

## 6. ზირცხალავა

# დ. ი. მენდელეევის ცხოვრება და მოღვაწეობა



თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა  
თბილისი 1988

~~24 (201)~~

14 (199) (092 მენდელეევი).

~~ფ-6-1~~

ნაშრომში მოცემულია დიდი რუსი მეცნიერის დიმიტრი ივანეს ძე მენდელეევის ცხოვრებისა და მოღვაწეობის ამსახველი ფაქტები, გაშუქებულია, მისი მეცნიერული მოღვაწეობის ძირითადი პრობლემები.

გათვალისწინებულია ქიმიკოსების, ისტორიკოსებისა და მასწავლებლებისათვის, აგრეთვე მკითხველთა ფართო წრისათვის.

რედაქტორი მ. უ გ უ ლ ა ვ ა

რეცენზენტები: რ. გა ხ ო კ ი ძ ე

შ. ს ი დ ა მ ო ნ ი ძ ე.

© თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1988

1402000000

T \_\_\_\_\_

M1 608(06)88

ISBN 5—511—00257—7

## შ ე ს ა ვ ა ლ ი

იმ მეცნიერთა შორის, რომლებმაც დიდი ღვაწლი დასდეს კაცობრიობას თავისი მოღვაწეობით, განსაკუთრებული ადგილი უკავია დიმიტრი ივანეს ძე მენდელეევს. მენდელეევი იყო რევოლუციონერი მეცნიერებაში. მისი ცხოვრება და მეცნიერული შემოქმედება სანიმუშოა ყველა პროფესიის ადამიანისათვის. მენდელეევის სახელი უკვდავია იმ დიდი წვლილის გამო, რომელიც მან შეიტანა მეცნიერების განვითარებაში. მენდელეევის მიერ აღმოჩენილმა მეცნიერულმა კანონებმა და მათმა განვითარებამ გააფართოვა ადამიანების წარმოდგენა სამყაროზე, მის შემადგენელ ნაწილაკებზე — ატომებზე და, ამასთან ერთად, საშუალება მისცა ადამიანებს ამ უხილავი ნაწილაკების ენერგია ჩაეყენებინათ კაცობრიობის სამსახურში. მენდელეევის სახელის უკვდავსაყოფად მართო ისიც კმარა, რომ მან აღმოაჩინა ბუნების ერთ-ერთი ძირითადი კანონი — პერიოდულობის კანონი; გვიჩვენა, რომ იმ ელემენტების ქიმიური თვისებები, რომლისგანაც შედგება ბუნებაში არსებული ყველა ობიექტი, პერიოდულად იცვლება ელემენტთა რიგში მათი ატომური მასის ზრდის მიხედვით განლაგებისას. ამ გენიალური აღმოჩენით მენდელეევმა გააკეთა რევოლუციური ნახტომი მეცნიერებაში და ხელი შეუწყო საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების და განსაკუთრებით ფიზიკისა და ქიმიის განვითარებას, ატომის, ატომის გულისა და ელემენტარული ნაწილაკების შესწავლას. პერიოდულობის კანონის აღმოჩენამ ხელი შეუწყო ატომის ფიზიკის განვითარებას, ატომგულის ენერჯიის განთავისუფლებას და კაცობრიობის სამსახურში ჩაყენებას, გარდა ამისა, ფართო ასპარეზი მისცა ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიის სწრაფ განვითარებას. მან გვიჩვენა ბუნების წიაღისეულის ძიებისა და გამოყე-

ნების ახალი შესაძლებლობები და ძლიერი გავლენა მოახდინა მრავალი მეცნიერების შემდგომ განვითარებაზე.

მენდელეევის ეკუთვნის აგრეთვე მთელი რიგი აღმოჩენებისა ფიზიკაში, ქიმიასა და მეცნიერების სხვა დარგებში. ერთ-ერთი ტექნოლოგიური სიახლე, რომელიც წამოაყენა მან, იყო ნახშირების მიწისქვეშა გაზიფიკაცია.

დ. ი. მენდელეევი იყო უნივერსალური, მეტად ერუდირებული მეცნიერი. თავისი მეცნიერული იდეებითა და შემოქმედებით იგი ბევრად უსწრებდა წინ თავის ეპოქას. აღსანიშნავია, რომ სახალხო მეურნეობის თითქმის ყველა დარგის წინსვლასა და განვითარებაში მას გარკვეული წვლილი მიუძღვის.

დიდია მენდელეევის დამსახურება რუსეთში მეტალურგიის განვითარების საქმეში. მან პირველმა შეიმუშავა ფოლადის მიღების მეთოდი თუჯის მიღების სტადიის გავლის გარეშე, უჩვენა რეგიონები მეტალურგიული მრეწველობის განვითარებისა რუსეთში; ის იყო პირველი მეცნიერი, რომელიც დაინტერესდა რუსეთში ნავთობის მრეწველობის განვითარებით, სოფლის მეურნეობის მეცნიერულ ნიადაგზე განვითარების საკითხებით, ჰაერნაოსნობით, უკვამლო დენთის შექმნით, ციმბირის ბუნებრივი სიმდიდრის ათვისებითა და ხალხის სამსახურში ჩაყენებით, დონბასის ნახშირების რაციონალურად გადამუშავებითა და გამოყენებით და სხვა მრავალი ეკონომიკური საკითხებით. ამიტომ არის, რომ მთელი პროგრესული კაცობრიობა კეთილად იგონებს მას და პატივს სცემს მის დიად ხსოვნას.

დ. ი. მენდელეევის ცხოვრებასა და შემოქმედებაზე ბევრი დაიწერა, და უეჭველია ბევრი დაიწერება მომავალშიც, რადგანაც მეცნიერების განვითარების ყოველ ეტაპზე ახლად აღიქვამენ იმ მეცნიერულ იდეებს, რომელიც უხვად არის გაბნეული მის მრავალრიცხოვან მეცნიერულ ნაშრომებში.

აქვე გვინდა აღვნიშნოთ, რომ რუსულ ენაზე საკმაო ლიტერატურა მოიპოვება ამ დიდი მეცნიერის ცხოვრება-მოღვაწეობის შესახებ, ქართულ ენაზე კი გაცილებით ნაკლები. ამან განაპირობა ამ ნაშრომის შედგენა და გამოცემა, რათა ნაწილობრივ მაინც შეივსოს ეს ხარვეზი.

## თ ა ვ ი პ ი რ ვ ე ლ ი

### დ. ი. მენდელეევის მოკლე ბიოგრაფიული ცნობები

დ. ი. მენდელეევი დაიბადა 1834 წლის 27 იანვარს (ძვ. სტ.) ქ. ტობოლსკში, გიმნაზიის დირექტორის, ივანე პავლეს ძე მენდელეევის ოჯახში. ის, ოჯახის ბოლო, მეჩვიდმეტე შვილი იყო. დიმიტრის დაბადების შემდეგ მამამისი დაბრმავდა და იძულებული იყო პენსიაზე გასულიყო. მენდელეევის ოჯახი ტობოლსკიდან 25 ვერსით მოცილებულ სოფ. არემზიანკაში გადასახლდა; აქ მათ მინის ქარხანა ჰქონდათ. ქარხნის ხელმძღვანელობა იკისრა დიმიტრის დედამ — მარიამ დიმიტრის ასულმა მენდელეევამ, ჰკვიანმა, ენერგიულმა ქალმა. დიდი მეცნიერი დედის უსახლვროდ მოყვარული და პატივისმცემელი იყო. რამდენიმე წლის შემდეგ ივ. მენდელეევმა მოსკოვში გაიქეთა თვალის ოპერაცია, რომლის შედეგად მას მხედველობა დაუბრუნდა და მენდელეევის დიდი ოჯახი ისევ ტობოლსკში გადავიდა საცხოვრებლად. აქ დ. მენდელეევმა გიმნაზიაში დაიწყო სწავლა და გამოამჟღავნა მეცნიერული კვლევისადმი მისწრაფება. მას არ უყვარდა ლათინური, მაგრამ კარგად სწავლობდა გეოგრაფიას, მათემატიკასა და ფიზიკას.

1847 წელს გარდაიცვალა მენდელეევის მამა; მალე და-ძმები წავიდნენ ოჯახიდან სხვადასხვა მხარეს და დიდი ოჯახი დაიშალა. მენდელეევის დედა — მარიამ დიმიტრის ასული მოწადინებული იყო დიმიტრისათვის უმაღლესი ცოდნა მიეცა; ამ მიზნით იგი მოსკოვს მიემგზავრება და ცდილობს დიმიტრის უნივერსიტეტში მოწყობას, მაგრამ ვერ შეძლო და მენდელეევი იძულებული გახდა პეტერბურგში წასულიყო. 1850 წელს დიმიტრი მიიღეს პეტერბურგის მთავარ პედაგოგიურ ინსტიტუტში.

იმ პერიოდში მთავარ პედაგოგიურ ინსტიტუტში ლექციებს

კითხულობდნენ და მოღვაწეობდნენ სახელგანთქმული მეცნიერე-  
ბი, რომლებიც ინტერესს აღუძრავდნენ მსმენელებს მეცნიერებისა-  
დმი. მათემატიკას კითხულობდა აკადემიკოსი მ. ვ. ოსტროგრადსკი,  
ფიზიკას — აკადემიკოსი ე. ხ. ლინცი, ქიმიას — პროფ. ა. ა. ვოსკ-  
რესენსკი. აღსანიშნავია, რომ ამ დიდი სპეციალისტების მიერ წა-  
კითხული ლექციები მაღალი აკადემიური დონისა იყო და, რაც  
მთავარია, ისინი მეცნიერების სხვადასხვა დარგების ერთმანეთთან  
დაკავშირების საშუალებას იძლეოდა. დიმიტრი ივანეს ძე დიდ ინ-  
ტერესს იჩენდა მათემატიკის, ფიზიკისა და ქიმიისადმი, მაგრამ  
როგორც თვითონ აღნიშნავს, მან სპეციალობად თავიდანვე ქიმია  
აირჩია. ის წერს: ა. ა. ვოსკრესენსკის ლექციებმა ქიმიაში თავიდა-  
ხვე აღმიძრა სურვილი დამოუკიდებელი მუშაობისათვის, გამომი-  
მუშავა ზოგიერთი ჩვევები ექსპერიმენტისადმი და კრიტიკული  
დამოკიდებულება ძველი ქიმიური თეორიებისადმი.

პეტერბურგის კლიმატმა, დედის გარდაცვალებამ (გარდაიცვა-  
ლა 1850 წელს) დიდი გავლენა მოახდინა მის ისედაც შერყეულ  
ჯანმრთელობაზე (მან პეტერბურგში ჩასვლის პირველ წელსვე დაი-  
წყო ავადმყოფობა) და 1853 წელს მისი ჯანმრთელობა იმდენად  
გაუარესდა, რომ ინსტიტუტის კონფერენციამ ერთხმად მიიღო  
მისი პეტერბურგიდან კიევის წმინდა ვლადიმერის სახ. უნივერსი-  
ტეტში გადაყვანის საკითხი, მაგრამ დ. ი. მენდელეევი კატეგორიუ-  
ლი უარი განაცხადა ინსტიტუტიდან წასვლაზე.

ძიუხედავად მისი ჯანმრთელობის მდგომარეობისა, რისთვისაც  
თითქმის ნახევარ დროს ლაზარეთში (საავადმყოფოში) ატარებდა,  
ის ითვლებოდა საუკეთესო სტუდენტად და პროფესორები მაღალ  
შეფასებას აძლევდნენ მის მიერ შესრულებულ თემებსა და ჩატა-  
რებულ ლექციებს.

ჯერ კიდევ სტუდენტობის პერიოდში მან გამოაქვეყნა ორი შრო-  
მა: ფილანდიიდან მიღებული „ორქისტისა და პიროქსენის შესახებ“  
და „იზომორფიზმის შესახებ“.

გამოსაშვები გამოცდები ბრწყინვალედ ჩააბარა, განსაკუთრე-  
ბით ქიმიაში; მისი პასუხებიდან ნათლად ჩანდა საკითხების ახსნი-  
სადმი ახალი მიდგომა. ყველა ულოცავდა პროფ. ა. ა. ვოსკრესენს-  
კის მოწაფის ასეთ წარმატებას.

დ. ი. მენდელეევი 1855 წელს პირველმა დაამთავრა ოქროს

შედალზე ინსტიტუტი და იქვე დატოვეს სამაგისტრო გამოცდები-  
სათვის მოსამზადებლად.

მაგრამ მისი ჭანმრთელობა იმდენად შერყეული იყო, რომ შეუ-  
ძლებელი გახდა მისი პეტერბურგში დარჩენა. ცნობილმა ექიმმა  
ედერკაუერმა მისი გადარჩენის იმედიც კი დაკარგა. აუცილებელი  
გახდა პეტერბურგის დატოვება და სამხრეთში გადასახლება. პირ-  
ველად მუშაობა დაიწყო მასწავლებლად სიმფეროპოლში, შემ-  
დეგ — ოდესაში. სამხრეთის ჰაერისა და პიროგოვის დარიგებების  
წყალობით 1856 წელს მან შეძლო პეტერბურგში დაბრუნება. სა-  
დაც დაიცვა დისერტაცია მაგისტრის ხარისხის მოსაპოვებლად  
თემაზე: „ხვედრითი (კუთრი) მოცულობების შესახებ“.

23 წლის მენდელეევი უკვე პეტერბურგის უნივერსიტეტის დო-  
ცენტი, სადაც ჯერ კითხულობს თეორიულ ქიმიას, ხოლო შემდეგ  
ორგანულ ქიმიას. ორი წლის შემდეგ, 1859 წელს, დიმიტრი ივანეს  
ძე სამეცნიერო მივლინებით, ორი წლით, მიემგზავრება გერმანია-  
ში — ჰაიდელბერგში, სადაც იმ პერიოდში მუშაობდნენ სახელ-  
განთქმული მეცნიერები, პროფესორები: ბუნზენი, კირხჰოფი, კოპი  
და სხვები. მენდელეევი კარგად მიიღეს. მუშაობის პირობების  
გაუმჯობესების მიზნით მან გადაწყვიტა საკუთარი კერძო ლაბორა-  
ტორიის მოწყობა. მისი კვლევის ობიექტი იყო სითხეების კაპი-  
ლარული და ზედაპირული დაჭიმულობის თვისებების შესწავლა.  
იმ პერიოდში ჰაიდელბერგში თავის პროფესიულ დონეს იმაღლებ-  
დნენ რუსეთის მეცნიერების კორიფეები: ს. პ. ბოტკინი, ი. მ. სე-  
ჩენოვი, ი. ა. ვიშნეგრადსკი და ა. პ. ბოროდინი, რომლებთანაც  
მენდელეევს ახლო ურთიერთობა ჰქონდა და თავისუფალ დროს  
მათთან ატარებდა.

1861 წელს დიმიტრი ივანეს ძე ბრუნდება პეტერბურგში და  
აგრძელებს ლექციების კითხვას ორგანულ ქიმიაში უნივერსიტეტ-  
ში. 1863 წელს, პეტერბურგის უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემა-  
ტიკის ფაკულტეტმა დოცენტად აირჩია ტექნოლოგიის კათედრაზე.  
ამ პერიოდში ის აქვეყნებს იმ დროისათვის შესანიშნავ სახელმძღ-  
ვანელოს — „ორგანული ქიმია“. 1864 წელს მენდელეევს ირჩე-  
ვენ პეტერბურგის ტექნოლოგიური ინსტიტუტის პროფესორად.

1865 წელს, დიმიტრი ივანეს ძე იცავს დისერტაციას ქიმიის

მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხის მოსაპოვებლად, თემაზე: „სპირტის წყალთან ნაერთების შესახებ“. 1867 წელს მიიღო უნივერსიტეტში არაორგანული (ზოგადი) ქიმიის კათედრა, რომელსაც განაგებდა 23 წლის განმავლობაში. უნივერსიტეტში მუშაობის ეს პერიოდი არის მენდელეევის შემოქმედების სრული გაფუძრებისა და აყვავების ხანა. ამ დროს შექმნა და გამოსცა შესანიშნავი შრომა „ქიმიის საფუძვლები“, აღმოაჩინა ბუნების უდიდესი კანონი — ელემენტთა თვისებების პერიოდულობის კანონი, შექმნა ელემენტთა პერიოდული სისტემა, შეისწავლა გაზებისა და სითხეების გაფართოებისა და შეკუმშვის კოეფიციენტი, ხსნარების თვისებები, რომელიც მისი სადოქტორო დისერტაციის ლოგიკური გაგრძელებაა, ამასთანავე გამოსცა დიდი მოცულობის ნარკვევი: „წყალხსნარების ხვედრითი წონით გამოკვლევა“.

ზემოთ დასახელებული სამუშაოების შესრულების შედეგად დიმიტრი ივანეს ძე დაინტერესდა მეტეოროლოგიითა და ჰაერნაოსნობით, შემდეგ კი სითხეების წინააღმდეგობით. ამ საკითხებზე ის აქვეყნებს ორ ვრცელ მონოგრაფიას, ხოლო 1887 წელს მარტო აწყობს აეროსტატით გაფრენას, მზის დაბნელებაზე დაკვირვების მიზნით. სითხეებისა და ჰაერის წინააღმდეგობის საკითხებზე გამოქვეყნებულ მასალას მაღალ შეფასებას აძლევს რუსეთის ავიაციის მამა პროფ. ეჟოვსკი.

დიმიტრი ივანეს ძემ ძალიან ბევრი დრო მოანდომა რუსეთში ნავთობის მრეწველობის მდგომარეობის შესწავლას. 1863 წელს დაათვალიერა ბაქოს ნავთობის სარეწები და ნავთობის გადამამუშავებელი ქარხნები. მას ეკუთვნის გამოთქმა— „ღუმელი შეიძლება ასიგნაციებითაც გავახუროთ“. 1876 წელს ხელისუფლების დავალებით მიემგზავრება ამერიკაში, ნავთობის მოპოვებისა და მისი გადამუშავების მრეწველობის მდგომარეობის გასაცნობად. ამავე მიზნით იგი არაერთხელ ყოფილა ამიერკავკასიაში. ნავთობის მოპოვებისა და მისი გადამამუშავების საკითხებზე ჩატარებული მუშაობის შედეგებს აქვეყნებს მონოგრაფიების სახით. მასვე ეკუთვნის ერთ-ერთი თეორია ნავთობის წარმოქმნის შესახებ. 1888 წელს ის დაინტერესდა ღონეცის ქვანახშირის საბადოების ეკონომიკური მდგომარეობით და მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ამ საბადოებს რუსეთისათვის უდიდესი ეკონომიკური მნიშვნელობა ჰქონდა და წამოაყე-



ნა მთელი რიგი წინადადებები ქვანახშირის რაციონალურად გადამუშავებისა და გამოყენების შესახებ. მას ეკუთვნის ქვანახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის იდეა, რომელიც განხორციელდა მხოლოდ დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ, ისევე, როგორც ბაქოს ნავთობის ბათუმთან ნავთობსადენი მიღებით დაკავშირების საკითხი, რომელიც მხოლოდ 1924 წელს განხორციელდა.

სხვადასხვა ქვეყნებში მოგზაურობისას დიმიტრი ივანეს ძე ეცნობოდა არა მარტო მისთვის საინტერესო მრეწველობის საკითხებს, არამედ თვით ხალხის ცხოვრებასაც და იმ სოციალურ პირობებს, რომელიც იქ არსებობდა. საინტერესოა მისი იტალიაში მოგზაურობა და იქ მიღებული შთაბეჭდილებები. ამის შესახებ ის წერს:

„მიეცით იტალიელებს საშუალება განთავისუფლდნენ მღვდლების წამებისაგან, რომლებიც სიცოცხლეს უსპობენ ყველაფერს, განთავისუფლდნენ ავსტრიელებისაგან, ბურბონებისაგან, გავიდეს ცოტა დრო, რომ მოშუშდეს მათგან მიყენებული ჭრილობები, და თქვენ დაინახავთ, რომ მთლიანი იტალია პუფი არ არის, რომ ის მარტო სიტყვა არ გახლავთ“.

ყურადსაღებია მისი აზრი გარიბალდის შესახებ:

„მითხარით, სად და როდის თუ სადმე ყოფილა ისეთი ადამიანი, როგორც გარიბალდი? მან ყველაფერი გააკეთა იტალიისათვის, მან სცემა ავსტრიელებს, მან გაანთავისუფლა სიცილია, მისი გამოჩენისას ბურბონები გაიქცნენ ნეაპოლიდან, სადაც გარიბალდი შევიდა 60.000 თანამოაზრეებით. მას ყველა აღტაცებაში მოყავს თავისი უბრალოებითა და ორატორობით, ის მეზღვაურია, გენერალია არა წოდებით, არამედ ბუნებით, მმართველი, ორატორი და ეს ადამიანი, რომელზედაც ლოცულობენ უბრალო ადამიანები, როგორც ღმერთზე, რომელსაც პატივს სცემენ და იცნობენ მთელს მსოფლიოში, და რომლის იმედი აქვს იტალიას — არ ღებულობს არც რაიმე პრივილეგიებს, არც ფულს, დადის წითელი კურტაკით და დადის თავისი ოთხფეხათი. სად ნახავთ მსოფლიოში მსგავს მაგალითს? ბედნიერია ქვეყანა, რომელსაც შეუძლია შვას ადამიანი როგორიც გარიბალდია“ და იქვე დასძინს: „შეუძლებელია თავა

ბაში. ბუნებრივია, ჩრდილი თვით ამ საქმის ორგანიზატორს ეცემა და პიუსმა, როგორც გამჭირახმა პოლიტიკოსმა, ეს განჭვრიტა, მთელი პასუხისმგებლობა მოიხსნა და ლუდოვიკო ბოლონიელს გადააბარა, მით უფრო, რომ ამაში პაპს თვით ლუდოვიკო „დაეხმარა“, რომელსაც სავსებით გასაგები პირადული ინტერესი ამოძრავებდა — გამხდარიყო ანტიოქიის პატრიარქი. ამრიგად, პიუსის „კომენტარებმა“ სამეცნიერო ლიტერატურაში (უმთავრესად დასავლეთში) დასაბამი მისცა გაბატონებულ შეხედულებას ლუდოვიკოს თაღლითობისა და ელჩობის ფალსიფიციების შესახებ. აქვე უნდა ითქვას, რომ მეცნიერებმა აღნიშნულ საკითხს ყურადღება ჯერ კიდევ გასულ საუკუნეში დაუთმეს.

XIX საუკუნის ევროპელ ისტორიკოსთა უმრავლესობა, როგორც ვთქვით, პიუს II-ის „კომენტარებში“ გამოთქმულ ეჭვებს იზიარებს, თუმცა არც ერთ მათგანს სპეციალურად ეს საკითხი არ შეუსწავლია. დასავლეთ ევროპელ ისტორიკოსთა ნაშრომები ძირითადად რომელიმე დიდ პრობლემას ეძღვნება და აქ გაკვრიტ, ხშირად ერთ-ორ გვერდზეა ლაპარაკი ლუდოვიკოს შესახებ. ამრიგად, XIX საუკუნის „ექვიან“ მკვლევართა შორის უნდა დავასახელოთ გ. ფოიგტი, ვ. ჰეილი, ი. ჰამერი, ი. ვ. ცინკაიზენი, ლ. პასტორი<sup>16</sup>.

განსაკუთრებული ყურადღება გვინდა მივაპყროთ პიუს II-ის ბიოგრაფს, გერმანელ ისტორიკოსს, კენიგსბერგის, მიუნხენის, როსტოკისა და ლაიფციგის უნივერსიტეტების საპატიო პროფესორს — გეორგ ფოიგტს. იმისათვის, რომ წარმოდგენა შეგვექმნას ამ მკვლევარის დამსასურებაზე მსოფლიო ისტორიის შესწავლაში, საკმარისია დავასახელოთ მისი ნაშრომი „კლასიკური ანტიკური ხანის აღორძინება ანუ ჰუმანიტარულ მეცნიერებათა პირველი საუკუნე“ (ბერლინი, 1859).

გ. ფოიგტის სამტომიანი მონოგრაფია — „ენეა სილვიო და პიკოლომინი, პაპობაში პიუს II და მისი დროება“. უაღრესად ფასეული გამოკვლევაა როგორც თვით პაპ პიუს II პიროვნების შესასწავლად. ასევე საერთოდ რენესანსის პერიოდისათვის. თუმცა ამ ნაშრომის დახასიათება ჩვენს ამოცანაში არ შედის, მაგრამ უაღრესად ნიშანდობლივი და საინტერესოა ფაქტების ფოიგტისეული შეფასება. აღსანიშნავია, რომ ქართველი მეფისა და მთავრის და ტრაპიზონის კეისრის

<sup>16</sup> G. Voigt, Enea Silvio de Piccolomini als Papst Pius der Zweite und sein Zeitalter, Bd III, Berlin, 1853, გვ. 643—650; W. Heyd, Geschichte des Levantehandels im Mittelalter, Bd, II, Stuttgart, 1879, გვ. 362—374; J. Hammer, Geschichte des Osmanischen Reiches, Bd II, Pest, 1834, გვ. 111—116; J. W. Zinkeisen, Geschichte des Osmanischen Reiches in Europa, Bd II, Gotha, 1854, გვ. 327—334; L. Pastor, Histoire des Papes depuis la fin du Moyen-âge, trad. de l'allemand par F. Raynaud, II, Paris, 1888, გვ. 234—237.

წერილებში ეპისკოპოსის შეტანა სწორედ ფოიგტისაგან იწყება. ამასთან გვინდა გავამახვილოთ ყურადღება ერთ გარემოებაზე: ჩამოთვლის რა ელჩებსა და მათ პატრონებს, ფოიგტი ანსხვავებს „სპარსეთის მეფის“ ელჩსა და იმერეთის მეფის ელჩს. ეს ერთადერთი შემთხვევაა, სადაც იმერეთის ელჩი იხსენიება. ჩვენ ვერ შევამოწმეთ ფოიგტის წყარო, მაგრამ ამ საკითხის ირგვლივ არსებული არც ერთი სხვა ძირითადი წყარო არ ასახელებს იმერეთის ელჩს, უბრალოდ ნათქვამია, რომ ბაგრატი კავშირს მიემხრო.

ამრიგად, აღნიშნული საკითხის კვლევაში ფოიგტის ნაშრომს ეტაპური მნიშვნელობა ენიჭება.

XIX საუკუნის დანარჩენი ისტორიკოსები არ გამოთქვამენ არავითარ ეჭვს ელჩობის თაობაზე. მაგრამ არც ელჩობის ნამდვილობის სასარგებლოდ გამოდიან, ისინი მხოლოდ ფაქტებს მოგვითხრობენ (მ. დე ბარანტე, ი. ფ. ფალშერაიერი და მარი ბროსე)<sup>17</sup>.

და მხოლოდ ორმა გამოთქვა ვარაუდი ლუდოვიკო ბოლონიელის სასარგებლოდ. ესენი იყვნენ მარცელინო დე ჩივეცა, რომელმაც როგორც ფრანკისკანელთა ორდენის წევრმა, სცადა დაეცვა თავისი წინამორბედი მოძმის ღირსება და კარლ იოზეფ ჰეფელე, რომელმაც თავის მრავალტომიან ნაშრომში — „საეკლესიო ყრილობების ისტორია“ პირველმა მიაქცია ყურადღება იმ ფაქტს, რომ 1471 წელს სიქსტ IV-ემ კვლავ დაუბრუნა ლუდოვიკოს მისი უფლებები<sup>18</sup>.

არც ჩვენს საუკუნეში განელებულა ინტერესი და აზრთა სხვადასხვაობა ამ „არაჩვეულებრივი ბერისა“ და „უეპარქიო პატრიარქისადმი“.

განსაკუთრებული ადგილი მორიცი ლანდვერ ფონ პრაგენაუს ნაშრომს უნდა მივაკუთვნოთ<sup>19</sup>. ავტორი გვაწვდის მრავალ ახალ ფაქტობრივ მასალას, რაც უეჭვილად ლუდოვიკო ბოლონიელის სასარგებლოდ მეტყველებს, მაგრამ ამისდა მიუხედავად იგი ნეიტრალური ჩიება დასკვნების გაკეთებისას და საბოლოოდ ახალი მასალების

<sup>17</sup> M. de Barante, Histoire des Ducs de Bourgogne de la maison de Valois, t. II, Bruxelles, 1838, p. 179; J. Ph. Fallmerayer, Geschichte des Kaiserthums von Trapezunt, München, 1827, P. 264—274; M. Brosset, Additions et éclaircissements à l'histoire de la Géorgie depuis l'antiquité jusqu'en 1469, St-Petersbourg, 1856, p. 406—411.

<sup>18</sup> M. da Civezza, Storia universale della missione Francescana, vol. V, Romae, 1861, p. 135—204; K. J. Hefele, Conciliengeschichte, Bd VIII, Freiburg im Breisgau, 1887, s. 141.

<sup>19</sup> M. L. von Pragenau, Ludwig von Bologna Patriarch von Antiochien, Mittheilungen des Instituts für Oesterreichische Geschichtsforschung, Bd. XXII, Innsbruck, 1901.

ქიმიკოსთა საერთაშორისო კონგრესი კარლსრუეში

1860 წელს კარლსრუეში (გერმანია) მოეწყო საერთაშორისო ქიმიკოსთა კონგრესი, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა ქიმიის, როგორც მეცნიერების განვითარების საქმეში. ამ კონგრესის მონაწილე იყო დ. ი. მენდელეევი. კონგრესი მიმდინარეობდა 1860 წლის 3—5 სექტემბერს. 7 სექტემბერს კი მენდელეევი ა. ვოსკრესენსკის სწერს წერილს, რომელშიც აღწერს კონგრესის მუშაობას, დისკუსიის საკითხებს და მონაწილე დელეგატების გამოცვლებს.

კონგრესის ჩატარების ინიციატორები იყვნენ მსოფლიოში ცნობილი მეცნიერები — ა. კეკულე, ა. ვიურცი და კ. ველტიინი. კონგრესისათვის მზადების პერიოდში მისმა ორგანიზატორებმა შეადგინეს კითხვარი, თუ ძირითადად რა საკითხებზე იქნებოდა გამახვილებული ყურადღება და დაუგზავნეს მსოფლიოს ცნობილ ქიმიკოსებს რუსეთში. ასეთი წერილები დაეგზავნათ ნ. ნ. ბეკეტოვს, ნ. ნ. ზინინს, ი. ფ. ფრიცშეს და ა. ნ. ენგელგარტს. წერილში ვკითხულობთ: „ქიმიამ მიაღწია განვითარების ისეთ ღონეს და მდგომარეობას, რომ ამ წერილის ხელისმომწერნი ვთვლით აუცილებლად ყრილობის მოწვევას მსოფლიოს წამყვანი ქიმიკოსების მონაწილეობით, რომლებიც მუშაობენ მეცნიერების ამ დარგში, როგორც მკვლევრები და როგორც ქიმიის მასწავლებლები, რომ დავადგინოთ და უნიფიცირება გავუკეთოთ ქიმიის ძირითად დებულებებს.

წერილის ხელისმომწერნი იწვევენ ისეთ კოლეგებს, რომლებსაც თავისი მდგომარეობით და საქმიანობის ხასიათით აქვთ უფლება გამოთქვან აზრი ქიმიის სხვადასხვა საკითხებზე საერთაშორისო კონგრესზე. ჩვენ დარწმუნებული ვართ იმაში, რომ კონგრესის დადგენილება არ იქნება ყველასათვის მისაღები. მაგრამ განსჯის, დისკუსიის შედეგად, ყრილობას შეუძლია ბევრი გაუგებრობის თავიდან აცილება. განსაკუთრებით შეიძლება შევამსუბუქოთ და შევთანხმდეთ შემდეგ ძირითად საკითხებზე:

ატომის, მოლეკულის ზუსტი განმარტება, ეკვივალენტის, ატომურიობის (ვალენტი), ფუძიანობის და ა. შ. სხეულის ეკვივალენ-

ტობის ნამდვილი განსჯა და ფორმულების რაციონალური ნომენკლატურის გეგმის შედგენა და სხვ.

ჩვენ დარწმუნებული ვართ, რომ შეუძლებელი იქნება სხვადასხვა შეხედულებების ურთიერთშეთანხმება, მიუხედავად ამისა, დარწმუნებული ვართ იმაში, რომ ყრილობაზე საკიოხების განსჯისა და დისკუსიის შედეგად, აზრებს დააახლოებს ერთმანეთს და შექმნის ნიადაგს მომავლისათვის ერთიანი შეხედულების ჩამოყალიბებისათვის“.

აღსანიშნავია, რომ გასული საუკუნის 50-იან წლებში ქიმიის ბევრი ძირითადი ცნება გაურკვეველი იყო. მაგალითად, ცნება „ატომი“ დალტონისა და ბერცელიუსის დროიდან სულ სხვა შინაარსით იყო გაგებული, ვიდრე დღეს გვესმის ჩვენ. ასე მაგალითად, ამბობენ „რთული ატომი“, სხვადასხვა რიგის „სირთულეზე“, მთლიანად იგნორირებული იყო ცნება „მოლეკულა“ ან „ნაწილაკი“. არ იყო ერთნაირი შეხედულება ელემენტის ატომურ მასაზე (წონაზე) განსაკუთრებით მეტალების ატომურ მასაზე. რიგი ქიმიკოსებისა ატომური მასის მაგიერ იყენებდა ეკვივალენტურ წონას. ფორმულების წერისას ადგილი ჰქონდა მთელ რიგ გაუგებრობებს და სხვ.

ა. ვიურცის გამოთქმით „ქიმიაში გამეფებული იყო სრული ანარქია“. სტატიის უშრინალში გამოქვეყნებისას, რედაქტორი ავტორისაგან მოითხოვდა გამოყენებული სიმბოლოების გაშიფვრას, თუ რა ნიშანი რას გამოხატავდა. აი ასეთ პირობებში მოხდა ქიმიკოსთა პირველი კონგრესის მოწვევა 1860 წ. სექტემბერს. კონგრესზე მოწვეული იყო სხვადასხვა ქვეყნის 150 დელეგატი. დელეგატთა შორის უფრო მეტნი იყვნენ გერმანიიდან (57), საფრანგეთიდან (21) და ინგლისიდან (18). რუსეთიდან კონგრესის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო 7 დელეგატი. ესენი იყვნენ: ა. პ. ბოროდინი, ნ. ნ. ზინინი, ტ. მ. ლესინსკი, დ. ი. მენდელეევი, ი. ნატანსონი, ვ. ი. სავიჩი და ლ. ნ. შიშკოვი.

კონგრესი გაიხსნა 1860 წლის 3 სექტემბერს კარლსრუეს პოლიტექნიკური სკოლის ერთ-ერთ აუდიტორიაში. თავმჯდომარედ აირჩიეს ამავე სკოლის პროფესორი კ. ველტცინი, მდივნად — ლ. ნ. შიშკოვი. კონგრესზე მოხსენებით გამოვიდა ა. კეკულე, რომელმაც კონგრესის მონაწილეთა წინაშე დააყენა ის ძირითადი საკითხები,

რომელიც მოითხოვდა პასუხის გაცემას, გარკვეულობის შეტანას და საერთო დადგენილების მიღებას.

პირველ სხდომაზე აირჩიეს კომიტეტი 30 დელეგატის შემადგენლობით. კომიტეტის თავმჯდომარე იყო გ. კობი; რუსეთის დელეგაციიდან კომიტეტის შემადგენლობაში შევიდნენ ნ. ნ. ზინინი, დ. ი. მენდელეევი და ლ. ნ. შიშკოვი.

კომიტეტის მოვალეობას შეადგენდა: კონგრესის მუშაობის ძირითადი კონკრეტული საკითხების მომზადება და დელეგატებისათვის მოხსენება. პირველ რიგში განსჯისათვის გამოიტანეს საკითხი—არის თუ არა განსხვავება „ატომსა“ და „მოლეკულას“ შორის, შეიძლება თუ არა ცნება „რთული ატომი“ შეიცვალოს „რადიკალით“, არის თუ არა „ეკვივალენტის“ ემპირიული ცნება და დამოკიდებულია თუ არა „ატომისა“ და „მოლეკულის“ ცნებისაგან. განხილული იყო აგრეთვე ქიმიური სიმბოლოებისა და სხვა საკითხები.

კონგრესზე ცხარე კამათი გაიმართა. კამათში მონაწილეობდნენ: დიუმა, კანიცარო და სხვა გამოჩენილი მეცნიერები. აღსანიშნავია, რომ დიუმა სასტიკი წინააღმდეგი იყო ეერარის მიერ შემოთავაზებული ქიმიური სიმბოლოების მიღების; მიუხედავად ამისა, კონგრესმა თითქმის ერთხმად მიიღო ეერარისა და ლორანის ელემენტების სიმბოლური აღნიშვნა (ე. ი. ის, რომელიც ახლა გვაქვს).

კონგრესმა დაადგინა აგრეთვე განსხვავება ატომსა და ნაწილაკს შორის, ატომსა და მოლეკულას შორის და, რომ ორივე ცნებას დიდი მნიშვნელობა აქვს და თავისი ადგილი უჭირავს მეცნიერების განვითარებაში. მიღებული იქნა, რომ მოლეკულა ნივთიერების შემადგენელი ნაწილია, შეუძლია თავისუფლად არსებობა და ატარებს ნივთიერების ყველა თვისებას. ატომი კი — ელემენტის შემადგენელი ნაწილია.

საერთაშორისო კონგრესის მუშაობამ, მსოფლიოს უდიდესი ქიმიკოსების კონგრესზე გამოსვლამ, იქ გამართულმა კამათმა და მიღებულმა დებულებებმა დიდი გავლენა მოახდინეს ახალგაზრდა (26 წლის) მენდელეევიზე, მის შემდგომ მეცნიერულ მუშაობაზე.

დ. ი. მენდელეევის მიერ პეტერბურგის უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატიკის ფაკულტეტისადმი გაგზავნილ თხოვნაში, მივლინების გაგრძელების შესახებ, ის წერს: „კარლსრუეში ჩატარებულმა ქიმიკოსთა პირველმა კონგრესმა მომცა საშუალება გავც-

ნობოდი მრავალ ქიმიკოსს და მათ შეხედულებებს მეცნიერების ძირითად საკითხებზე. ამ ვაცნობაზე ძალიან იმოქმედა კომიტეტის წევრად ჩემმა არჩევამ, სადაც გარკვევით გამოთქვამდნენ თავის შეხედულებებს ისეთი დიდი მეცნიერები როგორც არიან: კობი, ვიურცი, კეკულე, კანიცარო და სხვები“.

კონგრესის დიდი მნიშვნელობის შესახებ და თავის შემდგომ მეცნიერულ მუშაობაზე დიმიტრი ივანეს ძე არაერთხელ წერს შემდეგაც. ის წერს: „პერიოდულობის კანონზე ჩემი აზრის განვითარების გადამწყვეტ მომენტად მე ვთვლი კარლსრუეს ქიმიკოსთა კონგრესს, რომლის მუშაობაში მე ვიღებდი მონაწილეობას და ამ ყრილობაზე იტალიელი მეცნიერის კანიცაროს მიერ განვითარებულ იდეებს (მოსაზრებებს). მას მე ვთვლი ნამდვილად ჩემს წინამორბედად, იმდენად რამდენადაც მის მიერ დადგენილი ატომური წონები გახდა ჩემი დასაყრდენი წერტილი. მე მაშინვე შევამჩნიე, რომ მის მიერ მოწოდებული ატომური წონების ცვლილებას ახალი სიმწყობრე შეაქვს დიუმას დაჯგუფებაში და იდეა ელემენტების თვისებების პერიოდულობაში, ელემენტების ატომური წონის ზრდის მიხედვით, ფაქტიურად მე მაშინ შევიგრძენი შინაგანად. მაშინ მე შემაჩერა ატომური წონების უზუსტობამ, ნათელი გახდა მხოლოდ რწმენა, რომ ამ მიმართულებით საჭიროა მუშაობა“.

ამრიგად დ. ი. მენდელეევი უდიდეს მნიშვნელობას ანიჭებდა კარლსრუეში ჩატარებულ ქიმიკოსთა პირველ ყრილობას ქიმიის განვითარების საქმეში და ის განსაკუთრებულ თარიღად მიიჩნევს ამ ყრილობას თავის მეცნიერულ შემოქმედებაში.

### საფუძვლოვი დაბრუნება

ყრილობის დამთავრების შემდეგ ნ. ნ. ზინინი, ა. პ. ბოროდინი და დ. ი. მენდელეევი, ტურისტული მოგზაურობით, მცირე ხნით, შვეიცარიაში გაემგზავრნენ, საიდანაც დიმიტრი ივანეს ძე რამდენიმე დღის შემდეგ გეიდელბერგში დაბრუნდა.

ეს ის დროა, როდესაც დიმიტრი ივანეს ძეს გაუთავდა უცხოეთში მივლინების ვადა და დრო იყო გეიდელბერგში ყველა საქმე მოეგვარებინა და დაბრუნებულიყო პეტერბურგში. დაბრუნებისას მენდელეევის წინაშე დადგა საკითხი შემოსავლის წყაროს ძიებისა.

საქმე იმაშია, რომ მას საქმაოდ დიდი ვალები ჰქონდა აღებული მივლინებაში ყოფნის დროს. გარდა ამისა, მისთვის მთავარი იყო გაეგრძელებინა სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა, დაწყებული გეიდენბერგში, ეს კი მოითხოვდა ლაბორატორიის მოწყობას, რაც დაკავშირებული იყო საქმაოდ დიდ ხარჯებთან. გეიდელბერგში მუშაობის შედეგები, რომელიც მიძღვნილი იყო სითხეების შემადგენელ მოლეკულებს შორის შექიდიულობის ძალებისა და მათი კაპილარული თვისებების შესწავლისადმი, მან უკვე დაამთავრა და სტატიების სახით გამოაქვეყნა რუსულ, გერმანულ და ფრანგულ ჟურნალებში. ამ გამოკვლევებით მან აღმოაჩინა სითხეების „დუღილის აბსოლუტური ტემპერატურა“, რომელსაც შემდეგ ენდრიუსმა „კრიტიკული ტემპერატურა“ უწოდა.

1860 წლის ოქტომბერში, მან თავის ახლო მეგობართან ა. ბ. ბოროდინთან ერთად, რუსეთში დაბრუნებამდე. იტალიაში იმოგზაურა, როგორც ტურისტმა. მათ იქ ერთი თვე დაჰყვეს და დაათვალიერეს ევროპის ეს შესანიშნავი კუთხე.

გეიდელბერგში დაბრუნების შემდეგ ის ისევ ითხოვს მივლინების გაგრძელებას ერთი წლით, მაგრამ ამ თხოვნაზე მას უარი უთხრეს და ის იწყებს მზადებას პეტერბურგში დასაბრუნებლად. 1861 წლის თებერვალში მან პეტერბურგიდან მიიღო ფული სესხის სახით, ხოლო 18 თებერვალს ამხანაგებმა მოუწყვეს მას გაცილება. გარდა რუსებისა გაცილებას ესწრებოდნენ გერმანელი მეგობრები ი. შილი, ე. ერლენმეიერი და გ. კარიუსი. საღამოზე საუბარი იყო მეგობრობაზე, კავშირებზე სხვადასხვა ქვეყნის მეცნიერთა შორის. დიმიტრი ივანეს ძე თავის დღიურში წერს, რომ მასზე ძლიერად იმოქმედა ერლენმეიერის სიტყვამ. მან აღნიშნა, რომ „მე გერმანელებისაგან არაფერი მიმიღია, მხოლოდ ეს იყო პერიოდი ჩემი მეცნიერული გამოვლენის“.

1861 წ. 19 თებერვალს დ. ი. მენდელეევი ტოვებს გეიდელბერგს და გირენის, ბერლინისა და კენისბერგის გავლით 26 თებერვალს ბრუნდება პეტერბურგში.

პეტერბურგში ჩამოსვლის პირველ დღესვე დაიჭირავა საცხოვრებელი ოთახი და ინახულა მეგობრები.

პეტერბურგში ჩამოსვლის შემდეგ მის პირველ ამოცანას შეად-



გენდა მალახელფასიანი სამსახურის ძიება. ფული საჭირო იყო როგორც ყოველდღიური ცხოვრებისათვის. აგრეთვე ვალების გასასტუმრებლადაც. როგორც ზემოთ იყო თქმული, გერმანიაში წასვლამდე, მენდელეევი უნივერსიტეტში შტატგარეშე დოცენტი იყო და მისი ხელფასი მცირე და გაურკვეველი იყო. აღმოჩნდა, რომ მისი მივლინებაში წასვლის შემდეგ ეს თანამდებობა უნივერსიტეტში დაეკავებინა ვოსკრესენსკის მოწაფეს სოკოლოვს. ამრიგად, უნივერსიტეტიდან ხელფასის მიღების შესაძლებლობა მოიხსნა. სასწავლო წლის მეორე ნახევარში პედაგოგიურ ასპარეზზე მუშაობის საკითხი შეუძლებელი აღმოჩნდა. თებერვლის ბოლო რიცხვებში ნაცნობ-მეგობრების საშუალებით ის დაუკავშირდა გამომცემლობა „სახოგადობრივი სარგებლობას“ და დადო ხელშეკრულება რ. ვაგნერის წიგნის — „ქიმიური ტექნოლოგიის“ — გერმანულიდან რუსულ ენაზე თარგმნის შესახებ და ორიგინალური სახელმძღვანელოს — „ორგანული ქიმიის“ — დაწერის თაობაზე.

განსაკვიფრებელია დიმიტრი ივანის ძის შრომისუნარიანობა. მან სამი თვის განმავლობაში (მარტი—მაისი) დაწერა მეტად სოლიდური ორიგინალური სახელმძღვანელო „ორგანული ქიმია“ (40 თაბახი) და წარუდგინა გამომცემლობას. აღსანიშნავია, რომ სახელმძღვანელოს ცალკეული თავების წერასთან ერთად პარალელურად მიმდინარეობდა ბეჭდვა. როგორც თავის დღიურში აღნიშნავს, ის ყოველდღე საშუალოდ წერდა ნახევარ თაბახს. 1861 წლის აგვისტოში წიგნი უკვე გამოვიდა მალაზიებში. „ორგანული ქიმია“ წარმოადგენს ორიგინალურ ნაშრომს და რაც მთავარია, პირველ სახელმძღვანელოს ორგანულ ქიმიაში რუსულ ენაზე. ორგანული ქიმიის კურსი დაიწერა და გამოიცა მაშინ, როდესაც ორგანულ ქიმიაში იწყებოდა ახალი პერიოდი ქიმიური თეორიის დარგში. ორგანული ქიმიის კურსის გამოსვლასთან დაკავშირებით სიტყვით გამოვიდა ა. მ. ბუტლეროვი (გერმანელ ბუნებისმეტყველთა და ექიმთა ყრილობაზე, რომელიც შპეიერში გაიმართა). მისი მოხსენების თემა იყო „ნივთიერების ქიმიური აღნაგობის შესახებ“, რომელიც ორგანული ქიმიის შემდგომი განვითარების საფუძველი გახდა.

დ. ი. მენდელეევი ორგანული ქიმიის კურსში მიმდევარია ლორანისა და ჟერარის უნიტარული თეორიისა და კანიცაროს „ატომ-

თა კანონი“-ს. თეორიებიდან ის უფრო იზიარებს „ზღვართა“ თეორიას.

აღსანიშნავია, რომ ტერმინები „ნაჯერი“ და „უნაჯერი“ პირველად შემოვიდა რუსულ ტერმინოლოგიაში დ. ი. მენდელეევის მიერ და დამკვიდრდა ორგანულ ქიმიაში, რომლითაც ესარგებლობთ დღემდე.

ორგანული ქიმიის კურსს დიდი წარმატება ჰქონდა, მაგრამ ის მცირე ტირაჟით გამოვიდა. მეცნიერებათა აკადემიამ დ. ი. მენდელეევი დააჯილდოვა დემიდოვის სრული პრემიით.

დ. ი. მენდელეევი ამ პერიოდში არ კმაყოფილდებოდა მარტო ორგანული ქიმიის კურსის მომზადებით. ის ბეკდავდა სტატიებს სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა საკითხებზეც.

მიუხედავად იმისა, რომ ის დატვირთული იყო საგამომცემლო საქმეებით, ძაინც თვლიდა, რომ მისი მოწოდება იყო პედაგოგიური მუშაობა. ვოსკრესენსკიმ მას დაუთმო ქიმიის საათები საინჟინრო გზათა მიმოსვლის კორპუსში. ნ. ნ. ზინინი დაპირდა რომ მოაწყობდა მოსკოვში პეტროვსკის სასოფლო-სამეურნეო აკადემიაში ან უნივერსიტეტში. 1862 წ. მაისში ის ჩავიდა მოსკოვში და შეხვდა ქიმიკოსებს, მათ შორის ნ. ე. ლისკოვსკისაც, რომელიც კათედრას განაგებდა მოსკოვის უნივერსიტეტში, მაგრამ ეს შეხვედრა უშედეგოდ დამთავრდა, რადგან არ აღმოჩნდა ვაკანტური ადგილი უმაღლეს სასწავლებლებში.

პეტერბურგში დაბრუნების შემდეგ მუშაობას იწყებს „ტექნიკური ენციკლოპედიის“ გამოცემაზე და ო. კაგურისა და რ. ვაგნერის ტექნოლოგიის კურსის თარგმანზე. ახალი სასწავლო წლის დაწყებიდან ის მუშაობას იწყებს რამდენიმე სასწავლებელში. საინჟინრო სასწავლებელში ასწავლის ფიზიკას, საინჟინრო გზათა მიმოსვლის კორპუსში — ქიმიას, კადეტთა კორპუსში — ქიმიასა და ფიზიკურ გეოგრაფიას. ცოტა მოგვიანებით მან დაიწყო ორგანული ქიმიის კურსის კითხვა უნივერსიტეტში. განცვიფრებას იწვევდა მისი შრომისუნარიანობა და ენერგია. 1861 წ. სექტემბრის ბოლო რიცხვებში პეტერბურგის უნივერსიტეტში დაიწყო სტუდენტთა გამოსვლები და გაფიცვები. სტუდენტები მოითხოვდნენ სიტყვის თავისუფლებას, დემოკრატიზაციას სწავლასა და ცხოვრებაში. მენდელეევი მხარს უჭერდა სტუდენტთა მოთხოვნებს.

ქიმიური ტექნოლოგიის წიგნის თარგმნისა და გამოცემისას დ. ი. მენდელეევიმ გაიცნო ტექნოლოგიური ინსტიტუტის პროფესორ-მასწავლებლები და მათი საშუალებით გაეცნო პრაქტიკულ ქარბნულ საქმიანობას რუსეთში.

1862 წ. დეკემბერში ის წარმოების უფრო კარგად გაცნობის მიზნით მიდის პროფესორ ა. კ. რეიხელის ქარბანაში, ესაუბრება პრაქტიკულ მუშაებს და თავის დღიურში აკეთებს ჩანაწერებს.

1862 წ. მენდელეევი სხვა პროფესორებთან ერთად მონაწილეობას ლებულობს ქალაქის სათათბირო დარბაზში სტუდენტებისათვის მოწყობილი ლექციების ციკლის წაკითხვაში.

1862 წ. დ. ი. მენდელეევი დაქორწინდა ფეოზე ნიკიტას ასულ ლეშევიზე და ისინი მიემგზავრებიან საქორწინო მოგზაურობაში საზღვარგარეთ.

1862 წ. დიმიტრი ივანეს ძე უკვე ცნობილი მეცნიერია. მას სახელი გაუთქვა ორგანული ქიმიის კურსის, ტექნიკური ენციკლოპედიისა და იმ სტატიების გამოცემამ, რომელსაც ის სისტემატურად აქვეყნებდა სხვადასხვა ჟურნალებში. მას იცნობენ როგორც ნიჭიერ, დიდი ტალანტის მქონე ქიმიკოსს.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ 1862 წ. მას არ ჰქონდა უნივერსიტეტში სამსახური ერთეული დაკავებული. ფიზიკა-მათემატიკის ფაკულტეტის ხელმძღვანელობამ აღძრა შუამდგომლობა განათლების სამინისტროს წინაშე, მენდელეევის ექსტრაორდინარული პროფესორის თანამდებობაზე დანიშნის შესახებ ტექნიკურ ქიმიასში, რადგანაც ეს ადგილი ვაკანტური იყო. უნივერსიტეტის შუამდგომლობა განათლების სამინისტრომ არ დააკმაყოფილა იმ ფორმალური მიზეზით, რომ მას არ ჰქონდა დოქტორის სამეცნიერო წოდება და მეცნიერების ხარისხი ტექნიკურ ქიმიასში.

მაგრამ უარის მიზეზი სხვა იყო. დ. ი. მენდელეევი თანაუგრძობდა სტუდენტების გამოსვლებს და ამის გამო პოლიციის მეთვალყურეობის ქვეშ იმყოფებოდა. როგორც ცნობილია უნივერსიტეტი 1862/63 სასწავლო წელს დაიხურა სტუდენტების აჯანყებისა და გამოსვლების გამო.

დ. ი. მენდელეევი მხოლოდ 1865 წ. დაამტკიცეს პროფესორად ტექნიკურ ქიმიასში. ამ პერიოდში ის ბევრს მუშაობდა სამეცნიერო

ლატერატურულ საკითხებზე. ტექნიკური ენციკლოპედიის რედაქტორების პროცესში ის დაინტერესდა ნავთობის მრეწველობის საკითხებით.

1863 წ. მენდელეევი მიემგზავრება ბაქოში ნავთობმომპოვებელი და ნავთობგადამამუშავებელი მრეწველობის უშუალოდ გაცნობის მიზნით. სურახანში ის ეწვია ვ. ა. კოკორევის ნავთობგადამდენ ქარხანას. ქარხანა ზარალით მუშაობდა და მისი ძირითადი პროდუქტი იყო ნავთი. როგორც შემდეგ დადგინდა, ზარალი ძირითადად გამოწვეული იყო ნავთის ქარხნიდან მომხმარებლამდე გადაზიდვის ხარჯებით.

დ. ი. მენდელეევი რიგი დარიგებები მისცა კოკორევს, როგორც ტექნოლოგიურ, ისე ეკონომიკურ საკითხებზე. განსაკუთრებით ნავთობისა და მისი გადამამუშავების პროდუქტების ტრანსპორტირების შესახებ ურჩევდა, რომ გადაზიდვა ეწარმოებინა ნავთობგამტარი მილებით, წყალზე კი — სპეციალური ნავთობჩასასხმელი გემებით. ნავთობისა და ნავთობგადამამუშავებელი მრეწველობისადმი ინტერესი მთელი სიცოცხლის პერიოდში არ განელებია დიმიტრი ივანეს ძეს.

1863 წ. მიიღეს უნივერსიტეტების ახალი წესდება, რომელიც ძველ წესდებასთან შედარებით საათების მეტ რაოდენობას ითვალისწინებდა საბუნებისმეტყველო საგნებისათვის. ამასთან დაკავშირებით გაჩნდა ახალი ვაკანტური ადგილი და მენდელეევი მიიღო უნივერსიტეტში დოცენტის საშტატო ერთეული 1200 მან. წლიური ხელფასით. იმავე, 1863 წ. ბოლოს ის კონკურსის წესით ქიმიის პროფესორად აირჩიეს ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში.

ამრიგად. მენდელეევი, 23 წლის ასაკში გახდა უნივერსიტეტის დოცენტი, ხოლო 30 წლის ასაკში კი — ტექნოლოგიური ინსტიტუტის პროფესორი. ასეთი სწრაფი წინსვლა მეცნიერებაში შედეგი იყო იმ დიდი ავტორიტეტისა, რომელიც დიმიტრი ივანეს ძემ მცირე დროის მონაკვეთში დაიმსახურა მეცნიერების დარგში თავისი სტატიებითა და წიგნებით.

უნივერსიტეტში და ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში ერთდროულად მუშაობა დიდი ენერჯიის ხარჯვასთან იყო დაკავშირებული. ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში ის კითხულობდა ორგანული და ანალიზური ქიმიის კურსს, ხოლო უნივერსიტეტში ქიმიურ ტექნო-

ლოგას. გარდა ამისა ის აგრძელებდა მუშაობას გზათა სამინისტროს ინჟინერთა ინსტიტუტში. ამავე დროს ემზადებოდა ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხის დასაცავად. 1864 წ. მან გამოსცა მონოგრაფია „მინის წარმოება“, თარგმნა და გამოსცა შ. ეერარისა და ე. განსელის „ანალიზური ქიმიის კურსი“.

მიუხედავად იმისა, რომ ის ძლიერ დატვირთული იყო პედაგოგიური მუშაობით, სახელმძღვანელოების შედგენითა და გამოცემით, 1864 წ. მან დაამთავრა მუშაობა სადოქტორო დისერტაციაზე და წარადგინა დასაცავად პეტერბურგის უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატიკის ფაკულტეტზე. სადოქტორო დისერტაციის თემა იყო: „მსჯელობანი სპირტის წყალთან ნაერთების შესახებ“. დაცვა შედგა 1865 წ. 1 თებერვალს. მისი ოფიციალური ოპონენტები იყვნენ პროფ. ნ. ნ. სოკოლოვი და პროფ. ფ. ფ. პეტრუშევსკი. დაცვა წარმატებით ჩატარდა და დ. ი. მენდელეევს მიენიჭა ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხი.

დიმიტრი ივანეს ძე თავის დისერტაციას, სპირტ-წყალხსნარის თვისების ცვლილებას და მასში სპირტის რაოდენობის განსაზღვრას, ე. ი. წმინდა პრაქტიკული საკითხის გადაჭრას უძღვნიდა. ამ შრომის ძირითადი აზრი მდგომარეობდა იმაში, რომ ხსნარი წარმოადგენს ცვლადი შედგენილობის სისტემას, რომელიც არ შეიძლება მკვეთრად განვასხვავოთ გარკვეული, მუდმივი შედგენილობის ნაერთებისაგან, რითაც საფუძველი დაედო მენდელეევის ხსნართა ქიმიურ-პიდრატულ თეორიას. ეს აზრი უფრო გარკვეული ფორმით მოცემულია ამ სამუშაოს წინასიტყვაობაში, სადაც ის წერს: „ცნობილი ფაქტების განხილვას, რომლებიც შეეხება განუსაზღვრელ ქიმიურ ნაერთებს, მივყავარ მე იმ დებულებამდე, რომ განსაზღვრული ქიმიური ნაერთები წარმოადგენენ მხოლოდ კერძო შემთხვევას განუსაზღვრელი ნაერთებისას“.

სპირტ-წყალხსნარების შესწავლისას დიმიტრი ივანეს ძემ გამოიყენა ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის მეთოდი, შედგენილობა — თვისება და ნახა, რომ მათ შორის ფუნქციონალური დამოკიდებულების დიაგრამაზე მიიღება ექსტრემუმის წერტილები, რომლებიც შეესაბამება ქიმიური ნაერთის წარმოქმნას. სპირტწყალხსნარებისათვის მოცულობის მაქსიმალურ შემცირებას შეესაბამება აბსო-

ლუტური სპირტის 45, 88% და 54, 12% წყალი (წონითი პროცენტები). რაც დაახლოებით შეესაბამება მოლურ თანაფარდობას 1:3-თან. ე. ი. 1 მოლეკულა სპირტს უერთდება 3 მოლეკულა წყალი.

სადოქტორო დისერტაციის დაცვის შემდეგ, იგი კიდევ უფრო მომთხოვნი გახდა თავისთავისადმი და ინტენსიურად განაგრძობს მუშაობას. 1866 წ. გამოსცა რაოდენობითი ანალიზის პირველი წიგნი. სამი წლის განმავლობაში სამჭერ გამოცემა ანალიზური ქიმიის კურსი. მეორე, მესამე გამოცემის შედგენაში მონაწილეობა მიიღეს ვ. ი. რიხტერმა, პ. პ. ალექსეევმა და გ. გ. გუსტავსონმა.

დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოპოვების შემდეგ, 1865 წ. მარტში დიმიტრი ივანეს ძე აირჩიეს ექსტრაორდინარულ პროფესორად ტექნიკურ ქიმიისში. პეტერბურგის უნივერსიტეტში იმავე წლის შემოდგომაზე დაამტკიცეს ორდინარულ პროფესორად ტექნიკურ ქიმიისში. ამრიგად, ანალიზური ქიმიისა და ორგანული ქიმიის კურსის კითხვას ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში დაემატა ტექნოლოგიის კურსის კითხვა უნივერსიტეტში.

1865 წ. ზაფხულში, როგორც პეტერბურგის უნივერსიტეტის დეპუტატი, მივლინებული იყო მოსკოვში სრულიად რუსეთის სამრეწველო გამოფენაზე. ამ მივლინების დროს მან გაიგო, რომ კლინის ოლქში იყიდებოდა მამული ბობლოვო და გადაწყვიტა მისი ყიდვა პროფ. ნ. პ. ილინთან ერთად.

მენდელეევის სიტყვით, მამულის შეძენის მიზანი იყო სოფლის მეურნეობის მეცნიერულ ნიადაგზე წარმართვა. მან, მართლაც, სანიმუშოდ მოაწყო მეურნეობა და მეცხოველეობის ფერმა.

მეურნეობის მეცნიერულ ნიადაგზე წარმართვის შედეგად 5-6 წლის განმავლობაში მან შეძლო მოსავლიანობის 2-2,5-ჯერ გაზრდა და მენდელეევის მეურნეობა სანიმუშო გახდა მთელ რუსეთში. ამით აიხსნება ის, რომ რუსეთის სასოფლო-სამეურნეო აკადემიამ ეს მეურნეობა თავის საბაზო მეურნეობად აირჩია. მენდელეევმა მეცნიერულ ნიადაგზე დააყენა ნიადაგის დამუშავების აგროტექნიკა, სასუქების შეტანის ვადები და მისი რაოდენობა — დოზირება, მორწყვის სისტემა, ქარსაცავი ზოლები და სხვ. დიდი მეცნიერი სოფლის მეურნეობის დარგში, ტიმირიაზევი, წერდა, რომ ერთადერთი, სოფლის მეურნეობის დარგში, მეცნიერულ ნიადაგზე და მეც-

ნიერების მიღწევების დანერგვით წარმართული მეურნეობა მთელ რუსეთში, ეს არის მენდელეევის მეურნეობაო.

