი ქიმიას რუსეთში, ამერიკის შეერთებულ შტატებსა და საფრანგეთში სწავლობდა.

მშობლიურ ქვეყანაში დაბრუნების შემდეგ მან გადაწყვიტა ფეთქებადი ნივთიერებებისა და მათი წარმოების შესწავლა.

ალფრედმა მამისაგან მემკვიდრეობით მიღებული პატარა ქიმი-

ური ფაბრიკა მსხვილ საწარმოდ გადააკეთა და ნიტროგლიცერინის წარმოებას შეუდგა.

თითქმის მეცხრამეტე საუკუნის შუა წლებამდე ერთადერთ ფეთქებად ნივთიერებად ძველთაძველი დროიდან ცნობილი შავი დენთი ითვლებოდა. მაგრამ ასაფეთქებელი სამუშაოებისათვის მან არ ივარგა — ძალიან სუსტი აღმოჩნდა. ამიტომაც დაიწყო ნობელმა აღმოჩენილი ნიტროგლიცერინის წარმოება, რომლის აფეთქების ძალა რამდენიმე ათეულჯერ აღემატებოდა დენთის ძალას.

მაგრამ ნიტროგლიცერინი მეტად საშიში მოკავშირე აღმოჩნდა და დასაწყისში ვერ ჰპოვა ფართო გამოყენება, რადგან ძლიერი ბიძგი ან ტემპერატურის ოდნავ მომატებაც კი საკმარისი იყო ამ ზეთოვანი სითხის ასაფეთქებლად.

სწორედ ასეთმა აფეთქებამ, რომელიც ნიტროგლიცერინით ჭურჭლის ავსებისას მოხდა, დაანგრია ნობელის ფაბრიკა. ხელისუფლებამ არ მისცა ნობელს ფაბრიკის აღდგენის უფლება და მეცნიერმაც თავისი ახალი ლაბორატორია პატარა საწარმოსთან ერთად შუაგულ ტბაში ბორანზე მოათავსა.

ნობელს ესმოდა, რომ ნიტროგლიცერინის უზარმაზარი ფეთქებადი ძალის პრაქტიკული გამოყენებისათვის აუცილებელი იყო ისეთი მეთოდის პოვნა, რომელიც შემთხვევითი აფეთქების შესაძლებლობას გამორიცხავდა. გამოსავალი ცდების დროს გამოიძებნა.

ნობელის ფაბრიკა ნიტროგლიცერინს ჩვეულებრივ ლითონის ჭურჭლით გზავნიდა. ბიძგების თავიდან ასაცილებლად ჭურჭელს ეგრეთწოდებული ინფუზორული მიწით სავსე ხის ყუთებში დგამდნენ. ინფუზორული მიწა მსუბუქი, ფხვიერი ქვიშაა, მილიონობით წლების წინ მცხოვრები ზღვის პაწაწკინტელა არსებების — ინფუზორების ნარჩენი.

და აი, ერთხელ ერთ-ერთი ლითონის ჭურჭელი მკიდროდ დაუხურავი დარჩათ. ტრანსპორტირების დროს გადმოდვრილი ნიტროგლიცერინი ინფუზორულმა მიწამ შეისრუტა. ამ ინფუზორული მიწის შემდგომი გამოკვლევისას ნობელი თავისდა გასაკვირად დარწმუნდა, რომ იგი აფეთქების სიძლიერით თხევად ნიტროგლიცერინს არ ჩამოუვარდებოდა და თანაც გადასაზიდად და გამოსაყენებლად ბევრად უფრო უსაფრთხო იყო.

ნიტროგლიცერინით გაყვანილი ინფუზორული მიწა ადვილად

შესანახი და შესაფუთი მყარი სხეულია. იგი არ ფეთქდება არც ბიძგების და არც გახურების შედეგად.

ამ ახალ, ძლიერ, მაგრამ თითქმის უსაფრთხო ფეთქებად ნიეთიერებას ნობელმა დინამიტი უწოდა. სამთო საქმესა და მშენებლობაში იგი დღესაც ფასდაუდებელ სამსახურს ეწევა.

ნობელის უზარმაზარი ქონება მეცნიერის ანდერძის მიხედვით მთლიანად მისივე სახელობის სამეცნიერო პრემიების დაარსებას მოხმარდა.



დიმიტრი მენდელეევი

(1834—1907)

ყველა გამოჩენილი ადამიანის სახელთან, ისევე, როგორც მსოფლიო მნიშვნელობის ისტორიულ აღმოჩენასთან, ყოველთვის დაკავშირებულია მეტ-ნაკლებად ფანტასტიური ანეკდოტები. მათი ძირითადი და საერთო თვისება — დაამტკიცონ, რომ ესა თუ ის დიდი აღმოჩენა შემთხვევითობასთანაა დაკავშირებული. ამბობენ ნიუტონმა მსოფლიო მიზიდულობის კანონი მხოლოდ იმიტომ აღმოაჩინა, რომ თავზე ვაშლი დაეცაო. ბაკელანდმა კი მაშინ აღმოაჩინა სინთეზური ფისი — ბაკელიტი, როცა ფენოლი ფორმალინში აერიოო. სამაგიეროდ, მენდელეევის შესახებ ასეთი ანეკდოტი გავრცელდა: მეცნიერი ცდილობდა როგორმე წესრიგი დაემყარებინა მისთვის ცნობილ ელემენტთა დიდ ჯგუფში, მაგრამ ამაოდ. დაბოლოს, სწორედ იმ ყოვლისშემძლე შემთხვევამ უშველა. მენდელეევი ცალკეულ ბარათებზე ელემენტების სახელწოდებები ამოწერა, ბარათები ერთმანეთში აურია და პასიანის მსგავსად გაშალა. და უცებ, გაურკვეველი რაოდენობის კომბინაციის შემდეგ, ბარათები ამჟამად ყველასათვის კარგად ცნობილი ელემენტების პერიოდული სისტემის სახით განლაგდა. თითქოს აი, ასე მოახდინა მენდელეევი თავისი დიდი აღმოჩენა.

ეს, რა თქმა უნდა, ფანტაზიაა. არც ერთი, და მითუმეტეს ასეთი მასშტაბის, აღმოჩენა არ შეიძლება შემთხვევის შედეგი იყოს. პირველ ყოვლისა, ეს არის შეუპოვარი შრომის, ხანგრძლივი გამოკვლევებისა და დამქანცველი ძიებების ნაყოფი. დიმიტრი ივანეს ძე მენდელეევი თავის ცხრილზე რამდენიმე ათეული წელი მუშაობდა. განა ამის შემდეგ პასიანსის ისტორია მართლა სასაცილო არ ჩანს?

მაგრამ მენდელეევი არა მარტო აღმოაჩინა ქიმიური ელემენტების პერიოდული კანონი, რომელიც ნივთიერების შესახებ თანამედროვე ცოდნის საფუძველი გახდა. ამ მეცნიერის ინტერესების სფერო არაჩვეულებრივად ფართოდ იყო. იგი მნიშვნელოვან გამოკვლევებს ატარებდა მეცნიერებისა და ტექნიკის ყველაზე განსხვავებულ დარგებში.

საინტერესოა ასეთი შემთხვევა. ალკოპოლიანი სასმელების ერთ-ერთი მსხვილი ქარხნის ხელმძღვანელი ქურდობაში დაადანაშაულეს. მას მიღებული სპირტის რაოდენობაში დანაკლისი აღმოაჩნდა. ექვმიტანილს მენდელეევი დაეხმარა, უდანაშაულო კაცს ციხე და დამნაშავის სახელი ააშორა. მენდელეევი შეისწავლა და ახსნა შეკუმშვის საინტერესო მოვლენა: თუ, მაგალითად, ერთმანეთში შევურევთ 100 მლ ალკოპოლსა და 100 მლ წყალს, მაშინ, განსაკუთრებული ფიზიკურ-ქიმიური რეაქციების წყალობით, მივიღებთ არა-200 მლ, არამედ მხოლოდ 190 მლ-მდე ხსნარს. დანაკლისი მცირეა, მაგრამ რა მოხდება, როცა ათობით პექტოლიტრ სპირტსა და წყალს შევურევთ ერთმანეთს?

მენდელეევი დაწვრილებითი ალკოპოლიმეტრული ცხრილიც კი შეადგინა, რომელიც ალკოპოლის სიმკვრივის საფუძველზე მისი სიმკვრივის განსაზღვრის საშუალებას იძლევა. მანვე დიდი ინტერესით შეისწავლა დაუმუშავებელი ნავთობი და შექმნა მისი წარმოშობის ორიგინალური ჰიპოთეზა. რაც მთავარია, მიუთითა, რომ იგი პირველ რიგში გამოიყენონ არა როგორც ქიმიური ნედლეული, ამასთან დაკავშირებით მან წარმოთქვა თავისი განთქმული ფრაზა იმის შესახებ, რომ დასაწვავად ბანკოტებიც გამოდგებაო.

რადგანაც საუბარი ბუნებრივ სიმდიდრეებზე ჩამოვარდა, საჭიროა მოვიგონოთ, რომ წინადადება ნახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის შესახებ სწორედ მენდელეევი წამოაყენა. როგორც ცნობილია, ამჟამად ეს პროცესი ბევრ ქვეყანაშია რეალიზებული.

მენდელეევი დაამუშავა უკვამლო ღენტის შემადგენლობა და წარმოების მეთოდი. ეს სამუშაო მან საზღვაო ფლოტის ხელმძღვანელობის დავალებით დაიწყო. ყველა სახის შავ ღენტთან შედარებით უკვამლო ღენტი ყველაზე დიდ ძალას ანიჭებს საარტილერიო ჭურვს და სროლის დროს ბოლს არ წარმოქმნის.

1864 წელს მენდელეევი არაორგანული ქიმიის კათედრის პროფესორი და ტექნოლოგიური ინსტიტუტის ხელმძღვანელი გახლდათ. ეს დიდი მეცნიერი და მოწინავე შეხედულებების ადამიანი არა მარტო შესანიშნავი ლექტორი, არამედ ახალგაზრდობის დიდი მეგობარიც გახლდათ. ამ შეხედულებებისა და სტუდენტებისადმი გულწრფელი სიმპათიის გამო მენდელეევი სერიოზულ უსიამოვნებებს შეხვდა. 1892 წელს იგი გაბედულად შეუერთდა სტუდენტების მოთხოვნას, უფრო მეტი თავისუფლება და დემოკრატიზაცია ყოფილიყო სასწავლებლებში. განათლების მინისტრთან გაგზავნილ სტუდენტთა პეტიციას მათი მეგობარი, მსოფლიოს ერთ-ერთი უდიდესი მეცნიერიც აწერდა ხელს.

ამან არ შეუშალა ხელი მინისტრს, ყველაზე დამამცირებელი სახით დაეტუქსა მენდელეევი, რომელმაც არჩია უარი ეთქვა კათედრის ხელმძღვანელის მოვალეობაზე, მაგრამ ახალგაზრდებისათვის არ უღალატია. ინსტიტუტის დატოვების შემდეგ მეცნიერმა რუსეთის ზომა-წონის მთავარი პალატის ხელმძღვანელად დაიწყო მუშაობა. ამ პერიოდში მან ბევრი საზოგადოებრივი გამოიგონა და გააუმჯობესა. მაგალითად, მანომეტრები, თერმომეტრები, არეომეტრები. მაგრამ ყველაზე მეტ დროს აღრინდებულად მაინც ქიმიური ელემენტების სისტემატიზაციას უთმობდა.

XIX საუკუნის მეორე ნახევარში უკვე კარგად იყო ცნობილი, რომ ზოგიერთი ელემენტი თითქოს და ოჯახებს ქმნის. მაგალითად, ლითიუმს, ნატრიუმს და კალიუმს ბევრი რამ აქვთ საერთო. ერთმანეთს ენათესავენებიან მაგნიუმი, კალციუმი და სტრონციუმიც. მაგრამ ამ მოვლენის მიზეზის ახსნა არავის შეეძლო.

მენდელეევი გამოთქვა აზრი, რომ ელემენტთა ატომურ წონასა და თვისებებს შორის გარკვეული დამოკიდებულება არსებობს.

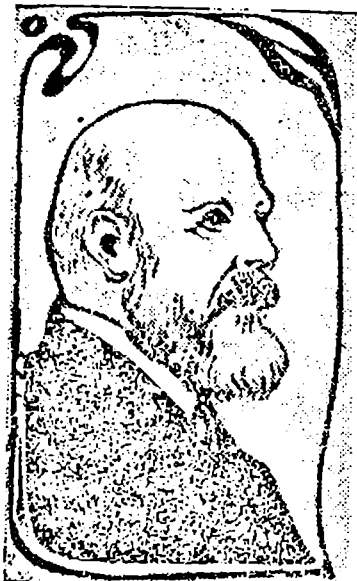
მეცნიერმა ელემენტები მათი ატომური წონის ზრდის მიხედვით განალაგა და გამოარკვია, რომ ყოველ მერვე ელემენტს მსგავსი ფიზიკური და ქიმიური თვისებები გააჩნია. მუსიკალური ოქტავების

მსგავსად. ყოველ მერვე ტონს ერთი დასახელება აქვს, ხოლო მათი ერთობლივი ჟღერა ყოველთვის სუფთაა.

მიუხედავად ამისა, ელემენტების მზარდი ატომური წონის მიხედვით განლაგება საკმაოდ ძნელი საქმე აღმოჩნდა. იმ დროს სხვადასხვა მეცნიერების მიერ აღნიშნული ერთი და იგივე ელემენტების ატომური წონა არსებითად განსხვავდებოდა ერთმანეთისაგან და მენდელეევიც ხშირად იძულებული იყო ეს სამუშაო თავიდან შეესრულებინა, რაც უსაზღვროდ შრომატევად საქმეს წარმოადგენდა.

რუსი მეცნიერის უდიდესი გამარჯვება ის იყო, რომ მან თავის ცხრილში ჯერ კიდევ აღმოუჩინელი ელემენტებისათვის თავისუფალი ადგილები დატოვა. გარდა ამისა, პერიოდულ სისტემაზე დაყრდნობით მენდელეევიც შესძლო წინასწარ ზუსტად გამოეცნო ამ აღმოუჩინელი ელემენტების ფიზიკური და ქიმიური თვისებები. სამი ასეთი ელემენტი ჯერ კიდევ მის სიცოცხლეშივე იყო აღმოჩენილი.

აქ გვინდა ერთი საინტერესო შემთხვევა გავიხსენოთ. როდესაც ერთმა ფრანგმა ქიმიკოსმა განაცხადა, ახალი ლითონი — გალიუმი აღმოვაჩინეო, მენდელეევიც მას წერილი გაუგზავნა, რომელშიც თხოვდა ყურადღება მიექცია იმ გარემოებისათვის, რომ ლითონის ხვედრითი წონა შეცდომით იყო განსაზღვრული. თავდაპირველად ფრანგი მეცნიერი აღაშფოთა ასეთმა შენიშვნამ იმ ადამიანისაგან, რომელსაც თვალითაც არ ენახა ახალი ელემენტი. მიუხედავად ამისა, მან განმეორებით ჩაატარა გაზომვები და იძულებული იყო ელიარებინა რუსი მეცნიერის სრული სიმართლე, მისი წინასწარ განჭკრეტის გენიალურობა.



ალოფ ბაიერი

(1835—1917)

სათვის ბაიერს სამაგიერო ორჯერ მოიწამლა.

ბერლინის პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში პროფესორის თანამდებობის მიღების შემდეგ ბაიერმა, უპირველს ყოვლისა, ქიმიური ლაბორატორია შექმნა. მან შემოიკრიბა ქიმიის ახალგაზრდა ენთუზიასტები. აგრეთვე, ხელმძღვანელობდა პრაქტიკული სამუშაოების ჩასატარებლად სხვა სასწავლებლებიდან ჩამოსულ მრავალრიცხოვან სტუდენტს.