დ. ი. მენდელეევის მიზანი იყო ცდებით, პრაქტიკულად დამტკიცებინა თუ როგორ შეიძლება სოფლის მეურნეობის ეფექტიანობის გაზრდა, მისი პროდუქტიულობის გადიდება.

დ. ი. მენდელეევი ფართოდ აშუქებდა იმ მიღწევებს, რომელიც მან მოიპოვა პრაქტიკულად სოფლის მეურნეობის დარგში. აქვეყნებდა სტატიებს სოფლის მეურნეობის დარგის პერიოდულ გამოცემებში და იძლეოდა რჩევა-დარიგებას მეურნეობის რაციონალურად წარმართვის საკითხებზე.

1865 წ. პეტერბურგის უნივერსიტეტი დატოვა პროფ. ნ. ნ. სოკოლოვმა, რომელიც კითხულობდა ორგანულ ქიმიას და გადავიდა ნოვოროსიის (ოდესის) უნივერსიტეტში. პროფ. ა. ა. ვოზნესენსკი დაინიშნა პეტერბურგის უნივერსიტეტის რექტორად. ამ მდგომარეობამ კიდევ უფრო გაამაგრა მენდელეევის პოზიციები უნივერსიტეტში. 1866 წ. მან მიიღო სახელმწიფოს ხარჯზე ბინა უნივერსიტეტის შენობაში და გადავიდა საცხოვრებლად იქ.

უნივერსიტეტში, ტექნიკური ქიმიის კურსთან ერთად, მას დაევალა ორგანული ქიმიის კურსის წაკითხვა. ამის გამო ის იძულებული გახდა უარი ეთქვა ორგანული ქიმიის კურსის წაკითხვაზე ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში და მან ამ კურსის წაკითხვაზე რეკომენდაცია მისცა პროფ. ფ. ფ. ბეილშტეინს, შემდეგში აკადემიკოსს, საქვეყნოდ ცნობილი ცნობარის „ორგანული ქიმიის სახელმძღვანელო“-ს ავტორს. მიუხედავად ამისა, დ. ი. მენდელეევს არ დაუტოვებია ტექნოლოგიური ინსტიტუტი და კითხულობდა ლექციებს ანალიზურ ქიმიაში 1872 წლამდე.

1867 წ. დ. ი. მენდელეევი მივლინებული იყო პარიზში საერთაშორისო გამოფენაზე, როგორც გამოფენის მთავარი კომისრის ნ. მ. ლეიხტენბერგის თანაშემწე, გამოფენის რუსული ნაწილისა, ამ გამოფენას დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა მენდელეევისათვის. მან ინახულა საფრანგეთის ქარხნები და ახლოს გაეცნო მათ მუშაობას.

პეტერბურგში დაბრუნების შემდეგ მცირე დროის განმავლობაში დაწერა და გამოაქვეყნა მონოგრაფია სახელწოდებით: „ზოგი-

ერთი ქიმიური მრეწველობას თანამედროვე განვითარება რუსეთის პირობებში და 1867 წ. საერთაშორისო გამოფენის შესახებ“. ამ მონოგრაფიაში ძირითადი ყურადღება გამახვილებულია ქიმიური მრეწველობის განვითარების საკითხებზე, დეტალურად არის აღწერილი სოდის წარმოების ტექნიკური და ეკონომიკური საკითხები. მონოგრაფიის დანარჩენი თავები მიძღვნილია ნავთის მრეწველობის, პარაფინის და სხვა საწვავი და გამანათებელი მინერალური წარმოშობის მასალების მრეწველობის საკითხებისადმი. განვითარებულ (კაპიტალისტურ) ქვეყნებში. წიგნში მოცემულია აგრეთვე გამოფენაზე წარმოდგენილი ქიმიური მრეწველობის პროდუქტების ვრცელი ჩამოთვლა.

მენდელეევის ამ მონოგრაფიას დიდი წარმატება ხვდა წილად. ამის შესახებ ის წერს: „ეს წიგნი ჩემს მიერ დაწერილია მცირე დროის მონაკვეთში და მისმა წარმატებამ ყველა ჩემს მოლოდინს გადააჭარბა. ერთი წლის შემდეგ შეუძლებელი იყო მისი თუნდაც ერთი ეგზემპლარის შოვნა. განსაკუთრებული ყურადღება მიიქცია სოდისა და ნავთობის მრეწველობის აღწერამ. ამის შემდეგ ყურს მივდებდნენ და კონსულტაციებს ღებულობდნენ ჩემგან“. ეს იყო მენდელეევის პირველი წიგნი ტექნიკურ-ეკონომიკურ საკითხებზე, რომელმაც დიდი სახელი მოუტანა მას.

## თ ა ვ ი მ ე ს ა მ ე

### რეფორმაჰი ქიმიის სწავლებაში პეტერბურგის უნივერსიტეტში

1867 წ. ზაფხულში პეტერბურგის უნივერსიტეტის რექტორი, ქიმიის პროფესორი ა. ა. ვოსკრესენსკი დაინიშნა ხარკოვის სასწავლო ოლქის მზრუნველად და დატოვა პეტერბურგის უნივერსიტეტი. განთავისუფლდა პროფესორის ვაკანტური ადგილი ქიმიამში. ა. ა. ვოსკრესენსკიმ ამ ადგილის დასაკავებლად რეკომენდაცია მისცა მის მოწაფეს და მეგობარს დ. ი. მენდელეევის, რომელიც უკვე ცნობილი მეცნიერი იყო როგორც რუსეთში, ისე მის ფარგლებს გარეთაც.

1867 წ. 18 ოქტომბერს უნივერსიტეტის სამეცნიერო საბჭომ



მიიღო დადგენილება ტექნიკური ქიმიის პროფესორის დ. ი. მენდელეევის ქიმიის პროფესორად გადაადგილების შესახებ. ამასთან დაკავშირებით, მას სასწრაფოდ უნდა დაეწყო სტუდენტებთან არაორგანული ქიმიის კურსის ლექციების კითხვა. პარალელურად უნდა გაეგრძელებინა ორგანული ქიმიის კურსის წაკითხვა და ეხელმძღვანელა სტუდენტებისათვის ლაბორატორიაში პრაქტიკული სამუშაოების ჩატარებისას. ერთდეროდ დამხმარეს მენდელეევისათვის პრაქტიკული სამუშაოების ჩატარებისას, ქიმიის მაგისტრი ნ. ა. მენშუტკინი წარმოადგენდა.

გასული საუკუნის 60-იან წლებში, ქიმიის სწრაფი განვითარების შედეგად, განსაკუთრებით ორგანული ქიმიის განვითარებით, შეუძლებელი გახდა არაორგანული და ორგანული ქიმიის ერთ კურსად წაკითხვა. აუცილებელი გახდა არაორგანული (ზოგადი) ქიმიის, ორგანული ქიმიისა და ანალიზური ქიმიის ცალკე კურსებად გამოყოფა. მენდელეევის ტექნიკური ქიმიის პროფესორობიდან არაორგანული ქიმიის პროფესორად დაწინაურების შემდეგ, ტექნიკური ქიმიის პროფესორის ვაკანტური ადგილი თავისუფალი დარჩა. დ. ი. მენდელეევი მოითხოვდა პეტერბურგის უნივერსიტეტში (და ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში) ქიმიკოსთა პედაგოგიური შტატის გაზრდას. 1867/68 სასწავლო წელს ის შუამდგომლობდა უნივერსიტეტის საბჭოს წინაშე, რომ ტექნიკური ქიმიის პროფესორად მოწვეული ყოფილიყო ა. მ. ბუტლეროვი, რომელიც მუშაობდა ყაზანის უნივერსიტეტში. მიუხედავად იმისა, რომ დ. ი. მენდელეევი მთლიანად არ იზიარებდა ა. მ. ბუტლეროვის აღნაგობის თეორიას, ის მაინც თვლიდა პროფ. ბუტლეროვს ერთ-ერთ უაღრესად განათლებულ ქიმიკოსად, უბადლო ექსპერიმენტატორად. სამეცნიერო საბჭოში შეტანილ თხოვნაში, დ. ი. მენდელეევი მაღალ შეფასებას აძლევდა ა. მ. ბუტლეროვის მეცნიერულ შემოქმედებას, ახასიათებდა მას, როგორც მაღალი რანგის რუს მეცნიერს. პროფ. ა. მ. ბუტლეროვი ამ პერიოდში მუშაობდა ყაზანის უნივერსიტეტში, სადაც მან შექმნა თავისი სკოლა. მეტად ნაყოფიერი იყო მისი მუშაობა. პროფ. ა. მ. ბუტლეროვისა და მისი სკოლის მეცნიერული მიმართულება არ წარმოადგენდა რომელიმე წინამორბედთა მიმართულების გაგრძელებას, ეს იყო ორგანულ ქიმიის მიმართული მიმართულება და მისი საკუთარი სკოლა. ა.

ბუტლეროვის მეცნიერული შემოქმედების დახასიათებისას დ. ი. მენდელეევი ხაზს უსვამს მის ორიგინალურ—აღნაგობის თეორიას, ის წერს: მას უნდა შეადწიოს იმ მიზეზთა სიღრმეში, რომელიც აპირობებს სხვადასხვა ელემენტების ერთ ნ.თლიანობაში დაკავშირებას და ნაერთის წარმოქმნას, ყოველ ელემენტს ანიჭებს დამოუკიდებელ უნარს შევიდეს რეაქციაში და განსხვავებულ თვისებებს მიაწერს ელემენტთა შორის სხვადასხვა ბმას.

1868 წ. მაისში ა. მ. ბუტლეროვი აირჩიეს პეტერბურგის უნივერსიტეტის პროფესორად ტექნიკურ ქიმიაში. ამავე დროს, მენდელეევის წინადადებით მან დაიწყო ორგანული ქიმიის კურსის კითხვა.

1886 წ. ნ. ა. მენშუტკინმა, რომელიც მენდელეევის თანამშრომელი იყო, დაიწვა დისერტაცია მაგისტრის ხარისხის მოსაპოვებლად და აირჩიეს პრივატდოცენტად. ის კითხულობდა ლექციებს ორ საგანში: ორგანული ქიმიის სპეციალურ კურსსა და ანალიზურ ქიმიაში. 1868 წ. მანვე დაიწვა დისერტაცია ქიმიის მეცნიერების დოქტორის ხარისხის მოსაპოვებლად და დაინიშნა ექსტრაორდინარულ პროფესორად ტექნიკურ ქიმიაში. მიუხედავად ამისა, მისი ძირითადი მეცნიერული მოღვაწეობის საგანს ანალიზური ქიმია წარმოადგენდა.

ამრიგად, დ. ი. მენდელეევის ინიციატივით, ქიმიის სწავლებამ პეტერბურგის უნივერსიტეტში დიდი რეფორმა განიცადა. ქიმიის სწავლებას პეტერბურგის უნივერსიტეტში ერთის ნაცვლად უკვე სამი პროფესორი ემსახურებოდა, რომლებიც მსოფლიოში ცნობილი სპეციალისტები იყვნენ.

დ. ი. მენდელეევი კითხულობდა ზოგადი ქიმიის კურსს, ა. მ. ბუტლეროვი ორგანულ ქიმიას, ხოლო ნ. ა. მენშუტკინი ანალიზური და ტექნიკური ქიმიის კურსს. პეტერბურგის უნივერსიტეტი იმ პერიოდში გახდა რუსეთში ქიმიური მეცნიერების განვითარების კერა.

აღსანიშნავია, რომ პეტერბურგის უნივერსიტეტის ეს წამოწყება, — რომ ყოველ მეცნიერულ დისციპლინას უნდა კითხულობდეს ამ დარგის სპეციალისტი და, რომ საჭიროა ქიმიის დარგების დიფერენციაცია, დაინერგა რუსეთის სხვა უნივერსიტეტებში და უმაღლეს სასწავლებლებში.

რუსეთის ქიმიური საზოგადოების დაფუძნება

ქიმიური მეცნიერების სწრაფმა განვითარებამ გასული საუკუნის 60-იან წლებში, დიდი ენთუზიაზმი გამოიწვია რუს ქიმიკოსთა შორის. რუსეთში ამ პერიოდისათვის არსებობდა საზოგადოებრივი ორგანიზაციები: „თავისუფალი ეკონომიკური საზოგადოება“ (1765 წ.), „რუსეთის ბუნების შემსწავლელი საზოგადოება“ (1805 წ.), „ბუნების მოყვარულთა საზოგადოება“ (1863 წ.) და სხვ. რამაც თავისთავად მოამზადა ნიადაგი ქიმიური საზოგადოების დაფუძნებისა რუსეთში. 1867 წ. დეკემბერში პეტერბურგში შედგა ბუნებისმოყვარულთა და ექიმების რუსეთის პირველი ყრილობა. მენდელეევი მთლიან აქტიური მონაწილეობა ყრილობის მომზადებისა და მისი ჩატარების საქმეში.

მომწიფდა ნიადაგი ქიმიკოსთა მეცნიერული საზოგადოების შექმნისათვის. ყრილობის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღეს რუსეთის მოწინავე ქიმიკოსებმა. დ. ი. მენდელეევი ორი მოხსენება გააკეთა ყრილობაზე. ერთი მოხსენება იყო — „ქვანახშირიდან ახალი ნახშირწყალბადის მიღება (ინდოლი)“, მეორე — „ნიტრილები“. ყრილობის დამთავრების შემდეგ მენდელეევი პეტრუშევსკისთან ერთად შეაჯამა ფიზიკისა და ქიმიის სექციების მუშაობის შედეგები და გამოსცა ცალკე წიგნად.

1868 წლის 4 იანვარს ქიმიის სექციის შემაჯამებელ ბოლო სხდომაზე გაკეთდა განცხადება: ქიმიის სექციის მუშაობაში მონაწილე რუსი ქიმიკოსები გამოთქვამენ სურვილს გაერთიანდნენ ქიმიურ საზოგადოებაში. ქიმიური სექცია ფიქრობს, რომ საზოგადოებას ექნება თავისი განყოფილებები რუსეთის იმპერიის ყველა ქალაქში, რომელშიდაც გაერთიანდებიან ადგილზე მომუშავე ქიმიკოსები. საზოგადოებას ექნება ბეჭდვითი ორგანო, სადაც დაიბეჭდება ყველა რუსი ქიმიკოსის შრომები რუსულ ენაზე. სექცია თხოვს ყრილობას იშუამდგომლოს ზემდგომ ორგანოებში რუსეთის ქიმიკოსთა საზოგადოების დაარსების შესახებ. ყრილობამ ერთხმად დაუჭირა მხარი რუსეთის ქიმიური საზოგადოების დაარსებას.

ამის შემდეგ მენდლეევის ბინაზე რამდენჯერმე შეიკრიბნენ პეტერბურგის მოწინავე ქიმიკოსები, რომლებმაც შეიმუშავეს რუსეთის ქიმიური საზოგადოების წესდება. პროექტის ძირითადი დებულებები შეადგინა დ. ი. მენდლეევემა. ქიმიური საზოგადოების წესდება განათლების სამინისტროს მიერ დამტკიცდა 1868 წლის 26 ოქტომბერს.

საზოგადოების პირველი ოფიციალური სხდომა შედგა 1868 წლის 6 ნოემბერს. საზოგადოების წევრებმა დიდი პატივისცემით მადლობა გადაუხადეს დ. ი. მენდლეევისა და ნ. ა. მენშუტკინს იმ დიდი შრომისათვის, რომელიც მათ გასწიეს საზოგადოების დაფუძნებისა და ორგანიზაციისათვის. საზოგადოების პირველივე სხდომაზე აირჩიეს საზოგადოების ხელმძღვანელი ორგანოები. საზოგადოების პირველ პრეზიდენტად აირჩიეს ნ. ნ. ზინინი, საქმისმწარმოებლად — ნ. ა. მენშუტკინი, ხაზინადრად — გ. ა. შმიდტი. ამ დროისათვის საზოგადოების წევრთა რიცხვი 47 კაცს შეადგენდა. შეიმუშავეს საზოგადოების წესდება და დააწესეს საზოგადოების წევრობის პირადობის მოწმობის ფორმა. მთელი რიგი წინააღმდეგობის დაძლევის შემდეგ განათლების სამინისტროს მიერ 1868 წ. 28 ოქტომბერს დამტკიცდა საზოგადოების წესდება. ქიმიური საზოგადოების წესდების პირველი მუხლი ფორმულირებული იყო შემდეგნაირად: „საზოგადოების მიზანს შეადგენს იზრუნოს და ყოველნაირად ხელი შეუწყოს ქიმიის ყველა დარგის განვითარებას და მისმა წევრებმა ფართო აგიტაცია გასწიონ მასებში ქიმიური ცოდნის გავრცელებისათვის“.

წესდების შესატყვისად საზოგადოების პირველსავე სხდომაზე მიიღეს დადგენილება ქიმიაში სპეციალური ჟურნალის გამოცემის შესახებ. ჟურნალის პირველი ნომრის შინაარსისა და მასში დასაბეჭდი მასალის შესახებ პრეზიდენტს მოახსენა პროფ. ნ. მენშუტკინმა 1869 წ. 3 აპრილს.

ქიმიური საზოგადოების დაარსებამ ხელი შეუწყო ქიმიური აზროვნების განვითარებას რუსეთში. ქიმიური საზოგადოება გახდა ის ცენტრი, სადაც ხშირად იკრიბებოდნენ როგორც ადგილობრივი (პეტერბურგის), ისე სხვა რეგიონებიდან ჩამოსული ქიმიკოსები და

აზრს უზიარებდნენ ერთმანეთს, თავისუფლად კამათობდნენ, მსჯელობდნენ და ღებულობდნენ გარკვეულ მეცნიერულ დასკვნებს. აქვე ხდებოდა იმ სამუშაოების გაცნობა, რომელიც ტარდებოდა სხვადასხვა ქიმიური სკოლის წარმომადგენლების მიერ.

## თ ა ვ ი მ ე ხ უ თ ე

### ქიმიის საფუძვლების შექმნა

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, დ. ი. მენდელეევი 1867 წ. პეტერ-ზურგის უნივერსიტეტში კითხულობდა არაორგანული (ზოგადი) ქიმიის კურსს სხვა ქიმიურ დისციპლინებთან ერთად. არაორგანული ქიმიის კურსის წაკითხვისას ის ბევრ წინააღმდეგობას წააწყდა.

საუნივერსიტეტო ქიმიური განათლების ძირითადი კურსის წაკითხვის პერიოდში მას აწუხებდა საკითხი, რომ როგორც რუსულ, ისე უცხოურ ენებზე სახელმძღვანელო და დამხმარე სახელმძღვანელო, რომელიც უპასუხებდა ამ საგნის ძირითად შინაარსს, არ არსებობდა. მან ვერ შეარჩია ისეთი სახელმძღვანელო, რომელიც შეიძლებოდა რეკომენდებული ყოფილიყო სტუდენტებისათვის. იმ დროისათვის არაორგანულ (ზოგად) ქიმიაში, რუსულ ენაზე, არსებობდა გ. ს. პესის წიგნი „სუფთა ქიმიის საფუძვლები“ და ო. კაგურის „ელემენტარული ზოგადი ქიმიის კურსი“, რომლებიც მოძველებული იყო და მენდელეევს არ აკმაყოფილებდა. უცხოურ ენებზე არსებული სახელმძღვანელოებიც, რომლებიც შეიძლებოდა თარგმნილიყო, მას არ მოსწონდა. საჭირო იყო ისეთი სახელმძღვანელოს ან დამხმარე სახელმძღვანელოს შექმნა, რომელიც დააკმაყოფილებდა ქიმიკოსთა საერთაშორისო ყრილობის (1860) შედეგების მოთხოვნებს.

ამ მდგომარეობამ აფიქრებინა დ. ი. მენდელეევს არაორგანული ქიმიის კურსის სახელმძღვანელოს დაწერა, რომელსაც მან „ქიმიის საფუძვლები“ უწოდა. „ქიმიის საფუძვლების“ დაწერისას მან მიზნად დაისახა მოეცა იმ პერიოდის ქიმიური მეცნიერების განვითარების დონეზე არსებული მასალა და ქიმიური მეცნიერების კავშირი მრეწველობასა და სოფლის მეურნეობასთან.

1868 წ. დ. ი. მენდელეევი წერს: „წერა დავიწყე ვოზნესენს-

კის შემდეგ არაორგანული (ზოგადი) ქიმიის კურსის წაკითხვასთან დაკავშირებით, როდესაც გავეცანი ამ დარგში არსებულ რუსულ და უცხოურ ენებზე არსებულ სახელმძღვანელოებს და ვერ შევარჩიე ისეთი, რომლის რეკომენდაცია შეიძლებოდა სტუდენტებისათვის. სახელმძღვანელოს დაწერას მაიძულებდნენ ჩემი მეგობრებიც. მაგალითად, ფლორინსკი, ბოროდინი და სხვ. წერისას, შევისწავლე ისეთი ელემენტები როგორცაა Mo, W, Ti, U და იშვიათი მეტალები“. დ. ი. მენდელეევს არ უყვარდა ჩანაფიქრის შესრულების გადადება სხვა დროისათვის. 1868 წ. გამოვიდა მისი კურსის პირველი ნაწილი, რომელიც 1869 წ. გამოიცა ორჯერ. მეორე ნაწილი კი, ისევ ორ გამოცემად გამოვიდა 1871 წ. თუმცა დ. ი. მენდელეევი წერს, რომ მეორე ნაწილის პირველი თავი მის მიერ დაწერილი იყო 1869 წ. დასაწყისში, ბოლო ნაწილი კი 1871 წ. თითქოს გაკვირვებას იწვევს ასეთი წყვეტილობა, რომელიც დამახასიათებელი არ არის მისი მუშაობის ტემპისათვის, მაგრამ ამ წყვეტილობას აქვს თავისი ახსნა. როგორც ცნობილია დ. ი. მენდელეევმა 1869 წ. აღმოაჩინა ბუნების ერთ-ერთი უდიდესი კანონი „ელემენტთა პერიოდულობის კანონი“ და შექმნა ელემენტთა პერიოდული სისტემა, რომელიც მოითხოვდა დიდ თეორიულ და ექსპერიმენტულ დაძაბულ მუშაობას და მთელი ორი წელი ამ სამუშაოს მოანდომა. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ პერიოდულობის კანონი აღმოაჩინა ქიმიის საფუძვლების წერის პერიოდში.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, „ქიმიის საფუძვლები“-ს სახელმძღვანელოს შექმნა არაორგანულ ქიმიაში, დაკავშირებული იყო პეტერბურგის უნივერსიტეტის სტუდენტებთან არაორგანული ქიმიის კურსის კითხვასთან. დ. ი. მენდელეევმა გადაწყვიტა არაორგანული (ზოგადი) ქიმიის კურსი წაეკითხა ახლებურად, ახალი იდეების საფუძველზე. იმ დროისათვის ქიმიაში არსებული მასალი და ცოდნის ლოგიკური დაკავშირება ერთმანეთთან და მწყობრი, თანმიმდევრული, ერთიანი პრინციპით გაერთიანება, წარმოდგენას მოგვცემდა არა მარტო იმ დროისათვის ცნობილი ელემენტებისა და მათი ნაერთების ქიმიურ თვისებაზე, არამედ აგრეთვე იმ ელემენტებზეც, რომლებიც ჯერ კიდევ აღმოჩენილი არ იყო. ამ პრინციპის აღმოჩენა წარმოადგენს დ. ი. მენდელეევის უდიდეს დამსახურებას. როგორც ცნობილია, ეს მოხდა 1869 წ.

1869 წლის დასაწყისში მენდელეევი ცნობილ ქიმიკოსებს დაუგზავნა თავისი პერიოდული სისტემის პირველი ვარიანტი, სათაურით: „ელემენტთა სისტემის ცდა, დაფუძნებული მათ ატომურ წონებზე და ქიმიურ მსგავსებაზე“. იმავე წლის მარტში ნ. ა. მენშუტკინმა, რუსეთის ფიზიკურ-ქიმიური საზოგადოების სხდომაზე წაიკითხა მენდელეევის მოხსენება (მენდელეევის ავადმყოფობის გამო). მოხსენების თემა ასეთი იყო: „ელემენტების თვისებების თანაფარდობა მათ ატომურ წონებთან“. ამ მოხსენებაში დ. ი. მენდელეევი უჩვენა, რომ ელემენტების განლაგებით ატომური წონის ზრდის მიხედვით, თვისებები პერიოდულად მეორდება ელემენტების გარკვეული რიცხვის შემდეგ.

დ. ი. მენდელეევი ასე მოგვითხრობს ამ აღმოჩენების შესახებ: „ჩემს მიზანს შეადგენდა დამეკავშირებინა ერთმანეთთან ელემენტის მასა და მისი ქიმიური თვისება“. ის წერს: ბუნების ყველა სხეული ხასიათდება სრულიად გარკვეული მასის სიდიდით. სხვადასხვა სხეულთა შორის უპირველესად ჩვენ ვამჩნევთ მათ რაოდენობრივ განსხვავებას, ერთნი ხასიათდებიან დიდი მასით, მეორენი შედარებით მცირეთი. ამასთან ერთად ჩვენ ვამჩნევთ სხეულთა შორის თვისებრივ განსხვავებას, და თუ მოვძებნით ამ განსხვავების საფუძველს, ჩვენ მივდივართ ქიმიური ელემენტების თვისებრივ განსხვავებამდე. აქედან, გვასწავლის მენდელეევი, წარმოიშობა აზრი, რომ ელემენტის მასასა და მის თვისებებს შორის არსებობს უშუალო კავშირი და საჭიროა ამ კავშირის პოვნა. „რაიმეს ძებნა, თუნდაც სოკოსი ან რომელიმე დამოკიდებულებისა, არ შეიძლება სხვანაირად თუ არა ხედვითა და ცდით. აი მე დავიწყე შერჩევა და ცალკე ქალაქის ფურცელზე დავწერე ცალკეული ელემენტის მასები და მათი ძირითადი თვისებები, მსგავსმა ელემენტებმა და ახლო სიდიდის ატომურმა წონებმა მალე მიმიყვანა იმ დასკვნამდე, რომ ელემენტების თვისებები პერიოდულ დამოკიდებულებაშია მის ატომურ წონასთან, მე ერთი წუთითაც არ შემეიტანია ეკვი აღმოჩენილი დებულების ზოგადობაში, იმდენად რამდენადაც შემთხვევითობა სრულიად გამორიცხული იყო“.

პერიოდულობის კანონის საფუძველზე, მისი გამოყენებით, დაიწერა მისი უკვდავი ქმნილება „ქიმიის საფუძვლები“, რომელიც მრავალჯერ გამოიცა სხვადასხვა ევროპულ ენებზე.

„ქიმიის საფუძვლები“-ს დაწერის მიზნის დახასიათებისას, პირველი ნაწილის შესავალში მენდლეევი წერს—„წიგნის დაწერისას ორი მიზანი მქონდა, პირველი — გამეცნო მასისათვის და მოსწავლეებისათვის ქიმიის ძირითადი მონაცემები და მისი შედეგები ყველასათვის გასაგები გადმოცემით, მეჩვენებინა ამ შედეგების მნიშვნელობის შესახებ ნივთიერების ბუნებისა და მოვლენების გაგებისათვის, რომლებიც ხდება ჩვენს გარშემო. აგრეთვე ქიმიის ის გამოყენება. რომელიც მან მოიპოვა სოფლის მეურნეობაში, ტექნიკაში და სხვა გამოყენებით დარგებში. მეორე — კურსის სპეციალური მიზანი: შედეგებთან ერთად გადმომეცა მათი მიღების ხერხები, შემომეტანა შესაძლებელი მონაცემების დიდი რაოდენობა ერთ მთლიანობაში, რა თქმა უნდა, მეცნიერების არასრული მონაცემებით“.

როგორც ზემოთქმულიდან გამომდინარეობს მან მიზნად დაისახა შეექმნა ისეთი სახელმძღვანელო ქიმიაში, რომელიც მკითხველს მისცემდა წარმოდგენას არსებულ ფაქტიურ მასალაზე, აგრეთვე ამ მასალის სისტემატიზაციაზე, რომლითაც შესაძლებელი იქნებოდა ამ მასალის განზოგადება, რათა მიღებული შედეგები გასაგები გამხდარიყო მკითხველისათვის.

ამრიგად, საქმე ეხებოდა არა მარტო იმას, რომ სახელმძღვანელოში მოცემული ყოფილიყო ფაქტიური მასალა ქიმიაში, არამედ საჭირო იყო ამ მასალის ურთიერთდაკავშირება ერთმანეთთან და შედეგების პრინციპული განზოგადება.

თუ „ქიმიის საფუძვლებს“ შევადარებთ იმ პერიოდის არაორგანული (ზოგადი) ქიმიის სახელმძღვანელოებთან, ნათლად დავინახავთ მათ შორის მკვეთრ განსხვავებას. „ქიმიის საფუძვლები“ დაწერილია მეცნიერი ქიმიკოსის, მეცნიერ-ფილოსოფოსის მიერ.

„ქიმიის საფუძვლები“ აგებულია თეორიული დებულებების, ლოგიკური ურთიერთკავშირის დადგენისა და ფილოსოფიური განსჯის საფუძველზე. აღსანიშნავია, რომ პირველი ნაწილის პირველ გვერდზე მოთავსებულია მისი პერიოდული სისტემის პირველი ვარიანტი, რაც იმაზე მიგვანიშნებს, რომ მასალა წიგნში მოცემულია ახლებურად, ელემენტების ქიმიური თვისებების გათვალისწინებით — ქიმიურად მსგავსი ელემენტები განხილულია ერთმა-



ნეთის თანმიმდევრობით და მათი თვისებების ერთმანეთთან შეჯერებით.

მეორე განსაკუთრებულობა „ქიმიის საფუძვლების“, თვით მენდელეევის მიერ შემდგენიარადა ფორმულირებული: „ცოდნის პირდაპირი გამოყენება ბუნების შეგნებულად ათვისებაში, შეადგენს ძალას და გარანტიას მეცნიერების შემდგომი განვითარებისათვის. ამიტომაც ჩემს წიგნში ადგილი პოვა ქიმიური ცოდნის გამოყენებამ ცხოვრებაში, საქარხნო საქმეში, სოფლის მეურნეობაში, ორგანიზმის სიცოცხლის ახსნისათვის და სხვ. სადაც კი შესაძლებელი იყო ვცდილობდი დამეკავშირებინა ერთმანეთთან თეორია და პრაქტიკა“.

აღსანიშნავია, რომ „ქიმიის საფუძვლები“ მთელი 40 წლის განმავლობაში წარმოადგენდა ძირითად სახელმძღვანელოს არა მარტო რუსეთის უმაღლესი სკოლის სტუდენტებისათვის, არამედ მთელი ევროპის მოწინავე ქვეყნების უმაღლესი სასწავლებლების სტუდენტებისთვისაც.

დ. ი. მენდელეევი მთელი თავისი სიცოცხლე მონადრომა წიგნის შინაარსის გაუმჯობესებაზე მუშაობას. ის კრიტიკულად იხილავდა მეცნიერების ახალ მიღწევებს და წიგნის შემდეგ გამოცემაში შექმონდა ის, რაც მას მიაჩნდა საჭიროდ. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, პირველი გამოცემა გამოვიდა 1869-1871 წწ. „ქიმიის საფუძვლების“ მეორე გამოცემა დამატებებითა და შესწორებებით გამოვიდა 1872-1873 წწ., მესამე — 1877.; მეოთხე — 1881 წლის გამოცემას დართული ჰქონდა ცნობა, რომ ნილსონის მიერ აღმოჩენილი იქნა სკანდიუმი (მისი ეკაბორი). მეხუთე გამოცემა საგრძნობლად გადამუშავებული, მასალის ახლებური განლაგებითა და ახალი აღმოჩენებით შევსებული, გამოვიდა 1889 წ. მეექვსე — 1895 წ., რომელშიდაც შეტანილი იქნა ცნობა ახალი ელემენტის — არგონის აღმოჩენის შესახებ; მეშვიდე — 1903 წ. მასში შევიდა ახლად აღმოჩენილი ინერტული გაზები და ჩეხი პროფ. ბ. ბრაუნერის შრომა „იშვიათ მიწათა ელემენტები“.

დ. ი. მენდელეევის სიცოცხლის განმავლობაში „ქიმიის საფუძვლები“ სულ რვაჯერ გამოვიდა. მერვე გამოცემა იყო უკანასკნელი. ამ პერიოდში მისი ჯანმრთელობა ძლიერ შერყეული იყო და ავადმყოფობის მიუხედავად მან მერვე გამოცემის წინასიტყვა-

ობაში მოგვცა თავისი შეხედულება ახლად აღმოჩენილი მოვლეს — რადიქტივობის შესახებ. წინასიტყვაობაში ის წერს: „ჩემი ხანდაზმულობა და ჭანმრთელობის მდგომარეობა მაფიქრებინებს, რომ მერვე გამოცემა უკანასკნელი იქნება ჩემთვის, ამისათვის ყველგან, სადაც სასარგებლოდ დავინახე, ის რაც თითქოს უთქმელი მრჩებოდა, შევასწორე ჩემი მტკიცე დარწმუნებით“.

დ. ი. მენდელეევის გარდაცვალების შემდეგ „ქიმიის საფუძვლები“ მეცხრედ გამოიცა 1927-1928 წწ. რუსულ ენაზე ის სულ ცამეტჯერ გამოიცა. ინგლისურ ენაზე — სამჯერ, ხოლო გერმანულ და ფრანგულ ენებზე — თითოჯერ.

უცხო ენებზე „ქიმიის საფუძვლების“ გამოცემებთან დაკავშირებით დ. ი. მენდელეევი წერდა: „პირველი ინგლისური გამოცემა, რომელიც შესრულებულია ყოველგვარი ჩემი მონაწილეობის გარეშე, შეიძლება აგვეხსნა ინგლისელი ქიმიკოსების დაინტერესებით, რომ პირველწყაროდან გაცნობოდნენ პერიოდულობის კანონს და პერიოდულ სისტემას, მაგრამ მეორე და მესამე (1897, 1905) გვაფიქრებინებს, რომ ინგლისელი და ამერიკელი სტუდენტები მას იყენებენ როგორც ძირითად სახელმძღვანელოს, რასაც, უნდა ვთქვა, არ მოველოდი და რამაც ღრმად ამიძგერა ჩემი რუსული გული“.

## თ ა ვ ი მ ე ე ქ ვ ს ე

### ელემენტების სისტემატიზაციის ცდები დ. ი. მენდელეევისადმი

ჯერ კიდევ XVIII საუკუნეში ახალი ელემენტების აღმოჩენამ და არსებულის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შესწავლამ, მოითხოვა ელემენტებისა და მათი ნაერთების სისტემატიზაცია, კლასიფიკაცია.

პირველი ცდები ამ მიმართულებით ეკუთვნის დიდ ფრანგ მეცნიერს ა. ლავუაზიეს. ლავუაზიესათვის ცნობილი იყო უკვე ოცდაცამეტი — „მარტივი სუბსტანცია“ — ელემენტი. ა. ლავუაზიემ ეს „მარტივი სუბსტანცია“ ოთხ კლასად დაყო: 1. გაზები და „ფლიუიდები“, 2. მეტალები, 3. არამეტალები და 4. მიწები, რომლებიც შემდეგში ოქსიდები — ქანგეულები აღმოჩნდა. ცხადია, რომ ელე-

მენტების ასეთ უხეშ დაყოფას არ შეეძლო მეცნიერების განვითარებისათვის რაიმე დიდი სამსახური გაეწია. თუმცა აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ა. ლავუაზიემ პირველმა სცადა ელემენტების კლასიფიკაცია — სისტემატიზაცია.

XIX ს. დასაწყისში (1817) გერმანელმა მეცნიერმა ი. დებერეინერმა, ქიმიური თვისებების მსგავსებით, მოახდინა ზოგიერთი ელემენტის ტრიადებად დაყოფა. მან მოგვცა ელემენტების ხუთი ტრიადა, ესენია:

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1. ლითიუმი Li — 6, 94 | 2. კალციუმი Ca — 40    |
| ნატრიუმი Na — 23,00   | სტრონციუმი Sr — 87, 63 |
| კალიუმი K — 39, 10    | ბარიუმი Ba — 137, 37   |
| 3. ფოსფორი P — 31, 04 | 4. გოგირდი S — 32, 06  |
| დარიშხანი As — 74, 96 | სელენი Se — 79, 20     |
| ანთიმონი Sb — 121, 80 | ტელური Te — 127, 50    |
|                       | 5. ქლორი Cl — 35, 46   |
|                       | ბრომი Br — 79, 92      |
|                       | იოდი I — 126, 92       |

ტრიადების შედგენამ და ელემენტების თვისებების მსგავსების მიხედვით განლაგებამ გამოავლინა ერთი კანონზომიერება: აღმოჩნდა, რომ ტრიადის შუაწევრის ატომური მასა ტოლია კიდურ წევრთა ელემენტების ატომური მასების ალგებრული ჯამის ნახევრის. ასე მაგალითად, ნატრიუმის ატომური მასა ტოლი აღმოჩნდება ლითიუმისა და კალიუმის ატომური მასების ალგებრული ჯამის ნახევრისა

$$23_{Na} = \frac{6,94 + 39,1}{2}$$

ბრომის ატომური მასა ტოლია ქლორისა და იოდის ატომურ მასათა ჯამის ნახევრის

$$80_{Br} = \frac{35,46 + 126,92}{2}$$

და ა. შ.

აღსანიშნავია, რომ ტრიადებად ელემენტების კლასიფიკაციამ ფართო გავრცელება პოვა და ბევრმა მეცნიერმა მიბაძა მის ავტორს.

1857-1868 წლებში ინგლისელმა მეცნიერმა ე. ოდლინგმა გამოაქვეყნა ელემენტთა კლასიფიკაციის სხვადასხვა ვარიანტის ტაბულები, სადაც მოცემული იყო ცამეტი (თხუთმეტი) ჰორიზონტალური რიგი თითქოსდა ქიმიურად მსგავსი ელემენტებისა. მან აჩვენა, რომ არსებობს რალაც რიცხობრივი თანაფარდობა ელემენტების მასებს შორის.

ამ პერიოდისათვის უკვე ცნობილი გახდა, რომ ელემენტები დაკავშირებულია ერთმანეთთან რალაც შეუცნობადი, შინაგანი ნათესაობით. მაგრამ მიზეზი ნათესაობისა ვაუგებარი, აუხსნელი რჩებოდა და იმედი მომავალზე გადაჰქონდათ.

ფრანგმა მეცნიერმა ა. შანკურტუამ ელემენტების კლასიფიკაციისათვის გამოიყენა მოცულობითი გამოსახვის ხერხი. მან დაახლოებით ორმოცდაათი ელემენტი განალაგა სპირალისებურად, ცილინდრის ზედაპირზე, ხაზების გარკვეული მანძილის დაშორებით — ატომური მასების შესატყვისად.

ბევრი ქიმიურად მსგავსი ელემენტი მის განლაგებაში ერთმანეთის ქვემოთ, ვერტიკალურად განლაგებული აღმოჩნდნენ ცილინდრის ზედაპირზე. პირველ ვერტიკალზე განლაგდა H, F, Cl. საინტერესოა, რომ წყალბადი პირველად შანკურტუას ელემენტების კლასიფიკაციით აღმოჩნდა მეშვიდე ჯგუფის ელემენტებთან (ჰალოგენებთან). რაც თანამედროვეობამ სრულიად დაადასტურა.

მეორე ვერტიკალზე განლაგდა Li, Na, K. როგორც ამ მონაცემებიდან ჩანს. თითქოსდა უნდა გამოკვეთილიყო პერიოდულობის კანონი. მაგრამ აღმოჩნდა, რომ ცილინდრის ქვედა ნაწილში არავითარი პერიოდულობის ნიშანი აღარ მქლავნდებოდა.

ელემენტების ახლებური კლასიფიკაციის ცდები განუწყვეტელი გრძელდებოდა. 1864-65 წლებში გამოჩნდა ელემენტების კლასიფიკაციის ორი ტაბულა. ერთი ეკუთვნოდა ინგლისელ მეცნიერს ჯ. ნიულენდსის, ხოლო მეორე — გერმანელ მეცნიერს ლ. მიეერს.

ჯ. ნიულენდსი გამოდიოდა იდეალისტური დებულებიდან, სამყაროში თითქოსდა საერთო ჰარმონიულობის არსებობის შესახებ და ამტკიცებდა, რომ ასეთივე ჰარმონია უნდა არსებობდეს ქიმიურ

ელემენტთა შორისაც. მან იმ დროისათვის ცნობილი 62 ელემენტი განალაგა მათი ეკვივალენტობის ზრდის თანმიმდევრობით და შენიშნა, რომ ამ მწკრივში რიგით მეორე ელემენტი იმეორებს პირობითად მიჩნეული პირველი ელემენტის ქიმიურ თვისებებს. მართლაც, ნატრიუმი — ლითიუმიდან მეორე ელემენტი, იმეორებს ლითიუმის ქიმიურ თვისებებს, კალციუმი იმეორებს თვისებებს მაგნიუმისას, ქლორი — ფტორისას და ა. შ. თავის ელემენტთა ცხრილს. სადაც ელემენტები განლაგებულია რვა ვერტიკალურ სვეტში ან ოქტავაში, ხოლო მსგავსი ელემენტები — ჰორიზონტალურ მწკრივში, მან ოქტავის კანონი უწოდა.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ჯ. ნიულენდსი გამომდინარეობდა ჰარმონიულობის პრინციპიდან. ცხრილში მრავლად გვაქვს ჰარმონიულობის დარღვევის შემთხვევები. მაგალითად, არაერთარი მსგავსება არ არსებობს ქლორსა და პლატინას შორის, გოგირდსა, რკინასა და ოქროს შორის, რომლებიც შესატყვისად მოთავსებული არიან ერთ ჰორიზონტალურ რიგში. მიუხედავად ამისა, ჯ. ნიულენდსის დამსახურება მეცნიერების წინაშე დიდია, მან პირველმა შეაძინა განმეორებადობა ელემენტთა თვისებებს შორის, რომ მეორე ელემენტი იმეორებს პირობითად აღებულ პირველი ელემენტის თვისებებს, რითაც მეცნიერთა ყურადღება გაამახვილა ელემენტთა კლასიფიკაციის საკითხებზე.

ელემენტების კლასიფიკაციის საქმეში, მიუხედავად ჯ. ნიულენდსის დიდი დამსახურებისა, იგი არ შეიძლება ჩაითვალოს პერიოდულობის კანონის აღმომჩენად. მან ვერ შეძლო იმ ელემენტების გათვალისწინება, რომლებიც ჯერ კიდევ აღმოჩენილი არ იყო, ვერ ნახა მათთვის ადგილი ცნობილ ელემენტთა შორის და ყველა იმ დროისათვის ცნობილი ელემენტები ერთიმეორის მიმდევრულად განალაგა. ასე მაგ., ურანიუმს მის ცხრილში 39-ე ადგილი უკავია, ოსმიუმს (Os) კი ბოლო, 56-ე ელემენტის ადგილი. მცდარია ზოგიერთი ავტორის აზრი იმის შესახებ, რომ თითქოსდა ჯ. ნიულენდსი იყოს თანაავტორი პერიოდული სისტემის შექმნაში.

დ. ი. მენდელეევი, „ქიმიის საფუძვლებში“ წერდა — შანკურტუასა და ნიულენდსის ელემენტთა კლასიფიკაციის მცდელობაში ჩანს მხოლოდ პერიოდულობის კანონის ჩანასახი .

1864 წ. გამოქვეყნდა ლ. მეიერის ელემენტთა კლასიფიკაციის

ცხრილი დამყარებული ელემენტთა ატომურობაზე — წყალბადის მიმართ ვალენტობის მსგავსებაზე. ატომურობის (ვალენტობის) ცნება ქიმიკში შემოტანილ იქნა 1862 წ. ინგლისელი მეცნიერის ედ. ფრანკლანდის მიერ. ამ ცნების შემოტანით ელემენტთა შორის ქიმიურმა მსგავსებამ რაოდენობითი გამოსახულება პოვა (ვალენტობა რიცხვით გამოისახება) და შესაძლებელი გახდა ელემენტთა მსგავსების დახუსტება.

შეიძლება ელემენტები ერთმანეთის მსგავსი იყვნენ რივი თვისებებით, მაგ. ბორი და სილიციუმი, მაგრამ განსხვავდებოდნენ ვალენტობით, ბორის ვალენტობა სამია, სილიციუმის კი — ოთხი.

ლ. მეიერის ცხრილი ექვსი ვერტიკალური სვეტისაგან შედგება და იტევს 44 ელემენტს. თითოეულ სვეტში მოთავსებულია ერთნაირი ვალენტობის ელემენტები.

ლ. მეიერმა შენიშნა, რომ ვერტიკალურ სვეტებში მოთავსებული ელემენტების ატომების მასებს შორის სხვაობა იცვლება გარკვეული მზარდი კანონზომიერი რიცხვით 16, 16; 45, 90. აღმოჩნდა, რომ ზოგიერთი ერთიმეორის ქვემოთ (სხვადასხვა ჰორიზონტალურ რიგებში) არსებული ატომების მასებს შორის სხვაობა მკვეთრად იცვლებოდა საკმაოდ დიდი რიცხვით, მაგრამ მან ვერ შეძლო ამაზე დაყრდნობით გაეთვალისწინებინა ჭერ კიდევ უცნობი ელემენტების არსებობა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ლ. მეიერი თავის წინამორბედებთან შედარებით ყველაზე ახლოს მივიდა პერიოდულობის კანონის აღმოჩენასთან. მან პირველმა მოგვცა ელემენტების ატომურ მოცულობათა პერიოდული განმეორებადობა და გამოსახა გრაფიკულად, სადაც აბსცისათა ღერძზე გადაზომა ელემენტთა ატომური მასები, ხოლო ორდინატთა ღერძზე — ატომური მოცულობები. გრაფიკზე ნათლად გამოჩნდა ელემენტთა ატომურ მოცულობათა პერიოდულობა. ლ. მეიერის ეს დიაგრამა მოტანილია არაორგანული ქიმიისა და ფიზიკური ქიმიის ყველა სახელმძღვანელოში. მიუხედავად ამისა, მან ვერ გაბედა კანონის ჩამოყალიბება და ბუნების ამ უდიდესი კანონის აღმოჩენა წილად ხვდა დიდ რუს მეცნიერს დ. ი. მენდელეევს.

თუ შევაჯამებთ დ. ი. მენდელეევის წინამორბედთა შრომებს, ელემენტთა კლასიფიკაციის შედეგების შესახებ, დავინახავთ, რომ

შედგენილი იყო ელემენტთა კლასიფიკაციის დაახლოებით 50 ვარიანტი და მოცემული იყო შესაბამისი ცხრილები. ზოგიერთ მათგანში ახლოს „იგრძნობოდა“ პერიოდულობის კანონის „სუნთქვა“, მაგრამ მათ ვერ შეძლეს ბოლომდე მიეყვანათ დაწყებული საქმე. ამის მიზეზს წარმოადგენდა მათი მეტაფიზიკური ფილოსოფიური შეხედულება სამყაროზე. მართლაც, ყველა მათგანი ეძებდა მსგავს ელემენტთა შორის მსგავსებას და აზრადაც არ მოსდიოდათ, რომ არამსგავს ელემენტებს, მაგ., ნატრიუმსა და ქლორს შორის შეიძლება არსებობდეს მსგავსება, რომ ყველა ელემენტი წარმოადგენს ერთიანი მატერიის განვითარების საფეხურს, ამიტომაც მათ მიერ შექმნილ ელემენტთა ცხრილებსა და გრაფიკებს, რომლებიც გამოსახავდნენ გარკვეულ მათემატიკურ კანონზომიერებებს, არ შეეძლოთ მოეცათ ელემენტთა ერთიანი სისტემა.

ოდლინგის, ნიულენდისის, შანკურტუას, მეიერისა და სხვების ცდები ელემენტების კლასიფიკაციის შესახებ, წარმოადგენენ ჰიპოთეზურ სქემებს, რომლებიც შეიცავენ მინიშნებას იმაზე, რომ ელემენტთა შორის არსებობს შინაგანი ურთიერთკავშირი, მაგრამ გამოირიცხულია მეცნიერული თეორიის, და მით უფრო, ბუნების ერთ-ერთი ძირითადი კანონის აღმოჩენა.

ამრიგად, სრულიად თამამად შეიძლება დავასკვნათ, რომ დ. ი. მენდელეევს, პერიოდულობის კანონის აღმოჩენაში, თანააგტორი არ ყოლია.

## თ ა ვ ი მ ე ზ ვ ი დ ე

### დ. ი. მენდელეევის მიერ პერიოდულობის კანონის აღმოჩენა

დ. ი. მენდელეევი ელემენტთა კლასიფიკაციას და პერიოდული სისტემის შედგენას შეუდგა პეტერბურგის უნივერსიტეტში არაორგანული (ზოგადი) ქიმიის კურსის წაკითხვასთან დაკავშირებით. მას არ აკმაყოფილებდა არაორგანულ ქიმიაში არსებული სახელმძღვანელოები და დაიწყო არაორგანული ქიმიის სახელმძღვანელოს კურსის შედგენა, რომელიც გამოვიდა „ქიმიის საფუძვლების“

სახელწოდებით და რომლის შესახებ ზემოთ გვქონდა საუბარი. როგორც ჩანს, მისი ბიზანი იყო სასწავლო-პედაგოგიურ მოთხოვნათა დაკმაყოფილება. მან განიზრახა სულ ახალ მეცნიერულ ნიადაგზე აეგო ზოგადი ქიმიის კურსი. ასეთი სახელმძღვანელოს შექმნისათვის კი საჭირო იყო ელემენტების კლასიფიკაცია, რომელიც ლოგიკურად დააკავშირებდა ელემენტებს ერთმანეთთან და მოგვეცემდა ელემენტთა შორის ურთიერთკავშირის მეცნიერულ საფუძველს.

ამისათვის მან კატეგორიულად უარყო ცალმხრივი შეზღუდვა ელემენტების ქიმიური თვისებების შეჭერებისას. მან პერიოდული სისტემის პირველი ვარიანტი, „ელემენტების სისტემის ცდა დაფუძნებული მათ ატომურ მასაზე და ქიმიურ თვისებებზე“, შექმნა ელემენტების ორ თვისებაზე — ატომურ წონაზე და ქიმიურ თვისებებზე დაყრდნობით.

ელემენტების კლასიფიკაციისათვის ის ეძებდა ისეთ თვისებებს, რომლებიც ქიმიური რეაქციების დროს ელემენტისათვის უცვლელი დარჩებოდა და არ იქნებოდა დამოკიდებული გარეშე პირობებზე. ასეთ ფიზიკურ რაოდენობრივ სიდიდეს ელემენტისათვის მისი ატომური მასა წარმოადგენს. ის განსაზღვრავს ატომის მთელ რიგ თვისებებს და რაც მთავარია, არ არის დამოკიდებული ქიმიურ გარდაქმნებზე და მით უფრო გარეშე პირობებზე. ამიტომაც დ. ი. მენდელეევი ელემენტების კლასიფიკაციას საფუძვლად დაუდო ელემენტების ატომური მასები და ელემენტების ქიმიური თვისებები. მიღებული კანონზომიერების განმტკიცებისათვის გამოიყენა ელემენტების ისეთი თვისებები, როგორცაა: ვალენტობა, ატომური მოცულობა და სხვ. პერიოდულობის კანონის აღმოჩენა და პერიოდული სისტემის შექმნა შედეგი იყო იმ ტიტანური შრომისა, რომელიც წინ უძღოდა ამ აღმოჩენას. პერიოდულობის კანონის აღმოჩენამ თითქოს დაასრულა გაწეული კვლევადიებითი სამუშაოები. თუ მხედველობაში არ მივიღებთ მის შრომებს იზომორფიზმის შესწავლის საკითხებზე, შინაგანი შევიდულობის ძალებისა და სხვა საკითხების საკვლევ-სამეცნიერო შრომებს, ძნელი იქნება დ. ი. მენდელეევის მიერ პერიოდულობის კანონის აღმოჩენის აქტის გაგება. ამ აღმოჩენას წინ უძღოდა უდიდესი დაძაბული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების შესრულება.



პერიოდული სისტემის პირველი ვარიანტი დ. ი. მენდელეევი დაამთავრა და ხელი მოაწერა 1869 წ. 17 თებერვალს (1 მარტი), 20 თებერვალს დაიბეჭდა რუსული და ფრანგული სათაურით და გაიგზავნა გამოჩენილი რუსი და უცხოელი ქიმიკოსების მისამართით.

როგორ მოხდა პერიოდულობის კანონის აღმოჩენა და რაში მდგომარეობდა შემოქმედებითი აქტი? ამ საკითხზე არსებობს სხვადასხვა აზრი. აკად. ვ. მ. კედროვი, რომელიც დეტალურად გაცნო დ. ი. მენდელეევის არქივს და გააანალიზა არსებული მასალა, წერს: 1869 წ. დასაწყისში, როდესაც მენდელეევი დაამთავრა მუშაობა „ქიმიის საფუძვლების“ პირველი ნაწილის მეორე გამოცემაზე და კითხულობდა უკანასკნელი თბახის კორექტურას, მას ვანზრახული ჰქონდა უმაღვე დაეწყო მუშაობა მეორე ნაწილის შედგენაზე და აღგენდა კურსის შედგენის გეგმას. არსებული სახელმძღვანელოებისა და დამხმარე სახელმძღვანელოების დეტალურად გაცნობის შედეგად, ის მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ელემენტებისა და მათი ნაერთების შესახებ მოტანილი მასალის განლაგება სახელმძღვანელოში ატარებდა სრულიად შემთხვევით ხასიათს და არ გამოსახავდა არავითარ კავშირს არა მარტო არამსგავს ელემენტთა შორის, არამედ მსგავს ელემენტთა შორისაც. იმაზე ფიქრმა, თუ როგორ უნდა იქნეს განხილული არამსგავსი ელემენტები, ის მივიდა დასკვნამდე, რომ უნდა არსებობდეს რაღაც მეცნიერულად დასაბუთებული პრინციპი, რომელიც საფუძვლად უნდა დაედოს „ქიმიის საფუძვლების“ მეორე ნაწილის შედგენას. ამ პრინციპის ძიებისას მენდელეევი გადაწყვიტა მსგავსი ელემენტების ჯგუფების შეჯგურება, რათა თვალსაჩინო გამხდარიყო საძიებელი კანონზომიერება. რამდენიმე წარუმატებელი მცდელობის შემდეგ, 17 თებერვალს (1 მარტი), დაწერა კარტოთეკაზე ცნობილი ცალკეული ელემენტების სიმბოლოები და გვერდით მიუწერა მათი ძირითადი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები. მიღებული კარტოთეკების კომბინირებით ჯერ მიიღო ფრაგმენტები, შემდეგ კი მთელი ცხრილით — ელემენტების სისტემა.

ამის შესახებ დ. ი. მენდელეევი ამბობს: „მე ძალიან ხშირად მეკითხებიან, როგორ მივედი ელემენტების სისტემის შედგენის იდეამდე? ვპასუხობ: მოვახმარე რა მთელი ჩემი ძალები ნივთიე-

რების შესწავლას, მე დავინახე მასში ორი ნიშანი, ანუ თვისება: მასა, რომელიც იჭერს მოცულობას და გამოვლინდება მიზიდვისას, უფრო ნათლად ან სინამდვილეში წონაში, და ინდივიდუალობა, გამოსახული ქიმიური გარდაქმნებისას, უფრო ნათლად, ფორმულთ გამოსახვა ქიმიური ელემენტის. რადესაც ფიქრობენ ნივთიერებაზე, მატერიალური ატომების შესახებ ყოველი წარმოდგენების გარეშე. არ შეიძლება გვერდი აუარო ორ კითხვას: რამდენი და როგორი ნივთიერებაა მოცემული, რასაც შეესაბამება ცნება მასისა და ქიმიზმის. მეცნიერების ისტორიას, რომელიც ეხება ნივთიერებას, ე. ი. ქიმიას, გვინდა თუ არ გვინდა მივეყვართ არა მარტო მასის მუდმივობამდე, ამასთანავე ქიმიური ელემენტების მუდმივობამდე, ამიტომაც უშუალოდ იზადება იდეა იმის შესახებ, რომ მასასა და ქიმიურ ელემენტს შორის უნდა არსებობდეს კავშირი, ისე როგორც ნივთიერების მასა, თუნდაც არა აბსოლუტური, მხოლოდ შეფარდებითი, რომელიც საბოლოოდ გამომსახველია ატომის, აქედან უნდა ვეძებოთ ფუნდამენტური თანაფარდობა ელემენტის ფუნდამენტურ თვისებებსა და მათ ატომურ წონებს შორის. ეძებო რაიმე, თუნდაც სოკო — შეუძლებელია სხვანაირად, თუ არა შეხედო და შეამოწმო. აი მე დავიწყე შეგროვება, დავწერე რა ცალკეულ ფურცლებზე თითოეული ელემენტი მათი ატომური წონებით და მათი ძირითადი თვისებებით, მსგავსი და ახლო სიდიდის ატომური წონის მქონე ელემენტები, რამაც მალე მიმიყვანა იმ დასკვნამდე, რომ ელემენტების თვისებები პერიოდულ დამოკიდებულებაშია მათ ატომურ წონებთან, მიუხედავად მრავალი დაექვევებისა სხვადასხვა გაუგებრობის მიმართ, მე ერთი წუთითაც ექვი არ შემიტანია მიღებული შედეგის ზოგადობას მიმართ, რადგანაც შემთხვევითობა გამორიცხული იყო“.

როგორც დ. ი. მენდელეევის ნათქვამიდან ჩანს, თითქოს ძალიან მარტივად, ყოველივე გართულების, განცდისა და დიდი დაძაბულობის გარეშე მოხდა ამ უდიდესი კანონის აღმოჩენა. სინამდვილეში, აღმოჩენა დაკავშირებული იყო დიდ განცდებთან, მთელი ცოდნისა და ენერჯიის დაძაბულ გამოყენებასთან. აი რას წერს ამის შესახებ მენდელეევის ახლო მეგობარი, პეტერბურგის უნივერსიტეტის გეოლოგიის პროფესორი ა. ა. ინოსტრანცევი: „ერ-

ახელ შევედი მენდელეეფთან, რომ მენახა ის. ვხედავ: დ. ი. დვას კონტორკასთან, როგორც ჩანდა ცუდ, დეპრესიულ მდგომარეობაში იყო. ვეკითხები — რით ხართ დაკავებული დიმიტრი ივანეს ძე? მენდელეეფმა მიპასუხა იმის შესახებ, რომ მხოლოდ ახლა წარმოაჩინა ელემენტების პერიოდული სისტემა. მაგრამ იმ წუთში კანონი და პერიოდული სისტემა არ იყო ფორმულირებული „ყველაფერი თავშია მოცემული, — გულდაწყვეტით თქვა მენდელეეფმა — მაგრამ ცხრილის (ტაბულის) სახით გამოვსახო არ შემიძლია“.

„ცოტა ხნის შემდეგ — მოგვიტხოვს პროფ. ლაპშინი, აღმოჩნდა შემდეგი: მენდელეევი სამი დღე-ღამის განმავლობაში არ დაწოლილა დასაძინებლად, მუშაობდა კონტორკასთან, ახდენდა თავისი გონებრივი ნააზრების კომბინირებას, მაგრამ ეს მცდელობა უშედეგოდ დამთავრდა. ბოლოს, ძლიერ დაღლილ-დაქანცული დაწვა და შაშინვე ჩაეძინა. „სიზმარში ვხედავ ცხრილს, სადაც ელემენტები განლაგებულია, როგორც საქირაა, მაშინვე გავიღვიძე, ყველაფერი დაწერე ნაგლეჯ ქაღალდზე ისე, როგორც ძილში მესიზმრა, — მხოლოდ ერთი ადგილის შესწორება მომიხდა“.

ლაპშინის ზემოთ მოტანილი მასალა პერიოდულობის კანონის აღმოჩენისა და პერიოდული სისტემის შექმნის შესახებ არ შეესაბამება სინამდვილეს, რადგანაც თვით ინოვაციევი, რომელმაც თითქოსდა ზემოთქმული უამბო ლაპშინს, სულ სხვაგვარად გადმოგვცემს ამ შემთხვევას. ის როდესაც მისულა მენდელეევის სამუშაო ოთახში (17 თებერვალს) მენდელეევი მას დახვედრია შესანიშნავ ხასიათზე, ხუმრობაც კი დაუწყია მას (რაც იშვიათი იყო მისი ხასიათისათვის). ეს იმით იყო გამოწვეული, რომ პერიოდული სისტემის შექმნა უკვე დამთავრებული იყო.

პროფ. ლაპშინის მტკიცება თითქოსდა მენდელეეფმა ელემენტების პერიოდული სისტემა „დაინახა ძილში“, არ უნდა გვესმოდეს პირდაპირი გაგებით.

17 თებერვალს მენდელეეფმა სუფთად გადაწერა მის მიერ შედგენილი „ელემენტების სისტემატიზაციის ცდა“ და რუსული და ფრანგული წარწერით გაგზავნა სტამბაში. რამდენიმე დღის შემდეგ, როგორც ეს ზემოთ აღვნიშნეთ, დაუგზავნა რუს და უცხოელ ცნობილ ქიმიკოსებს.

„ელემენტების სისტემატიზაციის ცდა“ ცხრილის სახით მოათავსა „ქიმიის საფუძვლების“ პირველ ნაწილში, თითქოსდა ყველაფერი დამთავრდა, აღმოჩენილია ბუნების უდიდესი კანონი — პერიოდულობის კანონი და მოცემულია ელემენტების პერიოდული სისტემა. ყველა ფიქრობდა, რომ დ. ი. მენდელეევი შეუდგებოდა „ქიმიის საფუძვლების“ მეორე ნაწილის დაწერას და გამოცემას. მაგრამ ეს ასე არ მოხდა. მენდელეევი არ იქნებოდა ის დიდი მეცნიერი, თუ ის „ელემენტების სისტემატიზაციის ცხრილს“ იმ პირვანდელი სახით დატოვებდა და მას არ გააუმჯობესებდა. ნაშრომში „ელემენტების სისტემატიზაციის ცდა, დაფუძნებული მათ ატომურ წონასა და ქიმიურ მსგავსებაზე“, მოცემული ცხრილი შედგებოდა ცხრაშეტი პორიზონტალური რიგისა და ექვსი ვერტიკალური სვეტისაგან.

ცხრილის პირველი ვარიანტის პორიზონტალურ მწკრივში მოთავსებულია ქიმიურად მსგავსი ელემენტები, რომელთა ატომური მასები მატულობს მარცხნიდან მარჯვნივ — პროგრესული ნახტომით, ასე მაგალითად, მეცამეტე პორიზონტალურ რიგში მოთავსებულია 19 (F); 35, 5 (Cl); 80 (Br); 127 (I); მეთხუთმეტე რიგში კი მოთავსებულია ტუტე მეტალები შემდეგი თანმიმდევრობით: 7 (Li); 23 (Na); 39 (K); 85, 5 (Rb); 133 (Cs) და აგრეთვე სხვა პორიზონტალურ რიგებშიც მსგავსი ელემენტები ატომური მასების მატების იმავე თანმიმდევრობით. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ პორიზონტალური რიგები ერთმანეთისაგან სიგრძით განსხვავდებიან. სისტემის პირველი ვარიანტის ვერტიკალურ სვეტში მოთავსებული ელემენტები, თავისი თვისებებით, მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

ასე მაგალითად, Be ამფოტერული მეტალია, ბორი კი, რომელიც მის ქვემოთ არის მოთავსებული, უკვე არამეტალია; ფტორი ტიპიური არამეტალია, მის ქვემოთ კი ნატრიუმი, რომელიც ტიპიური მეტალია. ტიპიური მეტალის მაგნიუმის ქვემოთ მოთავსებული ალუმინი ამფოტერული ელემენტია. ატომური მასები ვერტიკალურ სვეტში მონოტონურად იცვლება მცირე მთელი რიცხვებით. ელემენტების სისტემატიზაციამ, ცხრილის სახით მისმა წარმოდგენამ დ. ი. მენდელეევს დაანახვა, რომ არსებობს გარკვეული კანონზომიერება, რომელიც უშუალოდ გამომდინარეობს.

ელემენტის ატომური მასებისა და თვისებების მსგავსების მიხედვით განლაგების შედეგად.

პერიოდული სისტემის პირველი ვარიანტის საფუძველზე დ. ი. მენდელეევმა გააკეთა შემდეგი დასკვნები: 1) ატომური მასების ზრდის მიხედვით განლაგებული ელემენტები ამკარად ავლენენ თვისებების პერიოდულობას, 2) ელემენტის ატომური მასა განსაზღვრავს ელემენტის ხასიათს, 3) მცირე ატომური მასის მქონე ელემენტები, ტიპური ელემენტებია, ისინი ფართოდ არიან ბუნებაში გავრცელებული, მათი თვისებები მკაფიოდ არის გამოსახული. 4) მოსალოდნელია მრავალი ახალი ელემენტის აღმოჩენა, 5) შეიძლება ელემენტის ატომური მასის შეცვლა და მისი დადგენა ანალოგიური ელემენტების ატომური მასების გამოყენებით. 6) ელემენტის ზოგიერთი ანალოგის აღმოჩენა მოხდება მათი ატომური მასის სიდიდით.

დ. ი. მენდელეევის ამ დასკვნებიდან ნათლად ჩანს, თუ რამდენად ღრმად, დარწმუნებით, გაბედულად და დიალექტიკურად უდგებოდა ელემენტების კლასიფიკაციის საკითხს წინამორბედებთან შედარებით. მენდელეევის მიხედვით ყველა ელემენტი დაკავშირებულია ერთმანეთთან ამა თუ იმ ხარისხის მსგავსებით. მისი აზრით, გარეგნულად არამსგავსი ელემენტების ერთმანეთთან შეჯერებით განსხვავდება მისი სისტემა არსებული სისტემებისაგან. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგი მათგანი მენდელეევისათვის უცნობი იყო და მათ უფრო გვიან გაეცნო.

#### დ. ი. მენდელეევის პერიოდული სისტემის

#### მეორე ვარიანტი

დ. ი. მენდელეევი, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, არ კმაყოფილებოდა მიღწეულით და განუწყვეტლივ მუშაობდა ელემენტების პერიოდული სისტემის სრულყოფის საკითხებზე. აღმოჩნდა, რომ სისტემის პირველ ვარიანტში, ერთი და იმავე ვალენტობის ელემენ-

ტები განლაგდა სხვადასხვა ჰორიზონტალურ რიგში, რის შედეგად პორიზონტალურ რიგთა რიცხვმა ცხრამეტს მიაღწია. ამ და პირველი ვარიანტის სხვა ნაკლთა გამოსწორების მიზნით ის განაგრძობს მუშაობას სისტემის მეორე ვარიანტის შესადგენად. 1870 წ. „ქიმიის საფუძვლებში“ ის ათავსებს პერიოდული სისტემის მეორე ვარიანტს, სახელწოდებით: „ელემენტების ბუნებრივი სისტემა“.

სისტემის მეორე ვარიანტი თავისი ფორმით მკვეთრად განსხვავდება პირველი ვარიანტისაგან. პირველი ვარიანტის ჰორიზონტალური რიგები, მეორე ვარიანტში მოცემულია ვერტიკალურ სვეტებად. გარდა ამისა, მოხდა რიგების შემჭიდროვება. ანალოგიური ვალენტობის ელემენტები განლაგდა ერთ ვერტიკალურ სვეტში და სვეტთა რიცხვი შემცირდა რვაშედეგად. ამის შედეგად ელემენტის მაქსიმალური ვალენტობა დაემთხვა ჯგუფის (ვერტიკალური სვეტის) ნომერს. ამასთან ერთად პირველი ვარიანტის ექვსი ვერტიკალური სვეტი იქცა ჰორიზონტალურ მწკრივებად — პერიოდებად, რომელიც ახლოს არის ელემენტების თანამედროვე პერიოდულ სისტემასთან, სადაც იგი მოცემულია თორმეტი ჰორიზონტალური რიგის სახით.

პერიოდული სისტემის მეორე ვარიანტში, ყოველი პერიოდი იწყება აქტიური მეტალით და ბოლოვდება აქტიური არამეტალით. ასე მაგალითად, მეორე პერიოდი იწყება აქტიური ტუტე მეტალით — ლითიუმით და ბოლოვდება აქტიური არამეტალით — ფტორით (ჰალოგენით). პერიოდში, მარცხნიდან მარჯვნივ ელემენტების ატომური წონები მონოტონურად იზრდება და ამრიგად ელემენტების ატომური წონის მიხედვით ელემენტების განლაგების შედეგად დ. ი. მენდელეევმა შეამჩნია, რომ მსგავსი ქიმიური თვისებების მქონე ელემენტები გვხვდება სრულიად გარკვეული ინტერვალის შემდეგ და რომ ელემენტების მწკრივში მათი თვისებები პერიოდულად მეორდება.

ამ შესანიშნავმა კანონზომიერებამ პერიოდულობის კანონის სახელწოდება მიიღო. მენდელეევმა ამ კანონს შემდეგ ფორმულირება მისცა:

მარტივი სხეულების თვისებები, და აგრეთვე ელემენტთა ნაერთების ფორმები და თვისებები პერიოდულ დამოკიდებულებაშია ელემენტის ატომური წონის სიდიდესთან.

დ. ი. მენდელეევი წერდა: „პერიოდულობის კანონის გამოყენებას არა მარტო პედაგოგიური მნიშვნელობა აქვს, არა მარტო კვიბუსუბუქებს სხვადასხვა ფაქტების შესწავლას და მისი არსის გაგებას, ამასთან ერთად მას აქვს წმინდა თეორიული მნიშვნელობა, გვიხსნის ანალოგებს და გვიჩვენებს ახალ გზას ელემენტების თვისებების უკეთ შესწავლისათვის“.

პერიოდული სისტემის მეორე ვარიანტში, განსხვავებით პირველი ვარიანტისაგან გაჩნდა ახალი შუალედური ჯგუფი, რომელსაც ნაკლები ნათესაობა აქვს ჯგუფში მოთავსებულ ძირითად ელემენტებთან. ამ ელემენტებს — ქვეჯგუფის ელემენტები ეწოდა.

გასაგებია, რომ ელემენტების სისტემატიზაციის მეორე ვარიანტი კონსტრუქციულად უფრო რთული და თანამედროვეა, ვიდრე პირველი ვარიანტი, მაგრამ მეორე ვარიანტის შედგენამ და პერიოდულობის კანონის გამოყენებამ, საშუალება მისცა მას, ეწინააღმდეგედა არა მხოლოდ ოთხი უცნობი ელემენტის, როგორც ეს პირველი ვარიანტიდან გამომდინარეობდა, არამედ თერთმეტი, ჯერ კიდევ უცნობი ახალი ელემენტის არსებობა. ეს ელემენტებია: სკანდიუმი, გალიუმი, გერმანიუმი, ტექნეტიუმი, ჰაფნიუმი, რენიუმი, ასტატიუმი, ფრანციუმი, რადიუმი, აქტინიუმი და პროტაქტინიუმი. მეორე ვარიანტის შედგენამ მას საშუალება მისცა გაეთვალისწინებია ურანის შემდეგი ელემენტები (უფრო მეტი ატომური მასით ვიდრე ურანია).

ელემენტების პერიოდული სისტემის მეორე ვარიანტზე დაყრდნობით დ. ი. მენდელეევი 28 ცნობილ ელემენტს შეუცვალა ატომური მასა და მასთან ერთად იმ დროისათვის მიღებული ვალენტობაც. ასე მაგალითად, (Be) ბერილიუმი ადრე მიჩნეული იყო ალუმინის ანალოგად და მისი ვალენტობა სამის ტოლად. სისტემიდან გამომდინარე, მან ბერილიუმი კალციუმის ანალოგად მიიჩნია და მისი ვალენტობა ორის ტოლად მიიღო. ბერილიუმის ატომური მასა მიღებული იყო 13 ერთეულად, მან კი 9,5 ერთეულამდე დაიყვანა. თალიუმი მიღებული იყო ტუტე მეტალად ლითიუმის ჯგუფის ელემენტების ანალოგად, გადაიტანა მესამე ჯგუფში და მისი ვალენტობაც შესატყვისად შეიცვალა ერთის მაგიერ სამ ერთეულამდე.

დ. ი. მენდელეევის ასეთმა გაბედულმა მეცნიერულმა მოქმედებამ, მსოფლიოს მეცნიერთა შორის დიდი შეშფოთება და უკმაყოფილება გამოიწვია. ისინი სასტიკად ილაშქრებდნენ ექსპერიმენტით დადგენილი ატომური მასების შეცვლის წინააღმდეგ რაღაც გამოგონილი, ჯერ კიდევ არავის მიერ ცნობილ ცხრილზე დაყრდნობით .. — არა ეს უკვე ზედმეტია!" — ამბობდნენ ისინი.

დ. ი. მენდელეევი მტკიცედ იყო დარწმუნებული მის მიერ აღმოჩენილი კანონის ბუნებრიობასა და მის მეცნიერულ სისწორეში, მან მეცნიერებაში ქიმიის ისტორიისათვის მანამდე არნახული ნაბიჯი გადადგა. მან თავის მიერ ნაწინასწარმეტყველები ელემენტების — ეკაბორის, ეკალუმინისა და ეკასილიციუმისათვის განსაცვიფრებელი სიზუსტით იწინასწარმეტყველა მათი ფიზიკური და ქიმიური თვისებები და უჩვენა გზები თუ რა მეთოდების გამოყენებით შეიძლებოდა მათი აღმოჩენა.

მენდელეევის მეცნიერულ პროგნოზებს სკეპტიკურად შეხვდა მსოფლიოს მეცნიერთა უმრავლესობა. უმეტეს შემთხვევაში, მათი აზრით, ასეთი პროგნოზები არასერიოზული და არამეცნიერული იყო და მას კატეგორიულად უარყოფდნენ.

დ. ი. მენდელეევის ახლო მეგობარი, ჩეხი მეცნიერი ბოგუსლავ ბრაუნერი დიდი გულსტიკვილით წერდა: დ. ი. მენდელეევის უდიდესი მეცნიერული იდეები იმიტომ რჩებოდა ყურადღების გარეშე, რომ ის ეკუთვნოდა რუს მეცნიერსო. ასე დაბალ დონედ მიიჩნევდნენ ჩამორჩენილი მეფის რუსეთის მეცნიერების განვითარებას.

მსოფლიოს მეცნიერთა შეხედულება პერიოდულობის კანონის მიმართ შეიცვალა და მათი გამოფხიზლება დაიწყო 1875 წლიდან, იმის შემდეგ, რაც ფრანგმა მეცნიერმა ლეკოკ-დე-ბუაბოდრანმა სპექტრული ანალიზის გამოყენებით აღმოაჩინა ახალი ელემენტი და მას გალიუმი უწოდა — საფრანგეთის ძველი სახელის მიხედვით. თავისი აღმოჩენისა და აღმოჩენილი ელემენტის შესახებ მან წერილი მოათავსა საფრანგეთის მეცნიერებათა აკადემიის ჟურნალში. როდესაც მენდელეევი გაეცნო ამ წერილს და ნახა, რომ აღმოჩენილი ელემენტის ხვედრითი წონა მიღებული იყო 4, 7. ერთეულად, მან წერილი მისწერა საფრანგეთის სამეცნიერო აკადემიის ჟურნალის სარედაქციო კოლეგიას, რომ ლეკოკ-დე-ბუაბოდრანის მიერ ახლად აღმოჩენილი ელემენტი — გალიუმი, ეს არის მის მიერ



ნაწინასწარმეტყველები ეკაალუმიანი და მისი ხვედრიანი წონა უნდა იყოს არა 4. 7, არამედ 5.9-დან 6-მდეო.

შეურაცხყოფილი ფრანგი მეცნიერი იმეორებს ცდებს ხვედრი-თი წონის განსაზღვრისათვის უფრო სუფთა პრეპარატების გამო-ყენებით და აღმოჩნდა, რომ ახლად აღმოჩენილი ელემენტის — გალიუმის ხვედრითი წონა 5. 96-ის ტოლი იყო. ამის შემდეგ ლე-კოკ-დე-ბუაბოდრანი წერს:

„მე ვფიქრობ, რომ აღარ არის საჭირო დაეინებით მტკიცება იმისა, თუ რამდენად დიდია ბატონი მენდელეევის თეორიული დე-ბულებების მნიშვნელობა“.

ამის შემდეგ კიდევ მალე დადგა მენდელეევისათვის სასიხა-რულო დღეები. 1879 წელს ლარს ნილსონმა (შვეცია) აღმოაჩინა ახალი ელემენტი და მას აღმოჩენის ადგილის სახელი — სკანდიუმი (სკანდინავია) უწოდა. ამ ახლად აღმოჩენილი ელემენტის — სკანდიუმის თვისებები სრულიად დაემთხვა მენდელეევის ეკაბო-რის თვისებებს. თვით ნილსონი ამის თაობაზე წერდა: „არ არის არავითარი ეჭვი, რომ სკანდიუმი ეს არის მენდელეევის ეკაბორი“. რუსი ქიმიკოსის თეორია ერთხელ კიდევ თვალსაჩინოდ გამართლდა.

1886 წელს გერმანელმა მეცნიერმა კლ. ვინკლერმა აღმოაჩინა კიდევ ახალი ელემენტი და მას — გერმანიუმი უწოდა. დარ-წმუნდა რა, რომ მის მიერ აღმოჩენილი ელემენტი იგივე იყო, რაც მენდელეევის ეკასილიციუმი, იგი წერდა:

„ვფიქრობ, რომ ძნელია მოინახოს უფრო აშკარა მტკიცება იმისა, თუ რამდენად დიდია ელემენტების პერიოდულობის კანო-ნის მნიშვნელობა; ეს არ არის მარტო გაბედული აზრების მარტივი დადასტურება, ეს არის მნიშვნელოვანი გაფართოება ჩვენი მსოფ-ლმხედველობის არისა ქიმიაში“.

დ. ი. მენდელეევის მეცნიერული შემოქმედების უდიდეს მიღ-წევას წარმოადგენს მის მიერ აღმოჩენილი ბუნების კანონი — პერიოდულობის კანონი და მის საფუძველზე შექმნილი ელემენტე-ბის პერიოდული სისტემა. რომელმაც დიდი როლი შეასრულა ქი-მიური ელემენტების თვისებებისა და ნივთიერების აღნაგობის შემდ-გომი შესწავლის საქმეში. რომ გავეცნოთ მენდელეევის მიერ აღ-მოჩენილ კანონზომიერებას, მოკლედ შევჩერდეთ მის მიერ ელე-მენტების კლასიფიკაციის მეთოდზე. ამისათვის ამოვიწეროთ ატო-

მური მასის მატების (ზრდის) მიხედვით სისტემის პირველი ოცი ელემენტი.

ელემენტის გამომსახველი სიმბოლოს ქვემოთ მივუწეროთ დაბრგვალეული მათი ატომური მასები და მათი უანგბადოვანი ნაერთების ფორმულები

H	He	Li	Be	B	C	N	
წყალბადი	ჰელიუმი	ლითიუმი	ბერილიუმი	ბორი	ნახშირბადი	აზოტი	
1	4	6,9	9	10,8	12	14	
H <sub>2</sub> O	—	Li <sub>2</sub> O	BeO	H <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
უანგბადი	ფტორი	ნეონი	ნატრიუმი	მაგნიუმი	ალუმინი	სილიციუმი	ფოსფორი
16	19	20,2	23	24,3	27	28,1	31
—	OF <sub>2</sub>	—	NH <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
გოგირდი	ქლორი	არგონი	კალიუმი	კალციუმი			
32,1	35,5	39,9	39,1	40			
SO <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	—	K <sub>2</sub> O	CaO			

მოტანილ მწკრივებში, გამონაკლისს წარმოადგენს არგონისა და კალიუმის მდებარეობა. ატომური მასის სიდიდის მიხედვით, ჯერ უნდა იყოს კალიუმი (39,1) და შემდეგ კი არგონი (39,9), აქ კი პირიქით გვაქვს. ასეთი გამონაკლისი ახსნას პოულობს ატომის აღნაგობის თანამედროვე თეორიაში.

თუ წყალბადსა და ჰელიუმზე არ შეეჩერდებით, ვნახოთ როგორი თანმიმდევრობით იცვლება დანარჩენი ელემენტების თვისებები, ატომური მასის ცვლილებასთან დაკავშირებით.

ლითიუმი — ერთვალენტიანი ტიპიური მეტალია, რომელიც ენერგიულად მოქმედებს წყალთან ტუტის წარმოქმნით. ლითიუმის შემდეგ მოდის ბერილიუმი — ისიც მეტალია, მაგრამ ორვალენტოვანი, რომელიც ძლიერ ნელა შედის რეაქციაში წყალთან ოთახის ტემპერატურაზე. ბერილიუმის შემდეგ ბორია — სამვალენტოვანი ელემენტი, რომელიც ხასიათდება სუსტი არამეტალური თვისებებით, რომელიც აგრეთვე, რიგ შემთხვევებში, ამჟღავნებს მეტალურ თვისებებსაც. მწკრივში შემდეგი ადგილი უკავია ნახშირბადს — ოთხვალენტიანი არამეტალია. შემდეგ მოდის აზოტი — ხუთვალენტიანი ელემენტი, რომელიც ხასიათდება საკმაოდ მკვეთრად გამოსახული არამეტალური თვისებებით. შემდეგ დგას უანგბადი —

მკვეთრად გამოსახული არამეტალური თვისებებით, ბოლოს, მეშვიდე ელემენტი ფტორია — ყველაზე აქტიური არამეტალი, რომელიც შიეკუთენება ჰალოგენთა ჯგუფს.

როგორც, მოტანილი მასალიდან ჩანს, პერიოდი იწყება ტიპური მეტალით — ლითიუმით და პერიოდში მარცხნიდან მარჯვნივ გადაადგილებისას ელემენტის მეტალური თვისებები თანდათანობით სუსტდება, ხოლო არამეტალური თვისებები კი — თანდათანობით ძლიერდება და პერიოდის ბოლო, მეშვიდე ელემენტი — ფტორი, ტიპური, ძლიერ გამოსატული არამეტალური თვისებებით ხასიათდება.

რომ ელემენტების ატომური მასის ზრდით, მათი თვისებების ცვლილება ასეთივე მიმართულებით გაგრძელებულიყო, მაშინ ფტორის შემდეგ უნდა ყოფილიყო ისეთი ელემენტი, რომელიც უფრო ძლიერი არამეტალური თვისებით იქნებოდა, ვიდრე ფტორი. სინამდვილეში ფტორის შემდეგი ელემენტი ნეონია, რომელიც მიეკუთვნება კეთილშობილ გაზებს, და რომელიც ქიმიური რეაქციებისადმი ინერტულია და არ შედის რეაქციაში, ამის შედეგად არ ავლენს არც მეტალებისა და არც არამეტალების თვისებებს.

ნეონის შემდეგ მოდის ნატრიუმი — ერთვალენტიანი ტიპური მეტალი, რომელიც ლითიუმის მსგავსია. ნატრიუმით თითქოს ვუმბრუნდებით საწყისს, როგორც ლითიუმის შემთხვევაში. მართლაც, ნატრიუმის შემდეგ მაგნიუმი მოდის, რომელიც ბერილიუმის ანალოგია, შემდეგ ალუმინი, რომელიც ხასიათდება ამფოტერობით — სამვალენტოვანია, მსგავსად ბორისა და მის ანალოგს წარმოადგენს. ალუმინის შემდეგ მოდის სილიციუმი — ოთხვალენტოვანი, არამეტალური ელემენტი, ნახშირბადის ანალოგი. შემდეგი ელემენტი ფოსფორია — ხუთვალენტოვანი, აზოტის ანალოგი. ფოსფორის შემდეგ მოდის გოგირდი — ექვსვალენტოვანი, არამეტალური თვისებების მქონე ელემენტი, ანალოგი ჟანგბადისა. შემდეგი ელემენტი ქლორია — ტიპური არამეტალი, რომელიც ფტორის ანალოგია, ჰალოგენია, დაბოლოს, კეთილშობილი გაზი არგონი. არგონის შემდეგ პერიოდი ისევ იწყება ტუტე მეტალით კალიუმით, რომელიც ანალოგია ლითიუმისა და ნატრიუმის — ერთვალენტოვანი ტიპური მეტალია; მის შემდეგ მოდის კალციუმი, რომელიც ორვალენტოვანი მეტალია და ანალოგია ბერილიუმისა და მაგნიუმის და ა. შ.

ამრიგად, როგორც დაეინახეთ, ელემენტების ქიმიური თვისებების ცვლილება, მათი ატომური მასების ზრდასთან ერთად, არ ხდება განუწყვეტლივ ერთი და იმავე მიმართულებით. არამედ აქვს პერიოდული ხასიათი. ელემენტების გარკვეული რიცხვის შემდეგ თითქოს ადგილი აქვს უკან დაბრუნებას საწყის თვისებებთან, რომლის შემდეგ ისევ მეორდება წინა ელემენტების თვისებები, იმავე თანმიმდევრობით, მაგრამ ზოგიერთი თვისებრივი და რაოდენობრივი განსხვავებით.

მოკლედ განვიხილოთ დ. ი. მენდელეევის პერიოდული სისტემის შინაარსი და კონსტრუქცია.

ჰორიზონტალურ მწყრივებს, რომლებშიდაც ელემენტის თვისებები იცვლება თანმიმდევრობით, მაგალითად, ლითიუმიდან ნეონამდე ან კიდევ, ნატრიუმიდან არგონამდე, მენდელეევი პერიოდის უწოდა. დაწვრილთ ეს ორი პერიოდი ისე, რომ ლითიუმის ქვემოთ იყოს ნატრიუმი, ბერილიუმის ქვემოთ მაგნიუმი და ა. შ. მაშინ, ელემენტების შემდეგ განლაგებას მივიღებთ:

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

ელემენტების ასეთი განლაგების შედეგად, ვერტიკალურ სვეტში მიიღება მსგავსი ქიმიური თვისების და ერთნაირი ვალენტობის მქონე ელემენტები, მაგალითად, ლითიუმი და ნატრიუმი, ბერილიუმი და მაგნიუმი, ბორი და ალუმინი და ა. შ.

ყველა ელემენტის პერიოდებად დაყოფით და ერთი პერიოდის ქვემოთ მეორის ისე დაწვრილთ, რომ ვერტიკალურ სვეტში ერთმანეთის ქვემოთ ერთნაირი ქიმიური თვისებებისა და ერთნაირი ვალენტოვნების მქონე ელემენტები მოხვედრილიყო, მენდელეევი მიიღო ცხრილი, რომელსაც მან პერიოდული სისტემა უწოდა, სისტემის ვერტიკალურ სვეტებს — ჯგუფი, ხოლო ჰორიზონტალურ მონაკვეთებს პერიოდი უწოდა. პერიოდული სისტემა შედგება ათი ჰორიზონტალური რიგისა და რვა ვერტიკალური სვეტის ან ჯგუფისაგან, რომელშიდაც მოთავსებულია ერთმანეთის ქვემოთ მსგავსი ელემენტები.

განვიხილოთ ჰორიზონტალურ რიგში მოთავსებული ელემენტ-

ტები. პირველ პორიზონტალურ რიგში მხოლოდ ორი ელემენტი — წყალბადი და ჰელიუმი. ეს ორი ელემენტი შეადგენს პირველ პერიოდს. მეორე და მესამე პორიზონტალური მწკრივი ზენს მიერ მოტანილი იყო ზემოთ და მეორე იწყებოდა ლითიუმით და მთავრდებოდა ნეონით, ხოლო მესამე იწყებოდა ნატრიუმით და მთავრდებოდა არგონით, ე. ი. ისინი წარმოქმნიან მეორე და მესამე პერიოდს და თითოეული რვა-რვა ელემენტს შეიცავს. მეორე და მესამე პერიოდები იწყება ტუტე მეტალებით და ბოლოვდება კეთილშობილი გაზით. პირველ, მეორე და მესამე პერიოდს, მ ც რ ე (მოკლე) პერიოდები ეწოდება.

მეოთხე პერიოდიც იწყება ტუტე მეტალით—კალიუმით. წინა პერიოდების მსგავსად, თითქოს აქაც მეშვიდე ელემენტი უნდა იყოს ჰალოგენი, ხოლო მერვე — კეთილშობილი გაზი, მაგრამ აქ სულ სხვა სურათი გვაქვს. აქ მეშვიდე ელემენტად, ჰალოგენის მაგიერ, მანგანუმიან მოთავსებული, რომელიც წარმოქმნის როგორც ფუძე ( $MnO$ ), ისე მჟაურ ( $Mn_2O_7$ ) ოქსიდს. ეს უკანასკნელი ანალოგიურია  $Cl_2O_7$ -ისა. იმავე რიგში მანგანუმის შემდეგ მოთავსებულია სამი მეტალი — რკინა, კობალტი და ნიკელი, რომლებიც თავისი თვისებებით ძალიან ახლოს არიან ერთმანეთთან. მხოლოდ მეხუთე რიგი, რომელიც იწყება მეტალი სპილენძით, ბოლოვდება კეთილშობილი გაზით — კრიპტონით. მეხუთე პერიოდიც იწყება ტუტე მეტალით — რუბიდიუმით და ბოლოვდება ქსენონით. მსგავსად მეოთხე პერიოდისა, ისიც შედგება ორი პორიზონტალური რიგისაგან. მეხუთე პერიოდის მეორე პორიზონტალური რიგი იწყება მეტალი — ვერცხლით. მეექვსე პერიოდიც იწყება ტუტე მეტალით—ცეზიუმით და ბოლოვდება კეთილშობილი გაზით—რადონით, მსგავსად მეოთხე და მეხუთე პერიოდისა, ისიც ორი პორიზონტალური რიგისაგან შედგება. მეორე პორიზონტალური რიგი იწყება პირველი ჯგუფის ელემენტით, მეტალით — ოქროთი. მეშვიდე პერიოდიც იწყება პირველი ჯგუფის ელემენტით, მეტალით — ფრანციუმით და წარმოადგენს დაუმთავრებელ პერიოდს.

ამრიგად, პერიოდული სისტემის კონსტრუქციული აღნაგობა ისეთია, რომ ის შედგება ჯგუფებისა და პერიოდებისაგან. სულ რვა ჯგუფია და შვიდი პერიოდი, სადაც მეშვიდე პერიოდი დაუმთავრებელია. პერიოდებიდან, პირველი სამი—მოკლე პერიოდე-

ბია (2, 8, 8). მეოთხე, მეხუთე, მეექვსე და მეშვიდე პერიოდებს დიდი ან გრძელი პერიოდები ეწოდება. მეოთხე და მეხუთე პერიოდი შეიცავს თერამეტ-თერამეტ ელემენტს, მეექვსე პერიოდში ოცდათორმეტი (32) ელემენტია, მეშვიდე პერიოდი კი დაუმთავრებელია. მეექვსე პერიოდში, ელემენტ ლანთანის (57) შემდეგ მოთავსებულ თოთხმეტ ელემენტს იშვიათი მიწათა ელემენტები (იმე) ან ლანთანოიდები ეწოდება, რომლებიც თავისი თვისებებით ძალიან ახლოს არიან ლანთანთან და ერთმანეთთან. ამ მსგავსების გამო, რომელიც უშუალოდ შედეგია მათი ატომების აღნაგობისა, პერიოდულ სისტემაში, მათ, ცხრილის გარეთ, ცალკე ათავსებენ. ცხრილში კი ლანთანთან ერთად უჩვენებენ მათ ადგილს, რიგობრივი ნომრის მითითებით.

დიდ პერიოდებში ელემენტთა თვისებები იცვლება არა ისეთი თანმიმდევრობით, როგორც ამას ადგილი აქვს მცირე პერიოდში. დიდ (გრძელ) პერიოდებში აღინიშნება პერიოდის შიგნით პერიოდულობა ელემენტების თვისებების ცვლილების მიხედვით. ასე მაგალითად, ჟანგბადის მიმართ მაქსიმალური ვალენტოვნება საწყისიდან თანდათანობით მატულობს ერთი ელემენტიდან მეორე ელემენტზე გადასვლისას (მარცხნიდან მარჯვნივ), მაგრამ მაქსიმუმის მიღწევის შემდეგ პერიოდის შუა ნაწილიდან ეცემა ორამდე, რის შემდეგ ისევ იზრდება და აღწევს მაქსიმუმს, ამის შედეგია ის, რომ დიდი პერიოდები დაყოფილია ორ ჰორიზონტალურ მწკრივად. მეშვიდე დაუმთავრებელი პერიოდი, დღეისათვის შეიცავს ოც (20) ელემენტს, რომელთაგან თოთხმეტი ბოლო ელემენტი მიღებულია ხელოვნურად XX საუკუნის 40-იანი წლებიდან. აქტინიუმის შემდეგ მოთავსებული თხუთმეტი ელემენტის აღნაგობა სრულიად მსგავსია აქტინიუმის ატომის აღნაგობისა, ამიტომაც მათ, მსგავსად ლანთანოიდებისა, ათავსებენ საერთო სისტემის გარეთ და მათ აქტიონიდებს (ან აქტინიდებს) უწოდებენ.

როგორც აღვნიშნეთ, ვერტიკალურ სვეტებში, ჯგუფებში მოთავსებულია მსგავსი თვისებების მქონე ელემენტები. აქედან შეიძლება ვთქვათ, რომ ყოველი ჯგუფი წარმოადგენს ელემენტების ბუნებრივ ოჯახს. პერიოდულ სისტემაში ასეთი ჯგუფების რიცხვი რვაა. ჯგუფის ნომერი რომაული ციფრით იწერება ჯგუფის ზემოთ. პირველ ჯგუფში მოთავსებული ელემენტები წარმოქმნიან ოქსი-

დებს, შემადგენლობით —  $R_2O$ , მეორე ჯგუფის —  $RO$  და ა. შ. ამრიგად, მცირე გამონაკლისის გარდა, ელემენტის მაქსიმალური ვალენტოვნება ჯგუფის ნომრის ტოლია. პერიოდული სისტემის მეოთხე პერიოდიდან, ყოველი პერიოდი შედგება ორი — ლუწი და კენტი ჰორიზონტალური მწკრივისაგან. ლუწ მწკრივებში (4, 6, 8) მოთავსებული ელემენტები იჩენენ მეტალურ თვისებებს, კენტ მწკრივებში მოთავსებული ელემენტები კი როგორც მეტალურ, ისე არამეტალურ თვისებებს. აღსანიშნავია ისიც, რომ მეოთხე ჯგუფიდან დაწყებული, ყველა არამეტალი მოთავსებულია კენტ მწკრივში და ერთი და იმავე ჯგუფის მსგავსი ელემენტები დაცილებულია ერთმანეთისაგან ერთი უჯრედით. ასე მაგალითად, ბრომი არ დგას უშუალოდ ქლორის ქვემოთ, მათ შორის მოთავსებულია მანგანუმი, ხოლო ბრომსა და იოდს შორის — ტექნეციუმი. მეექვსე ჯგუფში მოთავსებული ელემენტები — სელენი და ტელური, დაცილებულია ერთმანეთისაგან მოლიბდენით, რომელიც თავისი თვისებებით მკვეთრად განსხვავდება სელენისა და ტელურისაგან. პირველ ჯგუფში მოთავსებული რუბიდიუმი თავისი თვისებებით მსგავსია ცეზიუმის, მაგრამ საკმაოდ განსხვავდება მათ შორის მოთავსებულ ვერცხლისაგან და ა. შ.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, დიდი (გრძელი) პერიოდები შედგება ორი ჰორიზონტალური რიგისაგან, სადაც წყვილ რიგში მოთავსებული ელემენტები ხასიათდებიან მეტი მეტალური თვისებებით, ვიდრე კენტ რიგში მოთავსებული ელემენტები, რათა განვასხვავოთ ერთმანეთისაგან რიგთა შორის სხვაობა, დიდი პერიოდების პირველი (წყვილი) რიგის ელემენტები ცხრილში გადაწეულია მარცხნივ, ხოლო კენტი რიგის ელემენტები — მარჯვნივ.

როგორც დავინახეთ, დიდი პერიოდების ელემენტები შეიძლება დავყოთ ორ ქვეჯგუფად — წყვილი მწკრივის და კენტი მწკრივის ელემენტებად. რაც შეეხება მოკლე პერიოდების ელემენტებს (მეორე, მესამე პერიოდი), რომელთაც მენდელეევი ტიპიური ელემენტები უწოდა, პირველი და მეორე ჯგუფის ელემენტები თავისი თვისებებით უფრო უახლოვდებიან დიდი პერიოდების ლუწი მწკრივის ელემენტებს და ცხრილში გადაწეული არიან მარცხნივ, ხოლო დანარჩენი — მარჯვნივ. ამით აიხსნება, რომ ტიპიური ელემენტები ჩვეულებრივად აერთიანებენ დიდი პერიოდის წყვი-

ლი და კენტი მწყრივის მსგავს ელემენტებს ერთ მთავარ ქვეჯგუფში, ხოლო მეორე ქვეჯგუფს თანაური ეწოდება.

პერიოდული სისტემის შედგენისას, მენდელეევი ხელმძღვანელობდა ელემენტების ატომური მასებით და ელემენტებს ატომური მასის ზრდის სიდიდის მიხედვით ათავსებდა სისტემაში. მიუხედავად ამისა, როგორც ცხრილიდან ჩანს, სამ შემთხვევაში, ეს ძირითადი პრინციპი დარღვეული აღმოჩნდა. ასე მაგალითად, არგონი (ატომ. მ. 39, 948), კალიუმის (ატომ. მ. 39, 098) წინ დგას, კობალტი (ატომ. მ. 58, 9332) ნიკელის (ატომ. მ. 58, 71) წინ და ტელური (ატომ. მ. 127. 60) იოდის (ატომ. მ. 126. 9045) წინ. ამ შემთხვევაში მენდელეევი უშუალოდ ხელმძღვანელობდა ელემენტების ქიმიური თვისებებით. როგორც აქედან ჩანს, ელემენტების კლასიფიკაციისათვის ის იყენებდა არა მარტო ელემენტის ატომის ატომური მასის სიდიდეს, არამედ მასთან ერთად ელემენტების ქიმიურ თვისებებს. ატომის აღნაგობის შესწავლამ სრულიად დაადასტურა მენდელეევის მიერ პერიოდულ სისტემაში ელემენტების განაწილება და მათთვის მიჩნეული ადგილების სისწორე.

ამრიგად, ელემენტის ადგილი პერიოდულ სისტემაში განისაზღვრება ელემენტის თვისებებით და პირიქით, ყოველ ადგილს პერიოდულ სისტემაში შეესაბამება ელემენტის თვისებათა გარკვეული ერთიანობა. ამით აიხსნება, რომ თუ ვიცით ელემენტის ადგილი პერიოდულ სისტემაში, შეიძლება საკმაოდ ზუსტად წარმოდგენა შევიქმნათ მისი თვისებების შესახებ.

აღმოჩნდა, რომ ელემენტის ატომური მასის პერიოდულ ფუნქციას წარმოადგენს არა მარტო ელემენტის ქიმიური თვისებები, არამედ რიგი ფიზიკური თვისებებიც. მაგალითად, ელემენტის ატომის ატომური მოცულობა პერიოდული ფუნქციაა ატომის ატომური მასის.

ასევე პერიოდულად იცვლება მარტივი ნივთიერების მთელი რიგი ფიზიკური თვისებები და კონსტანტები.

XIX საუკუნის მეორე ნახევარში მეცნიერებაში საბოლოოდ დამკვიდრდა დალტონის ატომისტიკა, რომლითაც ენგელსი ახალ ეპოქას აღნიშნავს ქიმიისში. დ. ი. მენდელეევი თავიდანვე დამკვიდრდა და დიდი ქომაგი იყო ატომურ-მოლეკულური თეორიის და ფართოდ იყენებდა მას თავის მეცნიერულ შემოქმედებაში.



ატომურ-მოლეკულური თეორიის შემდეგ, მენდელეევის პერიოდულობის კანონი წარმოადგენს უდიდესი ემპირიული მასალის განზოგადების მეორე ეტაპს ქიმიაში. ამ კანონის აღმოჩენამ გამოიწვია ისეთი საფუძვლიანი გარდაქმნა მთელი ქიმიისა, როგორც მას არ განუცდია მანამდე — ლავუაზიესა და დალტონის შემდეგ. და თუ დალტონმა საფუძველი ჩაუყარა თავისი ატომისტიკით ახალი ქიმიის პერიოდს, მენდელეევმა თავისი პერიოდულობის კანონის აღმოჩენით და ელემენტთა პერიოდული სისტემის შექმნით, დაამთავრა ქიმიის განვითარების კლასიკური პერიოდი.

თუ პერიოდულობის კანონის აღმოჩენამდე ქიმია წარმოადგენდა ექსპერიმენტულ-აღწერილობით მეცნიერებას, პერიოდულობის კანონის აღმოჩენის შემდეგ ის იქცა თეორიულ-ექსპერიმენტულ მეცნიერებად.

პერიოდულობის კანონის აღმოჩენამდე ფიქრიც კი ზედმეტი იყო ახალი, ჯერ კიდევ უცნობი ელემენტების არსებობაზე და მით უფრო მათი თვისებების წინასწარი განსაზღვრის შესახებ. ახალი ელემენტების აღმოჩენა შემთხვევით ხასიათს ატარებდა, „დამყარებულს“ იყო სუფთა ემპირიზმზე“ (მენდელეევი). ბუნებრივია, რომ ასეთი აღმოჩენებისადმი არ არსებობდა განსაკუთრებული ინტერესი.

მენდელეევის პერიოდული სისტემის წინამორბედთა (დებერეინერის, პეტენჰოფერის, დიუმას, ლენსენის, შანკურტუას, ნიულენდსის, ოდლინგის, შეიერის და სხვ.) სისტემები ეყრდნობოდა საქმის გარეგან ფორმას, რომელიც გამოხატავდა ცნობილ ფაქტს და ემორჩილებოდა ამ ფაქტს (მენდელეევი), თუმცა ყველა ამ კლასიფიკაციაში, ცხრილებსა და სქემებში მელანდებდა პერიოდულობის კანონი რალაც გაურკვეველი ფორმით. საჭირო იყო დ. ი. მენდელეევის გენია, რათა აღმოეჩინა ბუნების მწყობრი კანონი, რომელიც იქცეოდა თანამედროვე ბუნებისმეტყველების (ფიზიკის, ქიმიის, ბიოლოგიის) მეცნიერების განვითარების საფუძვლად.

პერიოდულობის კანონზე დაყრდნობით დ. ი. მენდელეევმა იწინასწარმეტყველა ჯერ კიდევ უცნობი ელემენტების არსებობა და აღწერა ბევრი მათგანის თვისება; შემდგომში ყველა ეს ელემენტი აღმოჩენილი იქნა და ისინი მოთავსდნენ იმ უჯრედებში, სადაც მათი არსებობა ნავარაუდევია ჰქონდა მენდელეევს.

ამ აღმოჩენებმა ბრწყინვალედ დაადასტურეს პერიოდულობის კანონის უდიდესი მნიშვნელობა ფიზიკის, ქიმიისა და ბიოლოგიის შემდგომი განვითარებისათვის. ატომის აღნაგობის შესწავლაჲ, ახალმა აღმოჩენებმა ფიზიკაში და ქიმიაში, საცხებით გაამართლეს დ. ი. მენდელეევის პროგნოზი — მომავალი კიდევ უფრო მეტ განმტკიცებას უქადის პერიოდულობის კანონსო. პერიოდულობის კანონის შემდგომმა განვითარებამ გვიჩვენა არაორგანული საწყაროს ობიექტური კანონზომიერი განვითარება, ელემენტთა შორის კავშირი და განამტკიცა მათი გარდაქმნისა და ქიმიაში ევოლუციის პრინციპის არსებობის იდეა.

აღსანიშნავია ისიც, რომ მენდელეევი პერიოდულობის კანონზე დაყრდნობით პერიოდული სისტემის შედგენისას, ოცდარვა ელემენტის ატომური მასა შეცვალა. იმ დროისათვის რიგი ელემენტების ატომური მასები არ იყო ზუსტად დადგენილი. მენდელეევის გამოთქმით „დადგენილი იყო ორჭოფულ პრინციპებზე დაყრდნობით“. აქედან გამომდინარე, ელემენტები ატომური მასის მიხედვით პერიოდულ სისტემაში განლაგებისას არაშესატყვის ადგილზე განლაგდნენ. ასეთი ელემენტების ფიზიკური და ქიმიური თვისებების გათვალისწინებით, მენდელეევი შეურჩია მათ ადგილი პერიოდულ სისტემაში და ამასთან ერთად შეუცვალა მათ ატომური მასების სიდიდის მნიშვნელობა.

ასე მაგალითად, ინდიუმის ატომური მასა მიღებული იყო 75 ერთეულის ტოლად. ამ მონაცემების თანახმად ინდიუმი მოთავსებული უნდა ყოფილიყო სისტემის მეორე ჯგუფში. მენდელეევი მოათავსა მესამე ჯგუფში და შეასწორა მისი ატომური მასა და მიიღო 113 ერთეულად. ურანისათვის ატომური მასა მიღებული იყო 120 ერთეული და შესატყვისად ატომური მასის მნიშვნელობისა, ის მოთავსებული უნდა ყოფილიყო სისტემის მესამე ჯგუფში. მენდელეევი ურანიუმის ფიზიკური და ქიმიური თვისებების ღრმა ანალიზის შედეგად ის მოათავსა პერიოდული სისტემის მეექვსე ჯგუფში და მისი ატომური მასის სიდიდე გააორკეცა (240). ასევე, მან 28 ელემენტის ატომური მასა შეასწორა და ამ შესწორებული ატომური მასების სიდიდის მიხედვით განალაგა ისინი პერიოდულ სისტემაში. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ მენდელეევის მიერ პე-

რიოდულ სისტემაში ელემენტების განლაგება, სრულიად დაადასტურა ახალმა გამოკვლევამ ფიზიკისა და ქიმიაში.

გასული საუკუნის 70-იანი წლებისათვის სულ აღმოჩენილი და ცნობილი იყო 62 ელემენტი, დ. ი. მენდელეევი პერიოდული სისტემის ბოლო ელემენტად კი ურანიუმი მიიღო, რომელიც პერიოდული სისტემის 92-ე უჯრედში მოთავსდა. მენდელეევის გენიალობა იმაშია, რომ მან პერიოდულ სისტემაში დატოვა თავისუფალი უჯრედები, ჯგუფებისა და პერიოდების მიხედვით, რომლებიც შემდგომში თანდათანობით შეივსო და ყველა ახლად აღმოჩენილმა ელემენტმა პერიოდულ სისტემაში დაიკავა ის ადგილი, რომელიც მას დ. ი. მენდელეევი მიუჩინა.

ამასთან დაკავშირებით გასაოცარია ის პრეტენზიები, რომელიც გაცხადებული იყო პერიოდულობის კანონის აღმოჩენისა და პერიოდული სისტემის შექმნის ავტორობის, პრიორიტეტის შესახებ. დასავლეთ ევროპის მეცნიერთა მიერ.

ალსანიშნავია, რომ არა მარტო უცხოელი მეცნიერები არ სცნობდნენ მენდელეევის პერიოდულობის კანონის აღმოჩენის და პერიოდული სისტემის შექმნის პრიორიტეტს, რუსეთშიაც აღმოჩნდნენ მეცნიერები, რომლებიც აღმოჩენის პრიორიტეტს უცხოელ მეცნიერთ ანიჭებდნენ. ასე მაგალითად, 1869 წ. მარტში, როდესაც მენდელეევის დავალებით, პროფ. ნ. ა. მენშუტკინმა მოხსენება გააკეთა რუსეთის ქიმიური საზოგადოების კრებაზე „ელემენტების სისტემატიზაციის ცდის შესახებ“, პროფ. პ. ნ. სავჩენკომ მიუთითა, რომ ვ. ოდლინგის წიგნში „პრაქტიკული ქიმია“, რომელიც ინგლისურიდან ახლად ითარგმნა რუსულ ენაზე, მოტანილია ელემენტების ცხრილი, რომელიც მსგავსია მენდელეევის მიერ შედგენილი ცხრილისა.

რამდენიმე ხნის შემდეგ გერმანულ ჟურნალში დაიბეჭდა გერსტლის წერილი, სადაც ის ამბობდა, რომ მენდელეევის იდეა ელემენტების ბუნებრივი კლასიფიკაციის შესახებ, რამდენიმე წლით ადრე მენდელეევიამდე გამოთქმული იყო ვ. ოდლინგის მიერ. იმავე პერიოდში, გერმანელი ქიმიკოსის ხ. ბ. ბრომსტრინდის მიერ წამოყენებულ იქნა ელემენტების კლასიფიკაციის იდეა „წყალბადთან“ და „ჟანგბადთან“ მათი ანალოგიის მიხედვით. მან ელემენ-

ტები დაყო ორ დიდ ჯგუფად, მათი პოლარობის ნიშნის მიხედვით, ი. ი. ბერცელიუსის ელექტროქიმიური თეორიის მიხედვით.

იმავე წელს ლ. მეიერმა გამოაქვეყნა ელემენტების თავისი სისტემა, რომელიც მთლიანად დაფუძნებული იყო მენდელეევის ელემენტების პერიოდულ სისტემაზე. ის ამტკიცებდა, რომ მან ჯერ კიდევ 1864 წელს გამოაქვეყნა ელემენტთა სისტემა, რომელიც სრულიად მსგავსია მენდელეევის ელემენტთა პერიოდული სისტემის. აქვე საჭიროა აღინიშნოს აგრეთვე გ. ბაუმგაუერის ბროშურა, რომელშიც დამახინჯებული ფორმით გადმოცემულია პერიოდული სისტემის პრინციპი. მან სისტემა წარმოადგინა სპირალის სახით.

უცხოელ მეცნიერთა შრომები, რომლებშიც გაკრიტიკებული იყო დ. ი. მენდელეევის ელემენტების პერიოდულობის კანონი და პერიოდული სისტემა, მიმართული იყო იქითკენ, რომ ეპკვიშეეტანათ მენდელეევის მიერ ელემენტების კლასიფიკაციის პრინციპის სიახლეში და მისი პრიორიტეტის საკითხში.

თავისთავად ცხადია, რომ დ. ი. მენდელეევის არ შეეძლო პასუხი არ გაეცა კრიტიკოსებისათვის. მან გამოაქვეყნა წერილი შემდეგისათაურით: „ელემენტების სისტემის შესახებ“, რომელშიც მოკლედ და დამაჯერებლად განმარტა კრიტიკოსების პრეტენზიის უსაფუძვლობა ელემენტების სისტემის შექმნის საქმეში. ის წერს: „მიუხედავად იმისა, რომ მე წინააღმდეგი ვარ ყოველი პრიორიტეტისა, მე გადავწყვიტე გამეკეთებინა ეს შენიშვნები ჩემი კრიტიკოსების მიმართ მით უფრო, რომ ბატონები: გერცელი, მეიერი და ნაწილობრივ ბლომსტრინდი უარყოფენ ჩემს პრიორიტეტს ელემენტების სისტემის შექმნაში, მაგრამ არ გამოდიან ერთმანეთის წინააღმდეგ. ასეთი პრეტენზიებით, მიუხედავად იმისა, რომ ასეთი პრეტენზიები ერთმანეთის მიმართ უფრო გამართლებული იქნებოდა, ვიდრე ჩემს მიმართ“. მენდელეევის ეს წერილი დაიბეჭდა გერმანულ ჟურნალში.

ამ გამოსვლებით ფაქტიურად შემოიფარგლება მეცნიერთა სამყაროს საწყისი რეაქცია პერიოდულობის კანონის აღმოჩენისა და პერიოდული სისტემის შექმნის საკითხებზე.

აღსანიშნავია მენდელეევის მეგობრებისა და ახლობლების დამოკიდებულება ამ დიდი აღმოჩენის მიმართ. მაგ., მისი გერმანელი მეგობარი ერლენმეიერი წერდა: „თქვენმა სტატიამ ჟურნალში ჩქ-

მში დიდი ინტერესი გამოიწვია. მასში მოცემულია მეტად ძვირ-  
ფასი და დიდი აზრები“, მაგრამ წერილში არაფერია ნათქვამი  
თვით პერიოდულობის კანონისა და პერიოდულობის სისტემის შე-  
სახებ.

ზოგიერთ მის მეგობარს და ამხანაგს, განსაკუთრებით უფროსი  
თაობიდან, მაგალითად, ა. ა. ვოსკრესენსკის, არ ესმოდა პერიოდუ-  
ლობის კანონის არსი, მისი უდიდესი მნიშვნელობა ფიზიკისა და ქი-  
მიის განვითარებისათვის, სხვა რით უნდა აიხსნას ის, რომ ისინი  
მოუწოდებდნენ მენდელეევს დაენებებია თავი თეორიულ საკი-  
თხებზე მუშაობისათვის და გაეგრძელებინა ექსპერიმენტული მუ-  
შაობა, „ხელი მოკიდე საქმეს“, ასეთი იყო მათი დევიზი მენდე-  
ლეევის მიმართ. იმავეს ურჩევდა მისი დიდი მეგობარი ზინინი  
და სხვ.

1869 წ. 21 დეკემბერს ზინინისადმი მიწერილ წერილში ის წერს:  
(მოგვყავს შემოკლებით) „მე დიდად ვაფასებ თქვენს აზრს ჩემს  
შესახებ, როდესაც მე თქვენთან ვიყავი, თქვენ მირჩიეთ „ხელი მო-  
შეკიდა საქმისათვის“, რაც იმას ნიშნავს, რომ მე დამეტოვებინა ჩე-  
მი საქმე, ხელი ავიღო თეორიული საკითხების დამუშავებაზე და  
დავიწყო ახალი სხეულების მიღება, მხოლოდ იმისათვის, რომ ჩე-  
მი გვარი ხშირად იყოს ციტირებული სხვა ავტორების მიერ? არ  
ვფიქრობ ასე. ვფიქრობ, რომ ასეთი სიტყვა ნათქვამი იყო თქვენს  
მიერ შემთხვევით. ნუ მიწყენთ და თქვენ არ იცით მე რა გავაკეთე,  
ყურადღებას არ აქცევთ იმას, თუ რა კეთდება ჩემი მოღვაწეობის  
სფეროში, თქვენ არ შეგიძლიათ უარი თქვათ იმაზე, რომ მე აღმო-  
ვაჩინე მოცულობის ის კანონი, რომლის შესახებაც ბევრი ითქვა  
ჩემს შემდეგაც. ჩემს მიერ დადგენილი იქნა ნახშირწყალბადნაერ-  
თების ნაჯერობის კანონი, რაც დღეს ყველას ენაზე აკერია. მე მე-  
კუთვნის პირველი ცდა-ექსპერიმენტი შეჭიდულობის ძალებისა და  
შედგენილობას შორის დამოკიდებულების დადგენის შესახებ, რის  
შემდეგ ბევრმა მკვლევარმა დაიწყო ამ მიმართულებით მუშაობა,  
ჩემი შრომები სპირტის შესწავლის საქმეში შეიცავს საკითხის შეს-  
წავლისადმი ახალ მეთოდებსა და მიდგომას. მე მეკუთვნის მარ-  
ტივი ნივთიერებების სიმეტრიის აღმოჩენა, რაც დიდ მომავალს  
გვიქადას.

თქვენ ესენი არ იცით, რადგანაც თვალს ადევნებთ მეცნიერე-

ბის სხვა მიმართულებით განვითარებას. არა განდიდების სურვილი. და არა ანგარების სურვილი მაწერიანებს მე ამ წერილს, არამედ თავის დაცვის პრინციპი ჩემთვის უალრესად პატივცემული ადამიანისადმი. თუ გერმანელებმა არ იციან ჩემი მუშაობის შესახებ, ეს გასაგებია და მე ბრაზი არ მომდის ამაზე, მე ვიზრუნებ იმაზე, რომ მათ იცოდნენ ამის შესახებ. თუ ჩემს გამოკვლევებს სხვა ეპატრონება და ამის შესახებ პრიორიტეტს ითვისებს, როგორც მაგალითად კოპი, კეკულე, ვიურცო და სხვები, მე არაფერს ვამბობ, რადგანაც არ მაქვს მეცნიერების წინაშე უხეში, მტრული თვითცდუნება, რომ პრიორიტეტისათვის დავა მეზიზღება. თქვენ გწერთ ამას არა იმიტომ, რომ ხმა აიმაღლოთ ამის შესახებ, არამედ იმისათვის, რომ გითხრათ შემდეგი:

ჩვენს დროში, ორგანულ ქიმიკში ფაქტების დამუშავებას არ ვთვლი ისეთ წამყვანად, როგორც ის იყო 15 წლის წინ, ამიტომ წვრილმანი ფაქტების დაგროვებას ამ მიმართულებით ვერ დავიწყებ, ჩემი სახლი ვევრდებდ არის—არავის მე არ ვკიცხავ — მაგრამ გთხოვთ ნუ გამკიცხავთ და ნუ მასამართლებთ მეც ან გთხოვთ იმსჯელოთ ჩემს შეცდომებზე და არა იმაზე, რომ არ ვმუშაობ. შეცდომების შესახებ გთხოვთ.

მერწმუნეთ, ნიკოლოზ ნიკოლოზის-ძევ, რომ ამ წერილით, თუნდაც უხეშად, მაგრამ მე ვცდილობ ნათლად დაგანახოთ თქვენ, ჩემი თქვენდამი პატივისცემა და თავი დავიცვა. ვფიქრობ, რომ თქვენ გამიგებთ, თუ ბოლომდე წაიკითხავთ ჩემს ნაწარმოებს. ვნახავდი თუ ჩემს მდგომარეობაში მყოფ რომელ ადამიანს შეუძლია გააკეთოს მეტი, ვიდრე მე გავაკეთე, ამიტომაც თქვენს სიტყვებს ჩემდამი ვთვლი ჩემი შრომების მიმართ თქვენი უყურადღებობით... და ა. შ.

თქვენი დ. მ ე ნ დ ე ლ ე ე ვ ი“.

აღსანიშნავია, რომ მენდელეევის ეს წერილი ა. ა. ზინინისადმი, არ ყოფილა გაგზავნილი და ინახება მის სახლ-მუზეუმში ლენინ-გრადში.

როგორც წერილის შინაარსიდან ჩანს, მასში სიტყვა არ არის. დაძრული პერიოდულობის კანონის აღმოჩენისა და პერიოდული სისტემის შექმნის შესახებ და ლაპარაკია მხოლოდ მისი სხვა თე-

ორული შრომების შესახებ. როგორც ჩანს ა. ა. ზინინი მაღალ შეფასებას აძლევდა მენდელეევის პერიოდულობის კანონის აღმოჩენას და ელემენტთა პერიოდული სისტემის შექმნას. ეს ნათლად ჩანს მის მიერ მენდელეევისადმი მიწერილი წერილიდან. ის წერს: „ჩემო კეთილ მოგობარო დიმიტრი ივანეს ძე, მე ძალიან ნაწყენი ვარ იმის გამო, რომ თქვენ გუშინ ვერ მნახეთ. მე სახლში ვიყავი, ლაბორატორიაში, უკანა ოთახში. გიგზავნით, თქვენ, მეგობარო, გირვანქა რუთილს, მაგრამ ამასთან ერთად გთხოვ, რომ ჩემთვისაც გამოყო მცირე ნაწილი, თუნდაც ქლორიდის სახით, რომელიც თქვენს მიერ იქნება მიღებული. მე თვითონ არ შემოძლია გეახლოთ, რადგანაც ავადმყვოფობ, მთელი სახე დასიებული მაქვს და კიდევ ყველაზე უარესი, როგორც ჩანს ყველაფერი ხანდაზმულობის ბრალია, კბილები მტკივა, როგორც ბატონი ქირურგები მარწმუნებენ — რომ მათი . . . არა ქირურგების, არამედ კბილების.

განსაკუთრებული ყურადღებით წავიკითხე თქვენი წერილი ქიმიური საზოგადოების ყურნალში (2 გამ. ტ. 111-ში) „ელემენტების ბუნებრივი სისტემა“ და სხვ. ძალიან, ძალიან კარგია, წერილი ძალიან ხალისიანად იკითხება და ღმერთსა ვთხოვ თქვენი მთავარი შედეგების ცდებით განმტკიცებას. ღმერთსა ვთხოვ თქვენს ჯანმრთელობას.

წრფელი გულით და ღრმა პატივისცემით თქვენდამი, თქვენი

ნ. ზინინი

18 დეკემბერი 1871 წ.“

როგორც დავინახეთ, ნ. ზინინი, რომელიც მენდელეევის მოუწოდებდა ცოტა ხნის წინ თავი დაენებებია თეორიულ საკითხებზე მუშაობისათვის და ხელი მოეკიდა „საქმისათვის“, გახდა პირველი, რომელმაც მოიწონა მენდელეევის პერიოდულობის კანონის ძირითადი დებულებები.

დ. ი. მენდელეევის პერიოდულობის კანონმა საყოველთაო აღიარება მოიპოვა ცოტათი უფრო გვიან, მის შემდეგ, რაც ლეკოკ-დე-ბუაბოდრანის მიერ საფრანგეთში აღმოჩენილი იქნა გალიუმში, რომლის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები ზუსტად დაემთხვა მენდელეევის მიერ ნაწინასწარმეტყველებ თვისებებს.

მეცნიერთა გულგრილი დამოკიდებულება, პირველ ხანებში, მენდელეევის პერიოდულობის კანონის აღმოჩენისადმი, შემდეგნაირად ახსნა ინგლისელმა დიდმა ფიზიკოსმა ე. რეზერფორდმა 1934 წ. 19 აპრილს ინგლისის ქიმიური საზოგადოების სხდომაზე წარმოქმულ სიტყვაში: „მენდელეევის ნააზრევმა (იდეამ) პირველად მცირე ყურადღება მიიქცია იმისათვის, რომ იმ დროს ქიმიკოსები დაკავებული იყვნენ ფაქტების შეგროვებითა და მოპოვებით და ყურადღებას არ აქცევდნენ მათ განსჯასა და თანაფარდობას. პროუტის ჰიპოთეზის ბედმა ითამაშა განმსაზღვრელი როლი, მეცნიერთა აზროვნებაში გამოიწვია სკეპტიკური დამოკიდებულება ასეთ ძნელ დარგში განზოგადების ცდისადმი“.

დ. ი. მენდელეევმა 70-იან წლებში გამოაქვეყნა კლასიკური შრომები მიძღვნილი პერიოდულობის კანონისა და ელემენტთა პერიოდული სისტემის შექმნის საკითხებზე. ამ სტატიებში მოცემულია ის ძირითადი დებულებები, რომლებიც საფუძვლად დაედო პერიოდულობის კანონის აღმოჩენას და მის საფუძველზე ელემენტების პერიოდული სისტემის შექმნას. თუ რამდენად სწორი და მართებული იყო მენდელეევის თეორიული ნააზრევი და იქიდან მიღებული შედეგები, ამას მოწმობს ფიზიკისა და ქიმიის შემდგომი განვითარება.

პერიოდულობის კანონის და ელემენტთა პერიოდული სისტემის აღმოჩენისა და შემდგენის ტრიუმფალურ გამარჯვებას და დადასტურებას წარმოადგენდა ლეკოკ-დე-ბუაბოდრანის, ნილსონის და ვინკლერის აღმოჩენები, რომლებმაც უშუალოდ, ექსპერიმენტულად დაადასტურეს დ. ი. მენდელეევის თეორიული დებულებები, განამტკიცეს პერიოდულობის კანონი და მტკიცე საფუძველი შეუქმნეს ელემენტების პერიოდულ სისტემას. ფ. ენგელსმა მალალი შეფასება მისცა მენდელეევის აღმოჩენას და შეაღარა ლევერიეს, რომელმაც პირველმა იწინასწარმეტყველა პლანეტა ნეპტუნის არსებობა და მისი მდებარეობა. ფ. ენგელსი წერს:

„მენდელეევმა, შეუგნებლად, ჰეგელის რაოდენობის თვისებაში გადასვლის კანონის გამოყენებით, მეცნიერული გმირობა ჩაიდინა, რომელიც თამამად შეიძლება ლევერიეს აღმოჩენის გვერდით დააყენო, რომელმაც გაიანგარიშა ჯერ კიდევ უცნობი პლანეტის -- ნეპტუნის ორბიტა“.



დ. ი. მენდელეევი მოელი თავისი ხანგრძლივი მოღვაწეობის პერიოდში, აქტიურად იბრძოდა იდეალიზმის ყოველი გამოვლენის წინააღმდეგ, ხოლო მისი კვლევის მეთოდი დიალექტიკური იყო.