დასაწყისში ბაიერი და მის მიერ შექმნილი ახალგაზრდა ქიმიკოსთა წრე ასიმილაციის, ე. ი. ძვენარეების მიერ ნახშირბადის გამოყენების შესწავლას შეუდგა. ცნობილი იყო, რომ მცენარეებისათვის ნახშირბადის წყაროს ჰაერში შემავალი ნახშირორჟანგი წარმოადგენს, მაგრამ ჯერ ვერავის აეხსნა, როგორ ღებულობდნენ მცენარეები ამ ნედლეულს და როგორ გადაამუშავებდნენ მას სახამებლად ან სხვა პროდუქტებად.

ალოფ ბაიერი ამბობდა, რომ ქიმიით იმ დღეს დაინტერესდა, როდესაც ათი წელი შეუსრულდა. სწორედ მაშინ აჩუქა მამამ წიგნი „ქიმიის სკოლა“, რომელშიც ბევრი საინტერესო ცდა იყო აღწერილი.

ბიკმა სასწრაფოდ მოაწყო სახლში პატარა ქიმიური ლაბორატორია, გატაცებით დაიწყო ცდების ჩატარება, რომლებმაც ასე დააინტერესა.

უნივერსიტეტის დამთავრების შემდეგ იგი მშობლიური ბერლინიდან პაიდელბერგში გადავიდა, რათა სახელგანთქმულ ქიმიკოსთან ბუნზენთან ემუშავა.

ორწლიანი მუშაობის ნაყოფი იყო იმ დროს სრულიად უცნობი დარიშხანის ორგანული ნერთების აღმოჩენა და დაწვრილებით შესწავლა. მაგრამ ბუნებამ ამ საიდუმლოს მოტაცებისა გადაუხადა. მუშაობის პროცესში იგი

ჩატარებული ცდებისა და თეორიული გამოკვლევების საფუძველზე ბაიერმა დაამუშავა ნახშირბადის ასიმილაციის ჰიპოთეზა. ამ ჰიპოთეზის თანახმად სინათლის ენერჯიის შთანთქმის შედეგად მცენარის მწვანე ნაწილებში მიმდინარეობს ნახშირყანგა აირის ჰიანჰველალდეჰიდალ გარდაქმნის ფოტოქიმიური რეაქცია. თავის მხრივ, პოლიმერიზაციის პროცესის, ანუ ბევრი ერთნაირი მოლეკულის ერთ გამსხვილებულ მოლეკულად შეერთების რეაქციის წყალობით ჰიანჰველალდეჰიდიდან მარტივი შაქარი, შემდეგ კი სახამებელი და ცელულოზა წარმოიქმნება. ეს ჰიპოთეზა, თუმცა არ იყო ბოლომდე სწორი, მაგრამ მაინც მრავალი წლის განმავლობაში ემსახურებოდა ბუნებისმეტყველებს.

მოგვიანებით ბაიერმა საღებრების შესწავლა დაიწყო. იმ დროს ქსოვილებისათვის განკუთვნილ ყველა საღებარს მცენარეთა და ცხოველთა ორგანიზმიდან ლებულობდნენ. მაგალითად, წითელი საღებარი კოშელინი მხოლოდ განსაკუთრებულ მწერებისაგან მზადდებოდა, რომლებსაც სპეციალურად ამ მიზნისათვის ამრავლებდნენ.

ცისფერ საღებარს, ინდიგოს — მცენარეთა ფოთლებისაგან ლებულობდნენ, რომლებიც შორეული აღმოსავლეთიდან და აფრიკიდანაც კი ჩამოჰქონდათ.

ბაიერმა თავის ასისტენტებთან ერთად საღებრების სინთეზზე დაიწყო მუშაობა. მან გულდასმით შეისწავლა ორი ბუნებრივი საღებარი, დაადგინა მათი აღნაგობა და ცდების ჩატარებას შეუდგა. 1868 წელს ბაიერის ლაბორატორიაში პირველად იხილა დღის სინათლე საღებარმა ალიზარინმა. ადრე მას ენდროს ფესვებიდან ლებულობდნენ.

ორი წლის შემდეგ ბაიერმა ინდიგოს სინთეზი ჩაატარა. ამ აღმოჩენებმა სათავე დაუდო სინთეზური საღებრების წარმოებას, რასაც ჩვენს დროში ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს.

მეცნიერებაში დიდი დამსახურებისათვის 1905 წელს აღოლფ ბაიერს ნობელის პრემია მიენიჭა.



**ბრონისლავ
რაძიშევსკი**
(1838—1914)

რატომ არის, რომ ფოსფორი, ციციანათელები, ზოგიერთ ჯიშის თევზები და მეღუბები, ჩვეულებრივი ფულუროც კი სიბნელეში ნათებას იწყებენ?

საუკუნეების მანძილზე ვერავინ მოახერხა ამ კითხვაზე თუნდაც მიახლოებითი პასუხის გაცემა. ამოცანა გადაუწყვეტელი ჩანდა.

მიუხედავად ამისა, ახალგაზრდა პოლონელმა ქიმიკოს-ორგანიკოსმა ბრონისლავ რაძიშევსკიმ მაინც დაიწყო გამოკვლევები. ეს იყო მძიმე, საკირკიტო და ამავე დროს ძალზე საინტერესო სამუშაო. რაძიშევსკის არც დასაყრდენი ჰქონდა რაიმე და არც რჩევა-დარიგების მიმცემი ჰყავდა. ერთადერთი, რითაც შეეძლო ესარგებლა, მისივე აღრინდელი ნაშრომები იყო.

რაძიშევსკიმ დაამტკიცა, რომ უანგბადით გამდიდრებული ზოგიერთი ძალიან რთული ორგანული ნაერთების ხსნარები ნელ-ნელა ნათებას იწყებენ. რაძიშევსკის ლაბორატორია ზღაპრულ სამყაროს წააგავდა. ათობით მინის პატარა კოლბი მომწვანო-ცისფერ სინათლეს ასხივებდა. მაგრამ საკმარისი იყო ამ კოლბების შიგთავსი ხსნარების უუანგბადო ატმოსფეროში მოთავსება და ნათება მყისვე წყდებოდა.

მეცნიერი დარწმუნდა, რომ 0,003 გ. ერთ-ერთი ასეთი ორგანული ნაერთი 0,0006 გ. უანგბადთან მოთავსებისას თითქმის 500 საათის განმავლობაში ანათებს.

ჩატარებული ცდების შედეგად რაძიშევსკიმ თამამი მოსაზრება გამოთქვა. იგი თვლიდა, რომ თევზების, მეღუბების, ფულუროს ნათებას იგივე მექანიზმი აქვს, რაც ორგანული ნაერთების ნათებას ანდა ემყარება ზოგიერთი ორგანული ნაერთის ძალიან ნელ დაუანგვას ჰაერის უანგბადით. მაგრამ ამ მოსაზრებას დამტკიცება ესაჭიროებოდა.

ჩვენმა ქიმიკოსმა ამის გაკეთებაც შეძლო.

1880 წელს მან გამოაქვეყნა ვრცელი ნაშრომი ორგანულ ნაერთთა ლუმინისცენციის (ნათების) შესახებ. რითაც გზა გაუხსნა ლუმინისცენციური ქიმიის აღიარებას. ამიერიდან ამ დარგში მოღვაწე მკვლევარები ხშირად ემყარებოდნენ რადიშევსკის და ხაზგასმით აღნიშნავდნენ თავიანთი წინამორბედის დიდ დამსახურებას.

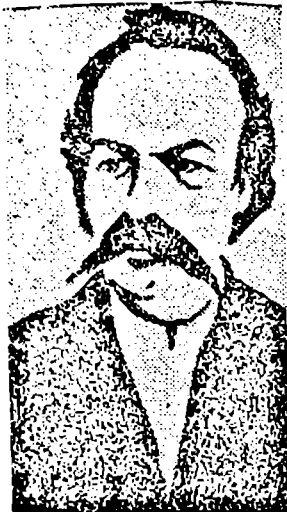
უნივერსიტეტში პროფესორის პოსტზე მუშაობისას რადიშევსკი ასევე გატაცებით იკვლევდა მინერალურ წყლებს, ბუნებრივ აირს, ფიქლებს. ივონიჩის მინერალური წყლის საგულდაგულო ანალიზის შედეგად მან შიგ ზღვის წყლის ყველა შემადგენელი ნაწილები იპოვა, ზღვის მარილები კი ფიქლებშიც აღმოაჩინა.

რადიშევსკის ნავთობის წარმოშობის საკითხიც აინტერესებდა. მან შეისწავლა ზღვის მარილები და მათი როლი მცენარეთა და ცხოველთა ელემენტების ლპობადი ფერმენტაციის პროცესებში. ჩატარებული ცდების საფუძველზე მეცნიერი რწმუნდება, რომ ზღვის მარილების თანაობისას ფერმენტაციის დროს წარმოიქმნება აირი—მეთანი და აგრეთვე ზეთისებრი პროდუქტები. სამაგიეროდ მტკნარი წყლის არეში მიმდინარე ფერმენტაციის შედეგად მხოლოდ აირი გამოიყოფა.

მეცნიერი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ნავთობი წარმოიქმნა მილიონი წლის წინათ ზღვის ფლორისა და ფაუნისაგან თხელ ყურეებში.

ამ ჰიპოთეზას საფუძვლით ადასტურებდა მეცნიერთა ნაშრომებიც.

რადიშევსკი იყო არა მარტო ნიჭიერი მეცნიერი, არამედ მეცნიერების ბრწყინვალე პოპულარიზატორიც. 1874 წელს მისი ინიციატივით შეიქმნა საბუნებისმეტყველო-სამეცნიერო ჟურნალი „კოსმოსი“, რომლის რედაქტორიც თვითონ იყო ოცდაათორმეტი წლის მანძილზე.



კაროლ ოლშევსკი

(1846—1915)

რებით ოლშევსკი აწარმოებდა ნახშირორქანგის შეკუმშვასა და კონდენსაციას.

უნივერსიტეტის დამთავრების შემდეგ ოლშევსკი სწავლის გასაგრძელებლად გაემგზავრა გერმანიაში, სადაც ისეთი სახელგანთქნული მეცნიერების ხელმძღვანელობით მუშაობდა, როგორებიც იყვნენ ბუნზენი და კირხჰოფი. აქ მან დოქტორის ხარისხიც მიიღო. კრაკოვში დაბრუნების შემდეგ უნივერსიტეტის სამეცნიერო საბჭომ მას ქიმიის კათედრის ხელმძღვანელობა მიანიღო.

უკვე იმხანად ახალგაზრდა პროფესორი სხვადასხვა აირების, კერძოდ კი ჰაერის თვისებების დეტალურად შესწავლასა და კონდენსაციაზე ოცნებობდა. ამ მიზნის განსახორციელებლად ოლშევსკიმ თანამშრომლობა დაიწყო იაგელონის უნივერსიტეტის პროფესორ ზიგმუნდ ვრუბლევსკისთან. მეცნიერები დააინტერესა ჟანგბადმა, რომელიც თითქოსდა არ ექვემდებარებოდა კონდენსაციას. ერთი თვის მუშაობის შემდეგ, 1883 წლის 9 აპრილს, მათ პირველად მეცნიერების ისტორიაში მოახდინეს ჟანგბადის კონდენსაცია და ამით უარყვეს მანამდე გაბატონებული მცდარი შეხედულება. ცის-

ფერი სითხის — თხევადი ქანგბადის დანახვისას პროფესორები ერთმანეთს გადაეხვივნენ და ვალსის ცეკვაც კი დაიწყეს.

ოლშევსკი განაგრძობდა აპარატების სრულყოფას. მან მოახდინა ჰაერის, მეთანის, ნახშირჟანგის, აზოტისა და კონდენსაციის დაუმორჩილებელი სხვა გაზების კონდენსაცია. კრაკოველმა ქიმიკოსმა მის მიერვე რეკონსტრუირებული აპარატურით გაზომა ჰაერის, მეთანის, ნახშირჟანგის, აზოტის კრიტიკული კუმშვის ტემპერატურა, პირველად განსაზღვრა თხევადი ქანგბადისა და სხვა აირების ხვედრითი წონა.

ამ მიღწევების წყალობით პოლონელი მეცნიერის სახელი გაცდა მისი სამშობლოს საზღვრებს. ოლშევსკის დამსახურებაა ისიც, რომ იაგელონის უნივერსიტეტი აღმოჩნდა ერთადერთი დაწესებულება, რომელსაც აირების კონდენსაციისათვის საჭირო აპარატურა გააჩნდა. არ არის გასაკვირი, რომ 1894 წლის დეკემბერში სახელგანთქმულმა რემზიმ სწორედ კრაკოვში გააგზავნა მეტისმეტად ძვირადღირებული ამანათი. ამანათში იდო მინის ამპულა, რომელშიც ცოტა ხნის წინათ აღმოჩენილი 300 მილიგრამი არგონი იყო. ინგლისელი მეცნიერი სთხოვდა ჩვენს თანამემუამულეს — მოეხდინა მის მიერ აღმოჩენილი აირის კონდენსაცია და გამოეკვლია მისი თვისებები.

ერთი თვის შემდეგ ჩატარებული მუშაობის შედეგები მოხსენდა სამეფო საზოგადოების სხდომას ინგლისში.

რემზიმ არგონის შემდეგ ახალი კეთილშობილი აირი — ჰელიუმი გამოგზავნა. კრაკოვში ჩამოდიოდნენ ყველაზე გამოჩენილი მეცნიერები, რათა გასცნობოდნენ პროფესორ ოლშევსკის მეთოდებს და ეხილათ მისი ექსპერიმენტატორული ნიჭი. პოლონური მეცნიერების ტრიუმფი კიდევ უფრო განამტკიცა საზღვარგარეთის ყურანალებში გამოქვეყნებულმა კაროლ ოლშევსკის ნაშრომებმა.



ლეონ მარხლევსკი

(1868—1946)

არიელ ანალიტიკოს ლუნგესთან მუშაობას ამოღო არ ჩაუვლია. ამ მეცნიერის ლაბორატორიაში მარხლევსკი ამუშავებდა გოგირდის ნაერთებში სულფიდების სახით შემავალი გოგირდისავე მინიმალური რაოდენობის განსაზღვრის მეთოდებს. ამ სამუშაომ მალაღალი შეფასება მიიღო და მარხლევსკის დოქტორის ხარისხი მიენიჭა.

პროფესორ ლუნგესთან თანამშრომლობისას მარხლევსკიმ ჰერაკლეს შრომა გასწია: მან შეადგინა ცხრილები, რომლებიც ასახავდა დამოკიდებულებას აზოტმჟავასა და მარილმჟავას წყალხსნარების ხვედრით წონასა და პროცენტულ შემადგენლობას შორის. ათასობით ანალიზის საფუძველზე შედგენილი ეს ცხრილები ისე გულდასმით იყო შესრულებული, რომ მათ დღესაც იყენებენ მთელი მსოფლიოს ქიმიკოსები. მანამდე მოცემული მჟავას პროცენტული შემცველობა მხოლოდ გულმოდგინე, შრომატევადი ქიმიური ანალიზის ჩატარების შედეგად ისაზღვრებოდა. მარხლევსკის ცხრილების საშუალებით კი საქმარისი იყო მჟავას ხვედრითი წონის გაზომვა (მაგალითად, არეომეტრით) და მისი პროცენტული შემადგენლობაც დადგენილი იყო.

მაგრამ ახალგაზრდა ქიმიკოსს განსაკუთრებით ორგანული ნაერთები აინტერესებდა. როგორც სჩანს, იგი გრძნობდა, რომ საკუთარი

XIX საუკუნის დასასრულს მცენარის მწვანე პიგმენტის — ქლოროფილის შესწავლა მეტისმეტად ძნელ ამოცანას წარმოადგენდა, მხოლოდ თითო-ორი ადამიანი თუ ბედავდა ამ საქმესთან შეჭიდებას. ჩვენს ქვეყანაში ასეთი გამბედავი კაცი ლეონ მარხლევსკი აღმოჩნდა. მან გადაწყვიტა არა მარტო გამოეკვლია ქლოროფილის ქიმიური შემადგენლობა, არამედ მისი სტრუქტურული ფორმულაც დაედგინა.