მას მთელი თავისი სიცოცხლის მანძილზე არ შეუწყვეტია ფიქრი და ზრუნვა ელემენტების პერიოდული სისტემის გაუმჯობესებისა და სრულყოფის საკითხებზე. „ქიმიის საფუძვლების“ ყოველ ახალ გამოცემაში ჩვენ ვხვდებით მის მიერ გაკეთებულ შენიშვნებსა და შესწორებებს.

### „სიძნელენი“ პერიოდულობის კანონის სწავლებისას

პირველ რიგში სიძნელენი გამოწვეული იყო ახალი ელემენტების აღმოჩენით. ასეთი სიძნელენი წარმოიშვა 1880-იან წლებში იშვიათ მიწათა ელემენტების (იმე) აღმოჩენასთან დაკავშირებით. პერიოდულობის კანონის აღმოჩენის წლებში ცნობილი იყო მხოლოდ ექვსი ძათგანი: იტრიუმი, ლანთანი, ცერიუმი, დიდიმიუმი, ერბიუმი და ტერბიუმი. ამ ელემენტებიდან მენდელეევისათვის პერიოდულ სისტემაში მხოლოდ იტრიუმის ადგილი არ იწვევდა ექვსს. მას მტკიცედ მიაჩნდა, რომ ის მოთავსებული უნდა ყოფილიყო მეექვსე პერიოდის მესამე ჯგუფში. დ. ი. მენდელეევის პერიოდული სისტემის შედგენის ძირითადი პრინციპი, რომ ყოველ ელემენტს სისტემაში აუცილებლად უნდა ჰქონდეს თავისი ადგილი და ეკავოს ერთი უჯრედი, ამ შემთხვევაში მათი თვისებების დიდი მსგავსების გამო, გამოუსადეგარი ხდებოდა. საქმე კიდევ უფრო გართულდა იმის შემდეგ, რაც აღმოჩენილ იქნა დანარჩენი იშვიათ მიწათა ელემენტები, სულ თოთხმეტი ელემენტი, რომელთა თვისებები, განსაკვიფრებლად მსგავსნი აღმოჩნდნენ. ამასთან ერთად, საქმეს ართულებდა ისიც, რომ ელემენტთა რიცხვი თანდათან მატულობდა და რამდენიმე ათეულს მიაღწია, რაც გათვალისწინებული არ იყო პერიოდულობის კანონით, და მართლაც, ბევრი მათგანი არ აღმოჩნდა დამოუკიდებელი ელემენტი. აქაც, პერიოდულობის კანონმა სრულიად გაამართლა კანონის ფუნქცია.

დ. ი. მენდელეევი დიდ სიძნელეს წააწყდა ელემენტების პერიოდ-

დულ სისტემაში იშვიათ მიწათა ელემენტების (იმე) მოთავსების საკითხში. „ქიმიის საფუძვლების“ მერვე გამოცემაში იგი წერდა: „აქ ჩემი პირადი აზრი არაფერზე არ შეჩერებულა, აქ მე ვხედავდი ყველაზე მეტ სიძნელის ამოცანას, პერიოდული კანონიდან წარმოსადგენს“. ეს წინააღმდეგობა ნაწილობრივ დაძლეულ იქნა პერიოდულობის შესახებ მოძღვრების განვითარების ფიზიკურ ეტაპზე. ელემენტთა სისტემაში ისინი მოთავსდნენ ლანთანთან ერთად (57—72), სისტემის მეექვსე პერიოდის მესამე ჯგუფში, ელემენტ ბარიუმს და ჰაფნიუმს შორის. თანამედროვე პერიოდულ სისტემაში იმე გამოტანილია სისტემიდან და ქვემოთ მოცემულია მათი მწკრივი, რომელსაც ლანთანოიდები (ლანთანოიდები) ეწოდება.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ ისიც, რომ ამ ელემენტების მდგომარეობა პერიოდულ სისტემაში დღესაც მოუგვარებელია.

არანაკლები სიძნელეები შეხვდა პერიოდულობის კანონს არგონისა და მისი ანალოგების—კეთილშობილი გაზების—აღმოჩენასთან დაკავშირებით. აღმოჩნდა, რომ ახლად აღმოჩენილი ელემენტები რეაქციაში არ შედიოდნენ არც ერთ ცნობილ ელემენტთან, რომ დადგენილიყო მათი თვისებები და ამის მიხედვით მიკუთვნებოდა რომელიმე ანალოგიურ ჯგუფს, მეორეც ის, რომ ახლად აღმოჩენილი ელემენტის არგონის ატომური მასა კალიუმის ატომურ მასაზე მეტი აღმოჩნდა. კალიუმის შემდეგ კი ახალი ელემენტისათვის სისტემაში თავისუფალი ადგილი აღარ რჩებოდა. გასული საუკუნის 90-იან წლებში, ბევრი მეცნიერი ფიქრობდა, რომ ახალი ელემენტებისათვის სისტემაში საერთოდ აღარ იყო ადგილი. თვით მენდელეევი ძალიან ფრთხილად შენიშნავდა: „სანამ არ იქნება მიღებული მათი ქიმიური ნაერთები მანამდე არ არის საფუძველი ახლოს განვიხილოთ ახლად აღმოჩენილი ელემენტების პერიოდულ სისტემაში მოთავსების საკითხი“.

პერიოდულ სისტემაში კეთილშობილი გაზების მოთავსების პრობლემის გადაწყვეტის საქმეში, დიდი როლი შეასრულა დიდმა ინგლისელმა მეცნიერმა ფიზიკოსმა ვ. რამზაიმ, რომელსაც მიუძღვის დიდი დამსახურება ამ ელემენტების აღმოჩენის საქმეში და რომელსაც შეიძლება ვუწოდოთ პერიოდული სისტემის „განმამტკიცებელი“.

ვ. რამზაიმ 1895 წ. მენდელეევს აცნობა ახალი ელემენტის —

არგონის აღმოჩენის შესახებ, რომ არგონის აღმოჩენა და მისი ატომური მასა სრულიად უპასუხებს ელემენტების კლასიფიკაციას პერიოდულ სისტემაში. ვ. რამზაი ერთ-ერთი პირველი იმ მეცნიერთაგანი იყო, რომელმაც პერიოდულობის კანონის დიდი როლი სწორად შეაფასა ფიზიკისა და ქიმიის შემდგომი განვითარების საქმეში.

ვ. რამზაის იდეა იმაში მდგომარეობდა, რომ კეთილშობილი გაზები პერიოდულ სისტემაში მოთავსებულიყო ტუტე მეტალების ჯგუფსა და ჰალოგენების ჯგუფს შორის, რაც აღინიშნა ვ. რამზაისა და მ. ტრავერსის მიერ მენდელეევისადმი ერთობლივ მიწერილ წერილში — „არგონი და მისი თანამგზავრები“. დ. ი. მენდელეევი მთლიანად დაეთანხმა წამოყენებულ წინადადებას, რადგანაც, მისი თქმით, ეს იყო შესანიშნავი დამამტკიცებელი ფაქტი პერიოდულობის კანონის ზოგადობისა. იგი წერს: „მე ვლუმდი, როდესაც არგონის ელემენტების გამო მისაყვედურებდნენ პერიოდულობას კანონის ნაკლს, მაგრამ მე ველოდი რომ ყველასათვის ნათელი გაჩნდებოდა სრულიად საწინააღმდეგო“. მართლაც, ინერტული გაზების ცალკე ნულოვან ჯგუფში მოთავსებით კიდევ უფრო მწყობრა გამოსახულება მიიღო პერიოდულმა სისტემამ. კეთილშობილი გაზების ნულოვან ჯგუფში მოთავსებით ნათლად გამოიკვეთა პერიოდები. ნულოვანი ჯგუფის ელემენტები გახდა „გადამცლელი“ პუნქტი ტიპიური არამეტალებიდან ტიპიურ მეტალებზე.

თანამედროვე პერიოდულ სისტემაში, კეთილშობილი გაზები მოთავსებულია VIII ჯგუფის მთავარი ქვეჯგუფის ელემენტებად, რაც შეიძლება გამართლებული იყოს — კრიპტონის, ქსენონისა და რადონის მიმართ, ე. ი. იმ ელემენტების მიმართ, რომლებიც იჩენენ დაუანგვის უნარს და იძლევიან ნაერთებს, მაგრამ არა ჰელიუმის, ნეონისა და არგონის მიმართ, რომელთაც ახასიათებთ ელექტრონებით შევსებული K, L და M ქვედონეები და ქიმიური რეაქციებისადმი ინერტული არიან.

პერიოდულობის კანონის განვითარების ქიმიურ ეტაპზე მის ერთ-ერთ ნაკლად იმასაც მიიჩნევდნენ, რომ პერიოდულ სისტემაში რამდენიმე ადგილზე დარღვეული იყო ელემენტების კლასიფიკაციის (ატომის მასის ზრდის მიხედვით), ელემენტების განლაგების პრინციპი (Ar და K, Co და Ni, Te და I). ეს ფაქტი ხშირად ხდებოდა პერიოდულობის კანონის რევიზიის მიზეზად. ამ საკითხზე

მენდელეევის შეხედულება ასეთი იყო: „მე არ ვაძლევ დიდ მნიშვნელობას Ar, K, Co, Ni, Te და I ატომური მასების ასეთ მცირე განსხვავებას, რომელთა პრაქტიკული შემოწმება თანამედროვე პირობებში თითქმის შეუძლებელია, მაგრამ მომავალში ის შესაძლებელი გახდება“. ამ ელემენტების პერიოდულ სისტემაში ამგვარი განლაგებიდან ერთხელ კიდევ ნათლად ჩანს ის, რომ მენდელეევი ელემენტების კლასიფიკაციისათვის იყენებდა არა მარტო ელემენტების ატომური მასების სიდიდეს, არამედ ელემენტების ქიმიურ თვისებებსაც. ამის გამო ის დიდ ნაკლად არ თვლიდა იმ ანომალიებს, რომელიც დაშვებული იყო მის მიერ პერიოდული სისტემის შედგენისას და სრული იმედით შეეყურებდა მომავალს, რომელიც პასუხს გასცემდა დასმულ კითხვებს. და მართლაც, პერიოდული სისტემის განვითარების ფიზიკურმა ეტაპმა გაამართლა დიდი მეცნიერის პროგნოზები.

დაბოლოს, მენდელეევის სიცოცხლის ბოლო პერიოდში, პერიოდულობის კანონის წინაშე აღიმართა წინააღმდეგობა, რომელიც გამოწვეული იყო რადიაქტიული ელემენტების აღმოჩენით.

ამ ელემენტების გარდაქმნის შედეგად მიღებული „ახალი ელემენტებისათვის“ პერიოდულ სისტემაში ადგილი არ იყო გათვალისწინებული და მეორეც. ირღვეოდა პერიოდული სისტემის აგების ძირითადი პრინციპი, ელემენტის ატომური მასის უცვლელობისა და ერთი ელემენტის მეორე ელემენტად გარდაქმნის შეუძლებლობის პრინციპი. ყველა ამ საკითხზე პასუხი გაცემულ იქნა პერიოდულობის კანონისა და პერიოდული სისტემის განვითარების ფიზიკურ ეტაპზე.

### თ ა ვ ი მ ი რ ვ ი

## პერიოდულობის კანონის განვითარების ფიზიკური ეტაპი

შეგვიძლია დავაყენოთ საკითხი, რა დარჩა გაუგებარი პერიოდულ სისტემაში? რა საკითხებს აყენებდა ის მეცნიერების განვითარების წინაშე?

ამ საკითხებიდან პირველ რიგში შეგვიძლია აღვნიშნოთ, რომ

პერიოდულ სისტემაში ჯერ კიდევ ბევრი უჯრედი თავისუფალ იყო და მოითხოვდა შევსებას. მეორე, რომ ლანთანიდები მოთავსებული იყო ერთ უჯრედში, რაც მოითხოვდა ახსნას, მესამე და მთავარი — რით არის გამოწვეული თვით ელემენტების თვისებების პერიოდულად ცვლილება? და სხვა მრავალი კითხვა, რომლებიც მოითხოვდა პასუხს.

ამ კითხვებზე პასუხის გაცემა შესაძლებელი გახდა ფიზიკის შემდგომი განვითარების შედეგად.

დ. ი. შენდელეევის აღმოჩენა წარმოადგენდა ფიზიკის განვითარების ერთ-ერთ გამოსავალ წერტილს, რომელმაც აგვიხსნა ატომის შინაგანი აღნაგობა, ატომგულის შედგენილობა, გაანთავისუფლა ატომური ენერგია და კაცობრიობას მისცა ენერგიის უშრეტი წყარო.

XIX საუკუნის დამლევით და XX საუკუნის დასაწყისში წარმოადგენს იმ პერიოდს, როდესაც ძირფესვიანად შეიცვალა ჩვენი წარმოდგენები მატერიალური სამყაროს აღნაგობაზე და თვისებებზე. ეს პერიოდი ნამდვილი რევოლუციის პერიოდი იყო ბუნებისმეტყველების განვითარების ისტორიაში. ამ პერიოდში დადგინდა, რომ ელემენტის შემადგენელი უმცირესი ნაწილაკი — ატომი, თავისთავად რთული შედგენილობისაა და შედგება რამდენიმე ელემენტარული ნაწილაკისაგან. აღმოაჩინეს ელექტრონი, რენტგენის სხივები, რადიოაქტიური ელემენტები და რადიოაქტივობა, კეთილშობილი გაზები და სხვ.

ამ აღმოჩენების საფუძველზე შესაძლებელი გახდა ატომის აღნაგობის დადგენა, რომ ის შედგება ელექტრონებისა და დადებითად დამუხტული ნაწილაკებისაგან; მოცემულ იქნა ატომის აღნაგობის პლანეტარული მოდელი; ჩამოყალიბდა ბორის კვანტური თეორიის ძირითადი დებულებები. 1913 წ. ა. ვანდერბურჟმა წამოაყენა მოსაზრება იმის შესახებ, რომ მოცემული ელემენტის ატომგულის მუხტი, რიცხობრივად, პერიოდულ სისტემაში, ელემენტის რიგობრივი ნომრის ტოლია. ვანდერბურჟის ეს მოსაზრება ექსპერიმენტულად ვ. მოზლიმ დაადასტურა. ამ გამოკვლევების საფუძველზე, პერიოდულობის კანონმა ახალი ფორმულირება მიიღო, და დღეს ის შემდეგნაირად გამოითქმის:

მარტივი სხეულების თვისებები და აგრეთვე ელემენტების ნაერთების ფორმა და თვისებები პერიოდულ დამოკიდებულებაშია მის რიგობრივ ნომერთან.

დ. ი. მენდელეევის პერიოდულობის კანონის ფორმულირებისგან განსხვავებით ატომური მასის მაგიერ შემოვიდა რიგობრივი ნომერი.

იმის ექსპერიმენტულად დასაბუთებამ, რომ ელემენტის რიგობრივი ნომერი ატომგულის მუხტის ტოლია, მოხსნა პერიოდული სისტემის სტრუქტურის მთელი რიგი პრობლემები. ერთმნიშვნელოვნად გასცა პასუხი პერიოდული სისტემის პირველი ელემენტის  $Z=1$  (H) შესახებ, რომ წყალბადი წარმოადგენს პირველ ელემენტს და მასზე მსუბუქი ელემენტის (როგორც დამოუკიდებელი ელემენტის) არსებობის აღმოჩენის შესაძლებლობა არ არის მოსალოდნელი. ზუსტად დადგინდა ელემენტების რიცხვი, წყალბადიდან ურანამდე და სრულიად დადასტურდა მენდელეევის მიერ პერიოდულ სისტემაში დატოვებული თავისუფალი ადგილების რეალობა, რომ ნამდვილად უნდა არსებობდნენ ის ელემენტები. რომლებისთვისაც თავისუფალი უჯრედები დატოვებული იყო სისტემაში. მომავალმა სრულიად დადასტურა წინასწარი პროგნოზები და თანდათანობით შეივსო პერიოდული სისტემა ახალი ელემენტებით ( $Z=43; 61, 72, 75, 85, 87, 91$ ). ზუსტად დადგინდა იშვიათ მიწა ელემენტების რიცხვი (14).

სრულიად ნათელი გახდა დ. ი. მენდელეევის მიერ დაშვებული „ანომალიების“ არსებობა. რომ ელემენტები:  $Az—K, Co—Ni$  და  $Te—I$  კანონზომიერად იყო განლაგებული პერიოდულ სისტემაში. ვ. მოზლის გამოკვლევებით დადასტურდა, რომ არგონის (Ar) რიგობრივი ნომერი თვრამეტია ( $Z=18$ ), ხოლო კალიუმის (K) — ცხრამეტი ( $Z=19$ ); კობალტის რიგობრივი ნომერია ოცდაშვიდი ( $Z=27$ ), ხოლო ნიკელის — ოცდარვა ( $Z=28$ ); ასევე, ტელურის რიგობრივი ნომერი ტოლია ორმოცდათორმეტის ( $Z=52$ ), ხოლო იოდის — ორმოცდაცამეტის ( $Z=53$ ). ატომური მასების მნიშვნელობები მიღებულია მათი იზოტოპების როგორც საშუალო სიდიდე. ეს დამოკიდებულია იმაზე,

თუ რა თანაფარდობით შეიცავს ელემენტი მძიმე და მსუბუქი ატომების რიცხვს.

ელემენტის ატომურმა მასამ თავისი ფიზიკური არსი ჰპოვა ატომგულის შედგენილობის დადგენისა და იზოტოპიის მოვლენის აღმოჩენის შემდეგ. დადგინდა, რომ ელემენტის ატომური მასა ( $M$ ) ტოლია ატომგულში არსებული პროტონებისა ( $p$ ) და ნეიტრონების ( $n$ ) ჯამის ( $A = p + n$ ). ელემენტი შედგება სხვადასხვა მასის მქონე ატომებისაგან — იზოტოპებისაგან. იზოტოპებში პროტონების რიცხვი ერთმანეთის ტოლია, ისინი განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან მხოლოდ ნეიტრონების რიცხვით. ელემენტის ატომის ატომური მასა კი წარმოადგენს იზოტოპების ატომურ მასათა ჯამის საშუალო სიდიდეს. იზოტოპიის მოვლენა პირველად აღმოაჩინეს რადიაქტიურ ელემენტებზე (1913 წ.). უფრო გვიან დადგინდა, რომ პერიოდული სისტემის მრავალი ელემენტის ატომური მასა წარმოადგენს იზოტოპების ატომთა მასების ჯამის საშუალოს. ატომის აღნაგობის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ატომი რთული შედგენილობის ნაწილაკია, რომ იგი შედგება ატომგულისა და ელექტრონებისაგან. ატომგულში გვაქვს დადებითად დამუხტული ნაწილაკები — პროტონები და ნეიტრონები. პროტონების რიცხვი ატომში ელემენტების რიგობრივი ნომრის ტოლია. რადგან ატომი ნეიტრალური ნაწილაკია, ამიტომ მასში დადებითად დამუხტული ნაწილაკების (პროტონების) რიცხვი ტოლია უარყოფითად დამუხტული ნაწილაკების (ელექტრონების) რიცხვის.

ნ. ბორის თეორიიდან გამომდინარე, ელექტრონები ატომში ატომგულის გარშემო (ირგვლივ) განლაგებული არიან შრეობრივად. შრეებში ელექტრონების ჩასახლება (განლაგება) ემორჩილება პაულის პრინციპს და ჰუნდის წესს. აღმოჩნდა, რომ ყოველ პერიოდს შეესაბამება ელექტრონების გარკვეული შრე და შრეში ელექტრონების გარკვეული რიცხვი; შრის ელექტრონებით სრული შევსება ხდება კეთილშობილ გაზებში. შრეები აღინიშნება თანმიმდევრობით, ასოებით:  $K, L, M, N, O, P, Q$  — სულ შვიდი შრე. შრეში ელექტრონების რაოდენობა მკაცრად განსაზღვრულია და ის ტოლია  $2n^2$ , სადაც  $n$  — მთავარი კვანტური რიცხვია და ის ამავე დროს გვიჩვენებს პერიოდული სისტემის პერიოდის ნომერს. ასე მაგალითად,  $K$  შრისათვის  $n$ -ის მნიშვნელობა ერთის ( $n=1$ ) ტო-

ლია, ე. ი. პირველი პერიოდი გვაქვს. და პირველ პერიოდში მოთავსებული ელემენტებისათვის, ელექტრონების მაქსიმალური რაოდენობა ტოლი იქნება  $2n^2 = 2 \cdot 1^2 = 2$ -ის, ე. ი. პირველ პერიოდში მოთავსებული ელემენტის ელექტრონების რაოდენობა იქნება ორი. მართლაც, ჰელიუმის ატომში ელექტრონების რაოდენობა ორის ტოლია.

მეორე პერიოდში მოთავსებული ელემენტების ატომში მაქსიმალური ელექტრონების რაოდენობა შეიძლება ტოლი იყოს რვის:  $2 \cdot 2^2 = 8$  და ა. შ. პერიოდი ყოველთვის იწყება ახალი ელექტრონული შრის წარმოქმნით. შრეში განლაგებული ელექტრონები მოთავსებულია s, p, d, f ქვედონეზე. პირველი ქვედონე (s) ივსება პირველი პერიოდის ელემენტების ატომის ელექტრონებით (წყალბადში ერთი, ჰელიუმში 2 ელექტრონი).

მეორე პერიოდი იწყება ლითიუმით, რომლის რიგობრივი ნომერი  $Z = 3$ , რაც იმას ნიშნავს, რომ მის ატომგულში მოთავსებულია სამი პროტონი და მის ირგვლივ მიმოქცევაში იმყოფება სამი ელექტრონი. მესამე ელექტრონს არ შეუძლია ჩასახლდეს 1s ქვედონეზე, რადგანაც მასზე უკვე მოთავსებულია ორი ელექტრონი და პაულის პრინციპისა და ჰუნდის წესის თანახმად, ის ადგილს იპერს ახალ 2s ქვედონეზე და მისი ელექტრონული ფორმულა იქნება  $1s^2 2s^1$ . მეორე პერიოდში, მარცხნიდან მარჯვნივ გადაადგილებისას გვაქვს ელემენტი ბერილიუმი, რომლის რიგობრივი ნომერი ოთხის ტოლია ( $Z = 4$ ), მას გააჩნია ოთხი ელექტრონი, მეოთხე ელექტრონი ჩასახლდება 2s ქვედონეზე და ამ ქვედონეზე მივიღებთ გაწყვილებულ ელექტრონს  $1s^2 2s^2$ . შემდეგი ელემენტი არის ბორი, რომლის რიგობრივი ნომერი  $Z = 5$ , ე. ი. მისი ატომგულის ირგვლივ ხუთი ელექტრონია, მეხუთე ელექტრონი ჩასახლდება 2p ქვედონეზე და ბორის ატომის ელექტრონული ფორმულა იქნება  $1s^2 2s^2 2p^1$ . ბორის შემდეგ, მარჯვნივ — ნახშირბადია  $Z = 6$  რიგობრივი ნომრით, რაც იმაზე მიგვანიშნებს, რომ მასში ელექტრონების რაოდენობა ერთი ერთეულით მეტია, ვიდრე ბორის ატომში. საინტერესოა რომელ ქვედონეს დაიკავებს ეს ელექტრონი? ჰუნდის წესის შესატყვისად, ელექტრონი დაიკავებს ადგილს 2p ქვედონის თავისუფალ ორბიტალზე და ნახშირბადის ატომის ელექტრონული ფორმულა იქნება  $1s^2 2s^2 2p^2$ . შემდეგი ელემენტი აზოტია,



რომლის რიგობრივი ნომერი  $Z=7$  ტოლია, ე. ი. მასში ერთი ელექტრონით მეტია, ვიდრე ნახშირბადის ატომში. იმავე ჰუნდის წესის მიხედვით ელექტრონი ჩასახლდება  $2p$  ქვედონის მესამე თავისუფალ ორბიტალზე და აზოტის ატომის ელექტრონული ფორმულა იქნება  $1s^2 2s^2 2p^3$ , სადაც  $p$  ქვედონეზე სამივე ელექტრონი გაუწყვილებელია. ჟანგბადის ატომში ერთი ელექტრონით მეტია  $Z=8$ , ვიდრე აზოტის ატომში. ეს ელექტრონი დაჯდება ერთ-ერთ  $2p$  ქვედონეზე და მივიღებთ ერთ  $2p$  ორბიტალზე ელექტრონების გაწყვილებას და ორზე კი გვექნება გაუწყვილებელი ორი ელექტრონი, ატომის ელექტრონული ფორმულა იქნება  $1s^2 2s^2 2p^4$ . შემდეგი ელემენტისათვის — ფტორისათვის გვექნება  $1s^2 2s^2 2p^5$ , სადაც  $2p$  ქვედონეზე ორ ორბიტალზე გვაქვს წყვილი ელექტრონი და მხოლოდ ერთზე კენტი — გაუწყვილებელი ელექტრონი. იმავე პერიოდის ბოლო ელემენტს  $Z=10$ , ნეონი წარმოადგენს, რომლის ელექტრონული ფორმულა იქნება  $1s^2 2s^2 2p^6$ , რაც იმას ნიშნავს, რომ  $2p$  ქვედონის ყველა ორბიტალზე ელექტრონები გაწყვილებულია.

შემდეგი ელემენტი ნატრიუმი, რომლის რიგობრივი ნომერი  $Z=11$ , ე. ი. მას ერთი ელექტრონით მეტი გააჩნია, ვიდრე ნეონს. ამ ელექტრონისათვის  $L$  შრეში ადგილი არ არის, მასში ყველა ორბიტალი დაკავებულია გაწყვილებული ელექტრონებით. ამიტომაც იწყება ახალი  $M$  შრის წარმოქმნა, სადაც ხდება მეთერთმეტე ელექტრონის ჩასახლება  $3s$  ქვედონეზე და ნატრიუმის ატომის ელექტრონული ფორმულა იქნება  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ . შემდეგი ელემენტის — მაგნიუმის (მსგავსად ბერილიუმისა) ელექტრონული ფორმულა იქნება  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ . მაგნიუმის შემდეგ, მარჯვნივ, მეცამეტე ელემენტს  $Z=13$ , ალუმინი წარმოადგენს, მისი მეცამეტე ელექტრონი  $3p$  ქვედონეზე მოთავსდება (მსგავსად ბორისა ( $B$ )) და ალუმინის ატომის ელექტრონული ფორმულა იქნება:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ . ამრიგად, პერიოდში მარცხნიდან მარჯვნივ გადაადგილებისას ელექტრონების რაოდენობა ატომში იზრდება ერთი ერთეულით და პერიოდის ბოლო ელემენტზე  $M$  ელექტრონული შრის ყველა ორბიტალი დაკავებული იქნება გაწყვილებული ელექტრონებით, სადაც ატომის ბოლო ელექტრონულ დონეზე რვა ელექტრონი გვექნება და არგონის ატომის ელექტრონული ფორმულა იქნება  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .

არგონის შემდეგი ელემენტი კალიუმი, რომლის  $Z=19$  და მის

ატომში ერთი ელექტრონით შეტია ვიდრე არგონის ატომში. ამ ელექტრონისათვის  $M$  ელექტრონულ შრეში ადგილი არ არის და იწყება ახალი  $N$  ელექტრონული შრის შევსება და მეორდება ის მდგომარეობა, რომელიც გვექონდა ლითიუმისა და ნატრიუმისათვის, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ პირველ ორ შემთხვევაში, კენტი სავალენტო ელექტრონი მოთავსებულია  $2s$  და  $3s$  ქვედონეზე, ხოლო კალიუმის შემთხვევაში კი  $4s$  ქვედონეზე. აქაც მეორდება იგივე სურათი, პერიოდში, მარცხნიდან მარჯვნივ გადაადგილებისას ელექტრონების რაოდენობა თანდათანობით იზრდება და საბოლოოდ ქვედონის შევსება სრულდება კეთილშობილ გაზში — კრიპტონში.

ამრიგად ატომის აღნაგობის თეორიამ კიდევ უფრო განამტკიცა პერიოდულობის კანონი და ელემენტების პერიოდული სისტემა. კიდევ უფრო ნათლად დაგვანახა ის, რომ პერიოდულობის კანონი და მის საფუძველზე ელემენტების კლასიფიკაცია წარმოადგენს ბუნების კანონს, რომ ის უშუალო შედეგია თვით ელემენტების შიგა ბუნებისა და მათი თვისებების პერიოდულად განმეორადობა თვით ელემენტის ატომის აღნაგობიდან გამომდინარეობს, რომ ის ობიექტურია და ჩვენ შეგვიძლია მხოლოდ შევიგრძნოთ და მისი არსის შესწავლით ობიექტური სამყაროს გაგება დავიახლოვოთ.

დ. ი. მენდელეევის გენიალობა იმაშია, რომ მან ინტუიციით; კვლევის დიალექტიკური მეთოდის გამოყენებით, ატომის აღნაგობის ცოდნის გარეშე, აღმოაჩინა ბუნების ეს უდიდესი კანონი და მის საფუძველზე მოგვცა ელემენტების მწყობრი კლასიფიკაცია. ატომის აღნაგობის ფორმალურმა თეორიამ აგვიხსნა აგრეთვე ე. წ. გარდაამავალი —  $d$  ელემენტების ცვლადი ვალენტოვნების გამოვლენის მიზეზი, რომელიც გაითვალისწინა მენდელეევმა და მოგვცა მათი დახასიათება „ქიმიის საფუძვლებში“.

აქვე გვინდა აღვნიშნოთ, რომ მენდელეევის შემდეგ, მიუხედავად იმისა, რომ ბევრი რამ გაირკვა, გაუმჯობესდა კვლევის მეთოდები, გაიზარდა ექსპერიმენტული მასალა, ჩატარდა მრავალი ცდა ელემენტების კლასიფიკაციაზე — დღეისათვის, უკეთესი, ვიდრე მის მიერ მოცემული კლასიფიკაციაა, არაფერი შექმნილა. ყველა ახალი გამოკვლევები და მიღებული შედეგები კიდევ უფრო ამტკი-

უებდნენ პერიოდულობის კანონის მართებულობას და მისი აღ-  
მომჩენის გენიალობას.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია კვანტური მექანიკის წვლილი  
პერიოდულობის კანონის განმტკიცებისა და მისი ფიზიკური არსის  
გაგების საქმეში. კვანტური მექანიკა შესაძლებლობას იძლევა  
ატომის აღნაგობის განსაკუთრებულობისა და მისი თვისებების  
ერთმანეთთან დაკავშირებისათვის. ამასთან ერთად, მანვე შექმნა  
ახალი ეპოქა ქიმიური ბმის თეორიის განვითარებაში.

ასრულდა დ. ი. მენდელეევის პროგნოზი: „მომავალი დანგრე-  
ვას კი არ უქადის პერიოდულობის კანონს და ელემენტების პე-  
რიოდულ სისტემას, არამედ განმტკიცებას“.

## თ ა ვ ი მ ე ც ხ რ ე

### დ. ი. მენდელეევის უროგნოზი ხსნართა თეორიის საკითხებზე

დ. ი. მენდელეევის მეცნიერულ მოღვაწეობაში ხსნარების  
თვისებების შესწავლისა და თეორიის დამუშავების საკითხებს გა-  
ნსაკუთრებული ადგილი უჭირავს. პერიოდულობის კანონის აღ-  
მომჩენის, „ქიმიის საფუძვლების“ შექმნისა და გამოცემის შემდეგ,  
ის მეორე ადგილს უთმობს, თავის მეცნიერულ შემოქმედებაში,  
ხსნართა თეორიის საკითხების დამუშავებას.

ხსნარები განსაკუთრებულ როლს ასრულებენ ადამიანის ცხო-  
ვრებაში. ამით აიხსნება სხვადასხვა თაობის მეცნიერთა დიდი ინ-  
ტერესი ხსნარებისადმი. არ შეიძლება არ დავეთანხმოთ პ. ვალ-  
დენს, რომელიც ამტკიცებს, რომ მრავალი საუკუნის მანძილზე, ქი-  
მიის ისტორია წარმოადგენდა ხსნარების ბუნების შესწავლის ის-  
ტორიას.

თავისთავად ცხადია, რომ არ შეიძლებოდა ასეთი მნიშვნელო-  
ვანი საკითხით არ დაინტერესებულიყო დ. ი. მენდელეევი. და მა-  
რთლაც, შეიძლება ითქვას, რომ მისი მეცნიერული მოღვაწეობა  
დაიწყო ხსნარების, სითხეების თვისებების შესწავლით. 1859-60  
წწ. ის წერდა, რომ: „ხსნარები ჩვენს დროში, იქცევენ ყურადღე-

ბას მსოფლიოს მრავალი გამოჩენილი მეცნიერისას, ეს გამოწვეულია იმით, რომ საკითხები, რომელიც ამ ობიექტებს შეეხება... ჯერ კიდევ ბევრი გაუგებარია, მაშინ როდესაც ყველამ იცის, რომ... განსახილველი მოვლენა, რომელსაც ადგილი აქვს ცოცხალ ორგანიზმში და არაორგანულ ბუნებაში, ჩვენ ყველგან საქმე გვაქვს ხსნარებთან. ხსნარი არის ქიმიური ურთიერთქმედების ჩვეულებრივი ხერხი, ასე რომ ხსნარების უშუალო პრაქტიკული მნიშვნელობა ცნობილია უხსოვარ დროიდან“.

დ. ი. მენდელეევის დისერტაცია დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად, „სპირტის წყალთან ნაერთების შესახებ“ (1865) და შრომები, სახელწოდებით „წყალხსნარების ხვედრითი წონით გამოკვლევა“, უშუალოდ მიძღვნილია ხსნარების თეორიის შექმნისა და პრაქტიკული გამოყენებისადმი.

დ. ი. მენდელეევის მიერ ხსნარების თვისებების შესწავლის დაწყების მომენტისათვის, მეცნიერებაში უკვე ჩამოყალიბებული იყო ორი შეხედულება. ერთი თვალსაზრისით, ხსნარები, ნივთიერების გაზური ნარევის მსგავს სისტემად იყო მიღებული, ე. ი. თვლიდნენ, რომ ხსნარის წარმოქმნისას არც გამხსნელი და არც გახსნილი ნივთიერება არ იცვლის თავის ბუნებას, ადგილი აქვს მხოლოდ და მხოლოდ მათი ნაწილაკების ერთმანეთში თანაბრად განაწილებას. ხსნარების საკითხისადმი ასეთი მიდგომა წარმოადგენს ფიზიკური თეორიის თვალსაზრისს. მეორე თეორიის თვალსაზრისით, ხსნარი ითვლებოდა ქიმიურ ნაერთად.

ხსნარისადმი ერთიანი თვალსაზრისის გამომუშავებისათვის, დ. ი. მენდელეევმა ნათლად გვიჩვენა ორივე შეხედულების მცდარობა.

დ. ი. მენდელეევმა სპირტხსნარების ექსპერიმენტულად შესწავლის მაგალითზე, გვიჩვენა, რომ სპირტისა და წყლის შერევის შედეგად მიღებული სპირტწყალხსნარის მოცულობა არ წარმოადგენს ხსნარის წარმომქმნელი სპირტისა და წყლის მოცულობების ადიტიურ ჯამს. მეორე მხრივ, ის აღნიშნავს, რომ სპირტწყალხსნარის წარმოქმნისას ადგილი აქვს სითბოს გამოყოფას. ამ და სხვა მაგალითებით მან ნათლად დაგვანახა ხსნარების წარმოქმნის ფიზიკური თეორიის მცდარობა. დ. ი. მენდელეევმა ვერ ახსნა ხსნარის ფერის ცვლილება შედარებით სუფთა გამხსნელისა და

გახსნილი ნივთიერების ფერთან. მიუხედავად ამისა, ის დიდ მნიშვნელობას ანიჭებდა ხსნარის ფერის ცვლილების ფაქტს, იმდენად, რამდენადაც მასში ხედავდა, ხსნარის წარმოქმნისას, როგორც გამხსნელის, ისე გასახსნელი ნივთიერების თვისების ცვლილებას.

მეცნიერების განვითარებამ სრულიად დაადასტურა ის მდგომარეობა, რომ ხსნარის წარმოქმნისას ადგილი აქვს როგორც გახსნელის, ისე გახსნილი ნივთიერებების ელექტრონული გარსების ცვლილებებს, რასაც შეუძლია გამოიწვიოს ხსნარის ფერის ცვლილება.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ხსნარის წარმოქმნა, ერთი მხრივ, დაკავშირებულია მოცულობის ცვლილებასთან და მეორე მხრივ, სითბოს გამოყოფასა ან შთანთქმასთან. დ. ი. მენდელეევი მიანიშნებდა იმაზე, რომ გახსნისას ადგილი აქვს გამხსნელისა და გასახსნელ ნივთიერებას შორის ქიმიურ ურთიერთქმედებას. ყველა ეს ფაქტი ეწინააღმდეგებოდა გახსნის პროცესის — ხსნარის წარმოქმნის ფიზიკურ თეორიას. ყველა ამ მოვლენების ანალიზის შედეგად, დ. ი. მენდელეევი წერს: „მე თვითონ ყველა ხსნარის შესახებ არსებული ფაქტების შეჯამების შედეგად, გამოვიტანე ის რწმენა, რომ ხსნარში გამხსნელისა და გახსნილ სხეულებს შორის კავშირი, ქიმიური ბუნებისაა“. ამავე დროს ის მიგვიითებდა, რომ ხსნარი არ შეიძლება ქიმიურ ნაერთად ჩაითვალოს, იმდენად რამდენადაც მათთვის არ შეიძლება ქიმიის კლასიკური კანონების — შედგენილობის მუდმივობისა და ჯერად ფარდობათა კანონის მიყენება.

ამასთან დაკავშირებით, ხსნარების შესახებ დ. ი. მენდელეევი განავითარა ახალი კონცეფცია. ამ კონცეფციის ძირითადი აზრი მდგომარეობს იმაში, რომ ხსნარის წარმოქმნა უშუალოდ დაკავშირებულია გამხსნელის და გახსნილი ნივთიერების ქიმიურ მოქმედებასთან და ხსნარში გარკვეული შედგენილობის ნაერთის წარმოქმნასთან. მენდელეევის განმარტებით, ჰომოგენურ სისტემას, რომელიც შედგება გამხსნელისა და გახსნილი ნივთიერებების ურთიერთქმედებით წარმოქმნილი ლაბილური ნაერთებისაგან და რომლებიც წონასწორობაშია მისი დაშლის პროდუქტებთან, ხსნარი ეწოდება.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ დ. ი. მენდელეევი არ უარყოფდა

ფიზიკური თეორიის ძირითად დებულებებს ხსნარის წარმოქმნის მექანიზმის შესახებ. მისი თეორიის ძირითადი არსი მდგომარეობს იმაში, რომ გახსნის პროცესში ერთდროულად ადგილი აქვს როგორც ფიზიკურ, ისე ქიმიურ პროცესებს. მის თეორიაში გაერთიანება პოვა გახსნის პროცესის — ხსნარის წარმოქმნის ფიზიკურმა და ქიმიურმა თეორიებმა. მისი დებულების თანახმად, გახსნის პროცესი არა ფიზიკური ან ქიმიური პროცესია, — ის წარმოადგენს ფიზიკურ-ქიმიურ პროცესს ერთდროულად.

დ. ი. მენდელეევი წერს: „მე უკვე დიდი ხანია განზავებული ხსნარები განვიხილე, როგორც გახსნილი ნივთიერების ნაწილაკების გამტვერიანების პროცესი გამხსნელის ნაწილაკებს შორის, მსგავსად გაზის მოლეკულებისა გაზის მოლეკულებში“. „ქიმიის საფუძვლებში“, ის ამბობს, რომ ხსნარის სწორმა თეორიამ უნდა მხედველობაში მიიღოს როგორც ქიმიური ურთიერთქმედება გამხსნელსა და გახსნილი ნივთიერების ნაწილაკებს შორის, ისე საქმის წმინდა ფიზიკური მხარე — ერთი ნივთიერების მოლეკულების გაბნევა მეორე ნივთიერების მოლეკულათა შორის. მენდელეევი აღნიშნავს: „გახსნის პროცესების პიპოთეზების ორ ნაჩვენებ მხარეს და გამოყენებულ თეორიებს, გახსნის პროცესის ასახსნელად, თუმცა აქვთ როგორც განსხვავებული, ისე ერთმანეთთან შეხების წერტილები. მაგრამ ყოველივე ეს. ეჭვს გარეშეა. ღროთა განმავლობაში, აუცილებლად მიგვიყვანს ხსნარების საერთო თეორიამდე, იმისათვის, რომ ერთი საერთო კანონი უდევს საფუძვლად და მართავს როგორც ფიზიკურ, ისე ქიმიურ მოვლენებს“. იმის გამო, რომ დ. ი. მენდელეევმა თავის მეცნიერულ შემოქმედებაში დიდი დრო დაუთმო ხსნართა თვისებების შესწავლას და მის სახელთან არის დაკავშირებული ხსნართა თეორიის განვითარება და ხსნართა თანამედროვე თეორიები, ჩვენ აქ ცოტა უფრო დეტალურად შევჩერდებით მისი შრომების ანალიზზე.

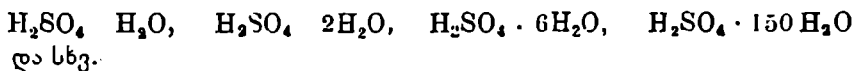
დ. ი. მენდელეევის ხსნარებზე შეხედულება, მის მიერ მოპოვებული ექსპერიმენტული მასალის განზოგადების შედეგია. მან პირველმა, ხსნარების თვისებების შესწავლისათვის გამოიყენა ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის მეთოდი. ის იკვლევდა სპირტხსნარების ხვედრითი წონის დამოკიდებულებას ხსნარის შედგენილობის ცვლილების მიხედვით და აგებდა დიაგრამას:

შედგენილობა — თვისება, სადაც აბცისათა ღერძზე გადადებული ჰქონდა ხსნარის შედგენილობა, ხოლო ორდინატის ღერძზე კი — მიღებული ხსნარის ხვედრითი წონები.

ცდების შედეგების, შედგენილობა-თვისების დიაგრამაზე გადატანით და ამ დამოკიდებულების გრაფიკულად გამოსახვისას, მან შეამჩნია, რომ დიაგრამაზე წარმოიქმნება „განსაკუთრებული წერტილები“, რომლებიც შეესაბამებოდა სპირტის მოლეკულების წყლის მოლეკულებთან ურთიერთმოქმედების შედეგად მიღებული ქიმიური ნაერთების წარმოქმნას, რომლებიც უპასუხებდა გარკვეულ სტექიომეტრულ თანაფარდობას სპირტის მოლეკულებსა და წყლის მოლეკულებს შორის. მეორე მხრივ  $\frac{ds}{dc}$  ე. ი. ხვე-

დრითი წონის კონცენტრაციის ცვლილებასთან გაანგარიშებით დადგენილ იქნა, რომ ეს ცვლილება არა მონოტონურად, არამედ ნახტომისებრ ხდება, „რომლებითაც ნათლად გამოირჩევა ქიმიზმი“.

ასეთივე ცდების, „გოგირდმჟავა—წყლის“ სისტემის მიმართ ჩატარებისას, შედგენილობა-თვისების დიაგრამაზე, მიღებულ იქნა აგრეთვე განსაკუთრებული წერტილები, გარდატეხის წერტილები. შედგენილობა-თვისების დიაგრამაზე განსაკუთრებული წერტილების შესატყვისი კონცენტრაციების დადგენის შედეგად, გოგირდმჟავასა და წყლის მოლეკულების ურთიერთქმედებით წარმოიქმნება რამდენიმე მოლეკულური ნაერთი:



ასეთივე მოლეკულური ნაერთები დადგენილი იყო სპირტისა და წყლის მოლეკულებს შორის.

ამ ექსპერიმენტული მასალის მიღების შემდეგ დ. ი. მენდელეევი წერდა: „ახლა ჩემთვის ნათელია და უდავო, რომ ხსნარები ემორჩილებიან ქიმიური ურთიერთქმედების კანონებს, რომ ხსნარის წარმოქმნა დაკავშირებულია ქიმიური ნაერთების წარმოქმნასთან, გახსნილი ნივთიერებისა და გამხსნელის მოლეკულების ურთიერთქმედებასთან, რაც ნათლად ჩანს შედგენილობა-თვისების

დიაგრამაზე, „განსაკუთრებული წერტილების“, ნახტომების წარმოქმნით, და შემდეგ ხსნარების ქიმიკა მოახდენს თავის გავლენას არაუთუ შენადნობების, იზომორფიზმისა და მათი მსგავსი ეგრეთ წოდებული მუდმივი შედგენილობის ნაერთების გაგებაზე, არამედ ჩვეულებრივი მოვლენების ქიმიური ბუნებისა და განსაკუთრებით ორგანიზმებში ხსნარების დახმარებით განუწყვეტლივ მიმდინარე პროცესებს გაგებაზედაც“.

დ. ი. მენდელეევი ამ მასალის მოწოდებით კიდევ უფრო გააფართოვა ცნება ხსნარების შესახებ. მან გვიჩვენა, რომ ხსნარებს მიეკუთვნებიან არა მარტო თხევადი სისტემები, არამედ მეტალური შენადნობებიც და კრისტალურ მდგომარეობაში მყოფი იზომორფული, შერეული კრისტალებიც.

მეორე მხრივ, მის მიერ ხსნარების თვისების შესწავლისათვის გამოყენებულ მეთოდს დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა კვლევის მეთოდების განვითარების საქმეში. მან საფუძველი დაუდო ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის მეოთხედს, რომელიც ემყარება იმის დადგენას თუ რა დამოკიდებულება არსებობს სისტემის შედგენილობასა და მის ფიზიკურ თვისებებს შორის. ფიზიკური თვისებებიდან ამ მეთოდის გამოყენებისას, მეტწილად იყენებდნენ დუღილის, დნობის, გამყარების ტემპერატურას, სისტემის ელექტროგამტარობას, სიბლანტეს და სხვ.

კვლევის ამ მეთოდის შემდგომ განვითარებაში განსაკუთრებული როლი მიუძღვის აკად. ნ. ნ. კურნაკოვს, რომელმაც განავითარა და ფართოდ გამოიყენა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდი მეტალური სისტემებისა და კრისტალური ნივთიერებების კვლევის საქმეში.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მენდელეევის ხსნართა ქიმიურ, სოლვატურ თეორიას ბევრი მეცნიერი არ იზიარებდა, განსაკუთრებით მის შემდეგ, რაც არენიუსმა ჩამოაყალიბა ელექტროლიტური დისოციაციის თეორია. ამ თეორიით ახსნილ იქნა განზავებული ხსნარების ბევრი თვისება, მაგრამ, შედარებით კონცენტრირებული ხსნარების თვისებების შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ მხოლოდ არენიუსის თეორიით არ შეიძლება მათი თვისებების შესწავლა. ამ მიმართულებით კვლევების ჩატარების შედეგად პ. ვალდენის, გ. ჯონსის და სხვების გამოკვლევებმა დაადასტურეს მენდელეევის ის ძირითადი დებულება, რომ ხსნარის წარმოქმნა და თვით ხსნარი



წარმოდგენს რთულ სისტემას, რომ გახსნისას ადგილი აქვს გახსნილი ნივთიერებისა და გამხსნელის ურთიერთქმედებას და რომ ხსნარი შედგება ამ ურთიერთქმედების შედეგად მიღებული ლაბილური ასოციატებისა და მათი დაშლის პროდუქტებისაგან.

#### დ. ი. მენდელეევის სოლვაბაციის თეორიის განვითარება

დ. ი. მენდელეევის ხსნართა თეორიის ძირითად შედეგს წარმოადგენს ის, რომ მან მეცნიერული საფუძველი ჩაუყარა ხსნარის წარმოქმნისას გამხსნელსა და გახსნილ ნივთიერებას შორის ქიმიურ ურთიერთქმედებას. თანამედროვე ხსნართა თეორიაში ასეთი ურთიერთქმედება გამხსნელსა და გახსნილ ნივთიერებათა შორის ცნობილია სოლვატაციის (ჰიდრატაციის) სახელწოდებით. ხსნარების თვისებების შესწავლა სწრაფი ტემპით მიმდინარეობს. დადგენილია დონორულ-აქცეპტორული ურთიერთქმედება გამხსნელსა და გახსნილ ნივთიერებებს შორის, რის შედეგად ხდება სოლვატაცია (ჰიდრატაცია) იონების, მოლეკულების ურთიერთქმედების შედეგად მიღებული კომპლექსის, რაშიაც მონაწილეობას ღებულობს მოლეკულათშორისი კოჰერატიული წყალბადური ბმა, რომელიც აღმოჩენილია ჰიდროფობური და მისი მსგავსი ეფექტების გამოვლენისას. დადგენილია უარყოფითი ჰიდრატაციის (სოლვატაციის) და სხვა სტრუქტურული ეფექტები. დიდი მუშაობა მიმდინარეობს იმ მეთოდების დასადგენად. რომელიც მოგვცემს ხსნარების სხვადასხვა თვისებების შესწავლის, ამ თვისებათა შორის ურთიერთკავშირის დადგენის, სოლვატაციაში რაოდენობრივი თეორიის შექმნის, დისოციაციის მოვლენის სრულყოფილად ახსნისა (გამხსნელის როლის მნიშვნელობისას ხსნარის წარმოქმნის პროცესში) და მეავიანობის ერთიანი სკალის შექმნის საშუალებას.

მიუხედავად გარკვეული მიღწევებისა, თანამედროვე ხსნართა თეორია არ არის სრულყოფილად დამუშავებული. ისეთი თეორია, რომელიც ერთიანი მსოფლმხედველობით მოგვცემდა საშუალებას აგვეხსნა ხსნარში მიმდინარე პროცესები და დაგვესაზა პერსპექტივები, დღეისათვის არ არსებობს. ერთი მხრივ, ეს აიხსნე-

მა იმით, რომ თხევადი სისტემები იჭერენ შუალედურ მდგომარეობას კრისტალურსა და გახურს შორის და მათი აღწერა გაცილებით ძნელია. მეორე მხრივ, თხევადი მდგომარეობა დაკავშირებულია ფიზიკური ქიმიის სხვადასხვა პრობლემებთან. პირველ შემთხვევაში, ჩვენ აღნიშნავთ თხევადი მდგომარეობის თეორიის არასრულყოფას, უნივერსალური კვლევის მეთოდების არარსებობას, ექსპერიმენტული მასალის უკმარობას და მათ განზოგადებას არაწყალხსნარებისათვის კონცენტრაციის, ტემპერატურის, წნევის ფართო ინტერვალში. მეორე პრობლემა დაკავშირებულია გამხსნელის სპეციფიურობასთან, მათ სისუფთავეზე, მიღებული შედეგების დამუშავებასა და მათ ინტერპრეტაციაზე, იმ სიძნელეებზე, რომელიც გამოწვეულია ნაწილაკის ხსნარში რაოდენობრივი დახასიათებისას.

ხსნართა თეორიის დამუშავებისას დ. ი. მენდელეევი ძირითად აპოკანად ისახავდა გახსნილი ნივთიერებისა და გამხსნელის ურთიერთქმედების ხასიათის დადგენას, ე. ი. გამხსნელის როლის შესწავლას გასახსნელი ნივთიერების გახსნის პროცესზე. ამ საკითხის გადაწყვეტა აქტუალურია დღესაც. საინტერესოა ზოგიერთი ძირითადი შედეგების განხილვა მენდელეევის თხევადი ხსნარების ქიმიური ბუნების შესახებ. კერძოდ, გამხსნელის როლის შესახებ გახსნისას ხსნარის წარმოქმნის პროცესში. ხსნარში ქიმიური რეაქციების დროს გამხსნელი ასრულებს ორმაგ ფუნქციას — ქიმიური რეაგენტისა და გარემოსი (გამხსნელის მოლეკულები შორეულ შრეში). განსაკუთრებით დიდია გამხსნელის როლი, როგორც ქიმიური რეაგენტის. გახსნილი ნივთიერების ნაწილაკის ახლო შრეში მყოფი გამხსნელის მოლეკულები, გახსნილი ნივთიერების ნაწილაკებთან წარმოქმნიან სოლვატებს (ჰიდრატებს), კომპლექსებს, თუმცა ეს ცნებები არ გადაფარავს ერთმანეთს. მათი მსგავსება გამოვლინდება გარკვეული კოორდინაციის სფეროში, რომელიც ახლოს არის ნაწილაკთა შორის ურთიერთქმედებასთან, განსხვავებაა — ურთიერთქმედების ხარისხში, კომპლექსისა და ასოციატის როლში, ერთმანეთის საპირისპირო მუხტით დამუხტული იონების შორეული (გარეთა) შრის გამხსნელის მოლეკულების, დამატებების, გარეთა ფაქტორების გავლენაში.

ხსნარის წარმოქმნისას გამხსნელის როლის გამოვლენისათვის.

მნიშვნელოვან როლს თამაშობს პრეცედიული ექსპერიმენტული მონაცემები. სტრუქტურის, თერმოდინამიკური და ტრანსფორტული ხსნარის თვისებები. ჯერ კიდევ თავის სადოქტორო დისერტაციაში „სპირტის წყალთან ნაერთების შესახებ“, მენდელეევმა მიღებული ექსპერიმენტის შედეგად გააკეთა დასკვნა, რომ მოცულობის მაქსიმალურ შეკუმშვას შეესაბამება ქიმიური ნაერთის, შემადგენლობით 1:3 ( $C_2H_5OH \cdot 3H_2O$ ), წარმოქმნა.

## თ ა ვ ი მ ე ა თ ე

### დ. ი. მენდელეევის შრომები მიმდინილი ქიმიური ძალების დადგენის საკითხებზე

დ. ი. მენდელეევის მეცნიერულ შემოქმედებაში დიდი ადგილი უკავია ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობის შესწავლას და მასზე სხვადასხვა ფაქტორების გავლენას, იმ ძალების ბუნების დადგენას, რომელიც განაპირობებს ქიმიური ნაერთის წარმოქმნას. 60-იან წლებში, ჯერ კიდევ გერმანიაში მივლინებით ყოფნისას, მან განიზრახა ქიმიური მოვლენების ახსნა ატომისტიკის პოზიციებიდან. მენდელეევს აინტერესებდა იმ ძალების დადგენა, რომელიც აპირობებს ატომის ატომთან დაკავშირებას. ამ საკითხების ექსპერიმენტულად შესწავლის მიზნით, ის სწავლობს ნივთიერების თხევად მდგომარეობას, მასზე სხვადასხვა ფაქტორების, განსაკუთრებით ტემპერატურის გავლენას. 1860 წ. მის მიერ გამოქვეყნებულ შრომებში: „ნაწილაკთა შორის შეჭიდულობა ზოგიერთ თხევად ორგანულ ნაერთებში“ და „ზოგიერთი სითხეების შეჭიდულობა და ნაწილაკთა შორის შეჭიდულობის ძალების ქიმიურ რეაქციებთან დამოკიდებულება“, დაამყარა ცნება კრიტიკულ ტემპერატურაზე ან როგორც თვითონ უწოდებს — აბსოლუტურ ტემპერატურაზე. ეს ცნება დღეს მსოფლიო ლიტერატურაში ენდრიუსის სახელთან არის დაკავშირებული. რაც, რა თქმა უნდა, უმართებულოა იმდენად, რამდენადაც ენდრიუსამდე რამდენიმე წლით ადრე, კრიტიკული ტემპერატურის არსებობა ექსპერიმენტულად დადგენილი იყო მენდელეევის მიერ. სითხეების აბსოლუტურ-კრიტიკულ ტემ-

პერატურას ის უწოდებს იმ ტემპერატურას, რომელზედაც ისპობა გამყოფი ზედაპირი სითხესა და ორთქლს შორის, როდესაც სითხის მოლეკულებს შორის მიზიდვის ძალა ტოლი ხდება ნულის.

აღნიშნული გამოკვლევების ჩატარებისას დ. ი. მენდელეევი ერთდროულად არკვევდა რამდენიმე საკითხს და მათ ფუნქციონალურ დამოკიდებულებას როგორც ერთმანეთთან, ისე ტემპერატურასთან. ის სწავლობდა სითხეების კაპილარულ მოვლენებს, სითხეების აორთქლების ფარულ სითბოს, გაფართოებისა და შეკუმშვის კოეფიციენტს და მათ დამოკიდებულებებს ტემპერატურასთან. სითხის აღნიშნული თვისებების ტემპერატურასთან დამოკიდებულების შესწავლას ანალიზის შედეგად დაადგინა, რომ ტემპერატურის გადიდებით მცირდება სითხის ნაწილაკთა შორის შეჭიდულობის ძალები და საბოლოოდ ნულის ტოლი ხდება (კრიტიკულ ტემპერატურაზე). მცირდება აგრეთვე აორთქლების ფარული სითბო და საბოლოოდ ისიც ნულის ტოლი ხდება. გაფართოების კოეფიციენტი კი იზრდება და საბოლოოდ აღწევს გაზის გაფართოებას კოეფიციენტის სიდიდეს. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ისპობა ზღვარი სითხესა და ორთქლს (გაზს) შორის. ამის შესახებ მენდელეევი წერდა: „დიდი ხანია ცნობილია, რომ გათბობისაგან სითხის სიმაღლე კაპილარულ მილში კლებულობს. ტემპერატურისა და სითხის ზედაპირულ დაჭიმულობას ( $a^2$ ) შორის დამოკიდებულება გამოიხატება წრფით ( $A_1 = A - Bt$ ), მაგ. წყლისათვის  $8^\circ\text{C}$ -დან  $80^\circ\text{C}$ -მდე სამართლიანი იქნება შემდეგი განტოლება  $a^2 = 15.33 - 0.0282t$ , ეთერისათვის  $a^2 = 5.35 - 0.028t$ , სხვა სითხეებისათვის. მათ შორის სპირტისათვის, პარაბოლის განტოლება:  $a^2 = A - bt + ct^2$ . ფრანკეპიემის მონაცემებით კი გვაქვს:  $a^2 = 6.05 - 0.0116t - 0.000051t^2$ .

როგორც მოტანილი ფორმულიდან ჩანს, გარკვეულ ტემპერატურაზე  $a^2$  შეიძლება გაუტოლდეს ნულს. წყლისათვის მოტანილი ფორმულიდან ჩანს, რომ ეს ტემპერატურა ( $t$ ) ტოლი იქნება  $543^\circ\text{C}$ -ის ეთერისათვის  $191^\circ\text{C}$ -ის, ხოლო სპირტისათვის  $249^\circ\text{C}$ -ის“.

შემდეგ ის აყენებს კითხვას: რა მდგომარეობაში იქნება აღნიშნულ ტემპერატურაზე სითხეები? და პასუხობს: „ფაქტია, რომ კაპილარულ მილში სითხის აწევის სიმაღლე, ე. ი. ზედაპირული

დაქიმულობა  $a^2=0$  და  $h=0$ , სითხეს უნდა ჰქონდეს ბრტყელი ზედაპირი. და რადგანაც ზედაპირული დაქიმულობა-ს ძალა  $a^2=0$ , სითხის მოლეკულებს შორის აბსოლუტურ ტემპერატურებზე მიზიდვის ძალაც ტოლია ნულის და სითხე გადაიქცევა შეჭიდულობის ძალების არ მქონე სხეულად — გაზად (ორთქლის მდგომარეობაში)“.

შემდეგ ის წერს: „როცა სითხის გაცხელებისას დახშულ კაპილარულ მილში სითხის ზედაპირული დაქიმულობა  $a^2$  ტოლი ხდება ნულის, მაშინ  $k=0$  და  $h=0$ . სითხის ორთქლად გარდაქმნის ტემპერატურას აბსოლუტური ტემპერატურა (კრიტიკული ტემპერატურა) ეწოდება. ამ ტემპერატურაზე  $a^2=0$  ეთერისათვის ფორმულით  $a^2=5,35-0,08$ , ეს ტემპერატურა ტოლია  $190^{\circ}\text{C}$ “.

მისი სიტყვით, სითხის ტემპერატურის აწევით, მისი თვისებები უახლოვდება და საბოლოოდ უტოლდება მის ზედაპირზე არსებული ნაწერი ორთქლის თვისებებს, ასეთი გათანაბრება ხდება სხვა ფიზიკური თვისებებისაც.

ის აღნიშნავს, რომ ტემპერატურის გადიდებით, მცირდება სითხის შემადგენელ მოლეკულათა შორის მიზიდვის ძალა და მისი ზედაპირული დაქიმულობა, და იქვე წერს: „სხვა თანაბარ პირობებში სითხის შემადგენელი ნაწილაკების ერთმანეთისაგან დასაცლებლად, მათი დაწყვეტისათვის მით უფრო მეტი ენერჯის დაწარგვაა საჭირო, რაც მეტია სითხის მოლეკულათა შორის მიზიდვის ძალა, აქედან გამომდინარე, თუ სხვა თანაბარ პირობებში შეჭიდულობის ძალები კლებულობს — მცირდება, მაშინ ადგილი უნდა ჰქონდეს აორთქვლის ფარული სითბოს შემცირებასაც“.

კრიტიკული ტემპერატურის სრულ განმარტებას, დ. ი. მენდელეევი იძლევა 1891 წ. ლიბიხის ანალებში გამოქვეყნებულ სტატიაში. ის წერს: „აბსოლუტურ ტემპერატურად უნდა მივიჩნიოთ ის ტემპერატურა, რომელზედაც: 1) სითხის შემადგენელ ნაწილაკებს შორის შეჭიდულობის ძალები ტოლი ხდება ნულის. 2) აორთქლების ფარული სითბო ტოლია ნულის და 3) სითხე იქცევა ორთქლად, ისპობა გამყოფი ზედაპირი სითხესა და ორთქლს შორის, დამოუკიდებლად წნევისა და მოცულობისა“.

აღსანიშნავია, რომ დ. ი. მენდელეევი უჩვენა ე. წ. მუდმივი „გაზების“ გაზურ მდგომარეობიდან თხევად მდგომარეობაში გა-

დაყვანის გზები. „ქიმიის საფუძვლების“ პირველ გამოცემაში, მთვარეზე ატმოსფეროს არსებობის საკითხის განხილვასთან დაკავშირებით, იგი წერს: „ჰაერში მყოფი აზოტისა და ჟანგბადის შესქელების შესაძლებლობა სიცივის დაბალი ხარისხისას (დაბალ ტემპერატურაზე) უდავოდ უნდა ჩაითვალოს შესაძლებლად, და ასეთი შესქელება (მაშასადამე გაზური მდგომარეობიდან თხევად მდგომარეობაში გადასვლა) შეიძლება მომხდარიყო როგორც ატმოსფეროს მაღალ ფენებში, ისე თვით მთვარის ზედაპირის ახლოს, რომელსაც უნდა ჰქონდეს შედარებით დაბალი ტემპერატურა“.

ცნობილია, რომ იმ პერიოდში, გაზურ მდგომარეობაში მყოფი ნივთიერებებს თხევად მდგომარეობაში გადაყვანის ცდები უშედეგოდ დამთავრდა. ამ გარემოების შესახებ დ. ი. მენდელეევი აღწერს, რომ ცდების უშედეგობა გამოწვეული იყო იმით, რომ ისინი ცდილობდნენ წნევის საშუალებით გადაეყვანათ გაზი თხევად მდგომარეობაში, გაზის კრიტიკული ტემპერატურის მაღალ ტემპერატურაზე, რაც შეუძლებელია. გაზური ნივთიერების გაზური მდგომარეობიდან თხევად მდგომარეობაში გადაყვანისათვის აუცილებელია, ჯერ მისი ტემპერატურა შევამციროთ მისი კრიტიკული ტემპერატურის უფრო დაბალ ტემპერატურამდე და შემდეგ წნევის გადიდებით შეიძლება მისი თხევად მდგომარეობაში გადაყვანა.

ამ საკითხის დამუშავებას უდიდესი თეორიული და განსაკუთრებით პრაქტიკული მნიშვნელობა ჰქონდა. შესაძლებელი გახდა ჰაერის თხევად მდგომარეობაში გადაყვანა და ფრაქციონირების საშუალებით მისი შემადგენელი ნაწილების თავისუფალ მდგომარეობაში მიღება.

დ. ი. მენდელეევის მუშაობის ამ ციკლიდან ჩვენ შეგვიძლია გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნა: რომ კაპილარული და ზედაპირული მოვლენების შესწავლის შედეგად მან ვერ შეძლო ქიმიური სწრაფვის მოვლენის ახსნა, ეს შესაძლებელი გახდა ფიზიკის განვითარებით, მენდელეევის გარდაცვალების შემდეგ. მაგრამ შეჭიდულობის ძალების შესწავლამ ის მიიყვანა დიდ აღმოჩენამდე. მის მიერ აღმოჩენილ იქნა აბსოლუტური ტემპერატურა (კრიტიკული ტემპერატურა) და დადგინდა გაზური ნივთიერების თხევად მდგომარეობაში გადაყვანის შესაძლებლობა, რასაც უდიდესი მნიშვნელობა ჰქონდა.

1872 წლიდან დ. ი. მენდელეევი თავის თანამშრომლებთან იწყებს მუშაობას აირების კუმშვადობის შესწავლის საკითხებზე. ამ საკითხების შესწავლით დაინტერესებული იყო საარტილერიო უწყება, რომლის ტექნიკურმა საზოგადოებამ გაიღო სათანადო თანხები და ეკონომიური დახმარება აღმოუჩინა მენდელეევს სათანადო მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის შექმნისათვის.

დ. ი. მენდელეევს განსაკუთრებით ინტერესებდა მეტად გაუხშობელი (დაბალი წნევის მქონე) გაზების შესწავლა. ეს საკითხი იმდენად იყო საინტერესო, რამდენადაც დაკავშირებული იყო აირის დრეკადობასთან, მისი წინააღმდეგობის უნართან მაღალ სივრცეში.

გაიშვიათებული აირების თვისებების შესწავლამ, დ. ი. მენდელეევი მიიყვანა მეტეოროლოგიისა და აერნოსნობის საკითხების შესწავლამდე. აკად. დ. კონოვალოვის სიტყვით, „მენდელეევმა ააგო მეტისმეტად მგრძნობიარე დიფერენციალური ბარომეტრი, უბრალო ვერცხლისწყლის ბარომეტრზე 16-ჯერ მგრძნობიარე; დაიბადა აზრი დედამიწის ზედაპირიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე აირის წნევის გასაზომად მისი გამოყენების შესახებ, დაიწერა მენდელეევის შრომა: „ბარომეტრული ნიველირებისა და სიმაღლის საზომის შესახებ“, სადაც შრომის წინასიტყვაობაში ის სახავეს ახალ გზებს ამინდის პროგნოზირებისათვის, სადაც წერს: „ამინდის დიდ ლაბორატორიას წარმოადგენს არა დედამიწის ახლო მდებარე შრეები, არამედ ატმოსფეროს მაღალი შრეები“.

ამინდის დიდი ლაბორატორიის გასაცნობად საჭირო იყო დაკვირვება და ექსპერიმენტი უშუალოდ მაღალ შრეებში. ამისათვის საჭირო იყო როგორც კვლევის მეთოდის, ისე ჰაერნოსნობის ტექნიკის დამუშავება.

ჰაერნოსნობის მუშაობის გაგრძელების მიზნით, ის ბევრს მუშაობს და სწავლობს, უშვებს მონოგრაფიას: „სითხეების წინააღმდეგობისა და ჰაერნოსნობის შესახებ“, რომელსაც უმაღლესი შეფასება მისცა რუსეთის ავიაციის მამამ, პროფ. ნ. ეუკოვსკიმ, რომლის აზრით, ეს ნაშრომი წარმოადგენს სითხეების წინააღმდეგობაზე კაპიტალურ მონოგრაფიას.

მისთვის სულ ახალ დარგში, ის სწრაფად ერკვევა და იჩენს

გასაოცარ გამბედაობას და შემართებას. მთელ რიგ საკითხებს სულ ახლებურად ხსნის და თავის თეორიულ შეხედულებებს აყალიბებს. ერთ ადგილზე ის წერს: „წინააღმდეგობის საკითხის შესწავლისას, უნდა გამოვტყდე, არ მოველოდი თეორიასა და ცდებში ისეთ ნაკლოვანებათა შეხვედრას, როგორც სინამდვილეში აღმოჩნდა“. ნაშრომის ბოლოსიტყვაობაში ის წერს: „მაქვს იმის რწმენა, რომ ოდესმე მიაღწევენ ჰაერზე სრულ გამარჯვებას, მხოლოდ ამისათვის, როგორც ირკვევა, საჭიროა ზუსტად ჰაერის წინაღობის ცოდნა“.

ჩვენმა ეპოქამ სრულიად დაადასტურა დიდი მეცნიერის წინასწარქვერტა და პოვნოზები სტრატოსფეროს ათვისების საქმეში.

თუ რამდენად დაინტერესებული იყო მენდელეევი მეტეოროლოგიით, ეს იქიდანაც ჩანს, რომ თავისი რამდენიმე წიგნის და მათ შორის კაპიტალური ნაშრომის — „სპირიტოზმის შესახებ“ — შემოსავალი გადასდო აეროსტატის ასაგებად. წიგნებს გაუკეთა წარწერა „ამ წიგნის გაყიდვისაგან შემოსული თანხა დანიშნულია აეროსტატის ასაგებად და მოსაწყობად და საერთოდ მეტეოროლოგიური მოვლენების შესასწავლად ატმოსფეროს ზედა ფენებში“.

ზემოთ აღნიშნულ წიგნის წინასიტყვაობაში ის წერს: „მცირე წნევის ქვეშ ჰაერის დრეკადობის ცვლილების გამოკვლევამ გამიტაცა ატმოსფეროს ზემო შრეების საკითხის შესწავლისაკენ, სადაც ჰაერის წნევა ნაკლებია, ვიდრე დედამიწაზე... მეტეოროლოგიურ საკითხებს, რომლებიც ეხებიან ატმოსფეროს ზემო შრეებს, აქვთ დიდი და ცხოველი მნიშვნელობა ამინდზე შემდგომში სწავლების წარმატებების მხრვ. ჩემი ლაბორატორიული გამოკვლევები აირების დრეკადობაზე გრძელდება. ამისათვის მოინახა სახსრები. ამ საქმეში რუსეთის ტექნიკური საზოგადოების მონაწილეობის გამო მოინახა აგრეთვე თანამშრომლები. ეს საქმე უზარუნველყოფილია თავის შემდგომ განვითარებაში. მინდა მივიღო მეორე აღქმითი სურვილის მიღწევის შესაძლებლობაც — მოხვდე დრუბლების ზევით და შევიტანო იქ საზომი ხელსაწყობები. მე ახლა მიზიდავს ის ადგილები, იქ მოხვედრის სურვილმა მაიძულა ამ წიგნის გამოცემაც...“



საკითხის მეტეოროლოგიური მხარის თეორია იმ სახით, როგორც მე ის ამჟამად წარმოდგენილი მაქვს, მოხსენებული იყო ჩემს მიერ 1875 წლის დეკემბერში ფიზიკურ საზოგადოებაში და პარიზის სამეცნიერო აკადემიაში. ვრჩებით რა მეცნიერული გადმოცემების ერთგულნი, მაინც არ შეიძლება დაკმაყოფილდეთ მოპოვებული მონაცემებიდან ემპირიული დასკვნებით, არც თეორიული განვითარებით; მართო ეს არაა საკმარისი — საჭიროა მონაცემების ახალი მარაგი, დაკვირვების გაუმჯობესებული ხერხები, ახალ ცდებზე, სხვა დაკვირვებებზე მოპოვებულის შემოწმება და მით დამტკიცება ან უარყოფა; კრიტიკა ან ანალიზი წინათაც ძლიერნი იყვნენ, ცდითი შემოწმებით თანამედროვე მეცნიერება იკაფავს გზას, განსხვავდება სქოლასტიკისაგან, კლავს რუტინას. მაგრამ ამისთვის საჭიროა განვასხვავოთ ცდებისა და დაკვირვების პირობები, თორემ შეცდომებს ვერ შევამჩნევთ, რუსეთი თავისი კონტინენტალური ჰავით ბევრად განსხვავდება ინგლისის ყინულოვანი ჰავისაგან, სადაც ასვლები მოახდინა გლეშერმა“...

აღსანიშნავია, რომ ატმოსფეროს ზედაფენების შესწავლაზე ოცნებობდა აგრეთვე დიდი რუსი მეცნიერი მ. ლომონოსოვი, მაგრამ ოცნება განუხორციელებელი დარჩა. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ჰაერის ზედა ფენებში ასვლის პიონერი მაინც რუსები იყვნენ. 1804 წელს, პეტერბურგში, აკადემიკოსმა ზახაროვმა, ჰაერნაოსან რობერტსონთან ერთად მოახდინა ჰაერის ზედაფენებში გაფრენა.

დ. ი. მენდელეევი აღნიშნავდა, რომ დიდია ინტერესი ჰაერის ზედა ფენებში მოხვედრის და სათანადო დასკვნების გაკეთების. სწორედ რომ ვიმსჯელოთ იმაზე თუ რა ხდება ატმოსფეროში, საჭიროა ატმოსფეროს სხვადასხვა შრის ცდით შესწავლა, განსაკუთრებით იმათი, რომლებშიაც ღრუბლები მოძრაობენ, რადგანაც ეს ფენები მონაწილეობენ ატმოსფერულ მოძრაობებში და ცვლილებებში, შეადგენენ ამინდის ლაბორატორიას. ჩვენს სივანედში წლის განმავლობაში ორთქლდება გაცილებით ნაკლები წყალი, ვიდრე მოდის წვიმისა და თოვლის სახით. ეს წყალი მოტანილია ტროპიკებიდან, ჰაერის მასასთან ერთად.

„ატმოსფეროს ზედა ფენებში, — განაგრძობს დ. ი. მენდელეევი, — მოძრაობენ ჰაერის მასებთან ერთად ქარების დინებები. სად და როდის ბატონობენ ისინი, როგორ მოქმედებს ეს ჰაეაზე

და ამინდზე? ამაზე ცოტა იციან. გონებით დასკვნისას შეცდომა მოგვივა. საჭიროა დაკვირვება ღრუბლებზე, ცქერა და გასინჯვა, გულება და საქმიანი შემოწმება. ეს უფრო რთულია, ვიდრე მხოლოდ მსჯელობა, კრიტიკა, ანალიზება, მაგრამ ეს აუცილებელია, თუ არ გვინდა დავემაყოფილდეთ არასრული ცნობით. ის ვინც რაიმეს ამტკიცებს. ვალდებულია ეძებოს ცდითი დასაბუთებანი და სიძნელეების წინაშე მან უკან არ უნდა დაიხიოს, მკვლევარებმა ეს არ უნდა დაივიწყონ. ატმოსფეროს საზღვართან მიახლოებისას ჩვენ შევძლებთ უფრო ზუსტ მსჯელობას, ვიდრე დედამიწის ზედაპირიდან, იმ მდგომარეობაზე, რომელიც აქვს დედამიწიდან ზედა ფენებში მყოფ ჰაერს. ატმოსფეროს ზედა ფენებში მოხვედრა კი შეიძლება მხოლოდ დიდი აეროსტატით... აეროსტატის მოწყობის, წყალბადით მისი აესების, შესაფერისი სამარჯვების და ხელსაწყოებით უზრუნველყოფისათვის, გასინჯვისა და სხვა წვრილმანისათვის საჭიროა დიდძალი თანხები. ნაწილობრივ მათ მიღებას მე ვფიქრობ, ამ წიგნის ყდაზე დასახელებული ხუთი წიგნის გაყიდვით... განზრახული მაქვს ყოველწლიურად გამოვაქვეყნო ამ გზით შეგროვილი თანხების ანგარიში შემოსავალ-გასავალზე, ვინაიდან ჩემი გამოცემების ხელმომწერთა წინაშე თავს ვალდებულად ვთვლი: ისინი წიგნის ყიდვით ჩემი წამოწყების მონაწილენი გახდებიან. არ ვკადნიერდები ვიფიქრო, რომ ჩემი წიგნების გაყიდვით ავიღებ იმ ორ-სამ ათეულ ათას მანეთს, რომელიც საჭიროა საქმის ორგანიზაციისათვის; ვფიქრობ მხოლოდ იმ შედარებით მცირე თანხის მიღებას, რომელიც საჭიროა საქმის დაწყებისათვის, მაგალითად ორი, სამი ათას კუბური მეტრის ტევადობის აეროსტატის ასაგებად და ჰაერის დაბალ ფენებში გაფრენისათვის. როცა პირველი ასვლები განხორციელდება. დარწმუნებული ვარ, სახსრებიც მოინახება... და ბოლოს გაიგებენ, რომ ჰაერის ოკეანის ფსკერზე, რომელზედაც ჩვენ ვცხოვრობთ, არ შეიძლება მივიღოთ მეტეოროლოგიური დაკვირვებებიდან წარმოდგენა იმაზე, თუ რა ხდება ჰაერის ზედაფენებში; ამის გარეშე კი არ შეიძლება ზუსტად ვიმსჯელოთ არც ჰაერის განმსაზღვრელ მიზეზებზე, არც საშუალო ნორმებიდან გადახვევებზე, ე. ი. ამინდზე. ზღვის ფსკერზე მცოცავთათვის უცნობია ქარიშხლები. ასე ჩვენთვისაც თითქმის უცნობია ატმოსფეროს ზედა ფენებში მომხდარი მოვლენები. მეტე-

ოროლოგიურ ობსერვატორიებში ჯერ კიდევ არ ხდება ღრუბლების სიმალლისა და სიჩქარის და მათი მოძრაობის მიმართულების განსაზღვრა. თუ გარემოებამ ხელი არ შეგვიწყო მოვანდინოთ აეროსტატით ასვლა, იძულებული ვიქნებით დაკმაყოფილდეთ ღრუბლების მოქცევის შორიდან შესწავლით. სიმალლისა და სიჩქარით მათთან მეტოქეობის გაუწევლად. და ამ საქმეზე იმ სახით. როგორც მე წარმოდგენილი მაქვს, საჭიროა არამცირე საშუალებანი....

დავისახე რა მიზნად ატმოსფეროს ზედა ფენების შესწავლა, მე უხერხულად არ მიმაჩნია ის რამდენიმედ უჩვეულო ხერხი, რომელსაც მივმართავ ასეთ შესწავლისათვის საჭირო სახსრების საშოვნელად... რამდენად შორეულად არ გვეჩვენება ორი ისეთი საგანი როგორცაა სპირიტში და მეტეოროლოგია. მათ შორისაც არსებობს კავშირი, მართალია შორეული. „სპირიტული სწავლება არის ცრუმორწმუნეობა“, დაასკვნა მედიუმის მოვლენების შემსწავლელმა კომისიამ. მეტეოროლოგია კი იბრძვის და კიდევ დიდხანს იბრძოლებს ამინდის მიმართ გამეფებული ცრუმორწმუნეობის წინააღმდეგ... ამ ბრძოლისათვის საჭიროა მატერიალური სახსრები, დეე, ერთმა ცრუმორწმუნეობამ რითიმე სამსახური გასწიოს მეორის წინააღმდეგ“.

როგორც პროფ. ვ. კაკაბაძე აღნიშნავს, ამ საყურადღებო წინასიტყვაობიდან შეიძლება რამდენიმე დასკვნის გაკეთება. პირველი ის, რომ ამ უდიდესი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საკითხს, მეფის მთავრობა არავითარ ყურადღებას არ აქცევდა და ის კერძო ინიციატივის საგანს წარმოადგენდა. მეორე — დაბეჩავებული, კულტურულად და ეკონომიკურად ჩამორჩენილი რუსეთის საზოგადოება არ იყო მომზადებული ფართო მასშტაბით მხარი დაეჭირა დ. ი. მენდელეევის „ოცნებისათვის“. ის იბრძოდა ისეთი საქმისათვის, როგორც არის კოსმოსური სივრცის შესწავლა, რომელიც მოხერხდა მხოლოდ საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ. სოციალისტურ სახელმწიფოში. მესამე — წინასიტყვაობიდან ნათლად ჩანს, დ. ი. მენდელეევის, როგორც პიროვნების, მეცნიერისა და საზოგადო მოღვაწის სახე. საინტერესო და ხალხის კეთილდღეობის საქმისათვის ის არ ზოგავდა პირად შრომას, ენე-

რგიას და საკუთარ სახსრებს; ცდილობდა დიდი მნიშვნელობის საქმისადმი საზოგადოებრივი ინტერესის გაღვივებას, მის განხორციელებაში საზოგადოების ფართო მასების ჩაბმას; თავის გამოცემებზე ხელის მომწერთა წინაშე შემოსავალ-გასავლის ანგარიშის ჩაბარებასაც კი კისრულობდა და სხვ.

დ. ი. მენდელეევი იმდენად იყო დაინტერესებული ატმოსფეროს ზედა ფენებში მიმდინარე პროცესების შესწავლით, რომ მისი ინიციატივითა და უშუალო მონაწილეობით აგებული აეროსტატით მარტო გაფრინდა 1887 წელს, მზის დაბნელებაზე დაკვირვებისა და სხვა მეცნიერული მიზნების გადაწყვეტის მიზნით, რისთვისაც საფრანგეთის ჰაერსანაოსნო საზოგადოებამ მედლით დააჯილდოვა. მისი უშუალო ინიციატივითა და მონაწილეობით რუსეთის ტექნიკურ საზოგადოებასთან შეიქმნა ჰაერსანაოსნო განყოფილება.

აღსანიშნავია, რომ დ. ი. მენდელეევის უნივერსიტეტიდან წასვლის (1890) შემდეგ მისი ცხოვრების განრიგი და მოღვაწეობის ხასიათი ძირფესვიანად შეიცვალა. სრულიად მიატოვა ლექციების კითხვა, იშვიათად გამოდიოდა საჯარო ლექციებითა და მოხსენებებით, ისიც მისი ახლო მეგობრების თხოვნით.

მენდელეევი დატოვა უნივერსიტეტის ბინა და გადავიდა ახალ ბინაზე. ამით მან მთლიანად გაწყვიტა კავშირი პეტერბურგის უნივერსიტეტთან. ამასთან ერთად შეიცვალა მისი მეცნიერული ინტერესები. 90-იანი წლებიდან ქიმიური საკითხების დამუშავება მის მეცნიერულ შემოქმედებაში მეორე რიგის საკითხად იქცა. ამ პერიოდიდან მისი შემოქმედების ძირითადი პრობლემა გახდა უკვალო დენტის მიღება და ეკონომიკური საკითხების დამუშავება.

ჯერ კიდევ უნივერსიტეტიდან წასვლამდე, ის, როგორც ეკონომიკური საკითხების შესანიშნავი მცოდნე, ფინანსთა სამინისტროში აირჩია ვაჭრობისა და მანუფაქტურის საბჭოს საპატიო წევრად. თუმცა ეს არჩევა მას ოფიციალურად არაფერს ავალებდა. მიუხედავად ამისა აქტიურ მონაწილეობას ღებულობდა საბჭოს საქმიანობაში.

1890 წ. დასაწყისში, ვაჭრობისა და მანუფაქტურის საბჭოს წინაშე დადგა საკითხი ახალი საბაჟო ტარიფის შემოღების შესახებ. ამასთან დაკავშირებით დ. ი. მენდელეევი გადაწყვიტა მო-

ქედინა ეკონომიკური ლიტერატურული ფართო გამოკვლევა საბა-  
ყო, სატარიფო სისტემისა როგორც რუსეთში, ისე ევროპის სხვა  
ქვეყნებისათვის.

დასახული ამოცანის შესრულება მეტად რთული გამოდგა და  
მოითხოვა ძალიან დიდი ენერჯის დახარჯვა. საჭირო გახდა დიდი  
რაოდენობის, როგორც რუსული, ისე უცხოური ლიტერატურის  
გაცნობა-დამუშავება.

საბაჟო ტარიფის დამუშავების საკითხებს დ. ი. მენდელეევი  
ორი წელი მოანდომა. შედეგად მან გამოსცა დიდი ორტომიანი  
ნაშრომი, სათაურით: „გონივრული განმარტებითი ტარიფი, ანუ  
რუსეთში მრეწველობის განვითარების გამოკვლევა 1891 წლის  
საერთო საბაჟო ტარიფთან კავშირში“.

პირველი ტომის წინასიტყვაობაში, დ. ი. მენდელეევი  
წერდა: „შემოთავაზებული წიგნის მიზანია, ჩემი შესაძლებლო-  
ბით, განემარტო კავშირი, ჩვენს ქვეყანაში მრეწველობის განვითა-  
რებასა და საბაჟო ტარიფს შორის. ამისათვის აუცილებელია გავე-  
ცნოთ გატანილი და შემოტანილი საქონლის დამზადების პირობებს  
და მოხმარებას რუსეთში და სხვა ქვეყნებში“.

გამოცემული წიგნიდან ნათლად ჩანს, თუ რამდენად დიდია  
მენდელეევის ცოდნა რუსეთისა და უცხოური ქვეყნების ეკონომი-  
კისა და მრეწველობის განვითარების დონის შესახებ. ეს მონოგრა-  
ფია წარმოადგენდა უდიდეს ნაშრომს იმ პერიოდის მსოფლიოს  
ეკონომიკური და ვაჭრობის დარგის დასახასიათებლად. ფ. ენგე-  
ლსი წერდა: „ჩემს მიერ მიღებული იმ მრავალი სტატიებიდან და  
წიგნებიდან, ყველაზე საინტერესო აღმოჩნდა დ. ი. მენდელეევის  
შრომები“.

დ. ი. მენდელეევი დიდი ინტერესით მუშაობდა საბაჟო ტარი-  
ფის საკითხების დამუშავებაზე, იმდენად რამდენადაც მას ამო-  
ძრავებდა დიდი პატრიოტული გრძობა — რუსეთში მრეწველობის  
განვითარება. ეს უშუალოდ ჩანს წიგნის ბოლოსიტყვაობიდან. სა-  
დაც ის წერს: „თუ მე შევძლებ თუნდაც ას რუს ადამიანს შევა-  
გნებინო ქვეყნის მრეწველობის მდგომარეობა და მისი შემდგომი  
განვითარების აუცილებლობა, მაშინ მე ჩემს ამოცანას შესრულე-  
ბულად ჩავთვლიდი“... შემდეგ ის აგრძელებს და წერს: „მრეწვე-  
ლობის განვითარება უშუალოდ დაკავშირებულია ხალხის კეთილ-

დღეობის გაუმჯობესებასთან და მის განათლებასთან, ჩემი სუსტი ძალის. შესაძლებლობის ფარგლებში მინდა დავეხმარო და ყველაფერი გავაკეთო იმისათვის, რომ განვითარდეს ჩემი ქვეყნის მრეწველობა. ამისათვის დავწერე ეს წიგნი“.

მიუხედავად იმისა, რომ მან მასწავლებლობას თავისი სურვილით თავი დაანება და წავიდა უნივერსიტეტიდან და დაიწყო ეკონომიკურ საკითხებზე მუშაობა, მაინც ისევ პედაგოგიურმა მოღვაწეობამ მიიზიდა და მუშაობა დაიწყო გზათა სატრანსპორტო-საინჟინრო ინსტიტუტში და დაიკავა ქიმიის პროფესორის კათედრა. მიუხედავად ამისა, მისთვის მოუხერხებელი იყო სტუდენტებისათვის ქიმიის ელემენტარული კურსის წაკითხვა და მისი თხოვნით ლექციებს კითხულობდა პროფ. დ. კონოვალოვი.

ამ პერიოდში დ. ი. მენდელეევიმ გადაწყვიტა საკუთარი გაზეთის გამოშვება, სახელწოდებით: „აღმავლობა“, რომელიც მისი აზრით გაამუქებდა რუსეთში მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის მდგომარეობისა და განვითარების გზებს, რისთვისაც მან თხოვნით მიმართა განათლების მინისტრს ნებართვისათვის. როგორც განათლების, ისე შინაგან საქმეთა მინისტრისაგან კატეგორიული უარი მიიღო დამოუკიდებელი გაზეთის გამოცემის თაობაზე. მეფის ოხრანკა ისედაც პოლიტიკურად არა სანდო პირად თვლიდა მენდელეევს და მისთვის ბეჭდვითი ორგანოს ხელში ჩაგდება, რატომ უნდა, არ იყო სასურველი.

1890-იან წლებში, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, დ. ი. მენდელეევი მუშაობდა საბაჟო-სატარიფო საკითხებზე და ამავე დროს იკვლევდა უკვამლო დენთის მიღებისა და მისი ხარისხის გაუმჯობესებასთან დაკავშირებულ საკითხებს.

1891 წ. მან მიიღო წინადადება, რომ დაეჭირა ბროკგაუზისა და ეფრონის ენციკლოპედიური სიტყვარის მთავარი რედაქტორის პოსტი. რაზედაც უარი განაცხადა და დათანხმდა მხოლოდ ყოფილიყო რედაქტორი იმ სტატიებისა და წერილების, რომლებიც ეხებოდა ქიმიასა და ტექნოლოგიას. ამ მოვალეობის შესრულების დროს, მის მიერ, სიტყვარისათვის დაწერილი იყო რამდენიმე დიდი მოცულობის წერილი, რომელიც ქვეყნდებოდა ენციკლოპედიაში ბერძნული ასო „დელტა“-ს (δ) ფსევდონიმით.

1892 წ. შემოდგომაზე, ფინანსთა მინისტრის ს. ი. ვიტტეს მიერ დ. ი. მენდელეევი მიიწვიეს სანიმუშო ზომისა და წონის დეპოზი, ზომისა და წონის შემნახველ სწავლულად.

ამ მდგომარეობის შესახებ ის წერს: „აქ წმინდა მეცნიერება უშუალოდ გადაჯაჭვულია პრაქტიკასთან“. ამავე პერიოდს (1892-94) ეკუთვნის მის მიერ გამოცემული მონოგრაფია „საფაბრიკო-საქარხნო მრეწველობა და ვაჭრობა რუსეთში“, რომლის ორი გამოცემა გამოვიდა.

ამავე პერიოდში დ. ი. მენდელეევი მოხსენებითი ბარათით მიმართავს რუსეთის იმპერიის ფინანსთა მინისტრს ვ. ი. კოვალევსკის, რუსეთის ცხოვრების ამსახველი სამრეწველო ბიბლიოთეკის გამოცემის შესახებ (30 ტომის მოცულობით). ასეთი სამუშაოს შესრულება მიზნად ისახავდა, ყოველი შესაძლებლობით ხელი შეეწყო მრეწველობისა და ეკონომიკის განვითარებისათვის რუსეთში. დ. ი. მენდელეევის წინადადება „რუსეთის მრეწველობის ბიბლიოთეკის“ გამოცემის შესახებ, ნაწილობრივ განხორციელდა მოგვიანებით. დ. ი. მენდელეევის რედაქციით გამოიცა „რუსეთის მრეწველობის ბიბლიოთეკის“ 16 ტომი.

## თ ა ვ ი მ ე თ ე რ თ მ ე ტ ა

### დ. ი. მენდელეევი და ზომისა და წონის მთავარი პალატა.

1892 წ. ბოლოს მენდელეევი შეუდგა სწავლული შემნახველის მოვალეობის შესრულებას წონისა და ზომის სანიმუშო პალატაში.

წონისა და ზომის სანიმუშო დეპოს წინაშე ორი ამოცანა იდგა: პირველი — ზომისა და წონის ხელსაწყოების შემოწმების, დარღვეულებისადმი კონტროლი და თვალყურის დევნება. შემოწმებასა და დადაღვას აწარმოებდნენ შინაგან საქმეთა სამინისტროს მუშაკები, და მეორე — ზომისა და წონის სანიმუშო ეტალონების შენახვა.

ზომისა და წონის დეპო მოთავსებული იყო სპეციალურ შენობაში ზაბალკანსკის (ახლანდელი მოსკოვის) პროსპექტზე. ამჟამად იმ შენობაში მოთავსებულია საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი

თი ინსტიტუტი. ძირითად შენობაში, მისი აგების დღიდან, ინახებოდა ზომისა და წონის ეტალონები: პლატინისა და რკინის კუბფერის საყენი (სიგრძის ზომა), სანიმუშო გირვანქის ნიმუში და სხვა ეტალონები.

მენდელეევის მიერ დეპოში მუშაობის დაწყებისას, სავაჭრო ორგანიზაციებში, წონისა და ზომის შემოწმების საქმე ძალიან ცუდ მდგომარეობაში იყო. შემოწმების, სიგრძისა და წონის გამომსახველი საზომი არშინისა და გირვანქის შედარება არ ხდებოდა ეტალონთან და კმაყოფილებოდნენ მხოლოდ ნიშნის გაკეთებით — რომ შემოწმებულია საკონტროლო ორგანოების მიერ.

1893 წ. ჩატარებულმა შემოწმებამ გამოავლინა სავაჭრო ორგანიზაციებში გამოყენებული წონისა და ზომის ხელსაწყოების მასობრივი გაუმართაობა და უზუსტობა, რა თქმა უნდა, გამყიდველის სასარგებლოდ.

შემოწმების შედეგების განხილვის შემდეგ აუცილებელი გახდა ამ საქმისადმი მეტი ყურადღების დათმობა და ზომისა და წონის სისტემის რეორგანიზაცია მთელი რუსეთის იმპერიაში. დ. ი. მენდელეევმა, ამ ღონისძიების განხორციელებისათვის. პირველ ამოცანად დაისახა ზომისა და წონის ხელსაწყოების შემოწმების ახალი სისტემა. რაც იმაში მდგომარეობდა, რომ რეგულარული კონტროლი ზომისა და წონის ხელსაწყოებისა უნდა ჩატარებულყო არა ქალაქის სამმართველოში, როგორც წინათ, არამედ უშუალოდ წონისა და ზომის დეპოში.

დ. ი. მენდელეევს გაცილებით უფრო ფართოდ ესმოდა სანიმუშო წონისა და ზომის დეპოს დანიშნულება, რისთვისაც მან შუამდგომლობით მიმართა საფინანსო სამინისტროს, რომ დეპო შეეცვალათ პალატის სახელწოდებით და დაწესებულების სახელწოდება ყოფილიყო — ზომისა და წონის მთავარი პალატა, რომ ეს ყოფილიყო დაწესებულება, სადაც შესაძლებელი იქნებოდა სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ჩატარება. მენდელეევის შუამდგომლობა დააკმაყოფილეს და დეპოს 1893 წლის 1 ივლისიდან ეწოდა წონისა და ზომის მთავარი პალატა. მის მმართველად დაინიშნა დ. ი. მენდელეევი.

დ. ი. მენდელეევმა სასწრაფოდ შეადგინა პალატის მუშაობის



გეგმა, რომელიც ითვალისწინებდა დიდი სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის თემატიკის შესრულებას.

სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის თემატიკა მოიცავდა ისეთ საკითხებს როგორცაა: წონისა და ზომის ხელსაწყოების პროტოტიპების მომზადება, სხვადასხვა გაზების წონის განსაზღვრა, წყლის გაფართოების კოეფიციენტის დადგენა ტემპერატურის ცვლილებით, ელექტრული გაზომვები ელექტრობის ერთეულის დაზუსტების მიზნით, ზუსტი თერმომეტრების შექმნა, ზუსტად აწონვის პრობლემები და სხვ. მენდელეევი სწრაფად დაიწყო ზრუნვა მუშაობის პირობების გაუმჯობესების მიზნით. პირველ რიგში პალატაში გაიყვანეს ელექტროგანათება, შეიძინეს და დადგეს ხელსაწყო-იარაღები სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობისათვის და სხვ.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ დ. ი. მენდელეევისათვის ახალი არ იყო მეტროლოგიის საკითხების დამუშავება. პირიქით, მთელი თავისი ხანგრძლივი სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის პერიოდში ის ყოველთვის დიდ ყურადღებას აქცევდა კვლევისათვის გამოყენებულ ხელსაწყო-იარაღების სიზუსტეს და მათ სრულყოფას. აღსანიშნავია ისიც, რომ ის ავტორი და შემოქმედია რიგი საზომი ხელსაწყოები და აპარატის. ის მოითხოვდა გამოყენებული საზომი ხელსაწყოები დიდ სიზუსტეს. ახდენდა მათემატიკურ გაანგარიშებებს ზუსტი გაზომვებისათვის და ადგენდა ცდომილების მინიმუმის მიღების ოპტიმალურ პირობებს. ხშირად წერდა წერილებს ზუსტი გაზომვების შესახებ და გამოდიოდა საჯარო ლექციებითა და მოხსენებებით ზომა-წონის საკითხებზე. ასე რომ, მისთვის სიახლეს არ წარმოადგენდა ზომისა და წონის სანიმუშო პალატის ამოცანები. საინტერესოა 1868 წ. რუსეთის ბუნებისმეტყველთა და ექიმთა I ყრილობაზე მისი გამოსვლა მოხსენებით: „განცხადება მეტრული სისტემის შესახებ“. ამ „განცხადებაში“ რუსეთის ბუნებისმეტყველებს და ექიმებს მოუწოდებდა ზომისა და წონის ათეულ ერთეულებს ანგარიშის მეტრულ სისტემაზე გადასვლისკენ. „ვასწავლოთ და ჩაუფერგოთ ჩვენს მოწაფეებს მეტრული სისტემის გამოყენების აუცილებლობა“.

ზომა-წონის მეტრულ სისტემაზე გადასვლის აუცილებლობა გახდა წმინდა მეცნიერული მნიშვნელობისა, ენიჭებოდა დიდი ინტერნაციონალური და სოციალურ-პოლიტიკური მნიშვნელობა.

ერთიანი ზომა-წონის სისტემის შემოღებას ის ავლიდა მსოფლიოს ხალხების გაერთიანების. ურთ ერთგაგების ერთ-ერთ საშუალებად. „ხალხთა გაერთიანება მსოფლიოს ხალხთა ოცნებაა და დარჩება მსოფლიოს ხალხთა ოცნებად სანამ არ მომზადდება იქ მისასვლელი გზა. აქამდე, სტიქიური უბედურება, მხოლოდ ბეჭდური სიტყვა, ვაჭრობა და მეცნიერება ახლოვებს ხალხის ინტერესებს. ეს ძლიერი კავშირია, მაგრამ არა ყველაზე ძლიერი“. ხალხთა შორის კავშირის განმტკიცების ერთ-ერთ საშუალებად მენდელეევი თვლიდა „წონის, ზომისა და ფულის ერთიანობას“.

დ. ი. მენდელეევი თხოვნით მიმართა ვაჭრობისა და მანუფაქტურის დეპარტამენტის უფროსს ვ. ი. კოვალევსკის, რუსეთის ზომისა და წონის ნიმუშების განახლების შესახებ. თხოვნაში აღნიშნული იყო ამ ღონისძიების მნიშვნელობა, მითითებული იყო ის მასალები, რომლისაგანაც დამზადებული უნდა ყოფილიყო ეტალონური ნიმუშები. გათვალისწინებული იყო მათზე გარეშე ფაქტორების უმოქმედობა და დიდი ხნის განმავლობაში უცვლელად შენახვა. თხოვნაში გათვალისწინებული იყო ზუსტი გაანგარიშება, რა ხარჯები, რომელიც საჭირო იყო აღნიშნული სამუშაოების შესრულებისათვის.

აღსანიშნავია, რომ მენდელეევი, როგორც კი შექმნა ზომისა და წონის დეპოს მაგიერ სამეცნიერო-კვლევითი სანიმუშო ზომისა და წონის პალატა, შეუდგა ამ დაწესებულების პერიოდული ბეჭდვითი ორგანოს დაარსებას, სახელწოდებით: „ზომისა და წონის მთავარი პალატის ვრემენიკა“, რომელიც გამოდიოდა 1894 წლამდე.

ამ დროისათვის პალატის შტატი შედგებოდა სულ შვიდი კაცისაგან. ამ მცირე შტატის საშუალებით მენდელეევი შეუდგა მეტროლოგიის დიდი ამოცანების გადაწყვეტის საქმეს. როგორც კი მიიღო ნებართვა ეტალონური საზომი ერთეულების პროტოტიპების შექმნის შესახებ. მაშინვე გაგზავნა ორი თანამშრომელი მივიღებში, ერთი — გერმანია, საფრანგეთსა და ავსტრიაში, მეორე კი ინგლისში, რომ ადგილებზე გაცნობოდნენ ზომისა და წონის პალატის მუშაობას ევროპის მოწინავე კაპიტალისტურ ქვეყნებში და ის კარგი, რაც მათ გააჩნდათ ამ დარგში, გადმოეტანათ რუსეთის სინამდვილისათვის.

ამავე დროს ის შეუდგა ადგილზე მეცნიერულ მუშაობას —

პირველ რიგში თეორიული საკითხების დამუშავებას, რომლებიც დაკავშირებული იყო ზომისა და წონის ეტალონების დამზადებასთან. თეორიული საკითხების დამუშავებასთან ერთად, მუშავდებოდა ეტალონების პრაქტიკულად დამზადების მეთოდოლოგია. მას ამოძრავებდა მისწრაფება, რომ რუსეთში დამზადებული ზომისა და წონის ეტალონები თავისი სიზუსტით, მასალის უდრეგნილობით, გარეგანი ფორმით უფრო მაღლა მდგარიყო, ვიდრე ევროპის სხვა ქვეყნების ზომისა და წონის ეტალონები. სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ფართოდ გაშლამ მოითხოვა სამეცნიერო კადრების შტატის გადიდება. აღსანიშნავია, რომ პალატაში სამუშაოდ მოწვეული იყო ნ. დ. ზელინსკი (რომელსაც მაღალ შეფასებას აძლევდა მენდელეევი „ის ბრწყინვალე მეცნიერია“, წერს ერთ-ერთ წერილში დ. ი.), ფ. ი. კაპუსტინი, შესანიშნავი ფიზიკო-ქიმიკოსი და სხვები.

1894 წელს დ. ი. მენდელეევი თვითონ მადის მივლინებით ინგლისში, რათა დაესწროს ნიმუშების დამზადების პროცესს ინგლისის ერთ-ერთ ფაბრიკაში, სადაც ხელშეკრულებით მზადდებოდა რუსული არშინისა, ნახევარ საყენისა და ფუტის ნიმუშები და შემდეგ შეემოწმებინა დამზადებული ეტალონები ინგლისისა და საერთაშორისო ეტალონებთან შედარებით.

დ. ი. მენდელეევის ეს მივლინება მისთვის მეტად საინტერესო და შინაარსიანი გამოდგა. ის შეხვდა თავისი დიდი ხნის კოლეგებს, მსოფლიოში ცნობილ ქიმიკოსებს, გზად. გერმანიაში ჩასვლისას, ინახულა მეგობრები, დაათვალიერა დრეზდენის სამხატვრო გალერეა. აქვე მინდა აღვნიშნო, რომ დ. ი. მენდელეევის ძალიან უყვარდა ხელოვნება და ითვლებოდა ხელოვნების კუთხარცე შემფასებლად. ხშირად წერდა როგორც კრიტიკულ, ისე ხელოვნების განვითარების საკითხებზე. ამით აიხსნება, რომ 1893 წელს ის აირჩიეს რუსეთის სამხატვრო აკადემიის წევრად, ხოლო 1895 წელს — რუსეთის სამხატვრო აკადემიის საბჭოს წევრად.

გერმანიაში ყოფნის დროს ის ჩავიდა ქ. ფრეიბერგში, ქალაქში, რომელიც ცნობილია სამთამადნო მრეწველობით და თავისი ძველი სამთო აკადემიით; მეტად სასიხარულო იყო კ. ვინკლერთან შეხვედრა. ეს ის კ. ვინკლერია, რომელმაც 1886 წელს აღმო-

აჩინა დ. ი. მენდელეევის ეკასილიციუმი — გერმანიუმი. შეხვედრამ ძალიან თბილ ვითარებაში ჩაიარა და ორივე დიდი კმაყოფილი დარჩა ამ შეხვედრით.

ლონდონში ჩასვლისას მან უშუალო მონაწილეობა მიიღო დამზადებული რუსული საზომი ეტალონების შედარებაში საერთაშორისო ეტალონებთან, რომელიც ინახება „სტანდარტ ოპაის“-ში.

თავისუფალ დროს ის იყენებდა ლონდონის სამეცნიერო დაწესებულებების დასათვალისწინებლად და ნაცნობ-მეგობრებთან შესახვედრად. აღსანიშნავია, რომ დიუარის ლაბორატორიის დათვალისწინებისას მან პირველად ნახა თხევადი ჰაერი და თხევადი ყანგბადი. აქვე გაეცნო დიუარის ჰურკლის კონსტრუქციას, დიუარის ჰურკელი, რომელშიაც ინახება და რომლითაც შეიძლება დაბალტემპერატურაზე მყოფი გაზების ერთი ადგილიდან მეორე ადგილზე გადატანა. როგორც ზემოთ გვქონდა თქმული, გაზების თხევად მდგომარეობაში გადაყვანის თეორია დამუშავებული იყო ჯერ კიდევ 70-იან წლებში თვით დ. ი. მენდელეევის მიერ.

რამდენჯერმე მოინახულა ინგლისის სამეფო საზოგადოება — აკადემია, სადაც ის ხვდებოდა ჯ. ტომსონს, ე. ფრანკლინდს, გ. ამსტრონგს და სხვებს. მას საქმიანი ურთიერთობა ჰქონდა მეტროლოგიის სპეციალისტებთან, პირველ რიგში ხ. გ. ტანევეთან, რომელიც განაგებდა ინგლისის ზომისა და წონის ბიუროს. სადილობდა თავის მეგობართან რამზაისთან. ბუნებრივია, რომ მივლინების ძირითადი დრო გამოიყენა მივლინების ძირითადი მიზნებისათვის — ზომისა და წონის ეტალონების დამზადებისა და მათი საერთაშორისო სტანდარტებთან შედარებისათვის.

დ. ი. მენდელეევის ლონდონში ყოფნისას დიდ მოვლენას წარმოადგენს მისი ვ. ოდლინგთან შეხვედრა. ეს ის ოდლინგია, რომელიც პრეტენზიას აცხადებდა პერიოდულობის კანონის აღმოჩენაზე. მათი შეხვედრა მოხდა მენდელეევის პატივსაცემად მოწყობილ ერთ-ერთ სადილზე. ამ სადილზე ყოფნისას მან მიიღო მიწვევა ოქსფორდის უნივერსიტეტის დასათვალისწინებლად. ცნობილია, რომ ლონდონში მის გამგზავრებამდე ცოტათი ადრე, ოქსფორდის უნივერსიტეტმა მას ოქსფორდის უნივერსიტეტის სამართლის საპატიო დოქტორის ხარისხი მიანიჭა (1894 წ.) და ოფიციალურად უნდა „აეყვანათ“ მანიჭებულ ხარისხში. ოქსფორდში ჩავიდა მეუღ-

ლესთან, ანა ივანეს ასულთან ერთად. საცხოვრებლად თავისთან მიიწვია ოდლინგმა („მეტად კეთილშობილი და საყვარელი ადამიანია ოდლინგი“, წერს თავის დღიურში, დ. ი.).

1895 წ. 8 ივნისს, ოქსფორდის უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკის დარბაზში, საზეიმო ვითარებაში მოხდა ოქსფორდის უნივერსიტეტის 12 ახალი დოქტორის საპატიო სამეცნიერო ხარისხის მინიჭება. რამდენიმე დღის შემდეგ მენდელეევი სხვა მეცნიერებთან და პრინც უელსთან ერთად „აყვანილი“ იყო საპატიო დოქტორის ხარისხში ინგლისის მეორე უნივერსიტეტის, კემბრიჯის უნივერსიტეტის მიერ.

ინგლისში ყოფნისას, ყველა ამ სასიამოვნო და მეტად ამაღლებელი პროცედურების შესრულებასთან ერთად, ის არ ივიწყებდა ძირითად მიზანს, რისთვისაც მივლინებული იყო ინგლისში — ეს იყო ზომისა და წონის საზომი ერთეულების პროტოტიპების დამზადება და მათი მეტრულ-საზომ ეტალონებთან შედარება.

რუსეთის ზომისა და წონის დამზადებული პროტოტიპები მან შეადარა მეტრული საზომი სისტემის ეტალონებს და აღმოჩნდა, რომ არშინი=0,711200 მეტრს, 1 გირვანქა=402,512408 გრამს. რუსეთის საზომი ერთეულების მეტრული სისტემის ერთეულებთან შედარებით დ. ი. მენდელეევი ნიადაგი მოამზადა რუსეთში მეტრული რეფორმის გასატარებლად.

უნდა აღინიშნოს, რომ 1895 წელი დ. ი. მენდელეევისათვის ძალიან დაძაბული წელი იყო. ერთი მხრივ ზომისა და წონის პალატის ხელმძღვანელობა, სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის გეგმის შესრულება და მეორე მხრივ, ის ამზადებდა „ქიმიის საფუძვლების“ მე-6 გამოცემას. გარდა ამისა ის ამზადებდა მასალას გამოსაქვეყნებლად უკვამლო დენტის — პიროკოლოდიუმის — დამზადების ტექნოლოგიის შესახებ. ღია პრესაში ასეთი მასალის გამოქვეყნებაზე ნება არ დართო საზღვაო სამინისტრომ და გამოქვეყნდა „საზღვაო კრებულში“.

გარდა მეცნიერული მუშაობისა დ. ი. მენდელეევი აქტიურ მონაწილეობას ლებულობდა მრავალი კომისიის საქმიანობაში, განსაკუთრებით ფინანსთა სამინისტროს საბჭოსა და მისი კომისიების მუშაობაში. აღსანიშნავია, რომ მის აზრს სხვადასხვა საკითხზე დიდ მნიშვნელობას აძლევდნენ და ანგარიშს უწევდნენ.

1895 წელს მენდელეევის ისევ მოუხდა უცხოეთში გამგზავრება, ამჯერად პარიზში, ზომისა და წონის საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე, სადაც იგი რუსეთის იმპერიის წარმომადგენელია. პარიზში ყოფნისას მან ინახულა გამოჩენილი ქიმიკოსები, ნათ შორის მ. ბერტლო და დაათვალიერა პარიზის აკადემიის ინსტიტუტები და ლაბორატორიები. როგორც მასი ჩანაწერებიდან ჩანს, ის ვერ დააკმაყოფილა კონფერენციის მეცნიერულმა დონემ და უფრო სასარგებლოდ მიიჩნია გამოჩენილ მეტროლოგებთან პირადად შეხვედრა და საუბარი.

ზომისა და წონის მთავარი პალატის გარდაქმნა-რეორგანიზაციის მენდელეევისეული გეგმა თანდათან იწერებოდა და ფართოვდებოდა. 1896 წ. დაიწყო მთავარი პალატის ახალი შენობის აშენება. 1897 წ. ზაფხულისათვის მშენებლობა დამთავრდა. იმავე წლის აგვისტოში დ. ი. მენდელეევი თავისი ოჯახით საცხოვრებლად გადავიდა მთავარ შენობაში, მისთვის გათვალისწინებულ ბინაში.

ამ წლებიდან (1895 — 1897) დ. ი. მენდელეევის ცხოვრებაში აღსანიშნავია ის, რომ მან მივლინებით რამდენჯერმე იმოგზაურა უცხოეთში სხვადასხვა საკითხების გადაწყვეტასთან დაკავშირებით.

მიუხედავად იმისა, რომ ის ძლიერ გადატვირთული იყო, ხშირად უხდებოდა უცხოეთში მოგზაურობა, ადგილზე მთავარი პალატის ხელმძღვანელობა და სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შესრულება და სხვა მრავალი... ის მაინც ახერხებდა რუსეთის სხვადასხვა რეგიონში მოგზაურობას და ადგილობრივი მრეწველობის, სოფლის მეურნეობის, ზომა-წონისა და სხვა დარგის მდგომარეობის გაცნობას.

გამოდიოდა წერილებით რუსეთის ეკონომიკის შესახებ, ამზადებდა „რუსეთის მრეწველობის ბიბლიოთეკის“ პირველ გამოცემას, წერდა სტატიებს ბროკაუზისა და ევრონის ენციკლოპედიური ლექსიკონისათვის და სხვ.

დ. ი. მენდელეევი სხვა დარგებთან ერთად დიდი კვალი დატოვა მეტროლოგიაშიც. ის ბუნების მოვლენების შესწავლას მეტროლოგიური მიდგომით აწარმოებდა; ის თვლიდა, რომ „ბუნებაში ზომა და წონა მთავარი იარაღებია“, რამდენადაც ზუსტია ზომისა

და წონის გაზომვის მეთოდები, იმდენად სარწმუნოა ექსპერიმენტით მიღებული შედეგები. ამით აიხსნება მისი დიდი მუშაობა ზომისა და წონის მთავარ პალატაში. მას ეკუთვნის ზომისა და წონის განსაზღვრის თეორიისა და ექსპერიმენტულად გაზომვის ხერხების დამუშავება, რამაც მას დიდი სახელი მოუპოვა, როგორც მსოფლიოში ცნობილ მეტროლოგს.

## თ ა ვ ი მ ე თ ო რ ე მ ტ ა

### დ. ი. მენდელეევი და სპირიტუიზმი

დ. ი. მენდელეევი მთელი თავისი მეცნიერული მოღვაწეობის პერიოდში აქტიურად იბრძოდა იდეალიზმის ყოველი გამოვლენის წინააღმდეგ, ხოლო მისი კვლევის მეთოდი დიალექტიკური იყო.

80-იან წლებში, როდესაც საზოგადოების ზოგაერთ ფენაში გავრცელება პოვა მისტიციზმმა და სპირიტუიზმმა, დ. ი. გამოვიდა სპირიტუიზმის, როგორც ანტიმეცნიერული მოვლენის წინააღმდეგ. 90-იან წლებში ის გამოდის მახიზმისა და ოსტვალდის ენერგეტიზმის წინააღმდეგ და სრულიად თამამად შეიძლება ვთქვათ, რომ ის საბუნებისმეტყველო-ისტორიული მატერიალიზმის თვალსაჩინო წარმომადგენელია.

დიდა დ. ი. მენდელეევის დამსახურება თვით დიალექტიკური მატერიალიზმის წინაშე. ცნობილია, რომ დიალექტიკური მატერიალიზმის კანონები ექსპერიმენტულ დასაბუთებას პოულობს პერიოდულობის კანონისა და პერიოდული სისტემის სახით.

დ. ი. მენდელეევი სტიქიურად იდგა რა დიალექტიკური მატერიალიზმის პოზიციებზე, ვერ ურიგდებოდა მეცნიერებაში სიყალბეს და საჭიროებისას მისი (მეცნიერების) აქტიური დამცველი იყო.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, გასული საუკუნის 70 -იან, 80-იან წლებში ევროპაში და შემდეგ რუსეთში ფართოდ გავრცელდა სპირიტუიზმი. დ. ი. მენდელეევის არ შეეძლო გულგრილი დარჩენილიყო ამ მოვლენის წინაშე და ფიზიკურ-ქიმიურ საზოგადოებაში

საკითხი დასვა სპირიტუზმის გამოსაკვლევად სპეციალური კომისიის შექმნის შესახებ. თხოვნაში ის წერდა: „...მეცადინეობა მაგიდის ბრუნვაზე, უხილავ არსებებთან დალაპარაკებით კაქუნის საშუალებით, სხეულის წონის შემცირების ცდებით და მედიუმების მეშვეობით ადამიანთა ნაკეთის გამოძახებით — გვემუქრება მისტიციზმის გავრცელებით, რომელსაც შეუძლია საგნებზე საღი შეხედულების მიჩქმალვა და ცრუმორწმუნეობის გაძლიერება, ვინაიდან შემუშავდა ჰიპოთეზა სულების შესახებ, რომელნიც თითქოს ახდენენ ზემოთ აღნიშნულ მოვლენებს. უსაფუძვლო სწავლების გავრცელებისა და მედიუმის მოვლენებზე უნაყოფო მეცადინეობის საწინააღმდეგოდ... საჭიროა ზუსტად განხილული და გამორკვეული იქნეს, თუ რა ეკუთვნის იმათგან ყველასათვის ცნობილი ბუნებრივი მოვლენების დარგს, რა სიცრუესა და ჰალუცინაციას, რა სასიარცხვილო მოტყუებას. და ბოლოს — ეკუთვნის თუ არა რაიმე, ამჟამად აუხსნელი მოვლენების თანრიგს, რომლებიც ხდებიან ჯერ კიდევ უცნობი ბუნების კანონებით“.

დ. ი. მენდელეევის განცხადებით, საზოგადოებამ, მედიუმის მოვლენების შესწავლის მიზნით 1875 წლის მაისში აირჩია კომპეტენტური კომისია, შემდეგი შემადგენლობით: ი. ი. ბორგმანი, ნ. პ. ბულიგინი, ნ. ა. გეზენუსი, ნ. გ. ეგოროვი, ა. ს. ელენოვი, ს. ი. კოვალევსკი, კ. დ. კრაევიჩი, დ. ი. მენდელეევი, თ. თ. პეტრუშევსკი, პ. ფონ-დერ-ფლოტი, ა. ი. ხმოლოვსკი, თ. თ. ევალდი. კომისიაში სამუშაოდ მიიწვიეს აგრეთვე სპირიტუზმით გატაცებული მეცნიერები: ა. ნ. აქსაკოვი, ა. მ. ბუტლეროვი და ნ. პ. ვაგნერი.

დ. ი. მენდელეევმა სპირიტუზმის მოვლენის შესწავლა მეცნიერულ ნიადაგზე დააყენა. მოვლენის შესწავლისათვის მოაწყო ლაბორატორია ყველა იმ საზომი ხელსაწყოებით, რომლითაც თითქოს სპირიტუზმის მომხრეები ამტკიცებდნენ რალაც ზეძალის არსებობას. კომისიის ხანგრძლივი მუშაობის, საკითხის ყოველმხრივი შესწავლის შედეგად, კომისიამ 1876 წ. 21 მარტს, გამოიტანა შემდეგი დასკვნა: „სპირიტული მოვლენები ხდებიან შეუგნებელი მოძრაობისა ან შეგნებული მოტყუებისაგან, ხოლო სპირიტული სწავლება არის ცრუმორწმუნეობა“.

ამ მოვლენის ექსპერიმენტულად და ყოველმხრივ შესწავლის



შემდეგ, დ. ი. მენდელეევი გამოაქვეყნა დიდი ნაშრომი, სათაურით: „მასალები სპირიტის მსჯელობისათვის“. 1876 წ. ამ ნაშრომში მოცემულია კომისიის დასკვნები, დ. ი. მენდელეევის კომენტარები და მის მიერ სპირიტის მსჯელობის წაკითხული საჯარო ლექციები. კომისიის მუშაობის შედეგებმა და დ. ი. მენდელეევის მიერ გამოცემულმა წიგნმა დიდი გავლენა მოახდინა სპირიტის მსჯელობის მეცნიერთა და საერთოდ იმ ადამიანთა შეგნებაზე, რომლებიც ქადაგებდნენ სპირიტის გავრცელებას რუსეთში.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ სპირიტის მიმდინარეობას მიმდევრები ჰყავს დღესაც კაპიტალისტურ სამყაროში, სადაც იდეალისტური მსოფლმხედველობა ჯერ კიდევ ძლიერად არის ფესვგადგმული.

## თ ა ვ ი მ ე ც ა მ ე ტ ე

### დ. ი. მენდელეევი და რუსეთის სახალხო მეურნეობა

დიდა დ. ი. მენდელეევის დამსახურება რუსეთში მრეწველობის განვითარების საქმეში. დიდი მეცნიერი ყოველთვის თეორიის საკითხებს უკავშირებდა მის პრაქტიკულ გამოყენებას. მას არ სწამდა „მეცნიერება მეცნიერებისათვის“, მეცნიერული მუშაობა მოწყვეტილი პრაქტიკისაგან. მას სწამდა რუსეთში მრეწველობის განვითარების შესაძლებლობა და ხალხის კეთილდღეობის გაუმჯობესება.

როგორც ცნობილია, XVIII ს-ის დამლევს, ინგლისელმა მეცნიერმა მალთუსმა წამოაყენა თეორია იმის შესახებ, რომ თითქოს ხალხის სიღარიბე და შიმშილი გამოწვეული იყო იმით, რომ დედამიწაზე მოსახლეობის რაოდენობა იზრდება გაცილებით უფრო სწრაფად, ვიდრე პროდუქტების წარმოება.

მისი თეორიის თანახმად — სიღარიბის, შიმშილის, გაჭირვების მიზეზს თითქოს წარმოადგენს თვით ბუნების კანონები და არა ის სოციალური უსამართლობა, რომელსაც ადგილი აქვს სამყაროში. მალთუსი გვეუბნება, რომ მოსავალი და საერთოდ კვების პროდუ-

ქტებზე, არ შეიძლება გაიზარდოს ისეთი სისწრაფით, რა სისწრაფითაც იზრდება მოსახლეობის რიცხვი დედამიწაზე.

დ. ი. მენდელეევი, ჩვეული მკაცრი ფორმით უკუაგდო მალთუსის ეს დებულება. მან მეცნიერული გაანგარიშებით დაამტკიცა ჯერ კიდევ მაშინ, როდესაც მოსავლიანობა ძინიმალური იყო, რომ დედამიწას შეეძლო 8 მილიარდი მოსახლეობის გამოკვება; მაშინ მოსახლეობის რაოდენობა კი შეადგენდა 1,6 მილიარდს. მაშასადამე, არა ბუნების კანონებია სიღარიბისა და შიმშილის მიზეზი, არამედ ის სოციალური წყობა, რომელიც ვერ ქმნის დოვლათს. მენდელეევი იქვე აღნიშნავს, რომ მოსახლეობა შეიძლება კიდევ უფრო მეტად გაიზარდოს (8 მლდ. მეტი).

ნიადაგის ნაყოფიერებაც თანდათანობით იზრდება მეცნიერებისა და ტექნიკის გაუმჯობესებასთან ერთად. ამასთან ერთად მან გაითვალისწინა საკვები პროდუქტების ხელოვნურად მიღების შესაძლებლობა, ქიმიური სინთეზის გზით. ის წერს: „მე როგორც ქიმიკოსი დარწმუნებული ვარ ჰაერის, წყლისა და მიწის ელემენტების შერწყმით საკვები პროდუქტების მიღების შესაძლებლობაში, ე. ი. ფაბრიკებსა და ქარხნებში, მაგრამ საჭიროება ამის ჯერ კიდევ ძალიან შორს არის“. მისი პროგნოზი სრულიად გამართლდა. თანამედროვე ქიმიამ შეძლო საკვები პროდუქტების სინთეზური გზით მიღება და საჭიროების შემთხვევაში შეიძლება ქარხნული წესით ამ პროდუქტების დამზადება.

შემდეგ ის გვეუბნება: „მალთუსი არ ხედავდა იმას, რომ მეცნიერება იპოვის შესაძლებლობას ცხოვრების ყველა პირობების გაფართოებისას, რომ მრეწველობის ყველა დარგის განვითარება წარმოადგენს სრულიად ცოცხალ აუცილებელ საჭიროებას განათლების, შრომის თავისუფლების და კაცობრიობის პროგრესის ყველა სფეროში“.

მრეწველობის განვითარება, მენდელეევის აზრით მჭიდრო კავშირშია სამეცნიერო-ტექნიკურ პროგრესთან. იმ პერიოდში რუსეთში საკმაოდ ბევრი იყო რეაქციონერ მეცნიერთა და მწერალთა რიცხვი, რომლებიც ქება-დიდებას უძღვნიდნენ ფეოდალურ-ბატონყმობის პერიოდს და წინააღმდეგნი იყვნენ რუსეთში მრეწველობის განვითარების. დ. ი. მენდელეევი მკაცრად აკრიტიკებდა ყველას, ვინც ცდილობდა დაემკვიდრებინა წარსულის პატრიარ-

ქალური დამოკიდებულება მრეწველობაში. ის თავგამოდებოთ იბრძოდა იმისათვის, რომ რუსეთში შექმნილიყო მრეწველობის განვითარების პირობები. მრეწველობის განვითარების პროგრესს ის ხედავდა მრეწველობის უფრო მაღალ პროგრესულ საფუძველზე გადაყვანაში, სადაც ფართოდ იქნებოდა გამოყენებული ორთქლი, ელექტროენერგია და ჰიდროელექტროსადგურები. მრეწველობაში აღნიშნულის გამოყენების შესაძლებლობას ის ხედავდა მხოლოდ მეცნიერების განვითარების შედეგად.