ასეთი უზარმაზარი და რთული სამუშაოს შემსრულებელი კარგი ექსპერიმენტატორიც უნდა ყოფილიყო. მარხლევსკის კი კოლეგები ანალიზის ოსტატს უწოდებდნენ. ორი წლის განმავლობაში ცნობილ შვეიცარიელ

ტლანტისა და ექსპერიმენტატორის ხელოვნების გამოვლენას უფრო სრულად ამ სფეროში შესძლებდა. მარხლევსკი ინგლისში განემგზავრა და დაიწყო მუშაობა მარტივი შაქრის — გლუკოზის ფორმულის დადგენაზე. ჩვენი თანამემამულის მიერ გამოყვანილ შაქრის სტრუქტურულ ფორმულას დღესაც არ დაუკარგავს აქტუალობა.

დადგა ქლოროფილის ცნობილი გამოკვლევების ჯერიც. თავიდან მარხლევსკის მუშაობას ძალიან ართულებდა ის გარემოება, რომ მის წინამორბედ მკვლევარებს შეცდომით ჰქონდათ განსაზღვრული ქლოროფილის შემადგენლობაში შემავალი ელემენტები.

ინგლისში დაწყებული სამუშაო მარხლევსკიმ კრაკოვში განაგრძო. ქლოროფილის შესწავლასთან ერთად მან დაიწყო სისხლის წითელი საღებარის — ჰემოგლობინის გამოკვლევაც.

ასობით ცდისა და ანალიზის შედეგად მეცნიერმა განსაცვიფრებელი აღმოჩენა მოახდინა. გამოირკვა, რომ მცენარეების საღებარი — ქლოროფილი და სისხლის წითელი საღებარი — ჰემოგლობინი თავიანთი ქიმიური შემადგენლობით ძალიან ჰგავდა ერთმანეთს. ყველაზე არსებითი განმასხვავებელი ნიშანი იყო ის, რომ ქლოროფილი შეიცავდა მაგნიუმს, ხოლო ჰემოგლობინი — რკინას.

ამ აღმოჩენის საფუძველზე მარხლევსკიმ მეტისმეტად თამამი ჰიპოთეზა წამოაყენა ცხოველთა და მცენარეთა სამყაროს საერთო წარმოშობის შესახებ. სხვა სიტყვებით — ეს იმას ნიშნავდა, რომ მილიონობით წლების წინათ მცენარეებსა და ცხოველებს საერთო „წინაპარი“ ჰყავდათ. სწორედ ამან განაპირობა ის დიდი ქიმიური ძსგავსება, რომელიც მცენარეებში ნახშირბადის ასიმილაციის პროცესების მარეგულირებელ ქლოროფილსა და ცხოველურ ორგანიზმში ჟანგბადის მეურნეობის გამგებელ ჰემოგლობინს შორის არსებობს.



მარცელ ნენცკი

(1847—1901)

ფიზიოლოგია ქიმიისა და მედიცინის მიჯნაზე მყოფი მეცნიერებაა, რომელიც შეისწავლის და განსაზღვრავს ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმებში მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიურ და ქიმიურ რეაქციებს.

ჩვენი ორგანიზმი შეიძლება შევადაროთ ათობით ფაბრიკისა და საწარმოსაგან შექმნილ დიდ ქიმიურ კომბინატს. არა მარტო ფილტვები, ღვიძლი, ნერვები ან კუჭი, არამედ ყველაზე პატარა უჯრედიც კი — შესანიშნავი დამოუკიდებელი ლაბორატორიაა, სადაც განუწყვეტლივ, დღედა-ღამ მიმდინარეობს ურთულესი ქიმიური რეაქციები.

ამ რთულ, მაგრამ კაცობრიობისათვის მეტად მნიშვნელოვანი მეცნიერების ერთ-ერთი პიონერი იყო ჩვენი თანამემამულე მარცელ ნენცკი.

როგორ მიმდინარეობს ცოცხალ ორგანიზმებში ნახშირწყალბადის დაქანგვა? რატომ იწვევს ზოგიერთი დაავადება ამ პროცესის დარღვევას? ჩვენს ორგანოთაგან რომელი წარმოქმნის შარღოვანას და რისგან? ასეთ და უამრავ სხვა კითხვას უსვამდა საკუთარ თავს და გარშემო მყოფთ სტუდენტთა მარცელ ნენცკი. მაგრამ პასუხის გაცემა არც ექიმებს შეეძლოთ და არც ქიმიკოსებს. ნენცკი მიხვდა, რომ პასუხი სადაც ამ ორი მეცნიერების საზღვარზე უნდა ეძებნა.

და აი, მან მედიცინის შესწავლას მოჰკიდა ხელი, ხოლო ქიმიისაში დიდი გამოცდილების მისაღებად ორი წლით გაემგზავრა ბერლინში, სადაც ცნობილი ქიმიკოსის ბაიერის ლაბორატორიაში დაიწყო მუშაობა.

მოგვიანებით ნენცკი შვეიცარიაში ჩავიდა. იქ მან ფიზიოლოგიური ქიმიის კათედრა მიიღო. ორი წლის შემდეგ კი სათავეში ჩაუდგა თავისივე მონაწილეობით შექმნილ მსოფლიოში პირველი ფი-

ზიოლოგიის ინსტიტუტს. ეს სამაგალითოდ მოწყობილი სამეცნიერო დაწესებულება, მაგნიტის მსგავსად იზიდავდა მთელი ევროპის მეცნიერებს. მეცნიერებსა და სტუდენტებს შორის ბევრი პოლონელი ერია, რომელთაგან ნენცკი მზრუნველობით იმზადებდა ახალგაზრდა ცვლას. იმ პერიოდში ნენცკის მიერ ჩატარებული სამუშაოების არასრული ნუსხა ასეთია: შარდოვანასა და მისი მრავალრიცხოვანი წარმოებულების ამომწურავი გამოკვლევა, შესწავლა და ამ ნივთიერების აღმოჩენისა და რაოდენობრივი განსაზღვრის მეთოდების დამუშავება, უმნიშვნელოვანესი სამკურნალწამლო საშუალებების — სალოლის გამოგონება და შესწავლა. ცილის დაშლის შემდეგ მიღებული პროდუქტების გამოყოფა. ნენცკიმ შვეიცარიაში ოცი წელი გაატარა, შემდეგ კი პეტერბურგში გადავიდა, სადაც ახლად შექმნილ საცდელი ბიოლოგიის ინსტიტუტს ჩაუდგა სათავეში. აქ მან თავის გარშემო მრავალრიცხოვანი მეცნიერები შემოიკრიბა და ინტენსიურად შეუდგა კვლევით სამუშაოს.

მის ყველაზე დიდ მიღწევად უნდა ჩაითვალოს სისხლის საღებარის — გემინის რთული ფორმულისა და აღნაგობის განსაზღვრა. დაბოლოს, გამოჩენილ მეცნიერთან პავლოვთან ერთად ნენცკიმ დაადგინა, რომ ორგანიზმში შარდოვანას სინთეზი ღვიძლში მიმდინარეობს, ნენცკიმ პირველმა მოჰკიდა ხელი მეტისმეტად რთულ საქმეს — მრავლად აღმოჩენილი ბაქტერიების ქიმიზმის შესწავლას. ცნობილი იყო, რომ იგი ზოგ მათგანს სარგებლობა მოჰქონდა (მაგალითად, ფერმენტაციის დროს), ზოგი კი მავნე იყო — დაავადების გამომწვევი. პასტერის გამოკვლევებისა და აღმოჩენების წყალობით კაცობრიობამ ზოგიერთ ბაქტერიასთან საბრძოლველად მძლავრი იარაღი — შრატის მიიღო. მაგრამ დამაავადებელი ბაქტერიების დასამარცხებლად ან სასარგებლო ბაქტერიების მოქმედების გამოსაწვევად პირველ რიგში თავად მათი ქიმიის შესწავლა იყო საჭირო. ამ მიმართულებით მუშაობისას ნენცკიმ აღმოაჩინა ისეთი ბაქტერიები, რომლებსაც უუქანგბადო სივრცეში არსებობის უნარი აქვთ.

ნენცკის სამეცნიერო მემკვიდრეობა 174 ორიგინალურ ნაშრომს შეიცავს.



უილიამ რემზი
(1852—1916)

თავის დღიურებში რემზი აღნიშნავს, რომ ცხოვრების გზისა და ქიმიკოსის პროფესიის არჩევა გადაწყვეტინა არა ამ მეცნიერებით გატაცებამ, არამედ ოჯახურმა ტრადიციებმა. იგი აღიარებს, უნივერსიტეტის მეორე კურსის დამთავრების დროსაც კი ძირითადად იმიტომ ვკითხულობდი დიდი ყურადღებით ქიმიის სახელმძღვანელოს, რომ ბენგალიური ცეცხლის დამზადება მესწავლაო.

მაგრამ სახელგანთქმული გერმანელი მეცნიერის ბუნზენის ლაბორატორიაში მუშაობამ რემზი გაიტაცა და დიდი ინტერესი გაუღვიძა ქიმიისადმი.

ინგლისში დაბრუნების შემდეგ რემზიმ თანამშრომლობა დაიწყო აიერების მკვლევართან — რელიხთან. იგი განსაცვიფრებელი გამოცანის წინაშე იდგა მრავალი ცდის შედეგად დარწმუნდა, რომ

ჰაერიდან გამოყოფილი აზოტი ყოველთვის რამდენადმე უფრო მძიმე იყო მისი ნაერთების დაშლის შედეგად მიღებულ აზოტზე. ჰაერიდან გამოყოფილი ერთი ლიტრი აზოტი იწონიდა 1,257 გრამს, მისი ნაერთების დაშლის შედეგად მიღებული იგივე მოცულობა — 1,250 გრამს. მაშასადამე, განსხვავება 0,007 გრამს შეადგენდა.

რემზი ამ საიდუმლოს გახსნას შეუდგა. ჩატარებული ცდების შედეგად მეცნიერმა პირველად კეთილშობილი აირი — არგონი აღმოაჩინა, რომელიც მინიმალური რაოდენობით ყოველთვის მოიპოვება ჰაერში. სახელწოდება არგონი ბერძნულიდან წარმოდგება და ნიშნავს ზარმაცს, უმოქმედოს, ინერტულს. არგონი არ წარმოქმნის არავითარ ნაერთებს და მისი შემცველობის დადგენაც რთული საქმეა.

არგონის თვისებების შესასწავლად მოიწვიეს ყველაზე სახელგანთქმული მეცნიერები, მათ შორის კრუქსი და ოლშევსკი. პირველის ამოცანა იყო არგონის სპექტრალური ანალიზის ჩატარება, ჩვენი თანამემამულისა კი — ამ აირის კონდენსაცია და მისი ფიზიკური თვისებების განსაზღვრა. ჰაერის გარდა, არგონის სხვა წყაროების

ძებნისას რემზი ყურადღებით სწავლობდა ამერიკელი მეცნიერების მიერ ურანის მადნის დაშლისას მიღებულ აირებს. ადრე თვლიდნენ, რომ ამ მადნის გახურების შედეგად აზოტი გამოიყოფა. რემზიმ განსაზღვრა მისი ხვედრითი წონა და თავისდა გასაკვირად დარწმუნდა, რომ იგი წყალბადით მსუბუქია. მაშასადამე, ეს არ იყო აზოტი. ამ აირის სპექტრის შესწავლისას რემზიმ დამახასიათებელი ნარინჯისფერი ზოლი შენიშნა. ათი წლით ადრე ასეთივე უცნობი ზოლი აღმოაჩინა მზის სპექტრში ერთმა ფრანგმა ასტრონომმა. აღმოჩენა მზის სპექტრის დანარჩენმა მკვლევარებმაც დაადასტურეს და თანაც აღიარეს, რომ ნარინჯისფერი ზოლი ჯერ კიდევ უცნობი ელემენტის კვალი იყო.

ამ ელემენტს ჰელიუმი უწოდეს. ჰელიუმი ბერძნული სიტყვიდან ჰელიოსიდან წარმოდგება და მზეს ნიშნავს.

გავიდა წლები და სწორედ რემზიმ აღმოაჩინა ჰელიუმი ურანის მადნის გახურებისას გამოყოფილ აირში. ინგლისელმა მეცნიერმა სუფთა ჰელიუმი ოლშეესკის გაუგზავნა გამოსაკვლევად. არგონისა და ჰელიუმის შემდეგ რემზიმ კრიპტონი და ქსენონი აღმოაჩინა. ალბათ, მხოლოდ გამოჩენილ ბერცელიუსს შეეძლო დაეტრახა ასეთი რაოდენობის ელემენტების აღმოჩენით, დიდი დამსახურებისა და აღმოჩენებისათვის 1904 წელს რემზის ნობელის პრემია მიენიჭა.

რემზის პორტრეტის სრულყოფისათვის აუცილებლად უნდა აღვნიშნოთ, რომ იგი იყო განსაკუთრებით დამყოლი და კეთილი ხასიათის ადამიანი. ეს სახელგანთქმული მეცნიერი არასოდეს არ ივიწყებდა მასთან მომუშავე ასისტენტებს და ყოველთვის ხაზს უსვამდა მათ წარმატებებს მეცნიერებაში.



მარია

სკლოდოვსკაია-კიური შვედმა მწერალმა ქალმა სელმა ლაგერ-
ლიოფმა დაასწრო.

მარია სკლოდოვსკაია სიყმაწვილიდანვე განსაკუთრებულ ინტერესს იჩენდა ფიზიკის, ქიმიისა და მათემატიკისადმი. სიმწიფის ატესტატის მიღების შემდეგ მას უნივერსიტეტში შესვლა უნდოდა, მაგრამ მაშინ პოლონეთში უმაღლესი სასწავლებლის კარები ქალებისათვის დაკეტილი იყო, საზღვარგარეთ გასამგზავრებლად კი მარიას სახსრები არ ჰყოფნიდა.

დაახლოებით ორი წლის განმავლობაში იგი დამოუკიდებლად სწავლობდა და თან ვარშავის მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის მუზეუმის ქიმიურ ლაბორატორიაში მუშაობდა. მან აითვისა ანალიზის ურთულესი მეთოდები და ხერხები, რამაც, უეჭველია, თავისი დადი დაამჩნია მის შემდგომ ბრწყინვალე აღმოჩენებს.

ბოლოს, მარიას ბედმა გაუღიმა. მან საკმარისი თანხა დააგროვა პარიზში გასამგზავრებლად.

მარია სკლოდოვსკაიამ უმაღლესი სასწავლებელი დაამთავრა, საბეცნიერო წოდებაც მიიღო და ახლა სამშობლოში დაბრუნებასა და იქ მეცნიერულ მუშაობაზე ოცნებობდა, მაგრამ, სამწუხაროდ, უნივერსიტეტის კარები ძველებურად დახურული აღმოჩნდა ქალებისათვის. მაშინ მარიამ პარიზში დარჩენა გადაწყვიტა.

ამ დროს ფრანგმა მეცნიერმა ბეკერელმა შემთხვევით საინტე-

რესო აღმოჩენა გააკეთა. მან დაამტკიცა, რომ დახშულ ფოტოფირფიტაზე მოთავსებული ურანის ნაერთები ფოტოფირფიტას აშავებენ. მეცნიერი ვარაუდობდა, რომ ურანის ნაერთები ასხივებენ რაღაც უცნობ, თვალისათვის უხილავს სხივებს, რომლებიც სინათლის მსგავსად აშავებენ ფირფიტას.

ბეკერელის აღმოჩენით მეტისმეტად დაინტერესებულმა მარიამ თავის მეუღლესთან — პიერ კიურისთან ერთად გულდასმით დაიწყო ამ მოვლენის შესწავლა.

მაგრამ მსგავსი ცდების ჩასატარებლად საჭირო თანხა ბევრად აღემატებოდა კიურების მოკრძალებულ ბიუჯეტს. ისინი საკუთარი ფულით ყიდულობდნენ ურანის მადნის ნარჩენებს და ამუშავებდნენ თავის ლაბორატორიაში — მინით გადახურული ძველ ფარდულში. საჭირო იყო ასობით კილოგრამი მადნის გადამუშავება, რადგანაც აღმოჩნდა, რომ მასში ახალი ელემენტის შემცველობა ძლივს აღწევდა 0.000 001%-ს. ეს სამუშაო თვის ზვინში ნემსის ძებნას წააგავდა. მიუხედავად ამისა, ჩვენმა თანამემამულემ მაინც იპოვა ეს ნემსი.

მარიამ სკლოდოვსკაია — კიურიმ მუშაობის დაწყებისთანავე დაამტკიცა, რომ ურანის გარდა გამოსხივების უნარი აქვს აგრეთვე სხვა ლითონს—თორიუმს. მერე და მერე მან შენიშნა, რომ ურანის ზოგიერთ მადანსა და მინერალს სხვადასხვა ძალის გამოსხივება ახასიათებს. ამ, ერთი შეხედვით გაუგებარმა აღმოჩენამ მეცნიერი მიიყვანა იმ აზრამდე, რომ გამოსხივების ძალა დამოკიდებულია ურანის მადანში არსებულ ჯერ კიდევ უცნობ ქიმიურ ელემენტზე.

დაბოლოს, 1898 წლის ივლისში მარია და პიერ კიურებმა შესძლეს ახალი ელემენტის გამოყოფა, რომელსაც პოლონიუმის პატივსაცემად პოლონიუმი უწოდეს.

თავისი აღმოჩენების რეკლამირებაში ამ მეცნიერების არაჩვეულებრივ თავმდაბლობასა და გონიერ სიფხიზლეზე მიუთითებს მათ მიერ საფრანგეთის მეცნიერებათა აკადემიის სახელზე გაგზავნილი წერილის ნაწყვეტი:

„ვფიქრობთ, რომ ჩვენს მიერ მიღებული ნივთიერება... თავისი ქიმიური თვისებებით ბისმუტის მონათესავე უცნობ ლითონს შეიცავს. თუ კი ამ ახალი ლითონის არსებობის დამტკიცება მოხერხდა,

გთავაზობთ, მას პოლონიუმი დავარქვათ ერთ-ერთი ჩვენთაგანის სამშობლოს სახელის მიხედვით“.

ამავე წლის 26 დეკემბერს კიურებმა შემდეგი ცნობა გამოაქვეყნეს: „ჩვენს მიერ ჩამოთვლილი მიზეზები გვაფიქრებინებს, რომ გამოსხივების უნარის მქონე ახალი ნივთიერება შეიცავს ახალ ელემენტს, რომელსაც გვინდა რადიუმი ვუწოდოთ. ეს ახალი ნივთიერება უთუოდ შეცავს ბარიუმის მინარევს, მაგრამ მისი გამოსხივების ძალა მაინც მნიშვნელოვანია. მასასადამე, რადიუმის გამოსხივების უნარი ძლიერი უნდა იყოს“.

და იგი მართლაც ძლიერი გამოდგა. ამაში შემთხვევით დარწმუნდა პროფესორი ბეკერელი, რომელიც სინჯარაში მოთავსებულ რადიუმის პრეპარატის წვეთს სერთუკის ჯიბით დაატარებდა და ამის გამო არასასიამოვნო დამწვრობა მიიღო. ამ შემთხვევამ დააინტერესა პიერ კიური, რომელიც ცხოველებზე ცდებს ატარებდა. აქედან მხოლოდ ერთი ნაბიჯიღა რჩებოდა კანის კიბოს რადიუმით მკურნალობის ცდების ჩატარებამდე. მიღებული შედეგები სასურველი აღმოჩნდა.

ამ დროს დაიწყო პირველი მსოფლიო ომი. მარიამ პარიზი დატოვა და მოკავშირე არმიების დაჭრილი ჯარისკაცების მოვლას შეუდგა.

საფრანგეთის მეცნიერებათა აკადემიამ გაითვალისწინა მამაცი პოლონელი ქალის საზოგადოებრივი საქმიანობა, მის მიერ აღმოჩენილი რადიუმის სასიკეთო მოქმედება და ქალთა შორის პირველი მიიწვია თავის წევრთა რიგებში.

უფრო ადრე, 1903 წელს, შვეციის მეცნიერებათა აკადემიამ ნობელის პრემია ფიზიკის დარგში მიანიჭა ბეკერელს და მარია და პიერ კიურებს ახალი მოვლენის — ქიმიური ნივთიერებების მიერ გამოსხივების უნარის აღმოჩენისა და გამოკვლევისათვის. პრემიის სახით მიღებული ფული მარიამ პოლონეთის საკურორტო ქალაქ ზაკოპანეში სანატორიუმის მშენებლობისათვის გაიღო.

რვა წლის შემდეგ რადიუმის კვლევის შედეგებისათვის, რომლის მიღება მან სუფთა სახით შეძლო, მარია სკლოდოვსკაია — კიურის მეორედ მიენიჭა ნობელის პრემია და მეცნიერს კვლავ არ გამოუყენებია მიღებული თანხა პირადი საჭიროებისათვის, იგი მოხმარდა ვარშავაში რადიოლოგიური ინსტიტუტის აშენებას. 1932

წელს მარია სკლოდოვსკაიას მეცადინეობით აშენდა და გაიხსნა ეს ინსტიტუტი. ხოლო მარიამ თავის თანამემამულეებს საჩუქრად ერთი გრამი რადიუმი გაუგზავნა.

პოლონიუმისა და რადიუმის აღმოჩენა და შესწავლა — ჩვენი გამოჩენილი თანამემამულის ყველაზე დიდი მიღწევებია. გარდა ამისა, მარია სკლოდოვსკაია — კიურისაგან იმითაც ვართ დავალებული, რომ მან საფუძველი ჩაუყარა მრავალგანშტოებიან მეცნიერებას გამოსხივების შესახებ და რადიუმის მედიცინაში გამოყენებას.

სიცოცხლის ბოლომდე ჩვენი თანამემამულე უზარმაზარ სამეცნიერო-ორგანიზაციულ და პედაგოგიურ მუშაობას ეწეოდა.

მარია სკლოდოვსკაია — კიური არჩეული იყო მრავალი ქვეყნის მეცნიერებათა აკადემიის წევრად. 1907 წელს იგი პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი იყო, ხოლო 1926 წელს — სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საპატიო წევრი გახდა.

ყოველივე ამის წყალობით მარია სკლოდოვსკაია — კიურის სახელი მსოფლიოში დღესაც ერთ-ერთი ყველაზე პოპულარულია.



სერგეი ლეგედვი
(1874—1934)

ფრიდრიხ ვიოლერმა დაამტკიცა, რომ ქიმიკოსს ყოველგვარი „სასიცოცხლო ძალის“ მონაწილეობის გარეშე შეუძლია ლაბორატორიაში იმ ნივთიერებათა სინთეზის ჩატარება, რომლებიც, ჩვეულებრივ, ცოცხალ ორგანიზმებში წარმოიქმნება.

ანალოგიურ დასკვნამდე მივიდა სერგეი ლეგედვიც. მან სინთეზის შედეგად ხელოვნური კაუჩუკი მიიღო და ამით დაამტკიცა, რომ რეზინის წარმოების მოგვარება შესაძლებელია ჭირვეული კაუჩუკის ხეებისაგან დამოუკიდებლად. ამ მნიშვნელოვანი აღმოჩენის გამო ლეგედვი „სინთეზური კაუჩუკის ბამად“ მონათლეს.

XIX საუკუნის ბოლომდე კაუჩუკის ერთადერთ წყაროს გარკვეული ჯიშის ხეების წვენი წარმოადგენდა. ასეთი ჯიშის ხეები კი მხოლოდ სამხრეთ აზიაში იზრდებოდა.

როცა მრავალი წლის მომქანცველი ექსპერიმენტების შემდეგ ქიმიკოსებმა დაადგინეს, რომ ელასტიკური მასალა — კაუჩუკი შედგება იზოპრენის სახელით ცნობილი ნაერთის ნაწილაკებისაგან, ხელოვნური კაუჩუკის მიღება თითქოს აღარაფერს უნდა დაებრკოლებინა. მაგრამ, სამწუხაროდ, არავინ იცოდა, როგორ შეეერთებინათ შესაბამისი სახით ჯაჭვად იზოპრენის ნაწილაკები. და ამიტომ ელასტიკური კაუჩუკის ნაცვლად წებოვან ცომისმაგვარ მასას იღებდნენ.

ყველა ამ პრობლემის წინაშე აღმოჩნდა ლეგედვი გამოჩენილი ნეცნიერის, პროფესორ ფავორსკის ლაბორატორიაში, რომლის ხელმძღვანელობითაც პეტერბურგის უნივერსიტეტში სადიპლომო სამუშაოს ასრულებდა.

უნივერსიტეტის დამთავრების შემდეგ ლეგედვმა პოლიმერიზაციის პროცესის შესწავლა დაიწყო. პოლიმერიზაცია ორგანულ ნა-

ერთთა მოლექულების უზარმაზარ გრძელ ჯაჭვებად შეერთების პროცესია. სწორედ მაშინ გააქეთა ლებედევმა ერთი შეხედვით მარტივი, მაგრამ არაჩვეულებრივად მნიშვნელოვანი დასკვნა: სინთეზურ კაუჩუკს სულაც არ უნდა გაემეორობინა ნატურალური კაუჩუკის ქიმიური შემადგენლობა. მთავარი იყო მისთვის ისეთი ფიზიკური თავისებურებების მინიჭება, რომელთა მეშვეობითაც შესაძლებელი გახდებოდა რეზინის გამომუშავება...

1926 წელს საბჭოთა მთავრობამ გამოაცხადა კონკურსი სინთეზური კაუჩუკის წარმოების მეთოდის დამუშავებაზე. კონკურსს საკმაოდ რთული პირობები ჰქონდა: საჭირო იყო ზოკლე ვადაში ისეთი მეთოდის დამუშავება, რომელიც უზრუნველყოფდა სინთეზური კაუჩუკის მაღალ ხარისხს, თანაც მისი ფასი არ უნდა ასცილებოდა ნატურალური კაუჩუკის მსოფლიო ფასებს. ამ რთული სამეცნიერო და ტექნიკური პრობლემების გადასაწყვეტად დაინიშნა დიდი პრემია — 25 ათასი მანეთი ოქროთი. კონკურსში მონაწილე ბევრ მეცნიერს შორის იყო ლებედევიც, რომელსაც დანარჩენ ქიმიკოსებთან შედარებით გარკვეული უპირატესობა ჰქონდა. იგი არ აპირებდა ზუსტად მიებაძა ბუნებისათვის. ლებედევის მიზანი იყო ეთილის სპირტიდან ბუტადიენის მიღება. მეცნიერმა თავისი ადრეულ სამუშაოებიდან იცოდა, რომ ბუტადიენი ადვილად განიცდის პოლიმერიზაციას და თვისებებით კაუჩუკის მსგავს ნივთიერებას იძლევა.

1928 წლის 1 იანვარს ლებედევმა კომისიას სინთეზური კაუჩუკის ორკილოგრამიანი ნიმუში წარუდგინა, რომლის ხარისხმა და ფასმა განაპირობა პირველი პრემიის მოპოვება. მეცნიერების ისტორიაში კი ეს იყო პირველი წარმატებითი ცდა რეზინის ვარგისი მაწარმის დასამზადებლად საჭირო სინთეზური კაუჩუკის მიღებისა. ორი წლის შემდეგ ამუშავდა ლებედევის მიერ შექმნილი მსოფლიოში პირველი სინთეზური კაუჩუკის ფაბრიკა.

ჩვენს დროში სამრეწველო ქვეყნები აღარ არიან დამოკიდებული ეგზოტიკურ კაუჩუკის ხეებზე. ყველა ქვეყანაში ნახშირის ან ნავთობისაგანღებულობენ სხვადასხვა ხარისხის სრულყოფილ სინთეზურ კაუჩუკს.



სვანტე არენიუსი
(1859—1927)

სვანტე ავგუსტ არენიუსი გამოჩენილ მეცნიერთა იმ მცირე ჯგუფს მიეკუთვნება, რომლებიც, როგორც იტყვიან. დაბადებიდანვე აოცებენ ირგვლივ მყოფთ თავიანთი არაჩვეულებრივი ნიქით.

კითხვა მან სამი წლისამ ისწავლა, ხოლო დაწყებით სკოლაში სწავლისას ამოცანების ზეპირი ამოხსნის სისწრაფით მასწავლებლებსაც კი ჯაბნიდა. არენიუსი ბევრს კითხულობდა, მის საყვარელ საგანს ასტრონომია წარმოადგენდა. ჯერ კიდევ ლიცეუმის მოსწავლე იყო. როცა აცვიფრებდა პროფესორებს თავისი მეცნიერული პროგნოზების სიზუსტით.

არც ის არის გასაკვირი, რომ არენიუსმა უპსალის უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო — მათემატიკის ფაკულტეტის დამთავრებას

არასრული ორ წელი მოანდომა და მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი მიიღო. ამის მერე იგი სტოკჰოლმში გაემგზავრა და კიდევ ორი წლის შემდეგ შვეციის მეცნიერებათა აკადემიას თავისი უმნიშვნელოვანესი სამეცნიერო ნაშრომი — ელექტროლიტური დისოციაციის და ხსნართა გამტარობის თეორია წარუდგინა. სვანტე არენიუსს მაშინ ის იყო, ოცდასამი წელი შეუსრულდა.

არენიუსის თეორია დღესაც აქტუალურია. მასში მხოლოდ უმნიშვნელო დამატებები და დაზუსტებანია შეტანილი. იგი განმარტავს იონების რაობას, ხსნის, რატომ ატარებენ ელექტროდენს მარილებისა და მჟავების ხსნარები, ხოლო შაქრისა კი არა. ამ თეორიის წყალობით ჩვენ ვიცით, თუ რა მიზეზით წარმოქმნიან ზოგიერთი ხსნარები ერთმანეთთან შერევისას ნალექს, სხვები კი — არა. დაბოლოს, ჩვენთვის ცხადი ხდება თვით მექანიზმი სხვადასხვა ნაერთების გახსნისა და ელექტროლიზის დროს მიმდინარე პროცესები.

არენიუსის თეორია იმდენად ორიგინალური და სენსაციური იყო, რომ დასაწყისში მას მტრულად შეხვდნენ. არენიუსმა თავისი ნაშრომი ყველაზე გამოჩენილ მეცნიერებს დაუგზავნა, მათ შორის სახელგანთქმულ ჰოლანდიელ მეცნიერებს — ვანტ-ჰოფსა და ოსტვალდს. შვეციის აკადემიისაგან განსხვავებით მათ აღიარეს გენიალური თეორია და მხარი დაუჭირეს მეცნიერს.

სვანტე არენიუსი რამდენიმე წლით წავიდა ევროპაში სამოგზაუროდ და იქაურ სამეცნიერო ცენტრებში ბევრი მნიშვნელოვანი განოკვლევა ჩაატარა. ცნობილ ფიზიკოს-ქიმიკოსთან კოლრაშთან ჰაერის ელექტროგამტარობის შესწავლისას მან აღმოაჩინა, რომ ულტრაიისფერი გამოსხივება იწვევს ჰაერის იონიზაციას, რის შედეგადაც ჰაერი ელექტროგამტარი ხდება. დიდი ფიზიკოსისა და მათემატიკოსის ბოლცმანის ლაბორატორიაში არენიუსმა მარილის სველი ორთქლის ელექტროგამტარობა გამოიკვლია და დაამტკიცა, რომ იგი არ განსხვავდება ხსნარების ელექტროგამტარობისაგან. არენიუსმა შეისწავლა ჰაერში შემავალი ნახშირორჟანგის ზეგავლენა დედამიწის ტემპერატურაზე. მან გამოითვალა, რომ ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის გაქრობა დედამიწის ზედაპირის ტემპერატურას ცელსიუსის მიხედვით დაახლოებით ოცი გრადუსით დასწევდა.