რადგანაც ჭიშია არის ქვეყნის სახალხო მეურნეობის განვითარების ერთ-ერთი მძლავრი დარგი, დ. ი. მენდელეევი მკიდროდ უკავშირებდა წმინდა მეცნიერებას, თეორიულ ჭიშიას — სამრეწველო ტექნოლოგიის პრობლემებს. დღეისათვის ყველასათვის ცნობილია ის, რომ შეუძლებელია მეცნიერებისა და ტექნიკის, თეორიისა და პრაქტიკის ერთმანეთისაგან გათიშვა. ამასვე გვასწავლის სკკპ ცენტრალური კომიტეტის 1985 წ. აპრილის პლენუმი და ამხ. მ. ს. გორბაჩოვის გამოსვლა ლენინგრადის აქტივის კრებაზე.

ცნობილია, რომ მეცნიერების ერთ-ერთ მამოძრავებელ ძალას, მისი პროგრესის დამაჩქარებელს, წარმოადგენს ტექნიკის, მრეწველობის მოთხოვნილება.

„თუ ტექნიკა, როგორც თქვენ ამბობთ, უმეტეს შემთხვევაში დამოკიდებულია მეცნიერების მდგომარეობაზე, კიდევ უფრო მეტად მეცნიერება დამოკიდებულია ტექნიკის მდგომარეობასა და მოთხოვნილებაზე, თუ საზოგადოებას აქვს ტექნიკის მოთხოვნილება, ეს უფრო შეუწყობს ხელს მეცნიერების განვითარებას, ვიდრე ათი უნივერსიტეტი. მთელი ჰიდროსტატიკა (ტორიჩელი და სხვ.) გამოწვეული იქნა მთის ნაკადების მოწესრიგების მოთხოვნილებით იტალიაში მე-16 და მე-17 საუკუნეში. ელექტრობის დიდი სიკეთე ჩვენ მხოლოდ მას შემდეგ გავიგეთ, რაც ის ტექნიკურად იქნა გამოყენებული“ (კ. მარქსი, რჩეული ნაწერები, 1935, ტ. 1, 348 გვ.).

კ. მარქსის ამ ციტატიდან ნათლად ჩანს. თუ როგორ არის ერთმანეთთან დაკავშირებული თეორია და პრაქტიკა, მეცნიერება და ტექნიკა, რომ თეორიას არ შეუძლია პრაქტიკის გარეშე წინსვლა და განვითარება და პირიქით.

მეცნიერების მონაცემები ყოველთვის მოწმდება პრაქტიკით.

პრაქტიკა ყველაზე ღრმა, გადამწყვეტი კრიტერიუმია ჭეშმარიტი შემეცნებისა. თეორია, რომელიც წარმოადგენს ცდების, პრაქტიკის განზოგადებას, ადამიანებს აძლევს პერსპექტივას მათი პრაქტიკული მოღვაწეობისათვის (Краткий философский словарь, Гос. изд. политической литературы, 1952, с. 514).

მეცნიერებისა და ტექნიკის ურთიერთდამოკიდებულების საკითხები ყოველთვის წარმოადგენდა მენდელეევისათვის პირველხარისხოვან საკითხებს.

დ. ი. მენდელეევს გულწრფელად სწამდა ქვეყნის ეკონომიკური მდგომარეობის განვითარების იდეა. მან წინასწარ განსჭვრიტა თუ რა გზით, რა საშუალებით არის შესაძლებელი ხალხის კეთილდღეობის მდგომარეობის გაუმჯობესება. ძირითად ფაქტორად ამ საქმეში ის თვლიდა მრეწველობის განვითარებას. „ხალხის კეთილდღეობისა და განათლებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მრეწველობის განვითარებას“—წერდა ის. ამასთან ერთად, ხაზს უსვამდა მეცნიერებისა და მრეწველობის ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირს. ის თვლიდა, რომ მეცნიერებასა და პრაქტიკას შორის უნდა გაიღოს ხიდი, რომელზედაც მოძრაობას ადგილი უნდა ქონდეს ორივე მიმართულებით.

„მხოლოდ იქ იქნება მეცნიერება ხალხისათვის კეთილისმყოფელი და მისი მეშვეობით განვითარდება, სადაც მრეწველობამ მძლავრად გაიღვა ფესვები, ამიტომ მე როგორც მეცნიერების მსახურს, მხურვალედ მსურს რუსეთში მრეწველობის განვითარება... თუ მეცნიერების გარეშე შეუძლებელია მრეწველობის განვითარება, მაშინ მის (მრეწველობის) გარეშე შეუძლებელია თანამედროვე მეცნიერება, ხოლო მათ გარეშე ყველაფერი კლასიკური ბოდვაა და დაჩლუნგებული გონებით ძიება“ წერდა ის.

დ. ი. მენდელეევი პირადად იყო მეცნიერებისა და პრაქტიკის მჭიდრო კავშირის პრაქტიკული განხორციელების მაგალითი. ის ყოველთვის ეძიებდა გზებს და საშუალებებს თეორიული დებულების პრაქტიკაში დანერგვისათვის. აღსანიშნავია ამ მიმართულებით მისი საქმიანობა რუსეთში ნავთობის მრეწველობის განვითარების საქმეში.

1867 წ. დ. ი. მენდელეევი მივლინებული იყო პარიზში მსოფლიო მრეწველობის გამოფენაზე. გამოფენიდან დაბრუნების შემ-

დღე მან გამოაქვეყნა წიგნი „1867 წ. პარიზის საერთაშორისო სამრეწველო გამოფენის მიმოხილვა“. ამ წიგნში მოცემულია თავი: „მინერალური წარმოშობის—ნავთის, პარაფინის და სხვა მანათებელი მასალების წარმოება“.

მისი შრომებიდან ნათლად ჩანს, თუ რამდენად დაინტერესებული იყო იგი ნავთობის მრეწველობის ტექნიკური პროგრესით. ტექნიკურ პროგრესთან ერთად ადგილი ექნებოდა შრომისნაყოფიერების ზრდას და ნავთობის „ძირითადი“ პროდუქტის ნავთის ფასის შემცირებას.

ბაქოს ნავთობის მრეწველობის ტექნიკური დონე ძალიან დაბალი იყო. ნავთობის ერთ-ერთი მრეწველი, ვ. ი. რაგოზინი, შემდეგნაირად ახასიათებს 60—70-იანი წლების ბაქოს ნავთობის მოპოვებასა და მისი გადამუშავების ტექნიკას, „არაფერია ისეთი, რაც გვიჩვენებდა, როგორც მნახველს, ისე მწარმოებელს, ამ ადგილებში, ტექნიკის სახით რაიმე გაუმჯობესებას, პირიქით, ყველგან იგრძნობოდა პრიმიტივიზმი. ნავთობი ამოაქვთ ჭებიდან ტყავის ტომრებით, გუდებით თოკის დახმარებით, რომელიც გადადებულია ქალზე და დაკავშირებულია ცხენთან. გუდებით ნავთობის გადატანა ხდება ორ მაღალბორბლიანი პირველყოფილი კონსტრუქციის ურმით, რომელიც გამოსადეგია ქვიშიან ადგილებში გადაადგილებისათვის. რაც შეეხება თვით ნავთობის ჭებს, ისინი იმ სახითაა, რაც გვიანდერძა ირანის მბრძანებელმა და ბაქოს ხანებმა. მეცნიერული ცოდნა არ მიკარებია მათ ქალწულობას და არ დაურღვევია მათი პირვანდელი ბუნებრივი მდგომარეობა 1872 წლის 31 დეკემბრამდე, როდესაც დამთავრდა გამოსყიდვის მეფობა“.

მენდელეევის დიდი ინტერესი ნავთობის მრეწველობისადმი 70-იანი წლების რუსეთში, იქიდანაც ჩანს, რომ ამ პერიოდში მთელი თავისი მეცნიერული და პრაქტიკული მუშაობა მიუძღვნა ნავთობის პრობლემის შესწავლას.

1876 წელს, თავის ასისტენტ ვ. ა. გემილიანთან ერთად მენდელეევი ფინანსთა სამინისტროს მიერ მივლინებული იყო ფილადელფიაში (აშშ) სამრეწველო გამოფენაზე. ამ მოგზაურობისას ის ძირფესვიანად გაეცნო პენსილვანიაში ნავთობის მოპოვებისა და გადამუშავების საკითხებს. მოგზაურობა საკმაოდ გრძელვადიანი (2 თვეზე მეტი) იყო. მან აშშ მრავალი ქალაქი ინახულა. სამშო-

ბლოში დაბრუნების შემდეგ მან დაწერა და გამოსცა საკმაოდ დიდი წიგნი, რომელიც ერთი მხრივ, წარმოადგენდა მივლინების ანგარიშს და, მეორე მხრივ, მის შთაბეჭდილებებს ამერიკის შესახებ. წიგნის წინასიტყვაობაში ის წერს: „შთაბეჭდილებას, რომელიც დამრჩა ამერიკაში მოგზაურობით, გადმოვცემთ იმისათვის, რომ ჯერ ერთი, საჭირო იყო მოგზაურობის აღწერა, და მეორეც, ამერიკის ნავთობის მრეწველობის მდგომარეობის აღწერა. ამავე დროს არ შეიძლება არ მოგიხსროთ იმ ადამიანების შესახებ ვისაც შეეხვდი. მქონდა საქმე როგორც ამერიკელ ცალკეულ პიროვნებებთან, ისე ამერიკული ბუნების და ოკეანისგაღმელთა იმ ხელოვნებასთან, რომლითაც შესაძლებელია რთული პრაქტიკული საკითხების გადაჭრა და რითაც აღფრთოვანებული ვარ, მაგრამ არა ამას ვეძებდი მე იქ. ამასთანავე რასაც ვფიქრობდი ვნახავდი კარგი სახით იქ, ვერ ვნახე. ახალ სამყაროში ადამიანთა ურთიერთობა ამ 100 წლის განმავლობაში არ შეცვლილა და დარჩენილა ძველებური: ოკეანის მარილიანი ტალღები და შტატების თავისუფალი ორგანიზაციები, ჩანს, არ აახლებს ადამიანებს, არ აფხიზლებს მათ გონებას. იქ არ წყვეტენ ამოცანას, რითაც დაკავებულია ჰქუაგონება, იქ მარტივად ახლებურად იმეორებენ ლათინურ იმავე ისტორიას, რაზედაც აღიზარდა დასავლეთის აზროვნება. ეს შთაბეჭდილებები უნებლოედ გადავიდა ჩემს წიგნში“.

საინტერესოა თვით ამერიკის ქალაქების დახასიათება. ამის შესახებ ის წერს: „მოველოდი, რომ ვნახავდი რაღაც უფრო კეთილმოწყობილს, განსაცვიფრებელს, ლამაზს, ვიდრე სინამდვილეში ვნახე“.

დ. ი. მენდელეევი ობიექტურად აღწერს მაშინდელი ამერიკის ქალაქებს და ხალხის ცხოვრების პირობებს. ყურადღებას ამახვილებს იმ საკითხებზე, რომლებიც უკეთ იყო მოგვარებული ამერიკაში, ვიდრე რუსეთში და რომელთა გადმოტანა რუსეთში არ იქნებოდა ურიგო.

როგორც ზემოთ ვთქვით, ამერიკაში მისი გამგზავრების მთავარი მიზანი იყო ნავთობის მრეწველობის მდგომარეობის, მისი მოპოვებისა და ტრანსპორტირების საშუალებების გაცნობა.

დ. ი. მენდელეევი უკმაყოფილო დარჩა პენსილვანიაში ნავთობის მრეწველობის გაცნობით. აღმოჩნდა, რომ როგორც ბაქოში,

იქაც თითქმის იგივე მდგომარეობაში იმყოფებოდა ნავთობ-ს მრეწველობა. „ნავთობის შესწავლის მეცნიერული ძხარე. წერა იკი. აქ ბოლო ათი წლის მანძილზე თითქმის არ შეცვლილა. არის შრომები, მაგრამ ისინი არაფრის მთქმელია. რომ რომელიმე სხვა ქვეყანაში იყოს ასეთი ორიგინალური და მდიდარი ნავთობის მრეწველობა, როგორც პენსილვანიაშია, გაცილებით მეტი იქნებოდა მეცნიერული ნაშრომები და გაცილებით მეტი მეცმუშაკი იმუშაებდა ნავთობის პროდუქტების მეცნიერულად შესწავლის საკითხებზე. ამერიკაში მთელი ყურადღება მიქცეულია იმაზე, რომ მოიპოვონ რაც შეიძლება ნავთობის დიდი მასა, არ აწუხებთ არც წარსული და არც მომავალი, არც საქმის უკეთესად და რაციონალურად წარმართვა; აფასებენ წუთიერ დაინტერესებას და პირველადი შედეგების სარგებლიანობით ხელმძღვანელობენ“.

თავის მონოგრაფიაში, ნავთობის მრეწველობის შესახებ პენსილვანიაში, ის იძლევა ნავთობის მრეწველობის დეტალურ ეკონომიკურ ანალიზს. მოყავს სტატისტიკური მონაცემები ამერიკიდან ნავთობისა და მისი პროდუქტების ექსპორტისა და იმპორტის შესახებ. აქ მოცემულია 15 წლის განმავლობაში ნავთობის მოპოვების დინამიკა ამერიკაში. ციფრები გვიჩვენებენ კაბურღილების ექსპლუატაციის, მათი წარმადობისა და აგრეთვე ნავთზე ამერიკაში ფასების მონაცემებს. ამ მონაცემების გამოყენებით დ. ი. მენდელეევი გააკეთა ეკონომიკური ანალიზი იმის შესახებ, თუ რა უდევს საფუძვლად ნავთზე საბაზრო ფასის წარმოქმნას და როგორია ის მოგება, რომელიც მრეწველს რჩება. ამ ანალიზის შედეგად ის მიდის დასკვნამდე, რომ არსებობს სრული შესაძლებლობა ბაქოს ნავთობის მრეწველობის განვითარების და არ არის მოსალოდნელი ნავთზე ფასების დაკლება. დიდ ყურადღებას აქცევს გადასახადებისა და ტარიფების საკითხს. აუცილებლად მიაჩნია ღრმა ბურღვის შემოღება და საერთოდ ბურღვის ტექნიკის გაუმჯობესების საკითხები.

მონოგრაფიის ბოლო თავი მიძღვნილია ნავთობის წარმოქმნის თეორიის საკითხისადმი. აქ არის ჩამოყალიბებული დ. ი. მენდელეევის ნავთობის მინერალური წარმოშობის თეორიის არგუმენტაცია და თვით თეორია. ასეთია ზემოთ დასახელებული მონოგრაფიის მოკლე შინაარსი.

დ. ი. მენდელეევის მეცნიერულ მოღვაწეობაში ნავთობის მრეწველობის საკითხს დიდი ადგილი უკავია და ის სიცოცხლის უკანასკნელ დღემდე დიდ ყურადღებას აქცევდა მას.

დ. ი. მენდელეევი ნავთობის ექსპორტის ნედლეულის სახით გაზიდვის სასტიკი წინააღმდეგი იყო და მოითხოვდა ნავთობის ადგილზე გადამუშავებას და გადამუშავების შედეგად მიღებული ძვირფასი პროდუქტების მსოფლიო ბაზარზე გატანას, რომელსაც შეეძლო მიეცა სახელმწიფოსათვის მაქსიმალური მოგება. დ. ი. მენდელეევის ეკუთვნის ბაქოდან ბათუმამდე ნავთობის ნავთსადენი მიწებით გადატანისა და ბათუმში ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნის აგებისა და ნავთობის პროდუქტების ზღვით მსოფლიო ბაზარზე გადატანის იდეა და პროექტი. მასვე ეკუთვნის იდეა ნავთობის ჩამოსასხმელი და გადამტანი გემების შექმნისა და ნავთობის ექსპორტის შესახებ. ბაქოს ბათუმთან ნავთობსადინარით დაკავშირება შესაძლებელი გახდა მხოლოდ დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ.

1924 წ. ბათუმში აშენდა ნავთობგადამამუშავებელი ქარხანა, საიდანაც ნავთობის პროდუქტები საბჭოთა კავშირიდან გადის მსოფლიო ბაზარზე, მხოლოდ არა ნავთობის, არამედ მისი გადამუშავების პროდუქტების სახით. დ. ი. მენდელეევის ეკუთვნის გამოთქმა: „საწვავად შეიძლება ასიგნაციების გამოყენება“. „... რაც შეეხება ნავთობსადენს, ბაქოს ნავთობის საბადოებიდან შავი ზღვის ნაპირებამდე, ის აუცილებლად გააბათილებს აღნიშნულ უარყოფით მხარეებს და გამოიწვევს შავი ზღვის ნაპირებზე ახალი ქარხნების აგებას... ამ ქარხნებს ექნებათ შემდეგი უპირატესობანი:

1. გაუყინავი ზღვისპირა და პირდაპირ ოკეანესთან დაკავშირებულ შავი ზღვის ქარხნებს საშუალება მიეცემათ გააჩაღონ მსოფლიო ვაჭრობა, ნავთობის ნაწარმებით, უშუალოდ ქარხნებიდან, როგორც ამას აწარმოებენ ფილადელფიის, ნიუ-იორკისა და ბალტიმორის ქარხნები: იქ მე მინახავს, დღეს ამოღებული ნავთობი ხვალ იხდებოდა, ზედ გემზე იგზავნებოდა, ამ პირობებში წლიურად კაპიტალს მრავალჯერადი ბრუნვა ექნება...

2. შავი ზღვის ნაპირებისათვის გასაღების საქმე ფართოდ გაიშლება და არ იქნება ისე შეზღუდული, როგორც ბაქოში, ვინაიდან ზღვით გადაზიდვა უფრო იაფი ჯდება და ამერიკული ქარხნების



მსგავსად ისინი შეძლებენ თავისი პროდუქციის მიწოდებას როგორც იაპონიასა და ავსტრალიაში, ისე ოდესასა და ხმელთაშუა ზღვის ნაპირების ქვეყნებისათვის, გარდა ამისა აქ ადგილი არ ექნება ზამთრის პერიოდში მოძრაობის შეწყვეტას და აქედან ბაქოს ტვირთების გადაზიდვის შეფერხებას, როგორც ეს ხდება ვოლგაზე.

3. ქარხნებისათვის საჭირო ყოველგვარ მასალებს (მანქანებს, ქვაბებს და გაწმენდისათვის საჭირო აპარატებს) შავი ზღვის სანაპიროს ქარხნები მიიღებენ რუსეთიდან ან უცხოეთიდან ყველაზე იაფი წყლის ტრანსპორტით. მაგრამ უფრო მოსახერხებელი იქნება დამხმარე ქარხნების ადგილზე მოწყობა, როგორც ეს ბაქოშია; ეს კი შავი ზღვის ნაპირებს გააცხოველებს ახალი ტექნიკური საქმიანობით“...

გარდა ამისა. დ. ი. მენდელეევის აზრით, შავი ზღვის სანაპიროს ქარხნები გამოიწვევენ ნავთობის ტექნიკური გადამუშავების მეთოდების გაუმჯობესებას. მის რაციონალურად გამოყენებას, ბენზინისა და ნავთობის სხვა მსუბუქი ფრაქციების, მსუბუქი და მძიმე ნავთის, საცხები ზეთების, ვაზელინისა და ყოველგვარი ნარჩენების მიღებას, რომელთა მსოფლიო ბაზარზე გასაღება სრულიად უზრუნველყოფილი იქნება. დ. ი. მენდელეევისთვის სრულიად გაუგებარი იყო ის წინააღმდეგობა, რომელსაც უწევდნენ ბაქო—ბათუმის ნავთსადინარის გაყვანას ბაქოელი კაპიტალისტები; ის არ იზიარებდა მათ შიშს, თითქოს ბათუმის ქარხნების დაარსება ჩაკლავს ბაქოს ქარხნებს. ნავთსადენი გამოიწვევს სანავთობო საქმეების მონოპოლიას და სხვ... პირობით „ბაქოდან შავი ზღვისაკენ გაყვანილი ნავთსადენიდან სარგებლობას მიიღებენ უმთავრესად ბაქო და მისი მიდამოები, ვინაიდან აქ არის საქმის ცენტრი და უდიდესი ნავთობის საბადოები. აქ მჭდარი და მფლობელნი პირნი ყველაზე მეტად უნდა იყვნენ დაინტერესებული იმით, რომ მათი სიმდიდრე არ გაუფასურდეს. როგორც ეს ხდება ახლა“. წერს დ. ი. მენდელეევი.

„მე ხომ ვიცი, რომ ბაქოელი ნავთობის მექარხნეებს იაფი ნავთობისა და უზრუნველყოფილი ბაზრის გარდა აქვთ საქმისათვის საჭირო ენერჯის, ძალისა და შეუდრეკელობის მარაგი, მაგრამ მათ დიდად ახასიათებთ მოუქნელობა (ბრჯგუობა) და ნავთობის საქმის-

თვის ვნების მომტან მოუქნელობასთან საბრძოლველად სწორედ შავი ზღვის სანაპიროს ქარხნები გვესაჭიროება“.

ეკონომიკური მდგომარეობის ღრმა ანალიზის შედეგად დ. ი. მენდელეევი დარწმუნებული იყო თავისი წინადადების სარგებლობაში და თავგამოდებით იცავდა ბაქო-ბათუმის ნავთობსადენის გაყვანის იდეას. ის წერს: „დეე წამოაყენონ ჩემ წინააღმდეგ რაგინდ ბრალდებანი — მე ჩემს აზრებს კვლავ დავიცავ... როგორც ვიბრძოდი „გამოსყიდვისა“ და აქციების წინააღმდეგ, რომელიც ერთ დროს ნავთობის საქმის განვითარების მთავარი შემაფერხებელი ფაქტორები იყვნენ — ახლაც ვიბრძვი ნავთობზე ახალი მსხვილი გადასახადისა და ნავთობსადენის საშიშროების წინააღმდეგ, დარწმუნებული იმაში, რომ დიდი ხანი არ დასჭირდება იმის გამართლებას, რომ ნავთობსადენის გაყვანასთან ერთად, ჩვენი ნავთობის მრეწველობისათვის დადგება ახალი, ყველაზე ბრწყინვალე განვითარების ხანა“.

დ. ი. მენდელეევის ენერგიული მოთხოვნისა და ჩარევის შედეგად კიდევ გადაწყდა ნავთობსადენის გაყვანა ბაქო-ბათუმის მაგისტრალზე. მაგრამ მეფის მთავრობისა და კაპიტალისტების — ნავთობის მრეწველობის მაგნატების — შეთანხმებით ამჯობინეს ნავთობსადენის გაყვანა, რომლითაც მოხდებოდა ექსპორტისათვის ბაქოდან ბათუმში ნავთის გადაქაჩვა. ბათუმში მხოლოდ ჩვენს დროში აიგო ნავთობგადამამუშავებელი ქარხანა, რომელიც ბაქოდან (ახლა საქართველოდან) მიღებულ ნავთობს ამუშავებს და მის ნაწარმებს ამზადებს როგორც შიგა მოხმარებისათვის, ისე საექსპორტოდ.

დ. ი. მენდელეევი იცავდა რა ნავთობის მომხმარებლისა და წვრილი მეწარმეების ინტერესებს, სასტიკად ილაშქრებდა ნავთზე აქციზის შემოღების წინააღმდეგ. ამ ნიადაგზე წარმოიშვა პრესაში მრავალწლიანი პოლემიკა მენდელეევსა და ნავთობის მრეწველობის მაგნატ ნობელს შორის, 1879 წლის მაისში დ. ი. მენდელეევი ეწვია ნავთობმრეწველის რაგოზინის ქარხანას კონსტანტინოვოში, ვოლგაზე. აქ თენახევრის განმავლობაში შეისწავლა ბაქოს ნავთობის შემადგენლობა, ჩაატარა მრავალი ცდა ნავთობის ფრაქციებად დაყოფის საკითხებზე, სადაც წარმატებით გამოიყენა გამოხდისას წყლის ორთქლი.

მიღებული იქნა პერიმენტული მასალის გაანალიზების შედეგად, მან შემოიტანა წინადადება, ნავთობის კლასიფიკაციას საფუძვლად დაედებოდა ნავთობის ხვედრითი წონა და მისი შედგენილობა.

1881 წ. მან გამოაქვეყნა შრომა: „სად უნდა აშენდეს ნავთობის ქარხნები“. ამ შრომაში დ. ი. მენდელეევი იცავს თავის ადრინდელ შეხედულებას, ქარხნების ცენტრალურ რუსეთში მშენებლობის შესახებ. შრომა პოლემიკური ხასიათისა იყო. იმავე ეურნალში მოთავსებული იყო აგრეთვე ნობელის შრომა ნავთობდამამუშავებელი ქარხნების განლაგების შესახებ რუსეთის ტერიტორიაზე.

რუსეთში ნავთობის მრეწველობის განვითარებისადმი დიდმა ინტერესმა და იმ დიდმა რწმენამ, რომ მეცნიერებას შეუძლია დიდი სამსახური გაუწიოს მრეწველობის განვითარებას, მან მთელი რიგი გამოკვლევები მიუძღვნა. ამასთან ერთად სწავლობდა ნავთობის გადამამუშავების ფიზიკურ-ქიმიურ პროცესებს, განსაკუთრებით წყლის ორთქლის გამოყენების შესაძლებლობას ნავთობის ფრაქციული გამოხდისას.

დიდ ინტერესს იწვევს მენდელეევისა და მარკოვნიკოვის პოლემიკა ნავთობის წარმოშობისა და მასში გახსნილი ორგანული გაზების არსებობის საკითხებზე. როგორც ცნობილია, მენდელეევის ნავთობის წარმოშობის თეორია არაორგანული ბუნების უშუალო მონაწილეობის თეორიას წარმოადგენდა. ნავთობის გაცხელების შედეგად იქიდან გამოყოფილი ორგანული გაზები, მისი შეხედულებით, ნავთობის შემადგენელი რთული მოლეკულების გახლეჩვის, დაშლის შედეგი იყო. მარკოვნიკოვისა და მისი სკოლის აზრით კი, ნავთობის წარმოქმნა ორგანული ბუნებისაა და გაცხელებისას ნავთობიდან ორგანული გაზების გამოყოფა, ნავთობში გახსნილი გაზების გამოყოფის შედეგია.

ამ პოლემიკის შედეგს წარმოადგენდა ის, რომ მარკოვნიკოვმა და ოგლობლინმა 1880 წ. დაიწყეს ამიერკავკასიის ნავთობის მეცნიერული შესწავლა და პირველად მათ აღმოაჩინეს მასში განსაკუთრებული კლასი ალიციკლური ნახშირწყალბადებისა, რომელთაც „ნატენები“ ეწოდა. მათ მიერ დადგინდა აგრეთვე ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ამერიკული (პენსილვანიის) და ამიერკავკასიის ნავთობებს შორის განსხვავება და მსგავსება.

დ. ი. მენდელეევის ნავთობის საკითხებზე მიძღვნილი შრომებიდან აღსანიშნავია შრომები, სადაც მოცემულია ნავთობის წილადობრივი გამოხდის შედეგად მიღებული ყველა ფრაქციის პრაქტიკულად გამოყენების საკითხი, განსაკუთრებით ბენზინისა და მძიმე ფრაქციების, როგორცაა სოლარის ზეთი. დღეს შეიძლება უცნაურობადაც გვეჩვენოს, მაგრამ გასული საუკუნის 70-იან, 80-იან წლებში, ბენზინი ნავთობგადამამუშავებელი წარმოების ერთ-ერთ დამამუხრუჭებელ, შემაფერხებელ პროდუქტს წარმოადგენდა და მას ან ღვრიდნენ, ან კიდევ წვავდნენ. მენდელეევის მიზანს წარმოადგენდა როგორც ბენზინის, ისე მძიმე ფრაქციის სოლარის ზეთის პრაქტიკულად გამოყენება. ამ უკანასკნელის გამოყენებას ის ცდილობდა ნავთთან ერთად სანათურებში. აღსანიშნავია, რომ დ. ი. მენდელეევი კონკურსიც კი გამოაცხადა ისეთი სანათურის შექმნაზე, რომელიც იმუშავებდა ნავთობის მძიმე ფრაქციების გამოყენებით. კონკურსში გამარჯვებულისათვის ჯილდოდ დაწესებული იყო 1000 მან. რომელიც გაიღო ნავთობმწარმოებელმა რაგოზინმა. შემდეგ დ. ი. მენდელეევი წერს: „ეს მე ვთხოვე და ვაიძულე რაგოზინი გაეღო კონკურსისათვის 1000 მან“.

1882 წ. 4 მარტს კომისიამ ფ. ბელშტეინის, პ. ლაჩინოვისა და დ. მენდელეევის შემადგენლობით, რუსეთის ფიზიკურ-ქიმიურ საზოგადოებას მოახსენა კონკურსის შედეგები, სადაც აღნიშნული იყო. რომ არც ერთი სანათურის პროექტი არ აკმაყოფილებდა წამოყენებულ მოთხოვნებს და ამისათვის გაგრძელდა კონკურსის ვადა ერთი წლით.

1882 წლის დამლევს, რუსეთის ფიზიკურ-ქიმიური საზოგადოების სხდომაზე ის გამოვიდა მოხსენებით, ნავთობის ფრაქციული გამოხდის შედეგად მიღებული მძიმე (ნარჩენი) მასის პრაქტიკულად გამოყენების შესახებ და წამოაყენა წინადადება მძიმე ფრაქციების სანათურებში და ნავთქურებში ნავთში გახსნილი სახით გამოყენების შესახებ. ნავთში მძიმე ფრაქციების გახსნის შედეგად მიღებულ ხსნარს „ბაკუოლი“ უწოდა. ეს ნარევი შეიცავდა მძიმე ზეთების (0,86—0,88) საკმაო რაოდენობას.

აღსანიშნავია მენდელეევის გამოსვლა მოხსენებით, რუსეთის ფიზიკურ-ქიმიური საზოგადოების სხდომაზე 1882 წლის 17 დეკემბერს, რომელიც მიძღვნილი იყო ნობელის წერილის პასუხად.

ნობელმა ჟურნალში დაბეჭდა წერილი ნავთობის მძიმე ფრაქციების სანათად და საწვავად გამოყენების შესახებ. დ. ი. მენდელეევმა კატეგორიულად განაცხადა, რომ ეს საკითხი პირველად დაყენებული და დამუშავებული იყო არა ნობელის, არამედ მის მიერ. ეს საკითხი საზოგადოების კრების ოქმში შეიტანეს დასათურებით — „სანათურის საკითხი და მახუთის საწვავად გამოყენება“. დიმიტრი ივანეს ძემ მისთვის ჩვეული სიმკაცრით გააკრიტიკა ნობელის წერილი მახუთის საწვავად გამოყენების შესახებ.

დ. ი. მენდელეევმა მკაცრად გააკრიტიკა აგრეთვე ნობელის მეორე წერილი, სადაც ის ამტკიცებდა, რომ არ შეიძლება ნავთზე ფასების დაკლება რუსეთში, რადგანაც კავკასიის ნავთობი გაცილებით მცირე რაოდენობით შეიცავს მსუბუქი ფრაქციების კომპონენტებს (30%), ვიდრე ამერიკის ნავთობი. ამაზე დიმიტრი ივანეს ძე პასუხობს, რომ გადამუშავების ტექნოლოგიის გაუმჯობესებით, აქციზების გაუქმებით და სხვა ღონისძიებებით შესაძლებელია ნავთის გაიაფება და ფართო მასებისათვის ხელმისაწვდომი ფასებში მიწოდება.

დ. ი. მენდელეევსა და ნობელს შორის გაიმართა კამათი აგრეთვე ნავთის ანთების საწყისი ტემპერატურის თაობაზე. ნობელმა „ბაქოს მოამბე“-ში მოათავსა წერილი, სადაც ის წერდა: „რაც უფრო დაბალი იქნება კანონით დადგენილი ნავთის ანთების ტემპერატურა, მით უფრო მეტი ნავთის მიღება შეიძლება ნავთობიდან. მაშასადამე, რაც დაბალი იქნება ანთების ტემპერატურა, მით უფრო მეტ სარგებელს მოუტანს ქარხნის პატრონებს“. ასეთ ტემპერატურად მიღებულ იქნა 25°. დ. ი. მენდელეევმა ექსპერიმენტულად დაადგინა, რომ არ შეიძლებოდა უშიშროების თვალსაზრისით ანთების ტემპერატურა უფრო დაბალი ყოფილიყო, ვიდრე 40°, რის თაობაზედაც გამოაქვეყნა ვრცელი წერილი ჟურნალ „მრეწველობის უწყებებში“.

დ. ი. მენდელეევი მთელი თავისი სიცოცხლის მანძილზე მკიდროდ იყო დაკავშირებული რუსეთში ნავთობის მრეწველობის განვითარების საკითხებთან და მისი ყოველი შრომა მიძღვნილი ნავთობის შესწავლის საკითხებისადმი, ეს იქნება წმინდა მეცნიერული თუ ტექნოლოგიური, შეიცავს ეკონომიკურ ანალიზს, რაც იმაზე მიგვანიშნებს, რომ ის ღრმად იყო დარწმუნებული რუსეთში

ნავთობის მრეწველობის განვითარების იმ დიდი სარგებლანობით, რაც შეეძლო მოეტანა მას ხალხისათვის.

ასეთია მოკლედ დ. ი. მენდელეევის მოღვაწეობა ნავთობის მეცნიერული კვლევისა და რუსეთში ნავთობის მრეწველობის განვითარების საკითხებზე. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ის, რომ მიუხედავად ნავთობის მრეწველობის განვითარებისადმი დიდი მზრუნველობისა, რაც გამოიხატა ნავთობის პროდუქტების მეცნიერული შესწავლით, ნავთობის მოპოვებისა და მისი გადამუშავების ტექნოლოგიური პროცესების გაუმჯობესების წინადადებებითა და პრაქტიკაში დანერგვით, ის „არ ემსახურებოდა კაპიტალს“, პირიქით გამოდიოდა ნავთობმრეწველების, მონოპოლისტების წინააღმდეგ მთელ რიგ პრინციპიალურ საკითხებში. ნავთობმრეწველობის განვითარების საკითხებს რუსეთში, ის იხილავდა, როგორც სახელმწიფოებრივ, ეროვნულ საკითხს, რომელსაც შეეძლო რუსეთის ეკონომიკის გაძლიერება. მენდელეევი იღვა მეცნიერ-პატრიოტის მოწინავე პოზიციებზე, რომელიც ცდილობდა თავისი ქვეყნის, რუსეთის, ბედნიერებისა და კეთილდღეობისათვის.

#### **დ. ი. მენდელეევი მებალურგის განვითარების შესახებ რუსეთში**

დ. ი. მენდელეევის ეკონომიკური და ტექნოლოგიური იდეებიდან უშუალოდ გამომდინარე სხვადასხვა დარგის განვითარების პერსპექტივები განსაკუთრებით დეტალურად არის დამუშავებული ურალის მიმართ. 1899 წ. მან პირადად იმოგზაურა ურალში და ადგილზე გაეცნო მეტალურგიის ქარხნების მუშაობას. აღსანიშნავია, რომ 1900 წ. გამოსცა წიგნი ურალის მეტალურგიული ქარხნების მუშაობისა და მეტალურგიული მრეწველობის განვითარების პერსპექტივების შესახებ. წიგნში განხილულია ურალის ბუნებრივი რესურსები, რკინის მადნეული, ტყეების მდგომარეობა, ნახშირით მეტალურგიული ქარხნების უზრუნველყოფის საკითხი, რკინიგზის გაფართოებისა და ახალი გზების შენებისა და სხვა რიგი საკითხები. აღსანიშნავია ის, რომ მან რკინის მადნის ძიებასათვის, წამოაყენა ახალი მაგნიტური მეთოდი. მას ეკუთვნის კომბინირებული ქარხნების შექმნის იდეა, რაც გულისხმობდა ურალის მადნეულისა და ადგილობრივი ნახშირების მეტალურგიულ ქარხნებში გამოყენებას. ურალში მეტალურგიული მრეწველობის

განვითარებისათვის აუცილებელ პირობად იგი თვლის კადრების მომზადების საკითხს, რისთვისაც აუცილებლად მიაჩნია უმაღლესი ტექნიკური სასწავლებლის გახსნა.

„როცა ურალზე მივემგზავრებოდი, მე, რასაკვირველია, ვიცოდი, რომ მივდივარ რკინით მდიდარ მხარეში. მაგრამ როცა ურალს გავეცანი და ვნახე მისი რკინის, ხისა და ქვანახშირის სიმდიდრენი არა მარტო საკუთარი, არამედ ჩემი სამი აქტიური თანამშრომლის თვალებით — ნახულმა მოლოდინს გადააჭარბა“. „რუსეთის მომავლის რწმენა, რომელიც მუდამ ღვივოდა ჩემში, გაიზარდა და განმტკიცდა ურალის ახლო გაცნობით, ვინაიდან მომავლის განსაზღვრა მოხდება ეკონომიკური პირობებით, ხოლო უკანასკნელთა — ენერჯით, ცოდნით, მიწით, პურით, სათბობითა და რკინით“. შემდეგ ის ამბობს: „1899 წელს, ურალის გაცნობის დროს, მე პირველად დავრწმუნდი, რომ საქმის სათანადოდ დაყენებისას, შეგვიძლია მთელ ქვეყნიერებას მივაწოდოთ უიაფესი თუჯი, რკინა და ფოლადი“. რაც სინამდვილედ იქცა მომავალში.

მანვე გვიჩვენა მეთოდი, რომლის საშუალებითაც შეიძლებოდა რკინის უშუალოდ მიღება მადნიდან — თუჯის მიღების სტადიის გარეშე.

#### დ. ი. მენდელეევი კვანახშირის მრეწველობის განვითარების შესახებ

1888 წელს დ. ი. მენდელეევი აწარმოებს დონეცკის ქვანახშირის საბადოების შესწავლას და ამ მიზნით მიემგზავრება დონეცკში. ადგილზე საკითხის შესწავლის შემდეგ აქვეყნებს სტატიას სათაურით: „მომავალი ძალა, ძვეს დონეცკის ნაპირებზე“. ამ სტატიაში ის ხაზს უსვამს დონეცკის ქვანახშირის დიდ მნიშვნელობას რუსეთის მრეწველობის განვითარების საქმეში. ამასთან, აყენებს მთელ რიგ კონკრეტულ საკითხებს, რომელთა გადაწყვეტა აუცილებლად მიაჩნდა ქვანახშირის მრეწველობის განვითარებისათვის. ასეთ საკითხთა რიცხვს მიეკუთვნება გზების, რკინიგზის ლიანდაგის გაყვანა, დონეცკის სანაოსნო მდინარედ გადაქცევა, რომ უფრო იაფი დაჯდეს საწვავი და შემცირდეს გამოყენებული ლითონის ხელსაწყო-იარაღებისა და მოხმარების საგნების თვითღირებულება. ამასთან ერთად აწარმოებს სამეცნიერო-კვლევით მუ-

შობას ქვანახშირების თბოუნარაიანობის შესწავლისა და მათი რაციონალურად, ეფექტიანად გამოყენების მიზნით.

დ. ი. მენდელეევის ეკუთვნის ქვანახშირების მიწისქვეშა გაზიფიკაციის იდეა. ზემოთ დასახელებული სტატია შემდეგი სიტყვებით იწყება: „მრავალი, მრავალი საუკუნეებია რაც ჩაწოლილია მიწაში სულგანაბული მსლავრი, შავი ქვის ბუმბერაზები. მკითხავების სიტყვით — მათ ფეხზე აყენებენ და ისინი მაშინვე სამსახურს იწყებენ: ამ ბუმბერაზებით ისეთ საქმეებს აკეთებენ, რომელთა შესახებ წინათ ოცნებაც არ შეეძლოთ, ისინი ადვილად ამოძრავებენ ხომალდებს, დღე და ღამე ჩუმად აბრუნებენ უცნაურ მანქანებს, ყველაფერს აკეთებენ რთულს ქარხნებსა და ფაბრიკებში, როცა უბრძანებენ მიაქროლებენ მთელ მატარებელს ადამიანებით ან საქონლით, ჰედავენ, რთავენ: მათ მრავალჯერ გაზარდეს მეპატრონის ძალა, სიმშვიდე და მოსვენება — ეს ზღაპარი არ არის — ყველას თვალწინაა. ეს აღმართული ბუმბერაზები, ძალისა და მუშაობის მატარებელი — ქვანახშირებია, ხოლო მკითხავი — მეცნიერება და მრეწველობა“.

დონეცკის ქვანახშირების მეცნიერული შესწავლას შემდეგ ის წერდა „ქვანახშირების ხარისხის მრავალსახეობით, შესანიშნავი მეტალურგიული ნახშირების, ნახევარანთრაციტებისა და ანთრაციტების სიმდიდრით — დონეცკის აუზი წარმოადგენს მთელ ქვეყნიერებაზე ქვანახშირების უმდიდრეს საბადოს“. მაგრამ ძვირფასი ქვანახშირებს გარდა დონეცკში გვაქვს რკინის (კრივოიროვის), მანგანუმის (ნიკოპოლი), ქვამარლის (ბახმუტი), ვერცხლისწყლის, ცეცხლგამძლე თიხების, კაოლინის, კირქვების და სხვა მღლდარი საბადოები, დონეცკის აუზის უპირატესობას უნდა მიეკუთვნოს აგრეთვე ისიც, რომ ის ახლოა ზღვასთან, გამოირჩევა ნიადაგის განსაკუთრებული ნაყოფიერებით და სხვ.

მისი სიტყვებია: „გიგანტები მდებარეობენ დონეცკზე, დროა ისინი გავაღვიძოთ და გამოვიყენოთ... ქვანახშირი ეს განძია, მაგრამ ამ მხარის პირობები, რომელშიაც ეს განძი დევს, მასზე ძვირფასაა, და ყველაფერი ხმამაღლა გვეუბნება. რომ ქვანახშირის, ზღვის, მადნებისა და ნიადაგის მეოხებით აქ შეიქმნება რუსეთის მრეწველობის აყვავების საუკეთესო მხარე“.



დ. მენდელეევი ახასიათებს აგრეთვე მოსკოვის აუზის ნახშირებს. ის წერს: „მართალია, ამ ადგილების ქვანახშირი დაბალი ხარისხისაა, ადვილად იფშენება და მცირე სითბოუნარიანია, მაგრამ, პირველი ის, რომ აქ ჯერჯერობით ცოტა იყო გაკეთებული როგორც მისი წესიერი უტილიზაციის, ისე სიღრმესა და სიფართოზე კვლევა-ძიების მხრივ (შეიძლება აღმოჩნდეს უფრო კარგი ნახშირებიც); მეორე, დაბალი ხარისხის ნახშირები, ტორფის მსგავსად, მოითხოვენ ადგილობრივი მოხმარების განვითარებას, შოთხულ გადატანას კი ვერ იტანენ, რასაც აქამდე მცირე ყურადღება ექცეოდა და მესამეც, უკვე ცნობილი ნახშირების მასები იმდენად უხვად არის, რომ, როცა გააღვიძებს რუსეთის სამრეწველო ძალები, მათ თავისთავად უნდა მოახდინონ უდიდესი გავლენა, ჩვენი ცენტრალური გუბერნიების მწარმოებლობაზე“.

დ. ი. მენდელეევი ითვალისწინებს ციმბირის მხარის უდიდეს ბუნებრივ სიმდიდრეს და ამის შესახებ შემდეგს წერს: „ციმბირი ჯერ არ საჭიროებს ქვანახშირის სათბობს, მაგრამ ულვეი სიმდიდრე ქვანახშირის სათბობისა, რომლითაც ცნობილია კუზნეცის ბასეინი, რამდენიმე ხნის შემდეგ გამოიწვევს ამ ადგილებში მეტალურგიისა და სხვა ყოველგვარი საქარხნო-საფაბრიკო მრეწველობის ბრწყინვალე განვითარებას. აზიურ ვაჭრობისათვის ამ ადგილებს შემდგომ მიეცემათ დიდი მნიშვნელობა“.

დიდი მეცნიერის პროგნოზები და მეცნიერული დასკვნები სინამდვილედ იქცა მხოლოდ დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ. დღეს ციმბირის ბუნებრივი სიმდიდრე ხალხის სამსახურშია, აშენდა მეტალურგიის, ნავთობმოპოვების, გაზის, ქიმიური და სხვა დარგების გიგანტები, რომლებიც ადგილობრივი ბუნებრივი რესურსების გადამუშავებით ხალხის კეთილდღეობისათვის საჭირო და აუცილებელ მატერიალურ დოვლათს ქმნიან.

დ. ი. მენდელეევი არ ივიწყებს სხვა რეგიონებში ქვანახშირის საბადოების არსებობას და ის წერს: ნახშირის საბადოებია ყირგიზეთში, უზბეკისტანის ტერიტორიაზე და წარმოიდგინეთ, საქართველოშიც, რის შესახებაც წერს:

„ქუთაისის გუბერნიაში (ტყიბულში) ნახშირი არას და ხდება მისი მოპოვებაც. განსაკუთრებით ბევრს გვპირდება ნახშირის მოპოვების განვითარება ქუთაისის ახლო, მითუმეტეს, რომ აქ ტყი-

ბულში, სადაც ნახშირის ფენების სისქე აღწევს 7 საყენს, უკვე გაყვანილია რკინიგზა და ნახშირის დამუშავებას შეუდგა ცნობილი ა. ნ. ნოვოსელსკი და სხვ. აქ პირობები უმაგალითოა, ნახშირის ფენა მეტად მძლავრია, გამოდის ღრესთან, მცირედაა დახრილი... ზღვა ახლოა, მუშახელი იაფი... მაგრამ ტყიბულის ნახშირის შესახებ უნდა შევნიშნოთ, რომ ის ახალგაზრდათაგანია, არ იკოკება... და ამიტომ მას უნდა ექნეს საკმაო მნიშვნელობა, მაგრამ უმთავრესად ადგილობრივი, და არა ისეთი დიდი, როგორც აქვს დონეცის ნახშირს, განსაკუთრებით მსოფლიო ვაჭრობისა და მეტალურგიისათვის“. იქვე ის აგრძელებს: „საერთოდ ყველაზე მეტი რეალური მნიშვნელობა აქვს, რასაკვირველია დონეცის ნახშირებს, მით უმეტეს, რომ ისინი ახლოს არიან ზღვასთან და მდებარეობენ იმ კურთხეულ სამხრეთ ზოლში, საითკენაც მიილტვოდა დიდი ხანია რუსეთის ხალხი... და სადაც შეიქმნება რუსეთის მრეწველობის ახალი ცენტრი“.

ქვანახშირის რაციონალურად გამოყენების მიზნით, დ. ი. მენდელეევი იმ აზრისა იყო, რომ მოეხდინათ ქვანახშირების მიწისქვეშა გაზიფიკაცია და საწვავის სახით ქალაქებისათვის და სამრეწველო ობიექტებისათვის მიეწოდებინათ გაზის მდგომარეობაში. ამის თაობაზე ის წერს: „ქალაქები ძალზე იზრდებიან, მათ ახლო ხდება ფაბრიკა-ქარხნების მშენებლობა და სათბობი აქ იხარჯება დიდი რაოდენობით; გაზური სათბობის მოხმარებისას გვექნება მნიშვნელოვანი მომჭირნეობა, ხარჯების შემცირება სათბობის გადაზიდვასთან, საცეცხლფარეშო მომსახურებასთან, სათბობის ეკონომიასთან და მრავალ შემთხვევაში მაღალი ტემპერატურის საჭიროებასთან დაკავშირებით. ონკანის გაღებისას ეს გაზი გადინდება თავისით, მისი რაოდენობის გაზომვა ადვილია, ადვილია აგრეთვე მართვა... გაზური საწვავი იძლევა მაღალ ტემპერატურას, მეტს. ვიდრე ნახშირი, რის გამო ამჟამადაც მიმართავენ უბრალო მოწყობილობას, გენერატორს, რომლის საშუალებით ნახშირი სავსებით გადაყავთ საწვავ აირად (გენერატორული გაზი — ნახშირის (II) ოქსიდი აზოტის მინარევით).

შემდეგ ის აღწერს გაზური საწვავის მიღების ტექნოლოგიას და წერს: „ქვანახშირის გამოყენების საქმეში შესაძლებელია კიდევ მნიშვნელოვანი, ძირითადი გაუმჯობესებანი. ის ჯერჯერობით

კიდევ უყურადღებოდ არის დატოვებული, ჯერ კიდევ არ არიან გარკვეული მის მნიშვნელობაში. ამასთანავე ნახშირი ჯერ კიდევ ძალიან იაფია, მისი მომავალი, ექვს გარეშეა, უდიდესია; მისდამი უნდა იქნეს მიქცეული ადამიანის გონებამახვილობა და მეცნიერება, კაპიტალი და ძალები, მით უმეტეს, რომ ამ განუწყვეტელ ეკონომიკურ ომში, რომელსაც ახლა აწარმოებს ყველა ქვეყანა და რომელიც ყველას ღრმად წვდება — ქვანახშირის როლი განუსაზღვრელია და ეს სწორედ იმიტომ, რომ მთელი თანამედროვე მრეწველობის განვითარება ქვანახშირზეა დამოკიდებული“.

ანიჭებდა რა ქვანახშირის მრეწველობის განვითარებას უდიდეს მნიშვნელობას ქვეყნის საერთო სახალხო მეურნეობის განვითარების საქმეში, მან პირველმა მსოფლიოში, წამოაყენა ქვანახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაციის იდეა, ის წერს: „გენერატორული აირის წარმოშობას შეიძლება მივალწიოთ თვით მიწის ქვეშ, რისთვისაც საჭიროა მიწისქვეშ არსებულ ქვანახშირის ფენებს მივაწოდოთ ჰაერი; მაშინ თავიდან ავიშორებთ ქვანახშირის მალაროებში უმძიმეს მუშაობას, ხოლო მიღებულ აირს გავანაწილებთ მიღებით საჭირო მანძილზე. ჩემი ფიქრით, ყველაზე მნიშვნელოვანია და აუცილებელი მოეწყოს გენერატორული აირის მიღება და მიღებით განრიგება ისეთი ქვანახშირების საბადოების ახლო, რომლებიც შეიცავენ ქვანახშირის თხელ ფენებს, რომელთა გამომუშავება ახლანდელი წესებით ხელსაყრელი არ არის; ისინი ჰაერზე თავის, თავად გაფხვიერების გამო ვერ იტანენ ტრანსპორტირებას — გადაზიდვას და შენახვას. ასევე დიდძალი მინერალური მინარეკების შემცველობის გამო მათი შორს გადაზიდვა ეკონომიურად არ არის ხელსაყრელი. ასეთი ნახშირები დედამიწაზე და კერძოდ რუსეთის ტერიტორიაზე ბლომად მოიპოვება\*.

მენდელეევი დიდ ყურადღებას აქცევს საწვავის რაციონალურად გამოყენებას, მის ეკონომიურად ხარჯვას. საცეცხლურების სწორად გამართვას, სრული წვის პირობების შექმნას და მიღებული სითბური ენერჯიის სრულად, სასარგებლო მუშაობისათვის გამოყენებას. ის განსაკუთრებით მკაცრად ილაშქრებს საწვავად ქვანახშირის მაგიერ ნავთობის პროდუქტების გამოყენების თაობაზე

\* საქართველოში ახალციხის ქვანახშირის საბადოები.

და აღნიშნავს, რომ ნავთობის პროდუქტები საწვავად გაშოყენებული უნდა იქნეს განსაკუთრებულ შემთხვევაში. როგორცაა პაერნაოსნობა, წყალქვეშა ნაევებში, ორთქლძრავებში და სხვ.

ცნობილია დ. ი. მენდელეევის შრომები საწვავი ნივთიერებების თბოუნარიანობის განსაზღვრის საკითხებზე. განსხვავებით დიულონგის, მალერისა და ბუნტეს ფორმულებიდან, თბოუნარიანობის განსაზღვრისათვის იძლევა მის მიერ ექსპერიმენტული მასალის განზოგადებით მიღებულ თბოუნარიანობის გაანგარიშების ფორმულას:

$$Q = 81C + 300H - 26(O - S)$$

Q — არის აღებული საწვავის წონით ერთეულზე მიღებული სათბოს რაოდენობა, C, H, O და S — საწვავში ნახშირბადის, წყალბადის, ენგბადისა და გოგირდის პროცენტული შემცველობა.

## თ ა ვ ი მ ე თ ო თ ხ მ მ ტ მ

### დ. ი. მენდელეევი ტოვავს უნივერსიტეტს

დ. ი. მენდელეევის უდიდესმა აღმოჩენამ, მისმა დიდმა მეცნიერულმა და საზოგადოებრივმა მოღვაწეობამ, დიდი სახელი მოუხვეჭა მას, როგორც დიდ მეცნიერსა და საზოგადო მოღვაწეს არა მარტო რუსეთში, არამედ მთელ მსოფლიოში. ის განაგებდა ქიმიის კათედრას უნივერსიტეტში და იყო აქტიური წევრი რუსეთის ფიზიკურ-ქიმიური საზოგადოების, საქმიანად მონაწილეობდა ქვეყნის მეცნიერულ-ტექნიკური საკითხების გადაწყვეტაში, რომელთაც დიდი მნიშვნელობა ჰქონდათ ქვეყნის ეკონომიკური საკითხების განვითარების საქმეში. მენდელეევი გახდა „რუსეთის ქიმიური „დრუჟინის“ აღიარებულ მეთაურად. დიდი იყო მისი, როგორც: ენციკლოპედისტის, თეორეტიკოსისა და პრაქტიკოსის ავტორიტეტი. მისი თეორიული დებულებები მიღებული იყო როგორც რუსეთის, ისე უცხოეთის მეცნიერების მიერ. ის არჩეული იყო რუსეთისა და უცხოეთის მრავალი უნივერსიტეტისა და სამეცნიერო დაწესებულებების საპატიო წევრად.

90-იან წლებში დ. ი. მენდელეევის მეცნიერული და საზოგადოებრივი ძღვომარეობა იმდენად დიდი იყო, რომ შეუძლებელი იყო ფაქტია რაიმე ისეთზე, რაც გამოიწვევდა შეშფოთებასა და გაუგებრობას მის ცხოვრებაში და დაარღვევდა მისი ხანდაზმულობის მყუდრო ცხოვრებას.

მიუხედავად ამისა, მსოფლიო მეცნიერის სახელის მქონე მოწინავე მეცნიერი, რომელიც ებრძოდა ყოველივეს, რაც ხელს უშლიდა მეცნიერებისა და ტექნიკის, საზოგადოების განვითარების საქმეს — ვერ პოულობდა მხარდაჭერას მეფის რუსეთის ზემდგომ ბიუროკრატიულ მმართველობაში. პირიქით, მეფის ხელქვეითები ხედავდნენ შენიღბულ „რევოლუციონერს“ და ეჭვის თვალით უყურებდნენ მას. მის მეცნიერულ მიღწევებს იხილავდნენ, როგორც ვიწრო დარგობრივი ხელოსნის მიღწევებს. მაგრამ როდესაც მაღალი რანგის ჩინოვნიკებს გადასაწყვეტი ჰქონდათ რაიმე დიდი მეცნიერული ან მრეწველობის ამა თუ იმ დარგის განვითარების საკითხი, ისინი იყენებდნენ მენდელეევს და აძლევდნენ „დაკვეთას“ საკითხის გადასაწყვეტად, როგორც გამოცდილ „ხელოსანს“. ამასთან ერთად, დიდი მეცნიერის პირადი ცხოვრება, მისი საზოგადოებრივი მღვმარეობა და თუნდაც ეკონომიური მხარე არავის არ აინტერესებდა. მენდელეევმა ბევრი სიმწარე და შეურაცხყოფა გადაიტანა მეფის ჩინოვნიკებისაგან.

დ. ი. მენდელეევი პირადად იცნობდა მეფის მაღალი რანგის ჩინოვნიკებს, მინისტრებს. ასეთები იყვნენ: ნ. მ. ჩიხაჩევი (საზღვაო მინისტრი), პ. ს. ვანოვსკი (სამხედრო მინისტრი), ს. ი. ვიტე და ვიშნეგრადსკი (ფინანსთა მინისტრი) და სხვ. მენდელეევი ახლოს იცნობდა მათ ჯერ კიდევ პედაგოგიური ინსტიტუტიდან, როგორც ერთი პერიოდის სტუდენტებს და შემდეგ, საქმით ერთმანეთთან დაკავშირებულ ადამიანებს. ი. ა. ვიშნეგრადსკის ახლოს იცნობდა მენდელეევი, რადგანაც ერთდროულად სწავლობდნენ ინსტიტუტში. ისინი ხშირად მიმართავდნენ მენდელეევს სხვადასხვა მეცნიერულ-ტექნიკური და ეკონომიკური, სახელმწიფოებრივი კონკრეტული საკითხის გადაწყვეტისას. თვით მენდელეევი მიმართავდა მათ პროექტით, რომელიც ეხებოდა რუსეთში მრეწველობის ამა თუ იმ დარგის განვითარებას ან კიდევ მის რეფორმას. მიუხედავად ამისა, მენდელეევი არასდროს არ ცდილობდა დაახლოებოდა მაღალი

ჩინის მქონე მეფის ჩინოვნიკებს და მათი მეშვეობით მოეპოვებინა სახელი და მდგომარეობა საზოგადოებაში, მისთვის მათთან საქმიანი კავშირი მიმართული იყო მხოლოდ თავისი ქვეყნის მდგომარეობის გაუმჯობესებისაკენ. დიმიტრი ივანეს ძე არასდროს არ ყოფილა „დაკვეთილი“ სამეცნიერო სამუშაოს პასიური შემსრულებელი. ის მთელი თავისი შესაძლებლობით ასრულებდა იმ სამუშაოებს, რომლებიც მიმართული იყო ქვეყნის მეცნიერული, კულტურული და ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებისაკენ. ამასთან ერთად ის არ ერიდებოდა „დამკვეთების“ კრიტიკას, მათთან კამათს ამა თუ იმ საჭირო ღონისძიების გატარებისას.

აღსანიშნავია, რომ დ. ი. მენდელეევი არ ერიდებოდა მაღალი ჩინის ჩინოვნიკებს და ხშირად გამოდიოდა პრესაში თუ საკითხავებში მთავრობის მიერ გატარებული ღონისძიების არაახალხურობას, დემოკრატიული პრინციპების შეზღუდვას. მან არაერთხელ უთანაგრძნო სტუდენტებს, რომლებიც მოითხოვდნენ უმაღლესი განათლების დემოკრატიზაციას. მენდელეევის ასეთ მოქმედებას მმართველი წრეები იღებდნენ როგორც მთავრობის წინააღმდეგ მოქმედებას და მას თვლიდნენ „საშიშ თავისუფალ მოაზროვნედ“. მას ითმენდნენ მხოლოდ იმისათვის, რომ იყო მსოფლიო სახელის დიდი მეცნიერი. ამასთან ერთად მენდელეევი წარმოშობით არ იყო თავადაზნაურთა წრიდან და არ ჰქონდა მემკვიდრეობის უფლება. ეს მდგომარეობა თავისთავად მას აყენებდა „დაბალი რანგის“ ადამიანთა მდგომარეობაში.

აღბათ ნაწილობრივ ამით აიხსნება ის, რომ იგი არავითარ მხარდაჭერას არ იღებდა ახლო ნაცნობი მაღალი რანგის ჩინოვნიკებისაგან. პირიქით, მეფის მაღალი რანგის ჩინოვნიკები ცდილობდნენ მის იზოლაციას, როგორც რუსეთის მოწინავე ინტელიგენციის, მოწინავე იდეების მატარებელს. მათ აწუხებდათ მენდელეევის სახელის პოპულარობის სწრაფი გავრცელება რუსეთის საზოგადოების სხვადასხვა ფენებში.

მენდელეევის იზოლაციისადმი სწრაფვა, მაღალი რანგის მეფის ჩინოვნიკებისაგან, ნათლად გამოიხატა მისი აკადემიაში არჩევის დროს 1880 წ. სადაც ის არ იქნა არჩეული.

დ. ი. მენდელეევი თავისი ხანგრძლივი მეცნიერული და საზოგადოებრივი მოღვაწეობის პერიოდში, უშუალოდ დაკავშირებული

იყო აკადემიასთან. მას ყავდა აკადემიკოსი მეგობრები: ი. ფ. ფრიც-შე, ე. ხ. ლენცი, ნ. ნ. ზინინი, ნ. ი. კოკშაროვი, ა. მ. ბუტლეროვი, ა. ს. ფამინცინი და სხვ. ხშირად აკადემიის ბიულეტენში იბეჭდებოდა მისი სტატიები და წერილები. 1861 წ. აკადემიამ დ. ი. მენდელეევს მიანიჭა დემიდოვის სრული პრემია წიგნისათვის „ორგანული ქიმია“.

1874 წ. აკადემიკოსთა ჯგუფმა წინადადება შეიტანა აკადემიის ფიზიკურ-მათემატიკურ განყოფილებაში იმის თაობაზე, რომ მენდელეევი აერჩიათ ადიუნქტად ქიმიის დარგში. აკადემიის რეაქციულმა ხელმძღვანელობამ მაშინვე მიიღო ზომები, რომ მენდელეევი არ დაეშვათ აკადემიაში იმისათვის, რომ არ მომხდარიყო უსიამოვნება აკადემიის მოწინავე, პროგრესულ ჯგუფსა და რეაქციულად განწყობილ ჯგუფს შორის. მენდელეევის კანდიდატურა არ დაუშვეს კენჭის საყრელად იმ მიზეზით, რომ მიზანშეწონილი არ იყო ერთი ადიუნქტის ვაკანტური ადგილისათვის საკითხის განხილვა. რეაქციულ აკადემიკოსთა ჯგუფს ეშინოდა მენდელეევის აკადემიაში არჩევისა, ეშინოდა იმ დემოკრატიული იდეებისა, რომლის მატარებელი და გამავრცელებელიც იყო მენდელეევი. მიუხედავად ასეთი წინააღმდეგობისა, აკადემიკოსები: გ. პ. გალმერსენის, ნ. ი. კოკშაროვის, ფ. ბ. შმიდტის, ა. ვ. გადოლინის და ა. მ. ბუტლეროვის წინადადებით 1876 წ. დ. ი. მენდელეევი აარჩიეს აკადემიის წევრ-კორესპონდენტად. 1876 წ. 30 ნოემბერს აკადემიის სხდომაზე, რომელზედაც ხდებოდა არჩევნები, 20 აკადემიკოსიდან მენდელეევის აკადემიის წევრ-კორესპონდენტად არჩევას ხმა მისცა 17 აკადემიკოსმა 3-ის წინააღმდეგ. ასეთი დიდი გამარჯვება უდავოდ შედეგი იყო იმ დიდი მეცნიერული გამოხმაურებისა, რომელიც გამოიწვია საფრანგეთში ბუაზოდრანის მიერ გალიუმის აღმოჩენამ, რომლის თვისებები სრულიად დაემთხვა მენდელეევის მიერ პერიოდულობის კანონზე დაყრდნობით ნაწინასწარმეტყველებ ეკაბორის თვისებებს.