შვეციის აკადემიამ მეცნიერის დამსახურება დაახლოებით ორი ათეული წლის შემდეგ დაათვა. როცა 1903 წელს მას ნობელის პრემია მიაკუთვნა, შემდეგ კი ნობელის სახსრებით აგებული ფიზიკურ-ქიმიურ ინსტიტუტის დირექტორის საპატიო მოვალეობა მიანდო. არენიუსი სიცოცხლის ბოლომდე თავისი საყვარელი ასტრონომიის ერთგულიც დარჩა. მისი წიგნი, რომელშიც სამყაროს შექმნის ჰიპოთეზაა მოცემული, დიდი პოპულარობით სარგებლობდა წიგნში აღწერილი იყო საინტერესო ვარაუდი სამყაროში ბაქტერიების თავისუფალი გადანაცვლებისა და ერთი პლანეტიდან მეორეზე მოხვედრის შესახებ. დადასტურდება თუ არა ეს თამამი ჰიპოთეზა, ამას მომავალი გვიჩვენებს.



ვილჰელმ ოსტვალდი

(1852—1932)

საშუალო სკოლაში ვილჰელმი არ ითვლებოდა საუკეთესო მოწაფედ, სამაგიეროდ გატაცებით თამაშობდა ბილიარდს და შინაურ ქიმიურ ლაბორატორიაში ცდებს ატარებდა. უნივერსიტეტში ქიმიის კურსის მოსმენის შემდეგ, 1887 წელს ოსტვალდმა მეცნიერების ისტორიაში პირველი ფიზიკური ქიმიის კათედრა ჩამოაყალიბა. აქ ჩაატარა გერმანელმა მეცნიერმა თავისი ყველაზე ცნობილი გამოკვლევები ელექტროქიმიის დარგში. იგი სწავლობდა კატალიზატორებს და ქიმიური რეაქციების წონასწორობის საკითხებს.

იმ პერიოდისათვის მეცნიერებაში უკვე მრავლად დაგროვდა ფაქტები, რომელთა ახსნა ხშირად არავის შეეძლო. მაგალითად, ცნობილი იყო, რომ გოგირდმჟავაში მოთავსებული თუთიისა და სპილენძის ფირფიტები ელექტროდენის წყაროდ

იქცეოდა, მაგრამ ამ მოვლენის მიზეზი გარკვეულად ვერავის აეხსნა. ამ პრობლემებს ნათელი მოჰფინა ოსტვალდმა თავისი გალვანური ელემენტების თეორიით.

ამ თეორიის დახმარებით გალვანური ელემენტების კონსტრუქტორები უკვე ბრმად აღარ მოქმედებდნენ. ზუსტი მათემატიკური ფორმულების საფუძველზე მათ შეეძლოთ ახალი გალვანური ელემენტების დაპროექტება და მათი შესაძლებლობების წინასწარ განსაზღვრა.

ასევე მწვავედ იდგა კატალიზატორების საკითხი. ცნობილი იყო, რომ ზოგიერთი თავისთავად პასიური ელემენტი აჩქარებდა სხვადასხვა ქიმიურ რეაქციას, მაგრამ ისინი არ იყო დაწვრილებით შესწავლილი და აღწერილი.

ეს სამუშაო ოსტვალდმა შეასრულა. ამ მიმართულებით თავისივე ხელმძღვანელობით ჩატარებული მრავალრიცხოვანი ცდებისა და გამოკვლევების საფუძველზე 1899 წლის ბოლოს მეცნიერმა პირვე-

ლად მოგვცა კატალიზის ამომწურავი განმარტება. კატალიზი, წერდ-
ოსტვალდი, არის მოვლენა, რომელიც მდგომარეობს ქიმიური რეაქ-
ციის სიჩქარის შეცვლაში (ჩვეულებრივად, აჩქარებაში) გარკვეული
ნივთიერებების ზემოქმედების შედეგად. ეს ნივთიერებები რეაქცი-
აში არ მონაწილეობენ და ისინი შეიძლება მთლიანად, უცვლელ
მდგომარეობაში გამოიყოს რეაქციის საბოლოო პროდუქტებიდან.

ოსტვალდის ხელმძღვანელობით ფიზიკური ქიმიის კათედრა გა-
დაიქცა სახელგანთქმულ სკოლად, საიდანაც ბევრი ცნობილი ფიზი-
კური ქიმიის სპეციალისტი გამოვიდა. კატალიზური რეაქციების შეს-
წავლისას ოსტვალდმა აღმოაჩინა ამიაკის დაჟანგვის რეაქცია, რო-
მელიც დღემდე აზოტმეაეას წარმოების საფუძველს წარმოადგენს.
არაჩვეულებრივად კეთილმოსურნე და მიმზიდველი ადამიანის ოსტ-
ვალდის სახლის კარები ყოველთვის ღია იყო თანამშრომლებისა და
სტუდენტებისათვის. აქ ყოველკვირულად ტარდებოდა სამეცნიერო
თავყრილობები და დისკუსიები, რასაც მუსიკა და სიმღერა ცვლიდა.
ამ მეგობრული შეხვედრებისაგან დამოუკიდებლად ოსტვალდი ახა-
ლი წლის ღამეს თავისი ინსტიტუტის დარბაზებში საერთო დღესას-
წაულს აწყობდა.

ამ დღესასწაულზე ყოველწლიურად ჩადიოდნენ სახელგანთქ-
მული ქიმიკოსები: რემზი, არენიუსი, ვანტ-ჰოფი.

მიუხედავად იმ დიდი პატივისცემისა, რომელსაც ოსტვალდი
სხვა მეცნიერთა ნაშრომებისა და აღმოჩენების მიმართ იჩენდა, იგი
ბოლომდე მატერიის აგებულების ატომური ჰიპოთეზის მხურვალე
მოწინააღმდეგედ დარჩა. საინტერესოა აღინიშნოს, რომ თავის სამ-
ტომიან ქიმიის სახელმძღვანელოში მას არც ერთხელ არ უხმარია
სიტყვა „ატომი“. ოსტვალდმა შექმნა რეაქციული ფილოსოფიური
თეორია — ენერგეტიზმი, რომელსაც საფუძვლად უდევს მოძრაო-
ბის გააზრების ცდა მატერიის გარეშე.

მიუხედავად ამისა, ოსტვალდის დამსახურება ქიმიის განვითა-
რებაში იმდენად დიდი და დამაჯერებელი იყო, რომ მის მიერ ჩა-
ტარებული სამუშაო, რომელიც ქიმიისა და ფიზიკის შორის გადებუ-
ლი პირველ ხიდად შეიძლება ჩაითვალოს, 1909 წელს ნობელის
პრემიით აღინიშნა.



იუზეფ ზავადსკი

(1886—1951)

გოგირდმქაევა იმდენი ხანია ცნობილი, ერთი არსებითი დეტალი რომ არა, ალბათ არც კი ეღივებოდა პოლონეთის ქალაქ ვიზოვის გოგირდმქაევას ფაბრიკის გახსენება. მთელ მსოფლიოში გოგირდმქაევას წარმოებისათვის ნედლეულად იყენებენ ან გოგირდის, ან გოგირდის კოლჩედანს— პირიტს, ვიზოვის ქარხანა კი ნედლეულად ხმარობს ჩვეულებრივ და იაფ თაბაშირს, რომლის დიდი საბადოები ქვემო სილეზიაშია განლაგებული. და რაც უფრო საინტერესოა. ვიზოვში გოგირდმქაევას გარდა. თაბაშირიდან ცემენტსაც იღებენ. მსოფლიოში ასეთი ფაბრიკა მხოლოდ რამდენიმეა.

მართალია, ვიზოვის ფაბრიკა დაახლოებით ათი წლის წინათ ამუშავდა, მაგრამ თაბაშირიდან გოგირდმქაევას და ცე-

მენტის მიღების მეთოდი ჯერ კიდევ მეორე მსოფლიო ომამდე დაამუშავა ჩვენმა სახელგანთქმულმა ქიმიკოს-ტექნოლოგმა, ვარშავის პოლიტექნიკური ინსტიტუტის პროფესორმა იუზეფ ზავადსკიმ.

თანამედროვე ავიაციის, ელექტროტექნიკისა და ძრავების წარმოებისათვის აუცილებელი ალუმინის მისაღებად საჭიროა ალუმინის მადანი, ე. წ. ბოქსიტი. სამწუხაროდ, ჩვენთან, პოლონეთში ამ მადანის საბადოები არ არის, ამიტომ იძულებული ვართ იგი საზღვარგარეთიდან შემოვზიდოთ. ამავე დროს, ჩვეულებრივი თიხის საბადოები ულვეი რაოდენობით შეიცავს ალუმინის ქანგს, მაგრამ თიხიდან ალუმინის ქანგის გამოყოფა და მისი გასუფთავება იმდენად რთული საქმე აღმოჩნდა, რომ ეს გზა არარეალურად და უვარგისად მიიჩნეეს.

ამ შეხედულებამ ვერ შეაშინა პროფესორი ზავადსკი. მან თავის თანამშრომლებთან ერთად გამოკვლევები დაიწყო და მალე ადგილობრივი თიხიდან ალუმინის ქანგის მიღების მარტივი და იაფი მეთოდი დაამუშავა. ამჟამად თიხის დიდი საბადოების თავმოყრის ადგილას, კონინში ალუმინის ქანგის მისაღებ ფაბრიკას აშენებენ.

ამ პროცესზე ჩვენგან პატენტის შესყიდვის უფლებისათვის ბევრი უცხოური სახელმწიფო იბრძვის.

ქიმიური ტექნოლოგიის კათედრაზე პროფესორ ზავადსკის ხელმძღვანელობით დამუშავებული იყო ამიაკის, რკინის, გოგირდის, ნაფტალინის და სხვა ნაერთების წარმოების მეთოდები. მრეწველობაში დანერგილ ყველა ამ მეთოდს ჩვენი ქვეყნის მეურნეობისათვის დიდი სარგებლობა მოაქვს.

განათლების მიღება იუზეფ ზავადსკიმ ვარშავის უნივერსიტეტში დაიწყო. მალე სტუდენტურ გაფიცვაში მონაწილეობის გამო იგი უნივერსიტეტიდან გარიცხეს. ახალგაზრდა იუზეფი გაემგზავრა კრაკოვში, სადაც 1910 წელს იაგელონის უნივერსიტეტი დაამთავრა და დოქტორის ხარისხი მიიღო. მოგვიანებით ზავადსკი გერმანიაში ჩავიდა, სადაც ამიაკის სინთეზის შემქმნელის, პროფესორ გაბერის ხელმძღვანელობით მუშაობდა. კარლსრუეს უნივერსიტეტში ორი წლის განმავლობაში ასისტენტად მუშაობის შემდეგ ზავადსკი დიდი ქიმიური ფაბრიკის ხელმძღვანელად დაინიშნა. აქ დიდი მრეწველობის პრობლემებთან ყოველდღიურმა ურთიერთობამ იგი სულ უფრო სერიოზულად დაინტერესა ქიმიური ტექნოლოგიით. სამშობლოში დაბრუნების შემდეგ იუზეფ ზავადსკი ვარშავის პოლიტექნიკური ინსტიტუტის პროფესორი გახდა და მხოლოდ ამ დარგში განაგრძო მოღვაწეობა. ამ გამოჩენილმა პოლონელმა ქიმიკოს-ტექნოლოგმა შორს, ჩვენი სამშობლოს ფარგლებს გარეთ, მოიპოვა აღიარება. იგი არჩეული იყო ბევრი ცნობილი აკადემიისა და მრავალი ქვეყნის სამეცნიერო საზოგადოების წევრად.



ნილს ბორი
(1885—1962)

მართალია, ამ წიგნს „დიდი ქიმიკოსები ეწოდება, მაგრამ დანიელი ფიზიკოსის — ნილს ბორის გვარი შემთხვევით არ აღმოჩენილა მის ფურცლებზე. XX საუკუნის ამ ერთ-ერთმა სახელგანთქმულმა მეცნიერმა ნობელის პრემიის ლაურეატმა ცოტა როდი იზრომა ქიმიის შენობის განმტკიცებისათვის.

კოპენჰაგენის უნივერსიტეტის დამთავრების შემდეგ ნილს ბორი გაემგზავრა ინგლისში, სადაც ატომის აგებულების შესწავლას შეუდგა.

ამ დროისათვის მეცნიერთა მიერ უკვე მრავლად იყო აღმოჩენილი ატომთა სამყაროს წარმმართველი კანონები, მაგრამ მრავალი მოვლენა ისევ გაუგებარი რჩებოდა, ხოლო ხანდახან ეწინააღმდეგებოდა კიდევაც ერთმანეთს.

მენდელეევის მსგავსად, რომელმაც ელემენტთა თვისებების შესახებ ერთმანეთისაგან გათიშული ფაქტებისაგან მწყობრი პერიოდული სისტემა შექმნა, ბორმაც თავი მოუყარა კანონებსა და მოვლენებს, რაც ატომებს ეხებოდა და მატერიის ამ ძირითადი შემადგენლის აგებულების მოდელი დაამუშავა.

ამ მოდელის მიხედვით ატომი შედგება დადებითად დამუხტული ატომგულისაგან, რომლის ირგვლივ მბრუნავი ელექტრონები წარმოქმნიან გარეთა შრეს. ელექტრონთა რიცხვი სხვადასხვა ელემენტში სხვადასხვაა.

ბორმა თვალეები აუხილა ქიმიკოსებს. ატომის აგებულების ცოდნამ მათ შესაძლებლობა მისცათ წინასწარ სცოდნოდათ იმ ქიმიურ ნერთებისა და რეაქციების თავისებურებანი, რომლებშიც ცალკეული ელემენტები მიიღებდა მონაწილეობას. თვითეული ექსპერიმენტატორისათვის მისაწვდომი და გასაგები გახდა თავად ქიმიურ რეაქციათა მექანიზმი. ბორის ახალი სამუშაოები მატერიის აღნაგობის და ატომგულის გახლეჩის რეაქციებს ეხებოდა. მეორე მსოფ-

ლიო ომის წინ, როდესაც ჯერ აზრადაც არავეს ჰქონია ატომური ენერჯის დამორჩილების შესაძლებლობა, ცნობილმა დანიელმა მეცნიერმა ზუსტი მათემატიკური გამოთვლების საფუძველზე ურანის ატომგულის გახლეჩის თეორია დაამუშავა.

ბორის დიდი ავტორიტეტის მიუხედავად ბელრი ქიმიკოსი არ ეთანხმებოდა მის დასკვნებს და უხეშად აკრიტიკებდა მის მიერ წამოყენებულ თეორიას. მაგრამ ორი გერმანელი ქიმიკოსის — ვანი-სა და შტრასმანის შედგომმა ცდებმა სავსებით დაადასტურა ბორის ჰიპოთეზა. ამ მეცნიერებმა დაამტკიცეს, რომ ნეიტრონებით დაბომბვისას იხლიჩება ურანის არა ყოველი ატომი, არამედ მხოლოდ მისი ერთ-ერთი იზოტოპის ატომი.

ზეორე მსოფლიო ომის დროს ბორი გერმანელების მიერ ოკუპირებული დანიიდან ღამით მეთევზის ნავით შვედიაში გაიქცა, იქიდან კი ამერიკაში გაემგზავრა. აქ იგი სათავეში ჩაუდგა ატომური ენერჯის გამოთავისუფლებაზე მომუშავე ფიზიკოსებს.

1955 წელს 70 წლის ბორი ყენევაში ჩავიდა, სადაც მონაწილეობა მიიღო ატომური ენერჯის მშვიდობიანი მიზნებისათვის გამოყენებისადმი მიძღვნილ კონფერენციაში.

დიდი მეცნიერი სიცოცხლის უკანასკნელ დღემდე დაუცხრომლად იბრძოდა იმისათვის, რომ გამოთავისუფლებული და ადამიანის ნებას დამორჩილებული ატომური ენერჯია კაცობრიობას გამოეყენებინა საკუთარი კეთილდღეობის ასამაღლებლად და არა დამანგრეველი მიზნებისათვის.

მსოფლიო დიდების და უზომო პატივისცემის მიუხედავად, ნილს ბორი ყოველთვის რჩებოდა არაჩვეულებრივად თავმდაბალ და გულწრფელ ადამიანად.

დ.ი.მანდალაევის ელემენტების
პერიოდული სისტემა

1 H 1,0080								
3 Li 6,940	4 Be 9,013							
11 Na 22,991	12 Mg 24,32							
19 K 39,100	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,95	24 Cr 52,01	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,94
37 Rb 85,48	38 Sr 87,63	39 Y 88,92	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc	44 Ru 101,1	45 Rh 102,91
55 Cs 132,91	56 Ba 137,36	57-71)	72 Hf 178,6	73 Ta 180,95	74 W 183,92	75 Re 186,31	76 Os 190,2	77 Ir 192,2
87 Fr	88 Ra 226,05	89-? **)						

* ლანთანოიდები
** აქტინოიდები

57 La 138,92	58 Ce 140,13	59 Pr 140,92	60 Nd 144,27	61 Pm	62 Sm 150,43
89 Ac 227	90 Th 232,05	91 Pa 238,07	92 U 238,07	93 Np 237	94 Pu 244

									2 He 4,003
			5 B 10,82	6 C 12,011	7 N 14,008	8 O 16,0000	9 F 19,00	10 Ne 20,183	
			13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,975	16 S 32,066	17 Cl 35,457	18 Ar 39,944	
28 Ni 58,69	29 Cu 63,54	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,60	33 As 74,91	34 Se 78,96	35 Br 79,916	36 Kr 83,80	
46 Pd 106,7	47 Ag 107,880	48 Cd 112,41	49 In 114,76	50 Sn 118,70	51 Sb 121,76	52 Te 127,76	53 I 126,91	54 Xe 131,3	
78 Pt 195,23	79 Au 197,0	80 Hg 200,61	81 Tl 204,39	82 Pb 207,21	83 Bi 209,00	84 Po 210	85 At	86 Rn 222	

63 Eu 152,0	64 Gd 156,9	65 Tb 158,93	66 Dy 162,46	67 Ho 164,94	68 Er 167,2	69 Tm 168,94	70 Yb 173,04	71 Lu 174,99	
95 Am 243	96 Cm 246	97 Bk 249	98 Cf 249	99 Es 254	100 Fm 255	101 Md 256	102 No 257	103 Lw	

1869 წელს გამოქვეყნებული
 დ. ი. მენდელეევის ქიმიური
 ელემენტების პირველი ცხრილი

H = 1,0

Li = 7,0

Be = 9,1

B = 11

C = 12

N = 14

O = 16

F = 19

Na = 23

Mg = 24

Al = 27,4

Si = 28

P = 31

S = 32

Cl = 35,5

K = 39

Ca = 40

? = 45

?Er = 56

?Yt = 60

?In = 75,6

Ti = 50		
V = 51		
Cr = 52		
Mn = 55		
Fe = 56	Zr = 90	Hf = 180
Ni = Co = 59	Nb = 94	Ta = 182
Cu = 63,4	Mo = 96	W = 186
Zn = 65,2	Rh = 104,6	Pt = 197,4
? = 67	Ru = 104,4	Ir = 198
? = 70	Pd = 106,6	Os = 199
As = 75	Ag = 108	Hg = 200
Se = 79,4	Cd = 112	
Br = 80	U = 116	Au = 197,4
Nb = 85,4	Sn = 118	
Sr = 87,6	Sb = 122	Bi = 210
Ca = 92	Te = 128	
La = 94	I = 127	
Cl = 95	Cs = 133	Tl = 204
Th = 118	Ba = 137	Pb = 207

ე ლ ე მ ე ნ ტ ე ზ ი ს ს ი ა

ელემენტების სახელწოდება	ბიბლიური ნიშანი	ატომური რიცევი	აღმოჩენის წელი	აღმოჩენის გვარი	პროცენტული შემცველობა დედამიწის ქერქში 16 კმ სიღრმეზე
1	2	3	4	5	6
აქტინიუმი	Ac	89	1899	დებიერნი	2,3.10 ⁻¹⁴
ვერცხლი	Ag	47	—	უცნობია	4.10 ⁻⁶
ალუმინი	Al	13	1827	ვიოლერი	7,51
ამერიციუმი	Am	95	1946	სიბორგი, ჯემსი, მორგანი, გიორსო	უცნობია
არგონი	Ar	18	1894	რამზეი, რელიე	3,6.10 ⁻⁴
დარიშხანი	As	33	1250	მაგნუსი	5,5.10 ⁻⁴
ასტატი	At	85	1940	კორსენი, მაკენზი, სეგრე	უცნობია
ოქრო	Au	79	—	უცნობია	5.10 ⁻⁷
ბორი	B	5	1808	გეი-ლუსაკი, დევი	0.0014
ბარიუმი	Ba	56	1808	დევი	0,047
ბერილიუმი	Be	4	1828	ვიოლერი	5.10 ⁻⁴
ბისმუტი	Bi	83	XVIII საუკ.	პოტი, ბერგმანი	3,4.10 ⁻⁴
ბერკლიუმი	Bk	97	1950	სიბორგი, გიორსო, ტომპსონი	უცნობია
ბრომი	Br	35	1826	ბალარი	6.10 ⁻⁴
ნახშირბადი	C	6	—	უცნობია	0,987
კალციუმი	Ca	20	1808	ბერცელიუსი	3,39
კადმიუმი	Cd	48	1817	შტრომეიერი	1.1.10 ⁻⁶
ცერიუმი	Ce	58	1803	კლავროტი	0,0022
კალიუორნიუმი	Cf	98	1950	სიბორგი, გიორსო	უცნობია
ქლორი	Cl	17	1774	გამილტონი, ტომპსონი შეელე	0,19
კირიუმი	Cm	96	1946	სიბორგი, ჯემსი, მორგანი, გიორსო	უცნობია
კობალტი	Co	27	1735	ბრანდტი	0,0018
ქრომი	Cr	24	1797	ვოკელენი	0,033
ცეზიუმი	Cs	55	1860	ბუნზენი, კირხპოფი	7.10 ⁻⁶

1	2	3	4	5	6
სპილენძი	Cu	29	3500	ჩვენს წელთაღრიცხვამდე 3500 წელი? ეგვიპტე?	0,01
დისპროზიუმი	Dy	66	1886	ბუაბოლრანი	$5 \cdot 10^{-4}$
ერბიუმი	Er	68	1843	მოსანდერი	$4 \cdot 10^{-4}$
ეინშტეინიუმი	Es	99	1952	სიბორგი, ტომპსონი, გიორსო	უცნობია
ევროპიუმი	Eu	63	1901	დემარსე	$1,4 \cdot 10^{-3}$
ფტორი	F	9	1886	მუასანი	0,027
რკინა	Fe	26	—	უცნობია	4,7
ფერიუმი	Em	100	1952	სიბორგი	უცნობია
ფრანციუმი	Fr	87	1939	პერიე	"
გალიუმი	Ga	31	1975	ბუაბოლრანი	$5 \cdot 10^{-4}$
გადოლინიუმი	Gd	64	1880	მარინიაკი	$5 \cdot 10^{-4}$
გერმანიუმი	Ge	32	1886	ვენკლერი	$1 \cdot 10^{-4}$
წყალბადი	H	1	1766	კევენდში	0,88
ჰელიუმი	He	2	1868	ლოკალიერი	$4,2 \cdot 10^{-7}$
ჰაფნიუმი	Hf	72	1922	კოსტერი, ჰევეში	0,0025
ვერცხლისწყალი	Hg	80	—	უცნობია	$2,7 \cdot 10^{-6}$
პოლიუმი	Ho	67	1879	კლევე, პოლიმბერგი (1911)	$7 \cdot 10^{-3}$
ინდიუმი	In	49	1863	რაიზი, რიხტერი	$1 \cdot 10^{-3}$
ირიდიუმი	Ir	77	1804	ტენანტი	$1 \cdot 10^{-6}$
იოდი	I	53	1811	კურტუა	$6 \cdot 10^{-6}$
კალიუმი	K	19	1807	დევი	2,4
კრიპტონი	Kr	36	1898	რემზი, ტრავერსი	$1,9 \cdot 10^{-9}$
ლანთანი	La	57	1839	მოსანდერი	$5 \cdot 10^{-4}$
ლითიუსი	Li	3	1817	არფედსონი	0,005
ლუტეციუმი	Lu	71	1905	ფონ ველაზი	$1 \cdot 10^{-4}$
ლურენსიუმი	Lr	103	1961	კოლექტივი	უცნობია
მენდელეევიუმი	Md	101	1955	სიბორგი, ტომპსონი, გიორსო და სხვ.	"
მაგნიუმი	Mg	12	1808	დევი	1,94
მანგანუმი	Mn	25	1774	ვანი	0,085
მოლიბდენი	Mo	42	1782	გიელმი	$7,2 \cdot 10^{-4}$

1	2	3	4	5	6
აზოტი	N	7	1777	შეელე	0,03
ნატრიუმი	Na	11	1807	დევი	2,64
ნიობიუმი	Nb	41	1801	გეტჩეტი (როზე 1844)	$4 \cdot 10^{-8}$
ნეოდიმი	Nd	60	1885	ფონ ველბახი	0,0012
ნეონი	Ne	10	1898	რემზი	$5 \cdot 10^{-7}$
ნიკელი	Ni	28	1751	კრონსტედტი	0,018
ნობელიუმი	No	102	1957	კოლექტივი (სტოკჰოლმის ინსტიტუტი)	უცნობია
ნეპტუნიუმი	Np	93	1940	მაკმილანი, აბელსონი	"
ჟანგბადი	O	8	1774	შეელე, პრისტლი	49,4
ოსმიუმი	Os	76	1804	ტენანტი	$5 \cdot 10^{-6}$
ფოსფორი	P	15	1669	ბრანდი	0,12
პროტაქტინიუმი	Pu	91	1917	განი, მეტნერი	$2,6 \cdot 10^{-4}$
ტყვია	Pb	82	3400	ჩვენს წელთაღრიცხვამდე? ეგვიპტე?	0,002
პალადიუმი	Pd	46	1803	ვოლასტონი	$5 \cdot 10^{-6}$
პრომეთიუმი	Pm	61	1926	პოპკინსი, გარისი	უცნობია
პოლონიუმი	Po	84	1898	პიერ და მარია კიურები	$1,4 \cdot 10^{-10}$
პრაზეოდიმი	Pr	59	1885	ფონ ველსბახი	$3,15 \cdot 10^{-4}$
პლატინა	Pt	78	1750	ვატსონი	$2,10 \cdot 10^{-5}$
პლუტონიუმი	Pu	94	1941	სიბორგი, კენედი, მაკმილანი, ვალი	10^{-6}
რადიუმი	Ra	88	1898	მ. კიური	$7 \cdot 10^{-12}$
რუბიდიუმი	Rb	37	1860	ბუნზენი, კირხჰოფი	0,0034
რენიუმი	Rg	75	1925	დ. და უ. ნოდაკები	$1,10 \cdot 10^{-7}$
როდიუმი	Rh	45	1803	ვოლასტონი	$1,10 \cdot 10^{-8}$
რადონი	Rn	86	1900	დორნი (რემზი 1904)	$4 \cdot 10^{-17}$
რუთენიუმი	Ru	44	1844	კლაუსი	$5 \cdot 10^{-6}$
გოგირდი	S	16	—	უცნობია	0,048
სტიბიუმი	Sb	51	—	—	$2,3 \cdot 10^{-6}$
სკანდიუმი	Sc	21	1879	ნილსონი	$6 \cdot 10^{-4}$
სელენი	Se	34	1817	ბერცელიუსი	$8 \cdot 10^{-4}$
სილიციუმი	Si	14	1823	ბერცელიუსი	25,75

1	2	3	4	5	6
სამარიუმი	Sm	62	1879	ბუაბოდრანი	$5 \cdot 10^{-4}$
კალა	Sn	50	—	უცნობია	$6 \cdot 10^{-4}$
სტრონციუმი	Sr	38	1808	ღევი	0,017
ტანტალი	Ta	73	1802	ეპბერგი	$1,2 \cdot 10^{-2}$
ტერბიუმი	Tb	65	1843	მოსანდერი	$7 \cdot 10^{-2}$
ტექნეციუმი	Tc	43	1937	პერიე, სეგრე	უცნობია
ტელური	Te	52	1782	რაიხენბახი	$1 \cdot 10^{-6}$
თორიუმი	Th	90	1828	ბერცელიუსი	0,0025
ტიტანი	Ti	22	1825	ბერცელიუსი	0,58
თალიუმი	Tl	81	1861	კრუკსი	$1 \cdot 10^{-5}$
თულიუმი	Tu	69	1879	კლევე	$7 \cdot 10^{-5}$
ურანი	U	92	1789	კლაპროტი	$2 \cdot 10^{-3}$
ვანადიუმი	V	23	1830	სეფსტრემი	0.016
ვოლფრამი	W	74	1781	შეელე	0,0055
ქსენონი	Xe	54	1898	რემზი	$2,4 \cdot 10^{-6}$
იტრიუმი	Y	39	1794	გადოლინი	0,005
იტერბიუმი	Yb	70	1878	მარინიაკი	$5 \cdot 10^{-4}$
თუთია	Zn	30	XVII ს.	უცნობია	0,02
ციროკონიუმი	Zr	40	1824	ბერცელიუსი	0,023

ნოგელის პრემია

1864 წლის 3 სექტემბერს შუადღისას სტოკჰოლმის გარეუბანი გელენბორგენი შემადრწუნებელი სიძლიერის აფეთქებამ შესძრა. იმ ადგილას, სადაც ჯერ კიდევ რამდენიმე წუთის წინ ალფრედ ნობელის ნიტროგლიცერინის ფაბრიკა იდგა, მხოლოდ ვეებერთელა ძაბრილა ჩანდა, რომელიც თანდათან ივსებოდა წყლით. შენობის, მანქანების და მოწყობილობის კვალიც კი არსად ჩანდა. ალფრედ ნობელმა, რომელიც მაშველ რაზმს ხელმძღვანელობდა, მეზობელი შენობის ნანგრევებქვეშ იპოვნა თავისი უმცროსი ძმის ოსკარისა და საუკეთესო მეგობრის — ქიმიკოს ხეტცმანის გვამები.

ამ ამბავმა თავზარი დასცა მეცნიერს. განსაკუთრებით იმიტომ, რომ ტრაგიკულმა შემთხვევამ შეარყია საყვარელი მამის ჯანმრთელობა, და ნადრევად გამოასალმა წუთისოფელს.

გარეგნულად ალფრედ ნობელი მხნედ გამოიყურებოდა, ორი წლის შემდეგ მან ნიტროგლიცერინის ახალი წარმოება აამუშავა, მაგრამ ნანგრევების საშინელი სურათი და აფეთქების შედეგად დაგლეჯილი ძვირფასი ადამიანების გვამები მთელი ცხოვრება თვალწინ ედგა.

იგი მუშაობდა, განაგრძობდა სამეცნიერო გამოკვლევებს, მაგრამ მიუხედავად ამისა, მაინც სულ სევდიანი და დადარდიანებული იყო. მის მიერ აღმოჩენილი დინამიტის მსოფლიო პროდუქციის ყოველწლიურ ზრდასთან ერთად იზრდებოდა ნობელის შიშიც, რომ სამთო საქმისა და მშენებლობისათვის ესოდენ საჭირო ფეთქებადი მასალები ადამიანებს ერთმანეთის გასანადგურებლად, სამხედრო მიზნებისათვის არ გამოეყენებინათ.

თავდაპირველად ნობელს ახარებდა ის გარემოება, რომ მისი ფაბრიკები ნებისმიერ მშვიდობიან მოლაპარაკებაზე ადრე მოსპობ-

და ომის საჭიროებას. იგი ამტკიცებდა, რომ იმ დღეს, როდესაც ორი არმია რამდენიმე წამში შეძლებს ფეთქებადი საშუალებებით ერთმანეთის განადგურებას, ცივილიზებული ხალხები უარს იტყვიან ომზე და განაიარაღებენ თავიანთ ჯარებს.