1880 წლის დასაწყისში, აკადემიკოს ზინინის გარდაცვალების შემდეგ, განთავისუფლდა აკადემიკოსის „სავარძელი“ (როგორც ეს ნათქვამია მაშინდელ ოფიციალურ დოკუმენტებში) „ტექნოლო-

გის და ქიმიის ნაწილში“. აკადემიკოსთა ჯგუფმა (პ. ლ. ჩეზიშვილი, ფ. ვ. ოესიანიკოვი, ნ. ი. კოკშაროვი, ა. მ. ბუტლეროვი) ამასთან დაკავშირებით წამოაყენა დ. ი. მენდელეევის კანდიდატურა მისი ექსტრაორდინალურ აკადემიკოსად ასარჩევად, განთავსუფლებული „სავარძლის“ დასაკავებლად. აკადემიის რეაქციულმა უმრავლესობამ, ყველაფერი გააკეთა იმისათვის, რომ მენდელეევი არ ყოფილიყო არჩეული ვაკანტურ ადგილზე. მიუხედავად ქიმიური ელემენტების პერიოდულობის კანონის, გაზთა მდგომარეობის მსოფლიოში ცნობილი გამოკვლევების, ხსნართა თეორიის შექმნის, ნავთობისა და მისი გადამუშავების თეორიის და პრაქტიკის და სხვა პრობლემების ავტორობისა და მსოფლიო სახელისა, აკადემიის რეაქციული ხელმძღვანელობა ყოველმხრივ ცდილობდა ხელი შეეშალა და არ დაეშვა მენდელეევის აკადემიკოსად არჩევა. აკადემიის სწავლული მდივანი კ. ს. ვესელოვსკი ცდილობდა ჩაეშალა კენჭისყრა და აწარმოებდა მოლაპარაკებას აკადემიის პრეზიდენტთან ფ. პ. ლიტკესთან, რომ მას გამოეყენებინა მისი „ვეტო“-ს უფლება. ასეთ პირობებში კენჭისყრის ჩატარების შედეგად, მენდელეევი არ იქნა არჩეული რუსეთის აკადემიის აკადემიკოსად.

გავრცელებულია აზრი იმის შესახებ, რომ თითქოსდა მენდელეევის აკადემიაში აურჩევლობის მიზეზი ყოფილიყოს, უცხოელ აკადემიკოსთა სიმრავლე რუსეთის აკადემიაში. შეიძლება ერთ-ერთი მიზეზი ესეც იყო, მაგრამ ძირითად მიზეზს ის წარმოადგენდა, რომ მენდელეევი იყო იმ დროის პროგრესული, მოწინავე დემოკრატიული იდეების მატარებელი მეცნიერი, რომელიც სასტიკად ებრძოდა ყოველივე „რუტინას“ და იმ ხელის შემშლელ პირობებს, რომელიც აბრკოლებდა პროგრესს და ხელს უშლიდა რუსეთში მრეწველობასა და საზოგადოების განვითარებას. მეფის მთავრობას ეშინოდა მენდელეევის მოწინავე იდეების, მისი დემოკრატიული აზროვნების აკადემიის გარემოცვაში შეტანის, ამით იყო გამოწვეული ის დიდი წინააღმდეგობა, რომელსაც მეფის მალაჩი რანგის ჩინოვნიკები იჩენდნენ მენდელეევის აკადემიაში არჩევისას.

ერთ-ერთი ყველაზე აქტიური წინააღმდეგი მენდელეევის აკადემიაში არჩევისა იყო აკადემიის უცვლელი მდივანი კ. ს. ვესელოვსკი, რომელიც მეფის პოლიტიკის გამტარებელი იყო აკადე-



მიაში და რომელსაც უსიტყვოდ მიჰყვებოდა „გერმანელთა ჯგუფი“. მენდელეევის აკადემიაში არჩევას მხარს უჭერდა უნივერსიტეტის ჯგუფი, ამ ჯგუფს ეკუთვნოდა ა. მ. ბუტლეროვი, პ. ლ. ჩე-ბიშევი, ნ. ი. კოკშაროვი, ა. ს. ფამინცინი და სხვ. განსაკუთრებით მოსვენებას არ აძლევდა აკადემიის ხელმძღვანელობას ა. მ. ბუტლეროვი, რომელმაც მენდელეევის „გამაგების“ შემდეგ გამოაქვეყნა წერილი, სათაურით, „რუსეთის თუ მხოლოდ იმპერატორის აკადემია?“ მან მენდელეევის აკადემიკოსად აურჩევლობა ნაციონალურ სირცხვილად ჩათვალა და პირდაპირ დაასახელა ის პირები, ვინც დამნაშავენი იყვნენ ამ ნაციონალური ღირსების შეურაცხყოფის საქმეში.

თავის მოგონებებში აკადემიის სწავლული მდივანი კ. ს. ვესელოვსკი წერდა: „აკადემიკოსი ბუტლეროვი, რომელიც იმავე დროს უნივერსიტეტის პროფესორი იყო, აწარმოებდა განუწყვეტელ ბრძოლას აკადემიის წინააღმდეგ მისი უნივერსიტეტის ამხანაგების სასარგებლოდ, მან არა ერთხელ სცადა მენდელეევის აკადემიკოსად არჩევა, მიუხედავად იმისა, რომ წინასწარ იცოდა, რომ მენდელეევი არ იქნებოდა ვაკანტურ ადგილზე არჩეული, მაგრამ ამას აკეთებდა აკადემიის ჯიბრზე, რომ შემდეგ გაეკიცხა ის“.

როგორც ჩანს, კ. ს. ვესელოვსკის სურდა ბუტლეროვის მხილებით მოეხსნა ის დანაშაული, რომელიც მას პირადად მიუძღოდა მენდელეევის წინაშე. მენდელეევის აკადემიაში აურჩევლობამ გამოიწვია მთელი რიგი საპროტესტო გამოსვლები რუსეთის მოწინავე საზოგადოებაში. გაზეთები და ჟურნალები წერდნენ იმ უსამართლობის შესახებ, რომელსაც ჰქონდა ადგილი აკადემიაში ახალი წევრებისა და წევრ-კორესპონდენტების არჩევნების დროს. განსაკუთრებით ხაზს უსვამდნენ მენდელეევის აურჩევლობის ფაქტს და უცხოელების პრიორიტეტს რუსეთის აკადემიაში. აღსანიშნავია მოწინავე რუსეთის საზოგადოების ის დიდი მხარდაჭერა და სიმპათიები, რომელიც მათ გამოიჩინეს მენდელეევისადმი. არჩევნებიდან ორი თვის განმავლობაში მან მიიღო 20 დიპლომი მისი სხვადასხვა უმაღლესი სასწავლებლებისა და სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების საპატიო წევრად არჩევის შესახებ.

1880 წ. 23 ნოემბერს გაზეთი „გოლოს“-ის ნომერში გამოქვეყნდა მრავალრიცხოვან პროფესორთა ჯგუფის, — კიევის, ხარკო-

ვის, ნოვოროსიის, ვარშავის და ყაზანის უნივერსიტეტების, სამედიცინო-ქირურგიული აკადემიის, პეტროვსკის სასოფლო-სამეურნეო აკადემიის, პეტერბურგისა და მოსკოვის უნივერსიტეტების და სხვა უმაღლესი სასწავლებლების შემდეგი შინაარსის წერალი: „სამეცნიერო აკადემიის ფიზიკურ-ქიმიური განყოფილების 1880 წ. 11 ნოემბრის სხდომაზე არ იქნა არჩეული აკადემიკოსად დ. ი. მენდელეევი, რომელიც წამოყენებული იყო აწ განსვენებულ აკადემიკოს ნ. ნ. ზინინის ადგილზე. მენდელეევის მეცნიერებაში დიდი დამსახურება უდავოა, ის ცნობილია მთელ მსოფლიოში, როგორც დიდი მეცნიერი. ჩვენთვის სრულიად გაუგებარია მისი აკადემიაში აურჩევლობა. იმის გამო, რომ აკადემიის ფიზიკა-მათემატიკის განყოფილების სხდომებზე მეორდება ასეთი ამბები, ჩვენ რუსეთის მოწინავე საზოგადოების ყურადღებას მივაქცევთ ამ ფაქტს“.

დ. ი. მენდელეევიმ მძიმედ განიცადა „გაშავება“ არჩევნებში, ეს ნათლად ჩანს მისი წერილებიდან, რომელიც ამ პერიოდში გაგზავნა პასუხად თავის მეგობრებისადმი.

1880 წ. შემდეგ მოწინავე მეცნიერების მიერ რამდენჯერმე დაისვა საკითხი მენდელეევის აკადემიკოსად არჩევის შესახებ, მაგრამ ამის შემდეგ მისი კანდიდატურა კენჭის საყრელად აღარ ყოფილა წარდგენილი. აკადემიაში აურჩევლობამ, ოჯახური პირობების გამწვავებამ (ის გასცილდა პირველ ცოლს 1882 წ. და დაქორწინდა ანა ივანეს ასულ პოპოვაზე) უნივერსიტეტში სტუდენტთა მღელვარებამ, ძალიან იმოქმედა მასზე და გადაწყვიტა უნივერსიტეტიდან წასვლა, რათა მთლიანად სამეცნიერო-კვლევით მუშაობაზე გადასულიყო. მაგრამ უნივერსიტეტის ხელმძღვანელობის, მისი კოლეგებისა და მეგობრების თხოვნით ცოტახნით კიდევ დარჩა უნივერსიტეტში.

1890 წ. უნივერსიტეტში დაიწყო სტუდენტთა დიდი მღელვარება, სტუდენტები მოითხოვდნენ განათლების დემოკრატიზაციას, მოითხოვდნენ იმას, რომ რექტორი, ისე როგორც ეს იყო გათვალისწინებული უნივერსიტეტების 1863 წ. წესდებით, ყოფილიყო არჩეული და არა დანიშნული; უნივერსიტეტში სტუდენტთა მიღება ყოფილიყო ყველასათვის და არ ყოფილიყო დამოკიდებული წოდებრივ რანგზე, რომ მათ ლეგალურად ჰქონოდათ საშუალება

სტუდენტთა სხვადასხვა ორგანიზაციების დაარსებისა და მათში მუშაობისა და სხვ. სტუდენტების მიერ შედგენილი პეტიციის განათლების მინისტრისადმი (დელიანოვი) გადაცემა იკისრა დიმიტრი ივანეს ძემ, რისთვისაც მინისტრის საყვედური დაიმსახურა. ამ ფაქტმა საბოლოოდ განაპირობა უნივერსიტეტიდან წასვლა. 1885 წლიდან ის უნივერსიტეტში ითვლებოდა შტატგარეშე პროფესორად, რადგანაც გასული იყო პენსიაზე. დ. ი. მენდელეევის უნივერსიტეტიდან წასვლა ძალიან მტკივნეულად განიცადა უნივერსიტეტის ხელმძღვანელობამ და მისმა მეგობრებმა. ამას მოწმობს მისდამი გაგზავნილი მიმართვა, რომელიც შეადგინა ფიზიკა-მათემატიკის განყოფილების სამეცნიერო საბჭომ. მასში ნათქვამია:

„ღრმად პატივცემულო დიმიტრი ივანეს ძე, საბჭომდე მოვიდა ცნობა. რომ თქვენ განიზრახეთ ჩვენი უნივერსიტეტის დატოვება. ამ ცნობას არ შეეძლო არ გამოეწვია დიდი წუხილი და შესფოთება თქვენი ამხანაგებისა და მეგობრების, რომლებიც მიჩვეული არიან. რომ თქვენ გხედავდნენ როგორც საუკეთესო დამამშვენებელს ჩვენი უნივერსიტეტისას. ჩვენ ვამაყობთ იმით, რომ თქვენ ჩვენთან ხართ, და დარწმუნებული ვართ იმაში, რომ ასეთი დიდი მეცნიერის, როგორც თქვენ ხართ, დაკარგვამ, არ შეიძლება დიდი გავლენა არ მოახდინოს უნივერსიტეტის სამეცნიერო ცხოვრებაზე. ამიტომაც უნივერსიტეტის საბჭომ ერთხმად გადაწყვიტა გთხოვოთ თქვენ უარი თქვათ თქვენს განზრახვაზე — წახვიდეთ უნივერსიტეტიდან. დარწმუნებული ვართ თქვენში, რომ არ დატოვებთ ჩვენს თხოვნას უყურადღებოდ“.

რექტორის მოვალეობის შემსრულებელი ი. პომიალოვსკის შემდეგ ხელს აწერს უნივერსიტეტის 50 პროფესორ-მასწავლებელი.

მიუხედავად პროფესორ-მასწავლებელთა, მრავალრიცხოვან სტუდენტთა თხოვნისა, მენდელეევი არ შეცვალა თავისი გადაწყვეტილება, თუმცა მან სავალდებულოდ ჩათვალა დაწყებული ზოგადი ქიმიის კურსის ბოლომდე წაკითხვა. ამის შესახებ ის წერს: „საკუთარი ნებით და მეგობრების რჩევით, რომ ადგილი არ ქონებოდა უსიამოვნებას, მე ბოლომდე წავიკითხე კურსი და კეთილად მივიყვანე საქმე ბოლომდე. სხვანაირად რომ გამეკეთებინ-

ნა იტყოდნენ, რომ მე არეულობისა და უწყესრიგობის გამომწვევი ვარ“.

დამახასიათებელია, რომ განათლების სამინისტროს არავითარი ღონისძიება არ გაუტარებია იმისათვის, რომ მენდელეევი არ წასულიყო უნივერსიტეტიდან. ასეთი იყო მეფისა და მისი მოხელეების დამოკიდებულება მსოფლიოში სახელგანთქმული მეცნიერისადმი.

საინტერესოა დ. ი. მენდელეევის უნივერსიტეტში წაკითხული ბოლო ლექციის შინაარსი, რომელიც მისი ერთ-ერთი მსმენელის, შემდეგში ტომსკის უნივერსიტეტის პროფესორის ბ. პ. ვეინბერგის ჩანაწერებით შემორჩა ისტორიას. ეს ლექცია მენდელეევმა მიუძღვნა საუნივერსიტეტო უმაღლესი განათლების ძირითად ამოცანებს. ის ამბობს:

„არა იმისათვის ვართ ჩვენ აქ და არა იმისათვის არის დაარსებული უნივერსიტეტი, რომ მივიღოთ მხოლოდ დიპლომი, რომ გავეცნოთ მხოლოდ საგნებს ...ასე ვთქვათ მის წარსულს, ეს ერთ-ერთი მხარეა, ეს აუცილებელია, ერთი მხარეა, შეიძლება ითქვას პირველადი, მაგრამ არის მხარე — უმაღლესი, რომელიც იძლევა იმას... იძლევა იმ გამოსახულებას, რომელსაც შეიძლება ეწოდოს უნივერსიტეტის სული.“

თქვენ იცით ზღაპარი, სადაც ლაპარაკია იმაზე, რომ მოდის ვიღაც და ლაპარაკობს „ჰუ რუსული სულით ყარს“ თქვენთვის ეს გაუგებარია, თქვენთვის ეს სასაცილოც კი არის.

ასეა აქაც, უნივერსიტეტს თავისი სული აქვს, მაგრამ ის შედგება არა იმაში... რაც უნდა იყოს, როგორც ბევრ თქვენთაგანს წარმოუდგენია, ან როგორც მოგვეჩვენება.. რომ ის შედგება რაღაცისაგან... რომელიც რაღაცნაირად გავლენას ახდენს საზოგადოებაზე... ჩვენთან ჯერ კიდევ განათლებამ ვერ მოიღვა ფეხი, ჯერ კიდევ ბევრია ისეთი, სადაც უფიცობაა და განათლების დონე დაბალია, ამიტომაც ვამთავრებ რა კურსს, მე მინდა გითხრათ ის, რომ თუ რაში მდგომარეობს უნივერსიტეტის ქეშმარიტი სული, რაშია მისი არსი, საიდან მომდინარეობს უნივერსიტეტის სული, რომელსაც განსაკუთრებული გამოსახულება აქვს, და რაც შინაგანად უნივერსიტეტს მიეკუთვნება.

ეს სული მთლიანად და განსაკუთრებით არსებითად მხოლოდ ერთ მისწრაფებაშია — მიაღწიო ჭეშმარიტებას რაც არ უნდა დაგიჯდეს; არა პრაქტიკული სარგებლიანობა, არა პირადი გამორჩენა — ყველაფერი ეს გვერღებია; როგორც არ უნდა იყოს პოლიტიკური და ეკონომიკური გაუმჯობესება, ყველაფერი ეს ზედნადებია, ეს არა არის სხვა, თუ არა ატრიბუტი, ძირითადის ნაწილი — განსაკუთრებული მისწრაფებისა, ეს ჭეშმარიტების მიღწევა, რაც არ უნდა იყოს და როგორც არ უნდა იყოს, მაგრამ მხოლოდ ჭეშმარიტებისა იმ სახით, რა სახითაც... ის შეიძლება მივაღწიოთ. ჭეშმარიტება არ არის დამალული ადამიანებისაგან, ის ჩვენშია, მთელ მსოფლიოშია გაფანტული. შეიძლება ის ვეძებოთ ყველგან: ქიმიკში, მათემატიკაში, ფიზიკაში, ისტორიაში, ენათმეცნიერებაში — ყველაფერში რაშიდაც შეიძლება მისი ძიება — ამით აიხსნება ის რომ ყველაფერი ეს გაერთიანებულია უნივერსიტეტში... აი ყველაფერი ეს, რომელიც მიმართულია ჭეშმარიტების ძიებისაკენ, ჭეშმარიტების გაგებისაკენ, ყოველი მისი სიწმინდისაკენ და სრულყოფისაკენ წარმოადგენს ერთადერთს — უნივერსიტეტის სულს“.

მენდელეევი შემდეგი სიტყვებით დაამთავრა თავისი ბოლო ლექცია უნივერსიტეტში: „გისურვებთ მიაღწიოთ ჭეშმარიტებას, მშვიდად და უმორჩილესად გთხოვთ ჩემი უნივერსიტეტიდან წასვლა არ აღნიშნოთ აპლოდისმენტებით მრავალი მიზეზის გამო. ეს სიტყვები, როგორც ბ. პ. ვეინბერგი აღნიშნავს, ნათქვამი იყო განცდებით, ხმის კანკალით „დავემორჩილეთ რა ჩვენი განცდების მბრძანებლის თხოვნას ჩვენ ყველა ფეხზე ავდექით და უხმაუროდ, წყნარად, თვალზე ცრემლებით დავტოვეთ აუდიტორია“.

1890 წ. გაზაფხულზე დაამთავრა რა ლექციების კურსის კითხვა და ლიკვიდაცია გაუკეთა ლაბორატორიაში დაწყებულ სამეცნიერო-კვლევით მუშაობას, მენდელეევი სამუდამოდ დატოვა პეტერბურგის უნივერსიტეტი. მან დატოვა აგრეთვე ბინა უნივერსიტეტის ქვედა სართულში, სადაც ის ცხოვრობდა 25 წლის განმავლობაში და გადავიდა საცხოვრებლად კერძო ბინაზე, ვასილიევის კუნძულზე, კადეტთა ქ. № 9-ში.

პიროგოლოდინის დენთი

დ. ი. მენდელეევი 56 წლის იყო, როდესაც დატოვა უნივერსიტეტი და მოუხდა სამსახურის ახალი ადგილის ძიება და ამავე დროს, შესატყვისად, სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის წარმართვა. თავისთავად ცხადია, ამ ასაკში ყველასათვის ძნელია მიჩვეული საქმის დატოვება და ახალზე გადართვა.

მიუხედავად ამისა. მენდელეევი სავსე იყო შემართებით, ენერგიითა და ენთუზიაზმით, ხელი მოეკიდა ახალი საქმისათვის და გაეშალა სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა იმ დარგში, სადაც დაიწყებდა ახალ სამსახურს. როგორც ცნობილია ის უნივერსალური მეცნიერი მუშაკი იყო და მისთვის ახალი საქმის დაწყება თუნდაც სპეციალობის მომიჯნე დარგში პრობლემას არ წარმოადგენდა. მას გამომუშავებული ჰქონდა მეთოდი, ერთდროულად რამდენიმე მიმართულებით ეწარმოებინა სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა.

უნივერსიტეტიდან წასვლის შემდეგ, მალე გამოჩნდა საქმე, რომელმაც მთლიანად გაიტაცა მენდელეევი და იგი შეუდგა მის შესრულებას. საზღვაო მინისტრმა ნ. მ. ჩიხაჩევმა ჯერ კიდევ (1890) უნივერსიტეტში მუშაობის პერიოდში, მიმართა მას, რომ მიეღო მონაწილეობა უკვამლო დენთის ტიპების დამუშავებაში, რომელიც გამოდგებოდა დიდი ყალიბის ქვემეხებში. ასეთივე წინადადებით მიმართა აგრეთვე მინისტრმა, ფეთქებადი ნივთიერების დიდ სპეციალისტს, ნაღმების კლასის მასწავლებელს ი. მ. ჩელცოვს.

როგორც კი მიიღო დაკვეთა, დ. ი. მენდელეევი შეუდგა ლიტერატურის დამუშავებას ფეთქებადი ნივთიერებების სინთეზისა და მათი თვისებების გაცნობის მიზნით. ეს დარგი მისთვის სიახლეს წარმოადგენდა და საჭირო იყო არსებული ლიტერატურის გაცნობა თუ რა მდგომარეობა იყო მსოფლიოში უკვამლო დენთის დამზადებისა და მისი გამოყენების საქმეში.

იმ პერიოდში უკვამლო დენთის გამოყენება სამხედრო ტექნიკაში ახალი საქმე იყო, მიუხედავად იმისა, რომ ის ცნობილი იყო თითქმის 30 წლის წინათ. მისი არტილერიაში გამოყენება მოითხო-

ვდა არა მარტო ჭურვის საწყისი სიჩქარის გადიდებას. არამედ აგრეთვე თვით სასროლ მილში (ლულაში) წნევის შემცირებას. ამის მიღწევა შესაძლებელი იყო მხოლოდ დენტის ნელი და თანდათანობითი წვით. ამით იყო გამოწვეული ის დიდი ინტერესი, რომელსაც იჩენდა სამხედრო სამინისტროები მეცნიერთა და ინჟინერთა წინადადებისადმი უკვამლო დენტის სხვადასხვა ტიპის გამოყენების მიმართ. აღსანიშნავია, რომ გასული საუკუნის 70-იან წლებში დაიწყო ინგლისის, საფრანგეთის და სხვა ევროპული არმიების გადაიარაღება ახალი საომარი საშუალებებით, უკვამლო დენტის ბაზზე.

90-იან წლებში უკვე ცნობილი იყო უკვამლო დენტი პიროქსილინი, რომელიც მზადდებოდა უჯრედანას — ბამბის ბოქკოების დანიტვრით გოგირდმჟეაჟასა და აზოტმჟეაჟას ნარევით. ყველაზე მაღალხარისხოვან დენტად ითვლებოდა ფრანგების მიერ გამოყენებული დენტი — ნობელის „ბალისტიტი“, რომელიც მზადდებოდა პიროქსილინის, ნიტროგლიცერინისა და სხვა ნივთიერებების ნარევისაგან. მათი ბალისტიკური თვისებების, შენახვის პირობისა და სხვა თვისებების შესახებ ძალიან ცოტა იყო ცნობილი რუსეთში.

ამით აიხსნება ის, რომ საზღვაო მინისტრმა ნ. მ. ჩიხაჩევა ამ საკითხების დამუშავების მიზნით მოიწვია დ. ი. მენდელეევი და ი. მ. ჩელცოვი. პირველ რიგში მინისტრმა გადაწყვიტა სპეციალისტების გაგზავნა უცხოეთში. მენდელეევის, ჩელცოვისა და მეორე რანგის კაპიტანის ლ. გ. ფედოტოვის შემადგენლობით ისინი გაემგზავრნენ ლონდონში. ლონდონში მენდელეევი შეხვდა თავის ძველ ნაცნობებს, მსოფლიოში ცნობილ მეცნიერებს უ. რამზაის, ე. ფრანკლანდს, ს. იუნგს, გ. სტოქსის, გ. არმსტრონგს და სხვებს. კარგად მიიღო მენდელეევი ანდერსონმა, რომელიც იმ დროს იყო ვულჩიჩის არსენალის დირექტორი. მის ხელში იყო ყველა ცნობა, რომელიც კი შეეხებოდა ინგლისში გამოყენებულ უკვამლო დენტს. ანდერსონმა კარგად იცოდა რუსული ენა, რადგანაც დაბადებული იყო პეტერბურგში და გომნაზიაც ამავე ქალაქში ჰქონდა დამთავრებული.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ იმ პერიოდში (1890) რუსეთსა და ინგლისს შორის დადებული იყო ხელშეკრულება რომ ერთმანეთისა-

თვის ეცნობებინათ იმის შესახებ, თუ რაიმე სიახლე იქნებოდა უკვამლო ღენტის დამზადებისა და გამოყენების საქმეში.

დ. ი. მენდელეევა და ჩელცოვა საზღვაო სამინისტროს ნება-რთვით ინახულეს და საკმაოდ კარგად გაეცნენ ვულვჩის არსენალს. მათ აჩვენეს უკვამლო ღენტის დამზადების მთელი ტექნოლოგიური პროცესი, აჩვენეს უკვამლო ღენტის გამოყენებით გასროლები დიდი ყალიბის სასროლი იარაღებიდან. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ იმ პერიოდში ინგლისში გამოყენებული უკვამლო ღენთი არ გამოირჩეოდა მაღალი ხარისხით. გასროლის შემდეგ სასროლი იარაღის წინ რჩებოდა პიროქსილინის მთელი ნაჭრები, რაც, რა თქმა უნდა, არასასურველ ფაქტს წარმოადგენდა.

მოპოვებული მასალით კმაყოფილები გაემგზავრნენ პარიზში. აქაც ბევრი მეგობრები ყავდა მენდელეევს და მათ შორის ისეთებიც, რომლებიც მუშაობდნენ უკვამლო ღენტის დამზადებისა და გამოყენების საკითხზე. მათ დიდი სამსახური გაუწიეს ჯგუფს. რათა ისინი კარგად გაცნობოდნენ უკვამლო ღენტის მრეწველობისა და გამოყენების საქმეს საფრანგეთში. მათ პარიზში მიიღეს ყველა იმ ტიპის ნიმუშები პიროქსილინისა, რომლებიც იმ პერიოდში მზადდებოდა საფრანგეთში.

ინგლისში და საფრანგეთში მივლინების შედეგების შესახებ, მენდელეევა და მისმა თანამგზავრებმა, მოხსენებითი ბარათი წარუდგინეს რუსეთის იმპერიის საზღვაო მინისტრს ნ. მ. ჩიხაჩევს.

როგორც ამ ანგარიშიდან ჩანს, მენდელეევა და მისმა ჯგუფმა, აღნიშნული მივლინებიდან მიიღო ყველაფერი ის, რაც კი გააჩნდათ აღნიშნულ სახელმწიფოებს უკვამლო ღენტის დამზადებისა და გამოყენების დარგში.

განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა მივლინებას საფრანგეთში, სადაც, როგორც ის აღწერს, მათ საშუალება მიეცათ დაეთვალიერებინათ პიროქსილინის დამამზადებელი ქარხნები, სამეცნიერო-კვლევითი ლაბორატორიები და მიეღოთ ღენტის ნიმუშები როგორც დიდი, ისე მცირე ყალიბის სასროლი იარაღებისათვის. იქვე გაეცნენ წნევის საზომ ხელსაწყოს, რომლის საშუალებითაც შეიძლებოდა სასროლი იარაღის მილში წნევის გაზომვა და დაკვეთა მისცეს ასეთი ხელსაწყოს დამზადებაზე რუსეთისათვის.

მივლინებიდან დაბრუნების შემდეგ დ. ი. მენდელეევი შეუდგა-



ლაბორატორიის მოწყობას საზღვაო სამინისტროს სისტემაში, მაგრამ სანამ ლაბორატორია მოეწყობოდა, დროის მოგების მიზნით, მუშაობა დაიწყო უნივერსიტეტის ლაბორატორიაში. ჩამოტანილ ნიმუშების ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ ინგლისშიც და საფრანგეთშიც მზაღდებოდა ორი ტიპის უკვამლო დენთი პიროქსილინისა და პიროქსილინ-ნიტროგლიცერინის ნარევისაგან, რომლებიც გარეგნულად თითქმის არ განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისაგან.

თავის წიგნში „პიროქსილინის უკვამლო დენთის შესახებ“, რომელიც გამოქვეყნდა 1895 წ., მენდელეევი დეტალურად აღწერს უკვამლო დენთის ორივე ტიპს, და აღნიშნავს, რომ პიროქსილინის დენთს საფუძვლად უდევს უჯრედანას ღრმად დანიტვრის პროდუქტი, რომელიც შეიცავს 12,7-დან 13,5%-მდე აზოტს და 37% ენგბადს, პიროქსილინი პრაქტიკულად უხსნადია სპირტისა და ეთერის ნარევეში, და ამის გამო არ განიცდის ეელატინირებას. იმისათვის, რომ პიროქსილიდან დამზადდეს რქისებრი ლენტი, ანუ ფორფიტებისმაგვარი უკვამლო დენთი, მას უმატებენ გარკვეული რაოდენობით უფრო დაბალი ხარისხით დანიტვრით მიღებულ პიროუჯრედანას, რომელიც შეიცავდა აზოტს 10-დან 12%-მდე. ასეთი ნიტროუჯრედანა კარგად იხსნება სპირტისა და ეთერის ნარევეში და კარგად განიცდის ეელატინიზაციას. მიიღება ელე, რომელსაც შეიძლება მიეცეს ნებისმიერი ფორმა და გაშრობის შემდეგ, შეიძლება დაიჭრას საჭირო ზომის ნაჭრებად. ამასთან ერთად, საჭიროა გავითვალისწინოთ ისიც, რომ ნიტროუჯრედანა მაღალი დანიტვრის ხარისხით ადვილად დეტონირდება და სახიფათოა უშიშროების თვალსაზრისით.

პიროქსილინ-ნიტროგლიცერინის უკვამლო დენთი შეიცავდა 40-დან 60%-მდე ნიტროგლიცერინს. აღმოჩნდა, რომ ორივე ტიპის უკვამლო დენთს ერთნაირი ბალისტიკური თვისებები ჰქონდა და ვერ აკმაყოფილებდა არტილერიის მოთხოვნებს, განსაკუთრებით იმ მხრივ, რომ ზარბაზნის ლულაში ანვითარებდა ერთბაშად დიდ წნევას, რის შედეგად ადგილი ჰქონდა ლულის გახეთქვას და მსხვერპლს.

დ. ი. მენდელეევმა დაიწყო რა ამ მიმართულებით მუშაობა. განსაკუთრებული ყურადღება მიაქცია დანიტვრის პროცესის ქიმიზმს და სხვადასხვა ხარისხით დანიტვრის შედეგად მიღებული ნი-

ტროუჯრედანას შედგენილობის დახასიათებას. უნივერსიტეტის ლაბორატორიაში მუშაობისას, პირველ რიგში, მან ძირითადი ყუ-რადლება მიაქცია ნიტროუჯრედანას თვისებებს.

დ. ი. მენდელეევმა მალე დაადგინა, რომ ნიტროუჯრედანა, რომელიც შეიცავდა აზოტს 11—13%-მდე, არ წარმოადგენდა სუფთა ნივთიერებას, ის წარმოადგენდა სხვადასხვა პროცენტის შემცველ ნიტროუჯრედანას ნარეუს. ამითვე ახსნა ისიც, რომ მისი ხსნადობა სპირტისა და ეთერის ნარევეში (1:2) სხვადასხვა იყო. ერთ შემთხვევაში კოლოდიუმი (ნიტროუჯრედანა) კარგად იხსნებოდა სპირტისა და ეთერის ნარევეში და მიიღებოდა ელუ, მეორე შემთხვევაში ადგილი ჰქონდა სრულ გახსნას. გარდა ამისა, დადგინდა აგრეთვე ისიც, რომ კოლოდიუმი, რომელიც შეიცავდა აზოტს მცირე რაოდენობით, კარგად იხსნებოდა სუფთა სპირტში.

წინასწარი ცდების ჩატარების შემდეგ მენდელეევმა გადაწყვიტა მიეღო ეთერის პენტანიტროუჯრედანა, რომელიც კარგად იხსნებოდა სპირტისა და ეთერის ნარევეში და აკმაყოფილებდა უკვამლო დენტის მოთხოვნებს, იმ შემთხვევაში თუ გამხსნელის რაოდენობა შედარებით მცირე იყო, ნიტროუჯრედანა მთლიანად გადადიოდა ელეს მდგომარეობაში. აღსანიშნავია, რომ კოლოდიუმის ეს ფორმა სრულიად უცნობი იყო იმ დროისათვის. აღმოჩნდა, რომ ეს ფორმა შეიცავდა აზოტს-ნიტროუჯრედანას, პიროქსილინსა (13%) და კოლოდიუმს (11%) შორის. მენდელეევმა მას „პიროკოლოდიუმი“ უწოდა.

უჯრედანას შემადგენლობა შეიძლება გამოიხატოს ფორმულით  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . პიროკოლოდიუმის შემადგენლობა მენდელეევმა გამოხატა ფორმულით  $C_{30}H_{38}(NO_2)_{12}O_{25}$ . ამ შემადგენლობის მიხედვით, აზოტის შემცველობა მასში უნდა შეადგენდეს 12,44%-ს. 100 წონა მშრალი უჯრედანა უნდა იძლეოდეს 166,7 წონით რაოდენობა პიროკოლოდიუმს.

უცხოეთში მივლინებამდე, საზღვაო სამინისტრო შეპირდა მენდელეევსა და ჩელცოვს, რომ მოაწყობდა საზღვაო სამინისტროს სამეცნიერო-კვლევით ლაბორატორიას ფეთქებადი ნივთიერებების შესწავლის მიზნით. ასეთი ლაბორატორია დაარსდა 1891 წ. ლაბორატორიის გამგედ დანიშნეს ჩელცოვი. მენდელეევი ოფიციალურად დაინიშნა ამ ლაბორატორიის კონსულტანტად, მიუხედა-

კად იმისა, რომ ის ხელმძღვანელობდა ყველა იმ სამუშაოს, რომელიც ტარდებოდა ლაბორატორიაში.

ლაბორატორიის შექმნის შემდეგ, მენდელეევი თანამშრომლებთან ერთად კიდევ უფრო დეტალურად შეისწავლა უცხოეთის -- ინგლისისა და საფრანგეთის უკვამლო დენტების თვისებების როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი მხარეები. აღმოჩნდა, რომ ინგლისის უკვამლო დენტი, რომელიც წარმოადგენდა ნიტროუჯრედანასა და ნიტროგლიცერინის ნარეცს (ნობელი) ხასიათდებოდა სრული წვისათვის ენგბადის უკმარობით, რის შედეგად ხდებოდა გასროლის შემდეგ დიდი რაოდენობით დაუწვავი მასის დარჩენა. სხვა ქვეყნების უკვამლო დენტების ზუსტმა ანალიზმა მენდელეევი იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ არ შეიძლებოდა რომელიმე უცხოური ქვეყნის დენტისათვის მიეცა რეკომენდაცია რუსეთის საზღვაო ფლოტში გამოყენების მიზნით, და რომ საჭირო იყო საკუთარი გზით სვლა და ძიება.

დეტალური ანალიზის შემდეგ, მენდელეევი და მისმა თანამშრომლებმა ყურადღება შეაჩერეს პიროქსილინის უკვამლო დენტზე, უფრო იმიტომ, რომ 1880 წლიდან პიროქსილინის წარმოება ათვისებული იყო რუსეთში.

არსებულისა და საუკეთესო აღმოჩნდა მენდელეევის პიროკოლოდიუმში, რომლისგანაც შეიძლებოდა ყველა ფორმის დენტის დამზადება როგორც მცირე, ისე დიდი ყალიბის სასროლი იარაღებისათვის.

პიროკოლოდიუმის დენტის გამოცდა ჩატარდა 1892 წ. საშუალო ყალიბის (47 მმ) ზარბაზნიდან და მიიღეს სრულიად დამაკმაყოფილებელი შედეგები. ამის შემდეგ დაიწყო პიროკოლოდიუმის დენტის ქარხნული წესით დამზადება (ოხტენის ქარხანაში), რომელიც დიინერგა რუსეთის საზღვაო სამხედრო ფლოტის შეიარაღებაში. პიროკოლოდიუმის დენტით გასროლებმა დიდი ყალიბის საარტილერიო ზარბაზნებიდან საუკეთესო შედეგები აჩვენა. არტილერიისტები აღნიშნავენ კურვის საწყისი გასროლის მუდმივ სიჩქარეს. 1893 წელს მენდელეევის უკვამლო დენტი გამოიყენეს 12 დიუმიანი საარტილერიო იარაღებში გასროლისათვის. აღმირალმა მაკაროვმა მიულოცა მენდელეევს დიდი გამარჯვება საუკეთესო

სო დენტის შექმნისათვის და გასროლების მაღალი შედეგებისათვის.. ამრიგად რუსეთის საზღვაო ფლოტს ჰქონდა საუკეთესო უკვამლო დენტი.

ასეთი მიღწევები უშუალოდ შედეგია იმ პერიოდის რუსეთის სამეცნიერო-ტექნიკური აზროვნების მაღალი დონის. მენდელეევის ექსპერიმენტულმა და თეორიულმა უნარმა რუსეთი გახადა უკვამლო დენტის სამშობლოდ, რომელიც გამოიყენებოდა ყველა-ყალიბის სასროლ იარაღებში და რომელიც ყველაზე მაღლა იდგა იმ პერიოდის მსოფლიოში დამზადებულ უკვამლო დენტებთან შედარებით. მიუხედავად ამისა სახმელეთო სამხედრო სამინისტრომ არ მიიღო შეიარაღებისათვის მენდელეევის პიროკოლოდიუმი, ისინი უნდობლობით უყურებდნენ რუსი მეცნიერის მიერ დამზადებულ უკვამლო დენტს და უპირატესობას უცხოურს აძლევდნენ.

ცნობილია, რომ პირველი მსოფლიო ომის დროს, რუსეთმა შეისყიდა ამერიკაში დიდი რაოდენობით უკვამლო დენტი, რომელიც მენდელეევის პიროკოლოდიუმი აღმოჩნდა.

პიროკოლოდიუმის ავტორებად თავი წამოაყენეს ოხტენის დენტის ქარხნების პატრონებმა და მათთან დაკავშირებულმა მეფის ჩინოვნიკებმა, რომლებმაც უარყვეს მენდელეევის აღმოჩენა და თვითონ მიიწერეს ხსნადი პიროქსილინის დამზადების პრიორიტეტი. ყოველივე ამან დ. ი. მენდელეევი აიძულა თავი დაენებებინა საზღვაო ტექნიკური ლაბორატორიისათვის. 1895 წ. იგი წავიდა საზღვაო სამეცნიერო-ტექნიკური ლაბორატორიიდან, როგორც მეცნიერი კონსულტანტი.

ამ პერიოდიდან იწყება მისი მუშაობა ზომისა და წონის პალატაში, სადაც მისთვის ჩვეული ენერგიით ხელი მოკიდა მეტროლოგიური საკითხების მოგვარების საქმეს რუსეთში.

საინტერესოა დ. ი. მენდელეევის წერილი ს. ი. ვიტესადმი, სადაც ის წერს „მე დამაინტერესა უკვამლო დენტის და საერთოდ ფეთქებადი ნივთიერებების ქიმიურმა მხარემ და იმან, რომ მინდოდა რუსეთს ჰქონოდა უკვამლო დენტის საკუთარი წარმოება, რომელიც საჭირო იყო ქვეყნის თავდაცვისათვის. უკვამლო დენტის— პიროკოლოდიუმის ჩემს მიერ აღმოჩენა, რომელიც საზღვაო ფლოტში მიღებულ იქნა შეიარაღებაზე და რომელმაც თავისი მიმდევრები პოვა ამერიკაშიც კი, ჩემს მიერ გადაცემული იქნა საზღვაო

წამინისტროზე, არა როგორც გამომგონებლიდან, არამედ როგორც უბრალო ჩინოვნიკიდან, რომელიც ამ საქმისათვის მოწყობილი იყო სამსახურში. სხვას ჩემს ადგილზე, თუნდაც ევროპის ნებისმიერ მეცნიერს, შეეძლო მარტო ამით უზრუნველყო მთელი თავისი სიცოცხლე, მე კი გავაკეთე ის, რაც შემიძლო — გავუეცი სახელმწიფოს და დაეტოვე სამუშაო ყოველივე გამოსასყიდელის გარეშე, როდესაც დავრწმუნდი, რომ იქ მუშაობის გაგრძელება დაკავშირებული იყო ბევრ უსინდისობასა და უსიამოვნებასთან“.

ასე დამთავრდა ერთ-ერთი დიდი მეცნიერული წამოწყება, რომელსაც მთელი თავისი შეგნებით ემსახურა დ. ი. მენდელეევი.

## თ ა ვ ი მ ე თ ე მ ვ ს მ ე ტ ი

### დ. ი. მენდელეევი რუსეთში სწავლა-განათლების შესახებ

დ. ი. მენდელეევი რუსეთში მრეწველობის განვითარებასთან ერთად დიდ ყურადღებას აქცევდა ხალხში ცოდნის გავრცელებას. მას კარგად ესმოდა რომ მრეწველობის განვითარება, მანქანა-იარაღების მრეწველობაში მეტი რაოდენობით გამოყენება, მისი ექსპლუატაცია და მოვლა-პატრონობა მოითხოვდა კვალიფიციურ მუშახელს.

„განათლების სარგებლობა თვალსაჩინო გახდა განსაკუთრებით იმიტომ, რომ ადამიანთა საქმიანობა თანდათანობით რთული ხდება. სულ უფრო და უფრო ძნელდება ბუნებიდან ყოველივე საჭიროს მოპოვება... ამის გამო განათლების კეთილმოქმედების შეძლებისამებრ ყველა ადამიანზე გავრცელების მოთხოვნილება წარმოიშვა მრეწველობის განვითარებასთან ერთად. მრეწველობის განვითარება უშუალოდ დაკავშირებულია ცოდნის წარმატებასთან. წინ არ ჩანს ზღვარი მრეწველობის ახალი დარგების წარმოშობისა და განვითარებისა, როგორც არ არსებობს ზღვარი ცოდნის წარმატებისათვის“ — წერს ის.

„როცა სახლში ცხოვრობენ, მის დიდ რემონტს აუცილებლად სახურავიდან იწყებენ. ასეთ დიდ სახურავს... წარმოადგენს განა-

თლება და მრეწველობა. მათ უნდა მოვკიდოთ ხელი მთელი ძალ-  
ლონით და ისიც სასწრაფოდ და გადაუდებლად, თორემ თვით კო-  
ქები დაიწყებენ ლპობას“. (Завестные мысли).

დ. ი. მენდელეევი სასტიკი წინააღმდეგი იყო რუსეთში არსე-  
ბული საშუალო განათლების სისტემის და მოითხოვდა მის რეორ-  
განიზაციას. მისი აზრით, „რუსეთის განათლების ძირითადი მიმა-  
რთულება უნდა იყოს ცხოვრებასთან დაკავშირებული და რეალუ-  
რი“. ის წინააღმდეგია აგრეთვე არსებული გამოცდების სისტემი-  
სა, მისი აზრით „ნიშნების მოსპობა იქნება კეთილი წამოწყება ფო-  
რმალისთვის შემცირებისაკენ, რომელიც რუსეთში ლუპავს ბევრ  
ცოცხალსა და ნიჭიერს“. საშუალო განათლების მიღების ასაკად  
ის თვლის 10—16 წელს. „16 წლისთვის გავლა ყოველივე იმის,  
რაც ნორმით საჭიროა საშუალო განათლებისათვის — შესაძლებე-  
ლია (თუ გიმნაზიის საერთო კურსიდან ამოღებული იქნება ლათი-  
ნური და არ დავკარგავთ დროს გადასასვლელ გამოცდებზე)“.

მოსწავლის საშუალო განათლების საქმეში ის დიდ ადგილს უთ-  
მობს მოწაფის თვითგანათლებას, მის დამოუკიდებელ მუშაობას,  
გარემოსადმი შეგნებული დამოკიდებულების გაზრდას და დაკვი-  
რვებულობის, ყურადღების, მსჯელობისა და შრომისმოყვარეობის  
უნარის გამომუშავებას. ამ საქმეში განსაკუთრებით დიდი ყურად-  
ღების ღირსად მიაჩნია კარგ მასწავლებელთა მომზადება\*.

დ. ი. მენდელეევი დიდად იყო დაინტერესებული რუსეთში უმაღ-  
ლესი განათლების საკითხით. ეს შეგვიძლია დავინახოთ იქიდანაც,  
როდესაც მან ყურადღება გაამახვილა საფრანგეთში მოსმენილ სა-  
უბარზე, რომლის შესახებაც თვითონვე გვიყვება: „მთელ მსოფ-  
ლიოში ყურადღება მისკენაა მიმართული და მე მომიხდა 1902  
წელს პარიზში უგანათლებულეს პირთა წრეში მომესმინა ცხარე  
კამათი იმის შესახებ, რომ მომავალში საარჩევნო ცენზი განსაზ-  
ღვრული იქნება არა შეტანილი გადასახადების რაოდენობის მიხე-  
დვით, არამედ განათლების ცენზით... და რომ უმაღლესი თვისება-  
ნი განისაზღვრება არა იმდენად მონაცემ სპეციალობაში წინანდე-  
ლი სიბრძნის უბრალო ცოდნით, რამდენადაც პირადი მონაწილე-

\* იხ. Заметки о народном просвещении в России, 1899, 1901:

ობით მეცნიერების, ხელოვნების და ცოდნის საგანთა შემდგომ დამუშავებაში“.

უმაღლეს სასწავლებელში ახალგაზრდების მიღების თაობაზე ის დემოკრატიულ პრინციპებზე დგას და მოითხოვს, რომ უმაღლესი სასწავლებელი ყველასათვის მისაწვდომი იყოს, ვინც მზად არის უმაღლესი ცოდნის მისაღებად, სპეციალობის მიღებისათვის.

მისი მოსაზრებით უმაღლეს სასწავლებელში უნდა მიიღონ ყველა, ვისაც კი სურვილი აქვს, მაგრამ აქედან ყველა ვერ განაგრძობს სწავლას, ყველა ერთნაირი ნიჭით არ არის დაჯილდოებული, უმაღლესი ცოდნის მიმღებთათვის ზედგამოჭრილია გამოთქმა: „ბევრიწა წვეულნი, ხოლო მცირე რჩეულნი“, და რჩეულთაგან ცოტანი აღმოჩნდებიან ისეთნი, რომლებიც დააკმაყოფილებენ უმაღლესი სკოლის მოთხოვნებს — ქვეყნისა და ხალხის მისწრაფებას — ყავდეთ გამორჩეული ადამიანები — თავისი „პლატონები“ და „ნიუტონები“. შემდეგ ის ამბობს „არ გვაქვს არავითარი საფუძველი შევეუშინდეთ უმაღლეს სასწავლებლებში სტუდენტთა დიდ რიცხვს, როგორც ამის ეშინოდა „ნეტარხსენებულ გრაფ დ. ა. ტოლსტოის (განათლების მინისტრი) და მის ბნელ დამქაშებს“.

მისი აზრით, სტუდენტებს დახმარება, სტიპენდია უნდა მიეცეთ აკადემიური მოსწრების მიხედვით. დახმარება და სტიპენდიები გაიცეს ისეთ სტუდენტებზე, რომლებიც ასრულებენ გეგმიტათვალისწინებულ მეცადინეობის პროგრამას. უნიჭო და ჩამორჩენილი მსმენელები, ჩემი ღრმა შეგნებით სულ არ უნდა იყვნენ უმაღლეს სასწავლებელთან შეხებაში, წერს ის.

ამასთან ერთად ის მოითხოვს დახმარების გაწევას თავიდანვე, ხელმოკლე სტუდენტებისათვის. ის წერს — ხშირად გვხვდებიან ნიჭიერი ახალგაზრდები, საზოგადოების იმ ფენებიდან, რომლებიც ეკონომიურად ნაკლებად არიან უზრუნველყოფილი, ისინი უფრო ახლო დგანან ბუნებასთან და ცხოვრებასთან, მის სინამდვილესთან (შედარებით შეძლებული მშობლების შვილებთან). ამაში ვრწმუნდებით ლომონოსოვის მაგალითიდან.

დ. ი. მენდელეევი იმ აზრის იყო, რომ მეტი რაოდენობით ყო-

ფილიყო პოლიტექნიკური სასწავლებლები, რომ ერთ უმაღლეს სასწავლებელში ყოფილიყო მრავალი სპეციალობა, მაგრამ წინააღმდეგია მრავალსაგანიანობის და ენციკლოპედისტობის, ამის შესახებ ის წერს „ძველად სთვლიდნენ, რომ ფილოსოფოსმა უნდა იცოდეს ყოველივე ყველაფერზე; ახლა უკვე დარწმუნდნენ, რომ არავის შეუძლია ამის დაძლევა, და თანამედროვე ფილოსოფოსმა უნდა იცოდეს ყოველივე რამეზე და რამე ყველაფერზე“ (სტავე-რიტი). შემდეგ ის წერს „მე დანამდვილებით ვიცი უმაღლესი ტექნიკური სასწავლებლები, სადაც სტუდენტებს... იმდენად ტვირთავენ, რომ ყველაფრის სინდისიერად შესრულებისას, სრულიად არ რჩებათ დრო დამოუკიდებელი მეცადინეობისათვის.

ამასთან ერთად დიმიტრი ივანეს ძე მოითხოვდა უმაღლეს სასწავლებლებისაგან, რომ თუნდაც მცირე ტექნიკურ განათლებას ჰქონოდა ძლიერი თეორიული საფუძველი.

ქვეყნის ეკონომიკური და სოციალური წინსვლის საფუძვლად, მენდელეევი თვლიდა კადრების, სპეციალისტების მომზადების საკითხს. მას სწამდა, რომ ბუნებრივი სიმდიდრის გამოყენება, შეუძლებელია კვლევა-ძიების გარეშე. ამისათვის კი საჭიროა განათლებული, საქმის მცოდნე სპეციალისტების მომზადება. „თავისთავად ცხადია, — წერს ის, — ეს მოითხოვს დროს და მოფიქრებულ დამოკიდებულებასაც. ამ საქმის დაწყება საჭიროა პროფესორებიდან, მათი მომზადებიდან... თუ არ გვეყოლა მცოდნე და შრომისმოყვარე პირნი, აქაც და არც ბევრს სხვა საქმეში არაფერი გამოვა“ (К познанию России, 1907).

უნივერსიტეტში, ერთ-ერთ თავის ბოლო ლექციაში ის ამბობს, „არის შემთხვევები მიწის ზედაპირზე გამოსვლისა, მაგრამ უფრო დიდი მასა მოთავსებულია სიღრმეში და საჭიროა მეცნიერების მაშუქი, რომ გაანათოს ეს სიღრმე და ნახოს სიბნელეში. და თუ ცოდნის მაშუქას შეიტანთ რუსეთში, თქვენ გააკეთებთ იმას, რასაც ის მოელის თქვენგან, ვინაიდან მასზეა დამოკიდებული მისი კეთილდღეობა. სიმდიდრე თუ სიღარიბე და საერთაშორისო დამოკიდებულება. მხოლოდ ეკონომიკური დამოუკიდებლობა არის. ნამდვილი დამოუკიდებლობა, ყველა დანარჩენი ფიქტიურია“...

დ. ი. მენდელეევს ქვეყნის განვითარება ვერ წარმოედგინა ცოდნის გავრცელებისა და მეცნიერების განვითარების გარეშე.



ქვეყნის წინსვლისა და მრეწველობის განვითარების შესაძლებლობას ის ხედავდა ცოდნით აღჭურვილი კადრების მომზადების გზით, ისეთი ადამიანების მოქმედებით, რომლებიც დაუფლებული იქნებოდნენ თავის სპეციალობას, რომლებსაც შეუძლიათ წინ იყურონ და გაითვალისწინონ ქვეყნის მომავალი, დაინტერესებული იყვნენ სამშობლოს წინსვლითა და განვითარებით, გულთან მიქონდეთ ერის ტკივილი და იყვნენ თავისი ქვეყნის პატრიოტები.

ასეთი იყო მენდელეევის აზრები განათლებისა და მეცნიერების განვითარების აუცილებლობის საკითხებზე რუსეთში.

თვით მენდელეევის, როგორც მეცნიერის შესახებ, ინგლისელი დიდი მეცნიერი ტ. ე. ტორპი 1889 წ. წერდა: „არც ერთ რუს მეცნიერს არ მოუხდენია ისეთი ხანგრძლივი დიდი მნიშვნელობის გავლენა ფიზიკური მეცნიერების განვითარებაზე, როგორც მენდელეევის. მისი მუშაობისა და აზროვნების ხერხები იმდენად თვითმყოფადია, მისი სწავლებისა და ლექციების კითხვის მეთოდი იმდენად ორიგინალურია, და მიღწევები უდიდესი განზოგადებისა, რასთანაც დაკავშირებულია მისი სახელი და დიდება, იმდენად განსაკვიფრებლად სრულია, რომ ევროპის, აზიისა და ამერიკის მეცნიერთა თვალში ის გახდა რუსეთისათვის იგივე, რაც ბერცელიუსი შვეიცარიისათვის, ლიბიხი გერმანიისათვის, დიუმა საფრანგეთისათვის“.

ამ დახასიათებიდან ჩანს უცხოეთის მეცნიერთა აზრი გასული საუკუნის ბოლო პერიოდში მენდელეევის, როგორც მეცნიერისადმი. დღეისათვის, თავისთავად ცხადია, მენდელეევის, როგორც მეცნიერის, ტორპისეული მეცნიერული დახასიათება არასრული და უმართებულო იქნებოდა. მეცნიერების შემდგომი განვითარების ისტორიამ გვიჩვენა, რომ საბუნებისმეტყველო მეცნიერების დარგში, მენდელეევის აღმოჩენებიდან იწყება განვითარების ახალი, ეპოქა. ამ დასკვნამდე მიდის მეცნიერების ისტორიის ყველა მკვლევარი.

დ. ი. მენდელეევის უდიდესი მიღწევები მეცნიერების დარგში, აიხსნება არა მარტო მისი გენიალობითა და შრომისმოყვარეობით, არამედ იმითაც, რომ მას, როგორც მეცნიერ პატრიოტს, შეგნებული ჰქონდა თავისი მოვალეობა სამშობლოს წინაშე. რომელიმე მეცნიერული პრობლემის გადაწყვეტისას, მენდელეევი არასდროს

არ ხელმძღვანელობდა პირადი ინტერესებით, არამედ ყოველთვის მხედველობაში ჰქონდა მეცნიერებისა და სამშობლოს მოთხოვნილების ინტერესები.

საინტერესოა მენდელეევის შეხედულება მეცნიერების მნიშვნელობის შესახებ, რომელიც მრავლად არის მოცემული მის შრომებში. ქიმიის საფუძვლებში, მეცნიერების ამოცანას ის შემდეგ განმარტებას აძლევს „წინასწარხედვა და სარგებლობა“. მეცნიერების ასეთი განმარტება სრულიად შეესაბამება დღევანდლობას, როდესაც მეცნიერება უშუალოდ საწარმოო ძალა გახდა, განსაკუთრებით, მეცნიერებისა და ტექნიკის რევოლუციის პერიოდში, სადაც მეცნიერებას განსაკუთრებული როლი ენიჭება საზოგადოების ეკონომიკური, სოციალური და კულტურული განვითარების საქმეში. „მეცნიერების“, როგორც ცნების განმარტება-სათვის, არსებობს მეცნიერთა სხვადასხვა აზრი.

როგორც ნ. ა. ფიგუროვსკი აღნიშნავს — შეზღუდული, წმინდა სტატისტიკური „მეცნიერების“ განმარტების მაგალითს წარმოადგენს ამერიკელი მეცნიერის, ისტორიის სპეციალისტის დ. სარტონის განმარტება, რომელიც თვლის, რომ მეცნიერება — არის პოზიტიური ცოდნის სისტემატიზაცია. როგორც ამ განმარტებიდან ჩანს, აქ არ არის მოცემული მეცნიერების როლი, არ არის მისი ძირითადი მიზანი — შეუწყვეტელი და მუდმივი განვითარება.

დიდი ქიმიკოსი და ტექნოლოგი ა. ლე-შატელიე, თავის შრომაში — „მეცნიერება და მრეწველობა“, ლაპარაკობს „მეცნიერების“ განმარტების სიძნელის შესახებ, ისტორიულ განვითარებასთან ერთად მისი ცვლილების გამო. სინამდვილეში „მეცნიერება“ სიტყვა ძლიერ განუსაზღვრელი სიტყვაა და ყოველი ჩვენგანი მას ვხმარობთ სხვადასხვა მნიშვნელობით. რა არის საერთო მათემატიკური მეცნიერების, კულინარიისა და ალქიმიას შორის? თანამედროვე პირობებში სიტყვა „მეცნიერება“ მეტი არაფერია თუ არა მაღალფარდოვანი სიტყვა. ფილოსოფოსებიც კი არ იძლევიან ამ სიტყვის ზუსტ განმარტებას. მიუხედავად ამისა, თვით ა. ლე-შატელიე იძლევა „მეცნიერების“ საკუთარ განმარტებას. ის წერს: „ბუნების ცოდნა — ეს არის საბოლოო და ერთადერთი მიზანი მეცნიერების“.

ცნობილი ინგლისელი მეცნიერი დ. ბერნალ, თავის წიგნში „მეცნიერება და საზოგადოების ისტორია“, წერს: „მეცნიერება შეიძლება განვიხილოთ, როგორც ინსტიტუტი, როგორც მეთოდი, როგორც ცოდნის ტრადიციული დაგროვება, როგორც მრეწველობის შენარჩუნებისა და განვითარების მნიშვნელოვანი ფაქტორი და როგორც ერთი ძლიერი ფაქტორი სამყაროსა და კაცობრიობის მიმართ რწმენის ჩამოყალიბების“.

ყველა ეს აზრი და განმარტებანი, მეცნიერების შესახებ, დღესაც აქტუალურია და ჩვენი ცხოვრების განუყოფელი ნაწილია, განსაკუთრებით ჩვენს პირობებში, როდესაც მეცნიერება შემოიჭრა ჩვენს ყოველდღიურ ცხოვრებაში და მისი როლი ყოველდღიურად იზრდება საზოგადოების განვითარების საქმეში.

დ. ი. მენდელეევის მოღვაწეობის პერიოდში, მეცნიერებისადმი დამოკიდებულება, განსაკუთრებით მეფის რუსეთში, სულ სხვა იყო. არა მარტო მეფის მოხელეებს, არამედ მეცნიერთა შორისაც ძალიან მცირე რიცხვს ესმოდა მეცნიერების საზოგადოებრივი და სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა. მეფის მოხელეები რუსეთში, საბუნებისმეტყველო მეცნიერების განვითარებასა და სწავლებას მტრულად უყურებდნენ, თითქოსდა ამ მეცნიერების სწავლება აღვიძებდა ახალგაზრდობაში თავისუფლად მოაზროვნეებს.

დ. ი. მენდელეევის ნათლად ჰქონდა წარმოდგენილი მეცნიერების როლი საზოგადოების განვითარების საქმეში. ის წერს: „ქვემარტივი მეცნიერების მიზანს შეადგენს არა მარტო ერუდიცია, ე. ი. აღწერა ანუ ცოდნა, თუნდაც ხელოვნებასთან შეერთებაში, არამედ მიღწევა უცვლელი სიბრძნისა — ცვალებადსა და მუდმივს შორის, — დროსთან, იმის წინასწარგანჭვრეტით რაც უნდა იყოს, მაგრამ, ამასთან ერთად, სრულიად უცნობის შეცნობა, ე. ი. მეცნიერების უშუალოდ გამოყენების შესაძლებლობა ბუნების ძალებზე ახალი გამარჯვებისათვის“.

როგორც მოტანილი ციტატიდან ჩანს, მენდელეევი დიდ ყურადღებას აქცევდა მეცნიერების დინამიურობას, მის განვითარებას. მისი აზრით, არა სტატიკური ცოდნა ან ცოდნათა ჯამი (სარტონი) წარმოადგენს მეცნიერებას, არამედ მისი თვისებაა მუდმივად ვი-

თარღებოდეს, მიდიოდეს წინ ბუნების მუდმივი კანონების აღმოჩენისაკენ და მათი გამოყენებისაკენ ბუნებულ უცნობი კანონების განპყრეტისათვის, მათი პრაქტიკაში გამოყენებისა და მრეწველობის განვითარებისათვის.

დ. ი. მენდელეევი „მეცნიერების“ განმარტებისათვის იძლევა რამდენიმე ფორმულირებას, რაც იმაზე მიგვანიშნებს, რომ „მეცნიერების“ როლი საზოგადოების განვითარების პროცესში მას ფართოდ ჰქონდა წარმოდგენილი. „ქიმიის საფუძვლების“ შესავალში, ის შემდეგ განმარტებას იძლევა მეცნიერული კვლევის შესახებ:

„შეისწავლო მეცნიერული გაგებით, ეს ნიშნავს: ა) არა მარტო კეთილსინდისიერად გამოხატო ან მარტივად აღწერო, არამედ ამასთან ერთად უნდა გაიგო შესასწავლის შესახებ თუ რა ცნობებია როგორც გამოკვლევის შედეგებით, ისე ცხოვრებისეული დაკვირვებით, ე. ი. განვსაზღვროთ და გამოვსახოთ უცნობის თვისება ცნობილის საშუალებით, ბ) გავზომოთ ყველაფერი რის გაზომვაც შესაძლებელია, ვაჩვენოთ რიცხობრივი თანაფარდობა შესასწავლისა ცნობილთან, ტემპერატურასთან, მასასთან და ა. შ., გავარკვიოთ შესასწავლის ადგილი, ცნობილთა შორის სისტემაში როგორც თვისებრივი, ისე რაოდენობრივი თვალსაზრისით, გ) მოვნახოთ ემპირიული გაზომვების საშუალებით დამოკიდებულება ცვლადი სიდიდეების, მაგალითად, შედგენილობის თვისებასთან, ტემპერატურისა დროსთან; შევადგინოთ ჰიპოთეზა ან ვარაუდი მიზეზობრივი კავშირი შესასწავლისა და მისი ცნობილთან თანაფარდობის შესახებ ან დროისა და გარემოს კატეგორიასთან, დ) შევამოწმოთ ლოგიკური დასკვნა ცდებით და ე) შევადგინოთ შესასწავლის თეორია, ე. ი. გამოვიყვანოთ შესასწავლი, როგორც ცნობილის შედეგი, იმ პირობებში რომელშიდაც ის არსებობს. ნათელია, რომ რაიმეს შესწავლა შესაძლებელია მხოლოდ მაშინ, როდესაც რაიმე შეიძლება მიღებული იქნეს გამოსავლად, უცილობლად, შემეცნებაში მომზადებულად“.