მაგრამ საქმე სულ სხვაგვარად წარიმართა. ამაში ნობელი და არწმუნა 1870 წელს დაწყებულმა საფრანგეთ-პრუსიის ომმა. მომავლდინებელი ფეთქებადი ნივთიერებით დატენილი ყუმბარები სეტყვასავით ცვიოდა ფრონტის ორივე მხარეს. აფეთქებებს თან სდევდა კენესა, წყევლა-კრულვა და სიკვდილი. მაშ, განა შეეძლო სიხარულის მოტანა იმ ფაქტს, რომ დინამიტი, რომელიც ფრანგებსა და გერმანელებს ხოცავდა, სადღაც სხვაგან დახმარებას უწყევდა ადამიანებს: აფხვიერებდა კლდეებს გვირაბებსა და არხებზე მოხერხებული გზების გასაყვანად, აადვილებდა მინერალური წიაღისეულის მოპოვებას. ბოროტება ბევრად უფრო საშიში აღმოჩნდა: დინამიტი ადამიანების გასანადგურებელ საშუალებად იქცა. და დიდმა გამოგონებელმა მშვიდობის განმტკიცებისათვის დაიწყო მოღვაწეობა. მან დაიწყო სხვადასხვა ორგანიზაციებისა და მშვიდობიან საკითხებზე ჩატარებული ყრილობების დაფინანსება, 1895 წელს კი პარიზში მთელი თავისი უზარმაზარი მემკვიდრეობა მისივე სახელობის ყოველწლიური პრემიების დაარსებას უანდერძა. ანდერძში ძალიან დაწვრილებით იყო განსაზღვრული, ვის უნდა მინიჭებოდა ეს პრემიები.

პირველი პრემია ეკუთვნის ყველაზე მნიშვნელოვანი აღმოჩენის ან გამოგონების ავტორს ფიზიკის დარგში, მეორე — ყველაზე დიდი აღმოჩენის ან აღმოჩენილის სრულყოფის ავტორს ქიმიის დარგში, მესამე — წინა წელს გაკეთებული მნიშვნელოვანი აღმოჩენის ავტორს ბიოლოგიის ან მედიცინის დარგში, მეოთხე — უმაღლესი მხატვრული ღირებულების ნაწარმოების შემქმნელ მწერალს, მეხუთე — პიროვნებას, ვინც მაქსიმუმში გააკეთა ხალხთა შორის მეგობრობის დანერგვისა და განვითარების საქმეში. უკანასკნელ პრემიას შეიძლება მშვიდობის პრემია ეწოდოს.

დინამიტის აღმომჩენის სიკვდილიდან რამდენიმე წლის შემდეგ, 1900 წლის 29 აპრილს, ნობელის შენაწირი საზეიმოდ დამტკიცდა სპეციალური სამეფო ედიქტით. მომდევნო წელს კი დაიწყო პირველი პრემიების მინიჭება.

მოგეხსენებათ, შვეცია სამეფოა და ინგლისის მსგავსად იქაც დიდ ანგარიშს უწევენ ტრადიციებს. ექვს ათეულ წელზე მეტი ხნის განმავლობაში ნობელის პრემიის მინიჭებასაც საკუთარი ტრადიცია შეექმნა, გარდა ამისა, თვით ნობელმაც თავის ანდერძში დაწვრილებით აღწერა პრემიების მინიჭების პირობები. ასე, მაგალითად, ქიმიის, ფიზიკის და ლიტერატურის დარგში პრემიებს ანიჭებს შვეციის მეცნიერებათა აკადემია, მედიცინისა და ბიოლოგიის დარგში ლაურეატს სტოკჰოლმის კარლოვის ინსტიტუტი ირჩევს, მშვიდობის პრემიის გაცემას ნორვეგიის პარლამენტის, სტროტინგის მიერ არჩეული ხუთი პირისაგან შემდგარი კომისია განაგებს.

დავიწყოთ ლიტერატურიდან.

ყოველწლიურად, შვეციის აკადემია თხოვნით მიმართავს მთელ მსოფლიოში ასეულობით ადამიანს — ლიტერატურისა და ენათმეცნიერების პროფესორებს, ნობელის პრემიის ადრინდელ ლაურეატებს, მწერალთა კავშირების ხელმძღვანელებს და თვით აკადემიის წევრებს პირველ მარტამდე დაასახელონ თავიანთი კანდიდატები. ამ რამდენიმე ასეული ადრესატიდან ჩვეულებრივად სამოცდაათ-ოთხმოცამდე პასუხი მოდის. ზოგიერთი პასუხები ერთმანეთს ემთხვევა. ასე, რომ, ყოველ გაზაფხლისათვის აკადემიას ხელთ აქვს პრემიის კანდიდატების დაახლოებით ოცდაათი გვარი. ნაადრევი დისკუსიების თავიდან ასაცილებლად ეს გვარები მკაცრად არის გასაიღუმელოებული.

ნობელის პრემიების კომიტეტი, რომელშიც მეცნიერებათა აკადემიის სამი წარმომადგენელი შედის, ატარებს პირველად შერჩევას. ზოგიერთი ნაწარმოები შესაფასებლად ეგზავნება ლიტერატურის ისტორიის სპეციალისტებს, სხვები კი — მთარგმნელებს.

აკადემიის წევრები წარმოდგენილ ნაწარმოებებს განიხილავენ არა მარტო მხატვრული ღირებულების თვალსაზრისით, არამედ კონკრეტულ კანდიდატურასთან დაკავშირებული ყოველგვარი სხვა გარემოების თვალსაზრისითაც.

პრემიები მონაცვლეობით უნდა მიენიჭოს სხვადასხვა ენობრივი ჯგუფის წარმომადგენლებს და არა რიგრიგობით იმ ავტორებს, რომლებიც, მაგალითად, წერენ ინგლისურად, ფრანგულად ან ესპანურად, თუმცა არც ეს არის გამორიცხული. პრემიის კანდიდატებად ასახელებენ დრამატურგებს, პროზაიკოსებს, ფილოსოფოსებს.

პრემიის მინიჭების წესებში დათქმულია იმ პირთა სრული მიუკერძოებლობა, რომლებსაც ესოდენ მნიშვნელოვანი საკითხის გადაწყვეტა ეხებათ. მაგრამ ამის წესებში აღნიშვნა უფრო იოლი გამოდგა, ვიდრე სინადვილეში ყოველგვარი პირადი სიმპათიებისა და ანტიპათიებისაგან თავის დაღწევა.

მიუხედავად იმისა, რომ ამ პრობლემების გადაწყვეტაში ყველაზე პატივცემული ადამიანები, აიდი მეცნიერები მონაწილეობენ, ისევე, როგორც ჩვენ, არც ისინი არიან დაზღვეული შეცდომებისაგან და ზოგჯერ უჭირთ კიდევაც ჰეშმარიტი მიუკერძოებლობის შენარჩუნება. ალბათ, ამიტომაც ცდებიან ხანდახან.

ამასობაში დრო არ ითმენს.

სექტემბერში იკრიბება აკადემიის პლენუმი და უმკაცრესი არჩევნების შემდეგ ორ კანდიდატურას ირჩევს. ისინი კვლავ გადიან საგულდაგულო შემოწმებას და ოქტომბრის თვის უკანასკნელის წინა ხუთშაბათს აკადემიის თვრამეტი წევრი იკრიბება საბოლოო არჩევნების ჩასატარებლად.

ტრადიციის მიხედვით ეს შეკრება სტოკჰოლმის ბირჟის სახლის საზეიმო დარბაზში ტარდება. აკადემიის მდივანი ვერცხლის სინით ხელში გარს უვლის მაგიდას. მეცნიერები სინზე აწყობენ პატარ-პატარა ბარათებს, რომლებზეც მათი კანდიდატის გვარი სწერია. ისინი დაძაბული ელოდებიან კენჭისყრის შედეგებს. საჭიროა ხმათა აბსოლუტური უმრავლესობა. იმ შემთხვევაში, თუ ამას ვერ მიაღწევენ, კენჭისყრა მეორდება.

უურნალისტები ყრუდ ჩაქეტილ კარს უკან ელოდებიან საბოლოო შედეგებს.

შვედი მილიონერის ანდერძი აკადემიის წევრებს ავალდებულებს მისი უკანასკნელი სურვილის ღირსეულად და უსასყიდლოდ შესრულებას, მაგრამ ტრადიციის მიხედვით, პრემიის მინიჭების შემდეგ ყოველი მათგანი ბირჟის მმართველისაგან თითო ვერცხლის ტალერს ღებულობს, რომ იქვე პირდაპირ სარდაფში მოთავსებულ რესტორანში ისადილოს.

საქმეში ჩახედულნი ამტკიცებენ, რომ მეცნიერებს უფრო იოლად ანიჭებენ პრემიებს, ვიდრე მწერლებს.

მეცნიერებათა აკადემიის ასოციატუთმეტი ქიმიკოსი და ფიზიკოსი და კარლოვის ინსტიტუტის ოცდაცხრამეტი ექიმი ღებულო-

ბენ ოთხმოცამდე რეკომენდაციას თავიანთი კოლეგებისაგან, რომლებსაც მათ წინასწარ მიმართეს თხოვნით კანდიდატების წამოყენების თაობაზე. მათი ამოცანა შედარებით იოლია, რადგან კანდიდატურების შეფასებისას ისინი ეყრდნობიან აღმოჩენებსა და გამოკვლევების კონკრეტულ პრაქტიკულ შედეგებს.

მშვიდობის განმტკიცებისათვის ნობელის პრემიის მიღების უფლება დედამიწაზე მცხოვრებ ყველა ადამიანს გააჩნია. კანდიდატების წამოყენების უფლება აქვთ: ყველა პარლამენტის წევრს, ყველა მინისტრს, პოლიტიკური დისციპლინების, სამართლისა და ფილოსოფიის პროფესორებს, ბევრ ორგანიზაციას და ყველა ადრე დაჯილდოებულ ლაურეატს.

სტორტინგი ყოველწლიურად ირჩევს თავისი წრიდან სხვადასხვა პოლიტიკური შეხედულების მქონე ხუთ ადამიანს. მათ შორის აგერ, უკვე ათი წელია, ადგილი უჭირავს ერთ ქალს.

ლაურეატს აქ დაახლოებით ისევე ირჩევენ, როგორც მეცნიერების სფეროში. მაგრამ ხშირად ნორვეგიის პარლამენტის წარმომადგენელთა ხუთეული ვერ ახერხებს შეთანხმებას და ერთ კანდიდატურაზე შეჩერებას. მაშინ პრემია ენიჭება ორგანიზაციებს ანდა არჩევნები შემდეგი წლისთვის გადააქით. გეანდერძის სურვილით, პრემიების მინიჭება ხუთ წელიწადში ერთხელ მაინც უნდა ხდებოდეს.

და აი, ლაურეატები არჩეულია. რა ხდება ამის შემდეგ?

ახლოვდება აღფრედ ნობელის გარდაცვალების დღე — 10 დეკემბერი. შვეციის დედაქალაქის ცხოვრებაში ეს დღე განსაკუთრებულ დღესასწაულად ითვლება. საპატიო დიპლომებს, მედლებს და პრემიის სახით კუთვნილი ფულადი თანხის მისაღებ ჩეკებს ლაურეატებს თვით მეფე გადასცემს.

წესის მიხედვით, დაჯილდოებულმა ნობელის პრემია პირადად უნდა მიიღოს. თუ ამა თუ იმ მიზეზების გამო ეს არ ხერხდება, პრემია გადაეცემა იმ სახელმწიფოს დიპლომატიურ წარმომადგენელს, რომლის მოქალაქედაც ითვლება დაჯილდოებული. მოგვიანებით, სტოკჰოლმის რატუსის ოქროს დარბაზში იმართება მდიდრული მიღება. დედაქალაქის ბურგომისტრი პირველ სადღეგრძელოს მეფის სადიდებლად წარმოთქვამს, მეორეს კი — აღფრედ ნობელის ხსოვნის აღსანიშნავად.

ზუსტად ასევე, ნორვეგიის დედაქალაქის ოსლოს უნივერსიტეტის სააქტო დარბაზში ყოველი წლის 10 დეკემბერს დღის პირველ საათზე გადასცემენ ნობელის მშვიდობის პრემიას მთავრობისა და პარლამენტის წევრების, სახელმწიფოს ყველაზე მაღალი წარჩინებული პირების, კულტურისა და ხელოვნების წარმომადგენლების თანდასწრებით. ლაურეატი მეფისაგან იღებს დიპლომსა და ფულის ჩეკს. შემდეგ ლაურეატის პატივსაცემად იმართება ბანკეტი. მეორე დღეს კი დაჯილდოებულ სტუდენტებისა და სახელმწიფო მოღვაწეების წინაშე უნივერსიტეტში მოხსენებით გამოდის.

ჩვეულების მიხედვით სიტყვა უნდა წარმოთქვან იმ ლაურეატებმაც, რომლებმაც ჯილდო შვეციის მეფისაგან მიიღეს.

დღესასწაული მთავრდება. ხანმოკლე შესვენების შემდეგ შვეციის აკადემიის, კარლოვის ინსტიტუტის და ნორვეგიის სტორტინგის წარმომადგენლები კვლავ იწყებენ მუშაობას მომავალი წლისათვის, კანდიდატების შესარჩევად.

აღბათ, აღფრედ ნობელს თავისი ანდერძის წერისას არც უფიქრია. რომ ღრთა განმავლობაში მისი სახელობის პრემიები ერთ-ერთ უმაღლეს წარჩინებად იქცეოდა. დინამიტის გამომგონებელი ოცნებობდა, რომ მის მიერ აღმოჩენილი ადამიანების გასანადგურებელი საშუალებით შექმნილი კაპიტალით დახმარებოდა ახალგაზრდა, დიდი იმედების მომცემ გეცნეურებს, შეექმნა მათთვის მეცნიერული მუშაობისათვის საჭირო პირობები, რომ მშვიდობისათვის გებრძოლთ არ გასძნელებოდათ ცხოვრება და მუშაობა. ამ უიღბლო მოხუცს სურდა ცოტათი მაინც შეემსუბუქებინა ადამიანებისათვის ცხოვრება იმ სამყაროში, სადაც ასე ხშირად ისმოდა განუწყვეტელი ომების დამადასტურებელი სროლისა და აფეთქების ხმა.

ამრიგად, ნობელის სურვილი იყო დახმარებოდა ახალგაზრდობას, რომელთაც ნაყოფიერი სამეცნიერო მუშაობისათვის სახსრები არ ჰქონდათ. მაღალი ღირებულების ნაწარმოებები უფრო ხშირად მრავალი წლის შრომის შედეგად იქმნება და ამიტომაც უმნიშვნელოვანესი აღმოჩენებისა და მაღალმხატვრული ნაწარმოებების ავტორები, როგორც წესი, ყოველთვის მოწიფული ასაკისა ან მოხუცებულები არიან.

შედი მეცნიერები დააფიქრა იმ გარემოებამ, რომ მათი სახელგანთქმული თანამემამულის ანდერძი მთელი სიზუსტით არ სრულ-

დება და უკანასკნელ წლებში გადაწყვიტეს მეტი ყურადღება მიექციათ ახალგაზრდა მეცნიერების ნამუშევრებისათვის.

შვეციის მეცნიერების წარმომადგენლები ვერაფერს გახდნენ, პრემიებისათვის განკუთვნილი კაპიტალის პროცენტები მნიშვნელოვნად რომ შემცირდა, რაც სხვადასხვა ომებმა და სამეურნეო ცვლილებებმა გამოიწვია. სანუგეშოდ ისლა რჩებოდა, რომ თვით ფაქტი ადამიანის ასეთი დიდი აღიარებისა უფრო დაეხმარება მას შემდგომ სამეცნიერო მუშაობაში, ვიდრე ჩეკზე აღნიშნული თანხა.

აი ყველაფერი ის, რის შესახებაც ღირდა მოყოლა.

ბოლოს გვსურს დავამატოთ, რომ პოლონეთი ნობელის პრემიის ლაურეატების სიაში ფრიად მორიდებულადაა წარმოდგენილი. ეს არის პოლონელი ქალი, რომელმაც პრემია ორჯერ მიიღო, რაც დღემდე არცერთ ლაურეატს არ დაუშსახურებია. მარია სკლოდოვსკაია-კიურის გვარის გარდა ნობელის პრემიის ლაურეატების სიაში ვპოულობთ კიდევ ორ ჩვენს თანამემამულეს — ორ მწერალს. ნობელის პრემია მიენიჭა ჰენრიკ სენკევიჩს წიგნისათვის „ვიდრე ჰხვალ“ და ვლადისლავ რეიმონტს რომანისათვის „გლეხები“.

ნობელიის პრემიის ლაურეატები ქიმიის დარგში

წელი	გვარი	ეროვნება	ძირითადი დამსახურებები
1	2	3	4
1901	ი. ვანტ-ჰოფი	ნიდერლ.	მოლეკულების სტრუქტურა, ხსნარები
1902	ემილ ფიშერი	გერმან.	შაქრების, ცილის სინთეზი
1903	სვანტე არენიუსი	შვედი	ელექტროლიტური დისოციაციის თეორია
1904	უილიამ რემზი	ინგლის.	ატმოსფეროს იშვიათი აირები
1905	ადოლფ ბაიერი	გერმან.	ინდიგოს სინთეზი
1906	ანრი მუასანი	ფრანგი	ფტორი, ელექტრული რკალური ლუმენი
1907	ელუარდ ბიუხნერი	გერმან.	ფერმენტაციის ქიმია
1908	ერნსტ რეზერფორდი	ინგლის.	რადიოქტიუობა
1909	ვილჰელმ ოსტვალდი	გერმან.	ხსნარების თეორია
1910	ოტო ვალახი	გერმან.	ტერპენების ქიმია
1911	მარია სკლოდოვსკაია-კიური	პოლონელი	რადიუმის და პოლონიუმის აღმოჩენა
1912	ფრანსუა გრინიარი პოლ საბატიე	შვეიცარ.	ორგანული სინთეზი
1913	ალფრედ ვერნერი	შვეიცარ.	კომპლექსური ნაერთების იზომერია
1914	ტ. უ. რიჩარდსი	ამერიკელი	ატომური წონების განსაზღვრა
1915	რ. ვილშტატერი	გერმან.	ქლოროფილი, ფერმენტების თეორია
1918	ფრიც გაბერი	გერმან.	ამიაკის სინთეზი
1920	ვალტერ ნერნსტი	გერმან.	ელექტროქიმია, თერმოდინამიკა
1921	ფრ. სოდი	ინგლისელი	რადიოქტიუობა
1922	ფ. უ. ასტონი	ინგლისელი	იზოტოპები, მასს-სპექტროგრაფი
1923	ფრიც პრეგლი	ავსტრ.	ორგანული მიკროანალიზი
1925	რ. ზიგმონდი	ავსტრ.	კოლოიდების ქიმია
1926	ტ. სვედბერგი	შვედი	კოლოიდების ქიმია
1927	გ. ვილანდი	გერმანელი	ნალველმქავეები
1928	ა. ვინდაუსი	გერმანელი	ვიტამინები

1	2	3	4
1929	ა. გარდენი	ინგლისელ.	შაქრების ფერმენტაცია
	ბ. ეილერ-ჰელბინი	გერმანელი	
1930	ჰანს ფიშერი	გერმანელი	გემინი და ქლოროფილი
1931	ფ. ბერგუისი	გერმანელი	ნახშირის გათხვევადება
	გ. ბოში	გერმანელი	ბმული აზოტი
1932	ირვინგ ლენგმიური	ამერიკელი	ატომის აღნაგობა
1934	გ. ურეი	ამერიკელი	მძიმე წყალბადის აღმოჩენა
1935	ფრედერიკ ჟოლიო	ფრანგი	ხელოვნური რადიოაქტივობა
	ირენ კიური-ჟოლიო	ფრანგი	
1936	პეტერ დებაი	პოლ.	
1937	უ. გავორტი	ინგლის.	ნივთიერებების სტრუქტურის გამოკვლევა
	პაულ კარერი	შვეიცარიელი	ნახშირწყლები, A, B, და C ვიტამინები
1938	რ. კუნი	გერმანელი	კარატინოიდები
1939	ა. ფ. ბუტენანდტი	გერმანელი	კარატონოიდები და ვიტამინები
	ლ. რუჟიჩკა	შვეიცარიელი	პორმონები
1943	დიუორდ ჰევეში	უნგრელი	სტეროიდები, ტრიტერპენული სპირტები
1944	ოტო განი	გერმანელი	იზოტოპები ქიმიის სამსახურში
1945	ა. ი. ვირტანენი	ფინელი	ურანის ატომბირთვების დაშლა
1946	დ. ბ. სუმერი	ამერიკელი	საკვების ბიოქიმია
	დ. ნორტროპი	ამერიკელი	ფერმენტების კრისტალიზაცია
	უ. სტენლეი	ამერიკელი	ფერმენტების (ენზიმების) და ცილების მიღება
1947	რ. რობინსონი	ინგლისელი	ვირუსების სუფთა სახით მიღება
1948	ა. ტიზელიუსი	შვედი	ალკალოიდები
1949	უ. ფ. ჯიოკი	ამერიკელი	ელექტროფორეზი
1950	ოტო დილსი	გერმანელი	დაბალი ტემპერატურები
	კარლ ადლერი	გერმანელი	ორგანული ნაერთების სინთეზი
1951	ე. მ. მაკმილანი	ამერიკელი	ტრანსურანებზე მუშაობა
	დ. ტ. სიბორგი	ამერიკელი	
1952	ა. მარტინი	ინგლისელი	გამყოფი ქრომატოგრაფია
	რ. სინგი	ინდოელი	

1	2	3	4
1953	გ. შტაუდინგერი	გერმანელი	მაკრომოლეკულების ქიმია
1954	ნ. კ. პოლინგი	ამერიკელი	ქიმიური ბმის თეორია
1955	ვ. ვიგნელი	ამერიკელი	პორმონების სინთეზი
1956	კ. პინშელეუდი ნ. ნ. სემიონოვი	ამერიკელი რუსი	ქიმიური რეაქციების კინეტიკა
1957	ალექსანდრ ტოდი	ინგლისელი	B ₁ , ვიტამინის ქიმია
1958	ფ. სტანჯერი	ინგლისელი	ამინომჟავები
1959	იაროსლავ გეიროვსკი	ჩეხი	პოლაროგრაფიული ანალიზი
1960	ფ. ლიბი	ამერიკელი	გაანგარიშება ¹⁴ C-ის მეშვეობით
1961	მ. კელვინი	ამერიკელი	ფოტოსინთეზი
1062	დ. კენდრიე მ. პერუზ	ინგლისელი ინგლისელი	ცილის აღნაგობის მოდელის და- მუშავება
1963	კ. ციგლერი დ. ნატა	გერმანელი იტალიელი	პოლიმერების ქიმია
1964	დ. გროუფუტ-გოდკინი	ინგლისელი	ნაერთების სტრუქტურა

დასკვნა

დამთავრდა თუ არა ქიმიის შენობის მშენებლობა?

არა. ნამდვილად არა. ჯერ კიდევ ბევრია აღმოუჩენელი, შეუსწავლელი, ცხოვრება და მრეწველობა კი ქიმიკოსების წინაშე სულ ახალ-ახალ რთულ ამოცანებს აყენებს.

ელექტიკოსები ქიმიკოსებისაგან არაჩვეულებრივი სისუფთავის ელემენტებს ელიან, მაგალითად, მზის სინათლის ელექტროენერგიით შემცვლელი ხელსაწყოებისათვის აუცილებელ კაჟბადს ანდა ტრანზისტორების დასამზადებელ ელემენტებს.

რაკეტებისა და კოსმოსურ გადაადგილებათა საშუალებების კონსტრუქტორები მოითხოვენ მსუბუქ, მაგრამ უჩვეულოდ ცეცხლგამძლე მასალებს.

ექიმებს ესაჭიროებათ კიბოს დასამარცხებელი ახალი წამლები. არქიტექტორები და მექანიკოსები ქიმიკოსებს სთხოვენ ახალ ხელოვნურ მასალებს, რომლებიც არა მარტო შეცვლიან აგურს, ბეტონს ან ფოლადს, არამედ თავისი სიმსუბუქითა და გამძლეობით კიდევაც გადააჭარბებენ მათ. მაშ, რატომ არის, რომ ამ საუკუნის დაახლოებით ოცდაათიანი წლების შემდეგ აღარ არიან დიდი ქიმიკოსები? განა უკანასკნელი ათწლეულების განმავლობაში ქიმიკოსებს არც ერთი მნიშვნელოვანი აღმოჩენა არ ჰქონიათ? პირიქით. გაკეთებულია ძალიან ბევრი დიდი აღმოჩენა, მაგრამ ეს აღმოჩენები უკვე აღარ ეკუთვნის ცალკეულ პიროვნებებს, ეს არის მკვლევართა, მეცნიერთა და გამომგონებელთა მრავალრიცხოვანი კოლექტივის შრომის ნაყოფი.

დიდი ხანი გავიდა მას შემდეგ, როდესაც დიდი აღმოჩენები მხოლოდ სანთურის, სინჯარის ან სასწორის ანაბარა კეთდებოდა. რისი აღმოჩენაც ამ პირობებში შეიძლებოდა დიდი ხანია აღმოჩენილი და გამოკვლეულია. ამას ძალიან კარგად ადასტურებს ჩვენს მიერ ჩამოთვლილი ქიმიკოსების შრომები.

მრავალრიცხოვანი ქიმიური ელემენტების, ნაერთებისა და ძირი-

თადი კანონების აღმოჩენებმა თანდათანობით ადგილი დაუთმო ისეთ ვიწრო, სულ უფრო განშტოებულ დარგებს, როგორცაა გალვანური სანათების ოსტვალდის თეორია, არენიუსის ელექტროლიზური დისოციაციის თეორია ან მარხლევსკის მიერ ქლოროფილის განსაზღვრის მოდელი.

ადრე ერთმა მეცნიერმა (მაგალითად, დევიმ) ერთი წლის განმავლობაში რამდენიმე ელემენტის აღმოჩენა შეძლო. დღეს ეს პრობლემა სხვაგვარად გამოიყურება.

100, 101, 102 ან 103 ატომური წონის მქონე ახალი ელემენტების აღმოსაჩენად მრავალი წლის განმავლობაში შრომობდნენ ყველაზე გამოჩენილი სპეციალისტების კოლექტივები.

დღეს აღმოჩენის გასაქმებლად ქიმიკოსმა უნდა ისარგებლოს ძვირადღირებული რთული და ხშირად უზარმაზარი ხელსაწყოებით. მათი სიძვირის გამო ლაპარაკიც კი ზედმეტია იმაზე, რომ ისინი ვინმეს კერძო საკუთრებად იქცნენ. გასულ საუკუნეებში კი ყოველ პროფესორს თავისი საკუთარი ლაბორატორია ჰქონდა, სადაც თვითონ, მისი უახლოესი კოლეგები და მოწაფეები ვეებერთელა კვლევით ზუშაობას ატარებდნენ და ხშირად დიდი აღმოჩენების მოწმენი ხდებოდნენ. ასეთი ლაბორატორიის მოწყობილობა მშვენივრად ეტეოდა ერთ ოთახში. თანამედროვე ქიმიკოსი კი ისეთი აპარატურით სარგებლობს, რომელსაც ხშირად მთელი დარბაზი უჭირავს. ხანდახან აპარატურას ათზე მეტი თანამშრომელი ემსახურება: ინჟინრები, ელექტრიკოსები, ფიზიკოსები. მაშასადამე, ქიმიკოსი თავის აღმოჩენას განმარტობით კი არ აკეთებს, არამედ სხვადასხვა პროფესიის თანამშრომელთა დიდ კოლექტივთან ერთად.

აი, ჩვენც მიუვლით კოლექტიური შრომის პრობლემასთან. დღეს მეცნიერები უმეტესად კოლექტიურად მუშაობენ. მრეწველობისა და მეცნიერების მიერ წამოყენებული პრობლემები იმდენად მნიშვნელოვანი და რთულია, რომ მხოლოდ სპეციალისტების მთელი ჯგუფის ორგანიზებული შრომა იძლევა წარმატების გარანტიას.

ჩვენი საუკუნის დაახლოებით ოცდაათიანი წლებიდან დაწყებული დიდი ქიმიური აღმოჩენები იყო და იქნება არა ერთეულების, არამედ მეცნიერთა ჯგუფების ხედრი. ქიმიის შენობის მშენებელ ერთეულთა ყველაზე დიდი მიღწევები უკვე ისტორიას ეკუთვნის.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი	3
არისტოტელე	5
გეორგიუს აგრიკოლა	7
მიხეილ სენძივოი	9
რობერტ ბოილი	11
ჰერმან შტალი	13
მიხეილ ლომონოსოვი	15
კარლ შეელე	17
ჰენრიკ კევენდიში	19
ჟოზეფ პრისტლი	21
ამედეო ავოგადრო	23
ანტუან ლავუაზიე	25
ჯონ დალტონი	27
ენჯეი სნიადეცი	29
ჟოზეფ გეი-ლუსაკი	33
ჰემფრი დევი	35
მაიკლ ფარადეი	37
იენს ბერცელიუსი	41
ჟან დიუმა	43
ფრიდრიხ ვიოლერი	45
იუსტუს ლიბიხი	47
ფილიპ ვალტერი	49
იგნაცი დომეიკო	52
რობერტ ბუნზენი	54
ლუი პასტერი	56
იგნაცი ლუკასევიჩი	58
ალექსანდრე ბუტლეროვი	60
ალფრედ ნობელი	62
დიმიტრი მენდელეევი	64
ადოლფ ბაიერი	68

ბრონისლავ რაძიშევსკი	70
კაროლ ოლშევსკი	72
ლეონ მარხლევსკი	74
მარცელ ნენცკი	76
უილიამ რემზი	78
მარია სკლოდოვსკაია-კიური	80
სერგეი ლებედევი	84
სეანტე არენიუსი	86
ვილჰელმ ოსტვალდი	88
ფუზეფ ზავადსკი	90
ნილს ბორი	92
დ. ი. მენდელეევის ელემენტების პერიოდული სისტემა	94
დ. ი. მენდელეევის ქიმიური ელემენტების პირველი ცხრილი, გამოქ- ვეყნებული 1889 წელს	96
ელემენტების სია	98
ნობელის პრემია	102
ნობელის პრემიის ლაურეატები ქიმიის დარგში	109
დასკვნა	112

Александра и Стефан Сенковские
«ШЕРЕНГА ВЕЛИКИХ ХИМИКОВ»

(На грузинском языке)

Детизниздат Грузинской ССР
«Накадули», Тбилиси, 1984

ს. ბ. № 744

რედაქტორი ნიშა ანთელავა
მხატვარი ე. გიორგობიანი
მხატვრული რედაქტორი შ. დოლიძე
ტექნიკური რედაქტორი ზ. დონდუა
კონტრ. კორექტორი თ. შინდაგორიძე
კორექტორი მ. სიმონიშვილი
გამომშვები ნ. ქელიძე

გადაეცა ასაწყობად 3.04.84; ხელმოწერილია დასაბეჭდად
13.11.84; ანაწყ. ზომა 6×9; ქაღალდის ზომა 60×84^{1/16}; პი-
რობითი ნაბეჭდი თაბახი 6,74, საბ. ქაღალდი № 1. გარნიტუ-
რა ვენა, ბეჭდვა მალალი, საღებავგატარება 7,09, სააღრ.-საგა-
მომცემლო თაბახი 5,31, ტირაჟი 10.000, შეკვ. № 653.

ფასი 40 კაპ.

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

საქართველოს სსრ გამსახკომის თბილისის № 4 სტამბა
380060, მედქალაქის II კორპ.
Тбилисская типография № 4, Госкомиздата
Грузинской ССР, Тбилиси, 380060. Медгородок II корп.