მენდელეევის მრავალრიცხოვან შრომებში, მრავლად არის მოცემული მეცნიერების ამოცანების შესახებ. ის ყოველთვის ხაზს უსვამს მეცნიერებისა და მრეწველობის ერთიანობას. მას ვერ წარმოედგინა — მეცნიერება მეცნიერებისათვის. ის სასტიკი წინააღმდეგი იყო თეორიის პრაქტიკისაგან მოწყვეტის. მისი აზრით,

მეცნიერება — ეს არის ფაქტებისა და განზოგადების მჭიდრო სინთეზი. ჯერ კიდევ სრულიად ახალგაზრდა, 1857 წ. ის წერს: „მეცნიერების სიძლიერე და ძალა — მრავალრიცხოვან ფაქტებშია.— ამ ფაქტების განზოგადებაშია. მათი საწყისების მოძებნაშია, საწყისებს კი მივყევართ თავის წარმოქმნელთან ჩვენი გონებრივი მოქმედების უბრალო საფუძვლამდე; მაგრამ ისინი წარმოქმნილია ცდების სამყაროდან და დაკვირვების სამყაროდან. მკაცრ მეცნიერებაში შედიან მხოლოდ ის ჰეშმარიტებანი, რომელთაც გააჩნიათ ეს ორმაგი ან სამმაგი საფუძველი. ფაქტებისა და პიპოთეზების დაგროვება — ჯერ კიდევ არ წარმოადგენს მეცნიერებას: ეს მხოლოდ მისი წინა პირობაა. მაგრამ წინაპირობა, რომლის გარეშე შეუძლებელია მეცნიერების სამყაროში შესვლა. ამ წინაპირობებიდან მთავარია — დაკვირვება, ვარაუდი და ცდა. დაკვირვება პირველი ნაბიჯია, რომლის გარეშე შეუძლებელია შემდეგი მოძრაობა და წინსვლა“.

თავის შრომებში მრავალ ადგილას ის აღნიშნავს ფაქტებისა და თეორიის ერთმანეთთან ურღვევ კავშირს. ის წერს: „ის თეორიული“ წარმოდგენები, რომლებიც არ შეესაბამებიან სინამდვილეს, ცდებისა და დაკვირვების შედეგებს, არის ან უბრალოდ ტვინის ვარჯიში ან კიდევ უბრალოდ სისულელე და მას არ შეიძლება კჷონდეს ცოდნის წოდების უფლება. ცოდნად, თანამედროვე პირობებში, შეიძლება ჩაითვალოს მხოლოდ ის, რაც წარმოადგენს „თეორიის“ „პრაქტიკასთან“ შეთანხმებას — ადამიანების შინაგანი ყოფიერების კავშირს გარეგანი ბუნების სინამდვილესთან. ცოდნა, რომელიც ასე მკვეთრად ანხვავებს თანამედროვე ადამიანს პირველყოფილი ადამიანისაგან, თავს იყრის ჯგუფებად ამ შემეცნების ახლოს, რომელიც ათანხმებს თეორიას პრაქტიკასთან და ცდის გზით გარდაქმნის თეორიად“.

ამასთან ერთად. დ. ი. მენდელეევი წინააღმდეგი იყო მეცნიერულ კვლევაში ვიწრო ემპირიზმისა და პრაქტიციზმის, რომლებიც მეცნიერულ განზოგადებაში და მეცნიერულ ფილოსოფიურ საფუძვლებში ვერ ხედავს მეცნიერული კვლევის ძირითად მიზანს. წერილში — „ქარხნების შესახებ“ (1888 წ.) ის წერს: „ნამდვილი მეცნიერება, მათ შორის საბუნებისმეტყველოც, არასდროს თეორიულზე უარს არ ამბობდა, გარდა სისულელისა, ბუნებისმეტყვე-

ლება თავის ძლიერებით გახდა ასეთი და დარჩება ასეთი, რადგანაც მას აქვს საშუალება აირჩიოს უკეთესი მრავალიდან, ამასთანავე ის ვითარდებოდა და ყოველთვის ივლის ქვეშარტებისაკენ დოქტრინის და თეორიების ცდების შედეგებთან გაერთიანების გზით. ცდები და დოქტრინები არაა მავნებელი, — მათ აქვთ უზიანო თავისი საკუთარი არსი, მთელი ზიანი მდგომარეობს მათი ერთმანეთისაგან დაცილებაში — და ბუნებისმეტყველება ძალას იკრებს მათი ერთმანეთთან კავშირით. მეცნიერება — იგივე ორგანიზმია, დაკვირვება და ცდა — მეცნიერების სხეულია, მაგრამ ისინი მარტო მკვდარია, განზოგადება, დოქტრინები, ჰიპოთეზები და თეორიები — სულია მეცნიერების. მაგრამ მხოლოდ მათ ერთს არ შეუძლიათ მოგვეცეს ცოდნა და საკითხის გაგება. ისინი ვინც გვიჩვენებენ გვერდი ავუაროთ დოქტრინებს და თეორიებს ჩვენი დროის ნამდვილი ნიჰილისტები არიან“.

როგორც აქ მოტანილი გრძელი ციტატიდან ჩანს, ქვეშარტი ცოდნა შეიძლება მიღწეულ იქნეს მხოლოდ ცდისეული მონაცემებისა და დაკვირვებით მიღებული შედეგების, მათ განზოგადებასთან სინთეზით. „მაგრამ არის სუფთა მეცნიერება, ამბობს ის, რომელიც აზროვნების შედეგია, და მასალას იღებს ყოველი მხრიდან, ცხოვრებისეული პრაქტიკიდან და წმინდა აბსტრაქციიდან, რომლებიც მიღებულია უკვე ცნობილი ცოდნით და შემთხვევითი დაკვირვებით, და რაც მთავარია. გაზომვებიდან, რომლებიც კარგად არის გაანალიზებული მათი გაზომვის სიზუსტით, და ცდებიდან, რომლებიც ჩატარებულია ამა თუ იმ ჰიპოთეზის შესამოწმებლად, რომლებიც იბადებიან ამა თუ იმ საგნებთან გაცნობის შედეგად. ამ გზით მივდივართ ქვეშარტი ცოდნამდე, სრულ გაგებამდე, სრულ თეორიამდე, პრაქტიკის ჩვენებამდე, ფაქტების წინასწარჭვრეტამდე“. საინტერესოა მენდელეევის რჩევა ახალგაზრდობისადმი მეცნიერების დაუფლების საქმეში „იმ სპეტაკი კმაყოფილებისათვის. წერს ის, რომელსაც მივეყვართ და გვაახლოებს ჰიპოთეზით დასახულ იდეებთან. ჩვენი ვალია ჩამოვხსნათ საფარი დაფარულ ქვეშარტიებას, იმ შემთხვევაშიდაც კი, როდესაც ამ საკითხზე არსებობს სხვადასხვა მოღვაწეთა სხვადასხვა შეხედულება, უნდა დავინახოთ მტკიცე დასაყრდენი მეცნიერების შემდგომი მიღწევებისათვის. მეცნიერების შენობა მოითხოვს არა მარტო მასალას, არამედ გეგ-

მასაც და დიდ შრომასაც, რომელიც ხმარდება როგორც მასალის მომზადებას, ისე მის დალაგებას, დაწყობას, თვით გეგმის შედგენას, ნაწილების ჰარმონიულად განლაგებას, იმ გზების ჩვენებას, რომლითაც შესაძლებელია აუცილებელი მასალის მოპოვება. გავეცნოთ, ვავიგოთ და ავითვისოთ შენობა მეცნიერების, მისი დაუშენებელი ნაწილებით — ნიშნავს ისეთი კმაყოფილების მიღებას, როგორსაც იძლევა უმაღლესი სილამაზე და სიმართლე. მეცნიერულ შემოქმედებას ხშირად მუშა, არქიტექტორი და შემოქმედნი ქმნიან, მაგრამ აქაც არც ისე იშვიათად, როგორც ცხოვრებაში, არის განსხვავება მათ შორის... მეცნაურების აშენებულ შენობის ნაწილებში, თავისუფლად ეცხოვრებათ არა მარტო შემოქმედთ, ვინც შრომობდა გეგმის შედგენაზე, ამზადებდა მასალას ან აწარმოებდა შენობის წყობას, არამედ ყველას, ვინც ისურვებს გაეცნოს გეგმას, რომ არ მოხედეს სარდაფში ან კიდევ სხვენზე, სადაც ყრია 'ნაგავი'.

როგორც მენდელეევის მეგობრები და მისი ყოფილი სტუდენტები იხსენებენ, ის ყოველ ლექციის დროს იძლეოდა მეცნიერულ დარიგებას, უზიარებდა თავის ორიგინალურ აზრებს ახალგაზრდა მეცმუშაკებს და მის შეგირდებს. უჩვენებდა მეთოდურ გზებს ამა თუ იმ საკითხის პრაქტიკულად გადაწყვეტისათვის.

„პირველად მეცნიერებას, ისე როგორც ხილებს, — წერდა ის — აშენებდნენ მტკიცე საყრდენზე და ვრცელ ღირებებზე. მე სურვილი მქონდა მეჩვენებინა... რომ მეცნიერებს დიდი ხანია შეუძლიათ აშენონ დაკიდებული ხილები, როგორც ფაქიზი წვრილი ძაფების ერთობლიობაზე დაყრდნობით, სადაც თითოეული ძაფი შეიძლება ადვილად გაგლიჯო, ერთად ძალიან ძნელია მათი გაგლეჯა, და ამ ხერხით შესაძლებელი გახდა ხიდის გადება, რომელიც გაუვალს წარმოადგენდა ნიადაგზე დაუყრდნობლად. მეცნიერებაშიც ისწავლეს შეუცნობი უფსკრულის გადაფარვა და მყარ ნაპირამდე მიღწევა და მთელი სამყაროს დანახვა“.

მენდელეევის ყოფილმა სტუდენტმა, შემდეგ პროფესორმა ბ. პ. ვეინბერგმა დაგვიტოვა დ. ი. მენდელეევის ლექციების ჩანაწერები, რომელიც ეხება მეცნიერებას და მის მნიშვნელობას, საზოგადოების სოციალური და ეკონომიკური განვითარების საკით-

ხებს. მენდელეევი სასტიკი წინააღმდეგი იყო ცრურწმენების მეცნიერებაში გამოყენების.

როგორც ბ. პ. ვეინბერგი წერს დ. ი. მენდელეევი თავის სტუდენტებს მოუწოდებდა უნივერსიტეტიდან მიეღოთ თავისუფალი აზროვნების ჩვევები. მეცნიერებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს იმ პირებს, რომლებიც თავისუფალი არიან ცრუმორწმუნეობისა და წინასწარგამზადებულად აღებული აზრებისაგან. მეცნიერს უნდა შეეძლოს ბუნებასთან თავისუფლად შეხება, ასეთ თავისუფლად შეხებას შეუძლია ახლის მოცემა, რომელიც იწვევს მეცნიერების წინსვლას და საზოგადოების განვითარების პრობლემებზე მოქმედებას. ბუნების საგნებთან თავისუფალად დამოკიდებულების გარეშე, ცრუმორწმუნეობის უარყოფის გარეშე — შეუძლებელია ქეშმარიტი მეცნიერი, ამბობდა ის.

ასეთი აზრები მრავლად არის გამოთქმული მის მრავალრიცხოვან შრომებში და ისინი მიმართულია მომავალი თაობისადმი, ვინც თავის თავზე უნდა აიღოს მეცნიერების ტვირთი მომავალში.

არსებობს აზრი, რომ მენდელეევს თითქოსდა არ შეუქმნია თავისი სკოლა ქიმიკოსებისა, მიუხედავად იმისა, რომ მარტო უნივერსიტეტში 33 წელი იმუშავა. რუსეთში ქიმიური აზროვნების განვითარების საქმეში მისი როლი უდიდესია. ის გახდა არა მარტო რუსეთის, არამედ მთელი მსოფლიოს ბუნებისმეტყველთა, მეტროლოგთა, ტექნოლოგთა და სხვათა მასწავლებელი და მეცნიერული ხელმძღვანელი. მენდელეევს ეკუთვნის გამოთქმა, „რომ ნახო, უნდა არა მარტო უყურო და უყურო დაკვირვებით, ამასთან უნდა იცოდე, იცოდე ბევრი, რათა იცოდე საით უნდა იყურო“.

მეორე ადგილზე წერს: „რომ რაიმე მოიძიო — თუნდაც სოკო — ან რომელიმე დამოკიდებულება, შეუძლებელია სხვანაირად თუ არა დაკვირვებისა და შემოწმების გარეშე“.

დ. ი. მენდელეევი მეტად განათლებული მეცნიერი იყო, ამით აისსნება ის, რომ მის შრომებში საკითხები განხილულია ფართოდ და სხვადასხვა მეცნიერული მიღწევების გამოყენებით. ის მეცნიერების განვითარებისა და პროგრესის საქმეში დიდ როლს ანიჭებდა მეცნიერების ისტორიას. თავის სახელმძღვანელოებში, წერილებში, მონოგრაფიებში, განსაკუთრებით კი „ქიმიის საფუძვლებში“ ის ფართოდ იყენებს მეცნიერულ-ისტორიულ მასალას, მოყავს სხვა-



დასხვა ისტორიული ცნობები იმის შესახებ თუ როგორ ვითარდებოდა შეხედულება ამა თუ იმ პროცესის შესახებ განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე.

„ქიმიის საფუძვლების“ მერვე გამოცემის წინასიტყვაობაში, ის წერს: „მეცნიერების განვითარების პროცესის წარსულის თანამედროვესთან და მომავალთან შედარებით მე ვცდილობდი მკითხველებში გამომეწვია დაინტერესება, არ დაკმაყოფილებულიყვნენ მარტივი აღწერით ან შეგარძნებით, არამედ აღმეგარძნო და მესწავლებინა მათთვის შრომისადმი დიდი სიყვარული და მისი ყველგან, სადაც კი შეიძლებოდა ფართოდ გამოყენება, აზრების პრაქტიკულად შემოწმება“. ლექციებზე, სადაც დიდ მნიშვნელობას აძლევდა მეცნიერების ისტორიის საკითხებს, ის ამბობდა: „თქვენ იტყვით: რომ ეს ისტორიაა, მაგრამ ისტორიისაგან ვერსად ვერ წახვალ. ისტორია გარდაუვალი გზაა, რომლითაც მოძრაობს და ვითარდება ყოველი მეცნიერება და საზოგადოებრივი პროცესი. ეს — წარსულია, მაგრამ ის ძლიერ საჭიროა არსებულის გასაგებად“.

მეცნიერების დაუფლებისაკენ ის აქტიურად მოუწოდებდა რუსეთის ახალგაზრდობას, ის ამბობს: „მეცნიერება არის არა მარტო პირადი დაკმაყოფილების საშუალება. არამედ ამავე დროს ის არის გარემოსათვის სასარგებლო — ყველა ადამიანისათვის სასარგებლო. რომ იცოდე როგორ თავისუფლად, დამოუკიდებლად და მხიარულად ცხოვრობ მეცნიერების სამყაროში, შენდა უნებურად გინდა რომ მასში სხვებიც შემოვიდნენ“.

## თ ა ვ ი მ ე ჩ ვ ი ღ მ ე ტ ე

### დ. ი. მენდელეევი საზოგადოებს დიდი პატრიოტი

დ. ი. მენდელეევი თავისი მეცნიერული, პედაგოგიური და საზოგადოებრივი შემოქმედებით, უდიდესი პატრიოტი იყო თავისი ქვეყნის, თავისი ხალხის. მენდელეევის სამეცნიერო შრომები, მონოგრაფიები, სახელმძღვანელოები და მრავალი წერილები გაელენთილია სამშობლოსადმი სიყვარულით, თავისი ხალხისადმი სიყვარულით. მის შემოქმედებაში ყველაზე დიდი ადგილი უკავია

ზრუნვას ქვეყნისადმი, მისი მომავლისადმი. მისი მრავალი ნაშრომი მიძღვნილია რუსეთის ეკონომიკის, მისი მრეწველობის განვითარების საკითხებისადმი, ხალხის ცხოვრების დონის ამაღლებისადმი. მას არ უყვარდა უბრალო სიტყვები და მოითხოვდა მტკიცე დასაყრდენს, არგუმენტაციას ყოველი დებულების დასამტკიცებლად. ამით აიხსნება ის, რომ მისი შრომები მოიცავენ მრავალ სტატისტიკურ მონაცემს, რიცხობრივ მასალას, რომელთა გამოყენებით ის აკეთებდა დასკვნებსა და მომავლის პროგნოზებს რუსეთში მრეწველობის განვითარების საკითხებზე.

მეფის რუსეთში ძლიერ იყო ფეხმოდგმული კოსმოპოლიტიზმი, დასავლეთ ევროპის მეცნიერების, ტექნიკის, კულტურისა და სხვათა წინაშე „ქედის მოხრა“. მეფესა და მის მოხელეებს არ სჯეროდათ რუსეთის მეცნიერული წარმატების, კულტურისა და ტექნიკის დარგში მომუშავე რუსი პიროვნებების, და ამჯობინებდნენ დასავლეთ ევროპისადმი მიმბაძველობას. ხელმძღვანელ პირთა შორის გამჭდარი იყო აზრი, რომ რუსეთი სოფლის მეურნეობის ქვეყანაა, რომ ის „გამომკვებია ევროპის“ და რუსეთში უნდა განვითარდეს სოფლის მეურნეობა და რომ მრეწველობის განვითარებისათვის რუსეთში ბაზა არ არის და არც არის საჭირო.

დ. ი. მენდელეევი კატეგორიულად ილაშქრებდა იმათ წინააღმდეგ ვინც ეწინააღმდეგებოდა რუსეთში სოფლის მეურნეობის განვითარებასთან ერთად მრეწველობის განვითარებას. ის მოითხოვდა რუსეთში მეცნიერების განვითარებას, ნაციონალური კადრების მომზადებას, რომლებიც უხელმძღვანელებდნენ რუსეთში მრეწველობის განვითარებას და ბუნებრივი რესურსების გამოყენების საკითხებს.

შრომაში — „განმარტებითი (საზრიანი) ტარიფი“, ის წერს: „რუსეთის კეთილდღეობისათვის, და ამით მთელი კაცობრიობისათვის უნდა გვინდოდეს, რომ რუსეთის ნაყოფიერ ნიადაგზე დამკვიდრდეს და ლალად გაიფურჩქნოს და გაიდგას ფესვები მსოფლიოს თანამედროვე განათლებამ და განვითარებამ, ე. ი. მრეწველობამ, თანამედროვე გავებით, ნიადაგი ამისათვის ნაყოფიერი და ახალია“. ის შეცდომად მიიჩნევდა იმ სახელმწიფო მოღვაწეების მოქმედებას, რომლებიც თვლიდნენ, რომ რუსეთი სასოფლო-სამეურნეო ქვეყანაა და ძირითადად უნდა ვითარდებოდეს სოფლის მეურნე-

ობაო. მენდლეევი მოითხოვდა რუსეთში სოფლის მეურნეობის განვითარებასთან ერთად მრეწველობის განვითარებას, რუსეთის ბუნებრივი სიმდიდრის ადგილზე გადამუშავებას, მეტალურგიის, სამთომადნო, საარქინიგზო, სავაჭრო და მრეწველობის სხვა დარგების განვითარებას. დ. ი. მენდლეევი წერილში ს. ი. ვიტესადმი წერს: „მე ჩემი პირადი გამოცდილებით დავრწმუნდი, რომ მხოლოდ სოფლის მეურნეობის განვითარებით შეუძლებელია რუსია ხალხის სიღარიბიდან გამოყვანა, სოფლის მეურნეობასთან ერთად აუცილებელია მრეწველობის განვითარება, რისთვისაც რუსეთში არსებობს ყველა პირობა და რუსეთი გახდება ეკონომიკურად მძლავრი ქვეყანა“. ამასთან ერთად ის მტკიცედ მოითხოვდა კადრების მომზადებასა და მეცნიერების განვითარებას რუსეთში. მას ეკუთვნის სიტყვები: „სადაც მაღალ დონეზე დგას მეცნიერება, იქ არა მარტო მაღალ დონეზეა ადამიანი, იქ ადრე თუ გვიან გროვდება სიმდიდრე და ძალა“. და შემდეგ:

„რუსეთი თავისი სახალხო იდეალებით ადრე თუ გვიან გავლენას მოახდენს მსოფლიოს ცივილიზაციის ბედზე“.

როგორც ამ ციტატებიდან ჩანს დ. ი. მენდლეევემა გაითვალისწინა რუსეთის დიდი მომავალი და იწინასწარმეტყველა ის დიდი გარდაქმნები, რომელიც მოსალოდნელი იყო რუსეთის სინამდვილისათვის.

მენდლეევი დაჟინებით მოითხოვდა მეცნიერთაგან, ყველა დარგში საკუთარი, ნაციონალური, სახელმწიფოებრივი გზების ძიებას. ის ყველა მოქალაქისა და მეცნიერისაგან მოითხოვდა სახელმწიფოებრივი ინტერესების დაცვას.

დ. ი. მენდლეევის მოწოდებამ ეძებონ განვითარების საკუთარ გზა რუსეთის განვითარებისათვის, დიდი ნაყოფი გამოიღო რუსეთის მეცნიერთა და ტექნიკოსთა შორის.

მენდლეევისათვის დამახასიათებელია მისივე გამონათქვამი: „ჩემი სამსახური სამშობლოსათვის — პირველი — მეცნიერებაა, — მეორე — განათლება, მესამე — მრეწველობა“.

დ. ი. მენდლეევი თავისი ფილოსოფიური რწმენით მიეკუთვნება XIX ს. 60—70-იანი წლების საბუნებისმეტყველო-ისტორიული მატერიალიზმის მიმდევრებს. წერილში — „ეთერის გაგების კომიური ცდა“, ის წერს: „განუყოფელი, მაგრამ არა შერწყმადი

მუდმივი და თვითმყოფადია სამება. — ნივთიერება (მატერია), ძალა (ენერჯია) და სული“.

აქვე ის ხაზს უსვამს მატერიის პრიმატს სულზე და მიიჩნევს, რომ სულიერი არა მარტო დაკავშირებულია მატერიალურთან; არამედ შეიცნობა მხოლოდ მატერიალურით.

„სულიერი წარმოსადგენია მხოლოდ აბსტრაქტულად, სინამდვილეში შეიცნობა მხოლოდ მატერიალურით, ხელშესახებით (ნივთიერებით), ე. ი. მატერიალურთან და ენერჯიასთან ერთად“.

სხვა შემთხვევაში, როდესაც მენდელეევი ლაპარაკობს მატერიის შესახებ, მას მიიჩნევს სულისაგან დამოუკიდებლად, პირველად, ყველაფრის საფუძვლად, ეს კი მატერიალიზმია. ის ბუნების მეცნიერების ისტორიაში შევიდა, როგორც სტიქიური მატერიალიზმის წარმომადგენელი. ფ. ენგელსმა მაღალი შეფასება მისცა მენდელეევის აღმოჩენას და შეადარა ლევერეს, რომელმაც პირველმა იწინასწარმეტყველა პლანეტა ნეპტუნის არსებობა და მისი სივრცეში მდებარეობა. ფ. ენგელსი წერს: „მენდელეევი, შეუგნებლად, ჰეგელის რაოდენობის თვისებაში გადასვლის კანონის გამოყენებით, მეცნიერული გმირობა ჩაიდინა, რომელიც თამამად შეიძლება ლევერიეს აღმოჩენის გვერდით დავაყენოთ, რომელმაც გაიანგარიშა ჭერ კიდევ უცნობი პლანეტის-ნეპტუნის ორბიტა“.

დ. ი. მენდელეევი მთელი თავისი ხანგრძლივი მეცნიერული მოღვაწეობის პერიოდში აქტიურად იბრძოდა იდეალიზმის ყოველი გამოვლინების წინააღმდეგ, მისი კვლევის მეთოდი დიალექტიკური იყო.

დიდია დ. ი. მენდელეევის დამსახურება თვით დიალექტიკური მატერიალიზმის წინაშე. ცნობილია, რომ დიალექტიკური მატერიალიზმის ყველა კანონი, ექსპერიმენტულ დასაბუთებებს პოულობს პერიოდულობის კანონისა და პერიოდული სისტემის სახით.

დიდია დ. ი. მენდელეევის დამსახურება რუსეთში საზოგადოებრივი მეცნიერებისა და კულტურის განვითარების საქმეშიც. ამ მიმართულებით მისი საქმიანობა იმდენად მრავალფეროვანი იყო, რომ შეიძლება იგი შევადაროთ აღორძინების პერიოდის მოღვაწეს ლეონარდო და ვინჩის, ლომონოსოვის და სხვებს. როგორც ზემოთ დავინახეთ, ის დიდ ყურადღებას აქცევდა რუსეთში საწარმოო ძა-

ლებს განვითარებას, რისთვისაც ხშირად ადგილზე ეცნობოდა ქარხნებისა და ფაბრიკების მუშაობას, დადიოდა როგორც ადგილობრივი, ისე უცხოეთის მრეწველობის დარგებისა და კულტურის ამსახველ გამოფენებზე, უშუალოდ ცდებდა ატარებდა სოფლის მეურნეობის ეფექტიანობის, მისი პროდუქტიულობის ამოცანების მიზნით. მას აინტერესებდა მრეწველობის განვითარების ფუნდამენტური საკითხები: ბაქოს ნავთობი, დონბასის ქვანახშირი, ურალის მეტალურგია და სხვ. ის, როგორც სპეციალისტი, საკითხს იხილავდა არა ვიწრო კუთხით, არამედ გლობალურად — როგორც სამეცნიერო-ტექნიკური, ისე ეკონომიკური თვალსაზრისით. მის მუდმივ საზრუნავს წარმოადგენდა სხვადასხვა ტექნიკური სახელმძღვანელოების, ცნობარების, პოპულარული ბროშურების გამოცემა რუსულ ენაზე.

დ. ი. მენდელეევი მკაცრად აკრიტიკებდა ყველას, ვინც ცდილობდა დაემკვიდრებინა წარსულის პატრიარქალური დამოკიდებულება მრეწველობაში. ის თავგამოდებით იბრძოდა იმისათვის, რომ რუსეთში შექმნილიყო მრეწველობის განვითარების ხელსაყრელი პირობები. ამ ბრძოლის შედეგად მან ქვეყნის საწარმოო ძალების განვითარებისათვის განახორციელა გაბედული თეორიული განზოგადება ტექნიკური პროგრესისა, დააყენა ნახშირების მიწისქვეშა გაზიფიკაციის საკითხი და აჩვენა მყარი საწვავის მტკრის სახით გამოყენების უპირატესობა, დონბასის ქვანახშირის ეფექტურად გამოყენების შესაძლებლობა და სხვა მრავალი ღონისძიება, რომლებიც რუსეთში მრეწველობის, საწარმოო ძალების განვითარებასთან იყო დაკავშირებული.

მაგრამ მეფის რუსეთში განუხორციელებელი დარჩა მისი ბრწყინვალე აზრები და მისი დებულებები, მათი განხორციელება შესაძლებელი გახდა მხოლოდ დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ.

დ. ი. მენდელეევი იყო ევროპის ხუთი სახელმწიფოს სამეცნიერო აკადემიის ნამდვილი წევრი, მსოფლიოს ათეული სამეცნიერო აკადემიის საპატიო წევრი, მსოფლიოს ხუთი უდიდესი უნივერსიტეტის ქამიის დოქტორი. მისი მეცნიერული ტიტული ასამდე აღწევს. არ იყო ის მხოლოდ რუსეთის საიმპერატორო მეცნიერება-

თა აკადემიის წევრი. ჰემმარიტად პარადოქსალური ფაქტია (?) — არჩევნებისას ოთხჯერ არ აირჩიეს. აქედან ადვილი დასანახია, თუ როგორ აფასებდნენ მეფის მაღალი ჩინის მოხელეები მენდელეევის მეცნიერულ შემოქმედებას და მის საზოგადოებრივ მოღვაწეობას. მასში ხედავდნენ „ფარულ რევოლუციონერს“. ის იყო რუსეთის მოწინავე ინტელიგენციის მოწინავე იდეების მატარებელი, რაც ყველაზე უფრო მეტად აშინებდა მეფის მთავრობას.

დ. ი. მენდელეევის შემოქმედება დიდად დაფასდა ოქტომბრის, სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ. გამარჯვებულმა საბჭოთა ხალხმა „პროფესორის უტოპიზმი“ რეალობად აქცია. სახელდობრ იმ რეგიონებში განვითარდა ქიმიური, ნავთობქიმიური, მეტალურგიის, ენერგეტიკის მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა, რომლებიც ნავარაუდევია იყო სწორედ მენდელეევის მიერ. ფართოდ დაიწყო ჩრდილოეთის ბუნებრივი წიაღისეულის ათვისება. ასრულდა მისი ოცნება კოსმოსის ათვისების საქმეში და სხვ.

დ. ი. მენდელეევის სახელს ატარებს ყრილობები ზოგადსა და გამოყენებით ქიმიაში. ასეთი ყრილობა უკვე ჩატარდა ცამეტჯერ. ამათგან უკანასკნელი მე-13 ყრილობა ჩატარდა 1984 წ. მაისში (ლენინგრადში) და მიეძღვნა მენდელეევის დაბადების 150 წლისთავს. დ. ი. მენდელეევის სახელს ატარებს საკავშირო-ქიმიური საზოგადოება, მრავალი უმაღლესი და საშუალო სპეციალური სასწავლებელი, მის მიერ შექმნილ პერიოდულ სისტემაში 101-ე ელემენტს ეწოდა მისი სახელი (Md — მენდელეევიუმი). დაწესებულია მისი სახელობის პრემია ქიმიაში და ფიზიკაში საუკეთესო ნაშრომებისათვის. ლენინგრადში, მუზეუმ-ბინაში დაცულია მის სახელთან და მოღვაწეობასთან დაკავშირებული ექსპონატები.

\* \* \*

დ. ი. მენდელეევი XIX საუკუნის უდიდესი მეცნიერი იყო. მისი მეცნიერული მემკვიდრეობა შეადგენს 431 ნაშრომს, რომელიც გამოცემულია სახელმძღვანელოების, მონოგრაფიების, ბროშურებისა და სტატიების სახით. მათგან 40 ქიმიის ზოგად საკითხებზე, 106 ნაშრომი ეძღვნება ფიზიკურ ქიმიას, 99 — ფიზიკის,

22 — გეოფიზიკის, 109 — ტექნიკის, მრეწველობის, სოფლის მეურნეობის განვითარების საკითხებს, 36 — ეკონომიკურსა და საზოგადოების სოციალური განვითარების საკითხებს, 19 — სხვადასხვა საკითხებს. მისი შრომების სრული აკადემიური გამოცემა განხორციელდა 1954 წელს რომელიც გამოვიდა 26 ტომად.

როგორც მოტანილი მასალიდან ჩანს, მენდელეევის ხანგრძლივი მეცნიერული მოღვაწეობა მეტად მრავალმხრივი იყო. მისი მეცნიერული ინტერესი მოიცავდა არა მარტო ქიმიის საკითხებს, არამედ ბუნებისმეტყველების სხვა დარგების და რუსეთში საწარმოო ძალების განვითარების მრავალფეროვან საკითხებს.

ყერძოდ, მისი მეცნიერული დაინტერესება მიმართული იყო ისეთი დარგებისა და საკითხებისადმი, როგორცაა: კრისტალოგრაფია, ორგანული ქიმია, პერიოდულობის კანონი, ხსნართა თეორია, გაზების თვისებების კვლევა, მეტეოროლოგია, ჰაერნაოსნობა, ნავთობის ძიება, წარმოქმნა და გადაქმნა, უკვამლო დენტის დამზადება, ზომისა და წონის დეპოს რეორგანიზაცია, ეკონომიკური გამოკვლევები, სატარიფო სისტემა, უმაღლესი და საშუალო განათლების საკითხები რუსეთში და სხვ. აი იმ საკითხთა არასრული დასახელება, რომლებიც წარმოადგენდა მენდელეევის მეცნიერული კვლევის საგანს.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია მენდელეევის ღვაწლი გამოყენებითი ქიმიის დარგში. მას აინტერესებდა ქიმიის, ქვანახშირის, მეტალურგიის, ნავთობის მრეწველობის, გაზიფიკაციისა და მეღვინეობის, სოფლის მეურნეობისა და ავროქიმიის განვითარების საკითხები. ის ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების ძირითად ამოცანად თვლიდა რუსეთში მრეწველობის განვითარებას და მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის მჭიდრო კავშირს, მეცნიერების მჭიდრო კავშირს მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის განვითარების საქმეში. ადვილი დასანახია ჩვენთვის დღეს თუ რამდენად ახლოს არის დღევანდლობასთან ეს დიდი მოაზროვნე მეცნიერი, და ის ალბათ ასეთივე იქნება ყველა თაობისათვის. ამაშია მისი უკვდავება!

დ. ი. მენდელეევის სიცოცხლის ბოლო დღეები

გრძნობდა რა სიკვდილის მოახლოებას „დაიწყო წიგნებისა და ნაწერების წესრიგში მოყვანა“. სიცოცხლის ბოლო დღეებში ის ფიქრობდა, რომ საქირთა განვლილი სიცოცხლის პერიოდის და მრავალი წლის მუშაობის შეჯამება. ის ჩქარობდა დაემთავრებინა ბოლო წლებში დაწყებული სამუშაო «Заветные мысли» და «К познанию России», რომლებშიდაც გამოხატული იყო მის მიერ ჩამოყალიბებული შეხედულება მთელ რიგ საკითხებზე, როგორც არის ქვეყნის ეკონომიკური განვითარება, კულტურისა და მეცნიერების განვითარების საკითხები და მათი როლი საზოგადოების წინსვლისა და განვითარების საქმეში.

იმ სურვილით, რომ შეეჯამებინა და შეეფასებინა თავის მიერ გაკეთებული და ნააზრევი, ის წერს: „ბიოგრაფიულ შენიშვნებს“ (1906), „ჩემი თხზულებათა სია“. ის თითქოს ანგარიშს უკეთებს თავის თავს. მისი ჩანაწერებიდან ჩანს, რომ ის თითქოს კმაყოფილია იმით, რაც მის მიერ არის გაკეთებული, და წერს: „მე მინდა რომ ჩემი ცხოვრების კვალი, რომელიც ჩემს შემდეგ დარჩება, იყოს მტკიცე, რასაკვირველია, არა სამუდამოდ, მაგრამ დიდი ხნის განმავლობაში ჩემი სიკვდილის შემდეგ.

...მეცნიერებაში ჩემი კვალი უფრო გამოსახულია. მაგრამ რამდენად მტკიცეა ის? სულ ოთხმა საგანმა წარმოსახა ჩემი სახელი: პერიოდულობის კანონმა, გაზების წნევების კვლევა, სხნარების როგორც ასოციატების წარმოდგენამ და „ქიმიის საფუძვლებმა“. ეს არის მეცნიერებაში ჩემი სიმდიდრე. ეს არ არის ვინმესთვის წართმეული, შექმნილია ჩემს მიერ (ჩემი მუშაობის შედეგია), ესენი ჩემი პირმშობია, და დიდად ძვირფასია ჩემთვის, მათ ვუვლი ისე, როგორც შვილებს“.

„როგორც ჩანს, პერიოდულობის კანონს მომავალი არ უქადის დანგრევას, არამედ დაშენებას გვპირდება, თუმცა მე, როგორც რუსი, უნდოდათ წავეშალე, განსაკუთრებით გერმანელებს. აქ მე ბედმა გამიღიმა, განსაკუთრებით გალიუმისა და გერმანიუმის თვისებების წინასწარმეტყველებით. აქ, როგორც სხვა მრავალ მეც-



ნიერულ საკითხებში, ყველაზე მეტად დავრწმუნდი ინგლისელების ჩემდამი სიმპატიური განწყობით, თუმცა მე არასდროს ანგლოფილი არ ვყოფილვარ. აქვე უნდა შევნიშნო. რომ მცირე წნევების შემთხვევაში გაზების დრეკადობის შესახებ, მიუხედავად იმისა, რომ 30 წელი გავიდა, ცოტას ლაპარაკობენ. მაგრამ იმედი მაქვს მომავლის. ბოლოს და ბოლოს გაიგებენ, რომ ჩემს მიერ ნახული კანონზომიერება არის ზოგადი და აუცილებელი მთელი ბუნებისა და უსასრულოდ მცირეს გაგებისათვის და აქ რამზანის დასტური ყველაზე დიდმნიშვნელოვანია. ხსნარების საკითხებში, როგორც ჩანს, იწყებენ გარკვევას და ოსტვალდოვშინასაც თავის შეფასებას აძლევენ. აქ მე ფაქტიური მასალა ცოტა მაქვს, მაგრამ საწყისი მკაფიოდ და მტკიცედ ჩადებულია და აქ მე ყველაზე მეტად იმედი მაქვს ამერიკელების, რომლებიც იწყებენ ქიმიში ბევრი ახლისა და კარგის შემოტანას. ისინი თავის დროზე გამიხსენებენ მე, მით უფრო, რომ ისინი ქიმიას სწავლობენ „ქიმიის საფუძვლების“ თვალთახედვით, რომელიც მათთვის ითარგმნა ინგლისურ ენაზე.

ეს „საფუძვლები“ პირშმოა ჩემი. მასში მოცემულია — ჩემი გამოსაჩულება, ჩემი პედაგოგიური გამოცდილება და ჩემი მეცნიერული სულიერი შემოქმედება“. დ. ი. მენდელეევი წერს: „ქიმიის საფუძვლებში“ ჩაქსოვილია ჩემი სულიერი ძალა და ჩემი ანდერძი ახალგაზრდობისათვის. მერვე გამოცემაში, რომელიც ახლა იბეჭდება არის რალაც ახალი, ფასოვანი, ძვირფასი. გაზეთებმა რამდენიც უნდა იმდენად ცუდად მომიხსენიონ, ჩემი დასაყრდენი არ წარმოადგენს მათი შემთხვევითი განსჯის საგანს. მაშინ კი როდესაც ახალგაზრდობის და მეცნიერების თვალეზი მიპყრობილია გარემოსადმი, და მათ რიცხვში პოლიტიკისადმი, მაშინ მე ვგრძნობ ცოტა უხერხულობას, იმდენად რამდენადაც აქ ჩემი როლი ორმაგია: როგორც პედაგოგისა და როგორც რუსეთის ეკონომიკის მომწყობის.

მე როგორც პედაგოგმა ყველაფერი ჩავაქსოვე ამ საქმეში, მთელი ჩემი შემოქმედებით ვემსახურე ამ საქმეს, რომ ეს ასეა და უკვალოდ არ დარჩენილა, ამას მოწმობენ ის ადამიანები, რომლებიც გამოვიდნენ სამოქმედო ასპარეზზე. ჩემი ლექციების

დროს აუდიტორიაში ტევა არ იყო და ბევრი მსურველი ადგილს ვერ პოულობდა, ეს ხდებოდა არა ჩემი ლამაზი სიტყვებისათვის, არამედ იმ ახალი აზრებისათვის, რომელსაც მე გადავცემდი მაღ. ეს მე დიდ ხალისს და ენერგიას მმატებდა მუშაობაში. უნივერსიტეტიდან წავედი უნივერსიტეტისა და სტუდენტების ინტერესების დაცვისათვის. ამას არ ვწუხვარ მე, მაგრამ მაქვს ცხადად გამოხატული მტრობა რეჟიმისადმი, რომელიც დაიბადა ზედა წრეებში, რომელთაც, პირველ რიგში, მე მივაკუთვნებდი გრაფ დ. ა. ტოლსტოის და დელიანოვს (ყოფილი განათლების მინისტრები). მე უნდა დავარწმუნო ისინი? არა, უკეთესია ჩამოსცილდე მათ, მიაფურთხო. მე მათ მივაფურთხე და მთელი ძალები დავძაბე უნივერსიტეტიდან ჩემი წამოსვლის შემდეგ, რომ შემსახურა რუსეთისათვის ეკონომიკურ სარბიელზე. ისეთი საკითხების მოგვარება, როგორცაა: უკვამლო დენთი, „წონა-ზომა“, წარმოადგენდნენ წვეთს ჩემს იმ დიდ ენთუზიაზმში, რომელიც მე გამაჩნდა რუსეთის ეკონომიკის განვითარებისათვის. აქ მე მქონდა გამოცდილება ნავთობის მრეწველობიდან. დავიწყე ვ. ა. კოკორევიტ, უდავოდ მე გავიმარჯვე იმ კავშირების შედეგად, რომელიც დავამყარე ნ. მ. ლეიტენბერგსთან და მ. ხ. რეისტერნთან. მათი დახმარებით ბევრი გავაკეთე ამ საქმეში. მთავარი იყო ამ დიდი საქმის პოპულარიზაცია და მასში დიდი კაპიტალის დაბანდება. მე, ნ. ა. ვიშნეგრადსკის მეშვეობით, ს. ი. ვიტესთან კავშირით გავხდი პროტექციონისტი, ჩემთვის მთავარი იყო — მიმეცა სამუშაო ყველა კლასისა და რანგის ადამიანებისათვის, დაწყებული კაპიტალისტებიდან გათავებული წერა-კითხვის უცოდინარი მუშებისათვის. ვისაც უნდა, როგორც უნდათ, ისე გამსაჯონ, მე არაფერი საბოდიშო არა მაქვს, იმდენად რამდენადაც მე ამ საქმისათვის არ მიმიმართავს არც კაპიტალისათვის და არც უხეში ძალისათვის. ჩემი პირადი სარგებლობისათვის არაფერი გამომიყენებია, მხოლოდ ვმოქმედებდი და მომავალშიაც ვიმოქმედებ სანამ ამას შეეძლებ, რათა მივცე ნაყოფიერი, სამრეწველო რეალური საქმე ჩემს ქვეყანას, იმ რწმენით, რომ პოლიტიკა, წყობა, განათლება და ქვეყნის თავდაცვაა კი, თანამედროვე პირობებში შეუძლებელია მრეწველობის განვითარების

ვარეშე; მთელი სასიცოცხლო არტერია მოთავსებულია მხოლოდ მის განვითარებაში, რაშიდაც ღრმად ვარ დარწმუნებული და მთელი ჩემი საქმიანობა მიმართულია იქეთკენ, რომ ხელი შევეწყუო მის განვითარებას.

„მეცნიერება და მრეწველობა — აი ჩემი იდეალი. ესენი არიან ჩემში და ჩემს ბავშვებში“.

სიცოცხლის ბოლო წლებში, როგორც მომსწრენი გადმოგვცემენ, დ. ი. მენდელეევი ფიზიკურად ძალიან დაუძლურდა.

1906 წ. ზაფხულში ის კანში ისვენებდა და დაბრუნდა შედარებით უკეთესი ჯანმრთელობით. 1906 წ. დეკემბერში მენდელეევი ჩრდილოეთ პოლუსზე მოგზაურობის შესახებ ლაპარაკობდა და მიმდინარე საქმეების მოგვარებით იყო დაკავებული. 1907 წ. იანვრის დასაწყისში „ზომისა და წონის“ პალატას ესტუმრა ახლად დანიშნული ვაჭრობისა და მრეწველობის მინისტრი ფილოსოფოვი. მენდელეევი, როგორც პალატის ხელმძღვანელი პირადად უწევდა შეგზურობას და აჩვენებდა იმ ხელსაწყოებსა და იარაღებს, რომლებიც დამზადებული იყო მის მიერ და მისი ხელმძღვანელობით პალატის თანამშრომლების მიერ. როგორც დამსწრენი გადმოგვცემენ, ის ძალიან დაიღალა ამ შეხვედრისას და როგორც ჩანს გაცივდა კიდევაც, მაგრამ მუშაობას მაინც აგრძელებდა. ამ პერიოდისათვის ნ. ი. კაპუსტინა-გუბკინა იხსენებს: „მისმა დამ, მარიამ ივანეს ასულმა პოპოვამ, როდესაც გაიგო დ. ი. მენდელეევის ავადმყოფობა, ჩამოვიდა სანახავად და მას დიმიტრი ივანეს ძე დახვედრია ძლიერ ფერდაკარგული და დასუსტებული.“

„—მე შევედი მასთან — მოგვითხოვს ის — ის ზის კაბინეტში, საშინლად ფერდაკარგული და ხელში კალმისტარი უჭირავს.

— რა მიტენკა, ავად ხარ? დაწეი მაინც — უთქვამს მას.

— არაფერია, არაფერია... მოსწიე პაპიროსი მაშენკა — და მიუწოდებია მისთვის პაპიროსი.

— შენთვის მავნებელია პაპიროსი, ამიტომაც ვშიშობ მოვწიო.

— მე თვითონ მოვწიე... და მოსწია“.

მარიამი კიდევ შესულა მასთან კაბინეტში და ის უნახავს მჭდომარე კალმისტრით ხელში. კალმისტრით ხელში ის მოგაგონებდათ

დაკრილ სალდათს თოფით ხელში, რომელიც დგას საგუშაგოზე და სიკოცხლის უკანასკნელ წუთამდე იცავს გარკვეულ ობიექტს.

როგორც დამსწრენი მოგვითხობენ, სალამოხანს მასთან შესულა მისი მეუღლე, რომელსაც ჩაუწვევია იგი ლოგინში, საიდანაც ის უკვე აღარ ამდგარა.

1907 წლის 19 იანვარი სიკოცხლის უკანასკნელი დღე იყო. დ. ი. მენდელეევისათვის. აღმოჩნდა, რომ დაავადებული იყო ფილტვების ანთებით. სიკვდილის წინ მთლიანად გამოთიშული იყო გარემოდან, სუნთქავდა მძიმედ და 20 იანვარს გულის დამბლის შედეგად გარდაიცვალა.

დ. ი. მენდელეევის სიკვდილმა შესძრა მთელი რუსეთი. განსაკუთრებით მისი დაკარგვა მძიმედ განიცადეს რუსეთის ქიმიკოსებმა, რომელთათვის დიმიტრი ივანეს ძე არა მარტო უდიდესი ქიმიკოსი იყო, არამედ მათი იდეური ხელმძღვანელიც.

დ. ი. მენდელეევის დაკრძალვა გადაიქცა გრანდიოზულ დემონსტრაციად. მადლიერმა ახალგაზრდობამ ხელით ატარა მისი კუბო სახლიდან ვოლკოვოს სასაფლაომდე. დემონსტრანტებს ხელში ეჭირათ ელემენტთა პერიოდული სისტემა. რუსეთის მეცნიერული ახალგაზრდობა უკანასკნელ ვალს უხდიდა მის დიდ წინაპარს.

1907 წლის ბოლოს, დ. ი. მენდელეევის მიერ შექმნილი, რუსეთის ფიზიკა-ქიმიის საზოგადოების ინიციატივით, მოეწყო პირველი მენდელეევის ყრილობა ზოგად და გამოყენებით ქიმიაში.

დ. ი. მენდელეევის სახელი ჩვენს დროში, საბჭოთა ქიმიკოსების დროშაა. ის გვიჩვენებს ნიმუშს იმისას, თუ როგორ უნდა ემსახურო შენს ხალხს, შენს ქვეყანას. ის მაგალითია იმისა, თუ როგორი უნდა იყოს მეცნიერების მსახური. ის ტრადიციები რომელიც დანერგა მან მეცნიერულ და მეცნიერულ-საზოგადოებრივ საქმიანობაში ცოცხლობს და ვითარდება საბჭოთა მეცნიერთა შორის.

დ. ი. მენდელაევის ცხოვრებისა და მოღვაწეობის კიდე  
ჯოგირითი მხარა\*

როგორც ზემოთ დავინახეთ, დ. ი. მენდელაევი დიდ ყურადღებას უთმობდა პედაგოგიურ მუშაობას. ის 33 წლას განმავლობაში კითხულობდა ლექციებს პეტერბურგის საინჟინრო აკადემიაში, გზათა საინჟინრო ინსტიტუტში, ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში და რაც მთავარია — უნივერსიტეტში. უნდა აღინიშნოს, რომ მას, როგორც მასწავლებელს არ შეუქმნია და არ დაუტოვებია თავისი სკოლა, მაგრამ მისი მოწაფეები იყვნენ რუსეთის იმპერიის ყველა უმაღლესი სასწავლებლის მრავალი მსმენელი და კიდევ უფრო მეტი, მის სახელმძღვანელოზე — „ქიმიის საფუძვლებზე“ — აღზრდილი ახალგაზრდობის მრავალი თაობა. მისი მოწაფეებიდან ბევრი გამოვიდა გამოჩენილი მოღვაწე, პროფესორი, აკადემიკოსი, სახელმწიფო მოღვაწე.

თვით დ. ი. მენდელაევი თავის შესახებ ამბობს: „ჩემი როლი უმთავრესად ორნაირია: როგორც პედაგოგისა და რუსეთის ეკონომიკურ მოწყობაში მონაწილისა. როგორც პედაგოგი, მე საქმეში ვდებდი აზრებსაც, სულსაც, ხოლო რომ ის უნაყოფო არ იყო, ამას მოწმობს მრავალი თავისუფალი, დამოუკიდებელი და მწიფე ადამიანი.

როგორც მისი მსმენელები აღნიშნავენ, დ. ი. მენდელაევი ორატორული ნიჭით დაჯილდოებული არ იყო, მაგრამ მისი ორიგინალური, ღრმაშინაარსიანი, დამაჯერებელი, აღზნებული ლექცია მსმენელებზე უღრმეს შთაბეჭდილებას ტოვებდა, იტაცებდა მათ, იწვევდა მსმენელებში დიდ ინტერესს, აღვივებდა მეცნიერებისადმი სიყვარულსა და პატივისცემას.

ვასო კაკაბაძეს თავის წიგნში მოყავს მენდელაევის ერთ-ერთი ქართველი მსმენელის იაკობ მანსვეტაშვილის „მოგონებანი“ (1936). ის წერს: „მოუთმენლად ველოდით პირველ ლექციას, რომელიც მენდელაევის უნდა წაეკითხა. აუდიტორია, სადაც ქიმიის ლექციები იკითხებოდა, ოთხას სტუდენტს იტევდა, მაგრამ ხშირად 500—600 სტუდენტი მოიკრებოდა ხოლმე თავს. სხვა ფაკულტეტის სტუ-

\* ამოღებულია ვ. მ. კაკაბაძის წიგნიდან „დ. ი. მენდელაევი“. თბ., 1937.

დენტებიც ბლომად მოდიოდნენ მენდელეევის ლექციების მოსასმენად. აუდიტორიაში ტევა არ არის... აი გაიღო კარი იმ ოთახიდან და ნელის ნაბიჯით გამოვიდა მენდელეევი. გაისმა ქუხილი მთელი აუდიტორიის ტაშისცემისა. ჩემ თვალწინ იდგა შუატანზე ცოტა უფრო მაღალი, შუახნის კაცი, ოდნავ წელში მოხრილი, მოქერო, პატარა წვერ-ულვაშით და ხშირი ცოტა მოხუჭუჭო თმით, რომელიც თითქმის მხრებამდე უცემდა. მეგონა ჩემს წინ დგას ძველი დროის იმერელი, გრძელ თმას რომ ატარებდა ფაფანაკით. ცოტა მომსხო ტუჩებით, სწორი, თითქმის ჩამოსხმული ცხვირი და მოჭროლო თვალები, რომელთაც ცოტა დალილობის შეხედულება ქონდათ. მისი სახე მიმზიდველ და კეთილშობილურ შთაბეჭდილებას ტოვებდა... მანამ ტაშის კვრა გრძელდებოდა, მენდელეევი უძრავად იდგა, არც ერთი ნაკეთი მის პირისახეზე არ განძრეულა. ფიქრში იყო გართული და თითქოს ვერაფერს გრძნობდა, მოსწონდა თუ არა ასეთი დემონსტრაცია, ვერ მიხვდებოდა კაცი, როგორც ვთქვი, სახის მეტყველება არაფერს გვეუბნებოდა.

დაწყნარდა აუდიტორია, მაშინვე დაიწყო ლექციის კითხვა ისეთი კლოთი, თითქოს სიტყვა შეაწყვეტინეს და ახლა ხელახლად განაგრძობსო. ხმა ცოტა ბოხი ჰქონდა, მაგრამ არა მკვეთრი... მენდელეევი არ იყო ორატორი, სიტყვები დიდი გაჭირვებით მოსდევდნენ ერთმანეთს, თითქოს მათ მსვლელობას რაღაც ეღობებოდა წინ — მაინც ყველანი სულგანაბულნი, თვალებგაცეცებულნი ვუსმენდით მის მძიმედ, ზღაზვნით მიმდინარე სიტყვას... რა იყო ამის მიზეზი? ის, რომ მისი სიტყვა მდიდარი აზრებით იყო შეზავებული. მენდელეევი არ გავდა იმ ორატორებს, რომლებიც სიტყვებს სეტყვასავით გაყრიან, ყურს გაყრუებენ და სულსა და გულს არა ხვდება რა. აქ კი ხედავდი, გრძნობდი, რომ ამ მაღალ დანაოქებელი შუბლის ქვეშ რაღაც საუცხოო ლაბორატორიაა მოთავსებული. რომ ამ ლაბორატორიაში შენ თვალწინ რაღაც ისახება, იზრდება და ეს ჩანასახი, შემოქმედებითი ძალით ხორცმესხმული, სიტყვად ქცეული გვევლინება, საესებით იპყრობს შენს ყურთა სმენას და სულსა და გულში გვხვდება. გრძნობ, რომ ყოველი მისი სიტყვა აზრით არის გაყენილი, შინაარსით დატვირთული, ამიტომ არის მძიმე და ძნელი მათი წარმოთქმა. არც ერთი სიტყვა არ არის ლიტონი, უშინაარსო. ყოველი სიტყვა იგივე აზრია და

ასე აზრი მისდევს აზრს შეუწყვეტლად, როგორც მდინარის ზვირ-  
თები ზედიზედ მისდევენ ერთი მეორეს.

Волна на волну побегала,  
волна погоняла волну.

როგორც ამბობს ლერმონტოვი“.

დ. ი. მენდელეევის მეუღლე ანა ივანეს ასული თავის მოგონებებში მოგვითხრობს: „მე თვით მომისმენია დიმიტრი ივანეს ძეს ლექციები სამჯერ-ოთხჯერ; აუდიტორიაში ადგილს ვარჩევდი მოშორებით და გვერდზე, რომ მას არ დავენახე, ეს იმიტომ, რომ ის ყოველთვის მთხოვდა მის ლექციებს არ დავსწრებოდი. რადგან, როგორც ამბობდა, ეს მას აღეღებდა... ერთ-ერთი ასეთი ლექცია მე კარგად მახსოვს. დაიწყო მან უხალისოდ, მოწყენილად, აჭიანურობდა, სადღაც ქვევით იცქირებოდა, რა დაემართა? ვფიქრობდი მე... მაგრამ ეს გაგრძელდა ხუთიოდე წუთი. შემდეგ დაიწყო აღმავლობა—სხვა არ შემიძლია ვუწოდო—აღმავლობა სულ შორს და მაღლა. ყოველივე გარემომცველი სადღაც გაქრა და ჩვენ, პიპნოზირებულნი მძლავრი, მორაკრაკე ხმით, რომლითაც წარმოთქმული სიტყვა ტვინში ერქობოდა, თავს ვგრძნობდით უნახავ, უჩვეულო სიმაღლეზე. ლექციის შემდეგ — არ გინდა გაღვიძება ჯადოსნურ სიზმრისაგან, არ გინდა დაუბრუნდე ყოველდღიურს, გრძნობ გატაცებულ სურვილს რაღაც სხვა, არაამქვეყნიურისაკენ“.

დ. ი. მენდელეევი თავის ლექციებში მსმენელებს ატარებდა იმ ბნელი და მომქანცველი გზით, რომელსაც მეცნიერები ნედლი, ფაქტიური მასალიდან მივყავართ ბუნებისა და მისი კანონების შემეცნებამდე; ის სკვალავდა მსმენელებს იმ შეგნებით, რომ მეცნიერებაში განზოგადება შესაძლებელია მხოლოდ დაუღალავი შრომით. ლექციის ბოლოს აუდიტორიის წინაშე ბრწყინვალედ კაშკაშებდა საბოლოო დასკვნები მთელი თავისი სიღრმით და შინაარსით.

ამ მიდგომით არის დამუშავებული მისი უკვდავი „ქიმიის საფუძვლები“, რომელშიაც მოცემულია ქიმიის მეცნიერების მთელი ფილოსოფია, ორგანულად ჩაქსოვილი ფაქტიური მასალის ჩონჩხში (პროფ. ლ. ჩუგაევი). დ. ი. მენდელეევი „ქიმიის საფუძვლების“ შესახებ გვეუბნება: „მოცემულ თხზულებაში ორი მიზანია:

პირველი — ქიპის ძირითადი მონაცემებისა და დასკვნების გაცნობა... ამ დასკვნების მნიშვნელობის გარკვევა ნივთიერების ბუნებისა და ჩვენს გარშემო მიმდინარე პროცესების გასაცნობად... მაგრამ მხოლოდ დასკვნების ცოდნას, მათი მიღწევის ხერხების გაურჩევლად, ადვილად შეუძლია აგვაბნიოს არა მარტო ფილოსოფიურ, არამედ მეცნიერების პრაქტიკულ მხარეშიაც, რადგან მაშინ საჭირო ხდება მიეცეს აბსოლუტური მნიშვნელობა იმას, რაც არაიშვიათად შედარებითია და დროებითი. მეცნიერებაში ბუნებაზე არ შეიძლება მოიძებნოს თანდაყოლილი აქსიომები, რომელთა შემწობით ადვილდება ისეთი მეცნიერების გადმოცემა, როგორცაა გეომეტრია... აქ ყველაფერი მოპოვებულია თავდადებული შრომისა და ძიების ყოველგვარი მცდელობის გზით. სწორედ საგნის ამ მხარემ მაიძულა ზემოაღნიშნულ მიზანს დაეურთო მეორე, უფრო სპეციალური: დასკვნებთან ერთად გადმოვცე მათი მოპოვების ხერხების აღწერილობა... ვაფარდებ რა თეორიას პრაქტიკასთან, მეცნიერების წარსულს მომავალთან — უანგარიშოდ არ ვეძლევი არცერთ, თუნდაც ძალზე მომხიბლავ რწმენას, და ვცდილობ მკითხველში განვაფიქრო სამეცნიერო საგნებზე დამოუკიდებელი აზროვნების უნარი, რომელიც შეადგენს ერთადერთ საწინდარს მეცნიერების დასკვნებით სწორად სარგებლობისა და მისი შემდგომი განვითარების ხელის შეწყობის შესაძლებლობისათვის... უბრალო, მშრალი, ფაქტიური მონაცემებისა და სხვისი, თუნდაც ახლად აღმოჩენილი აზრების გადმოცემა... ესოდენ მნიშვნელოვანი სამეცნიერო კრებულებისა და ანგარიშებისათვის, სრულიად არ უდგება ჩემი წიგნის სულს, რომელიც დანიშნულია უმთავრესად დამწყებთათვის, ქიმიურ ელემენტებზე მთლიანი პირადი მსოფლმხედველობის შესამუშავებლად. მხოლოდ იდეის კავშირს ფაქტებთან და დაკვირვებებისა აზრების მიმართულებასთან, ჩემის ფიქრით, შეუძლია, იმოქმედოს შესაფერისად. უამისოდ სინამდვილე გასხლტება და მის ადგილას ადვილად წარმოსდგება ფიქცია, რაც არა იშვიათად ყოფილა, არის და იქნება და რაც მთელი ძალდონით მიინდა ავიცილო ჩემს გადმოცემაში. ამით ყველაზე მეტად მსურს ალექსანდრე ცოდნისმოყვარეობა, მაძიებლობა“.

დ. ი. მენდელეევის მეორე წიგნის „ორგანული ქიმია“-ს შესახებ პროფ. გ. ვუსტაცსონი წერს: „ავტორი კერძოში ზოგადს არ



ივიწყებს, ფაქტების ძებნაში მათ ხორცშემსხმელ იდეებს არ უგულბებლყოფს, მეცნიერებას ბუნებაზე ფილოსოფიურ მნიშვნელობას არ უკარგავს“.

თვით დ. ი. მენდელეევი ამბობს: „გამოსული იმ პრინციპიდან, რომ ქიმიური რეაქციების მიზეზი არის ნაწილაკების ფიზიკურსა და მექანიკურ თვისებებში, საჭიროა ყოველმხრივი შესწავლა იმ მოვლენების, რომლებშიაც ყველაზე ნათლად ჩანს ეს თვისებები. სხეულთა ხვედრითი წონა, მათი დამოკიდებულება სითბოსადმი, გადამბულობა, შეკუმშვის (ან გაფართოების) კოეფიციენტი, სითხეების ძვრადობა, კრისტალური ფორმა, შუქტების კოეფიციენტი და სხეულთა სხვა მრავალი თვისება, უნდა იმყოფებოდნენ ცოტად თუ ბევრად პირდაპირ ურთიერთშეთარდებაში და დამოკიდებული იყვნენ ნაწილაკების წონასა და მათ შემადგენლობაზე“.

როგორც ამ მასალიდან ჩანს, დ. ი. მენდელეევი ცდილობს დაახლოვოს ორგანული ნაერთების სისტემატიკა, მათი კლასიფიკაცია ფიზიკურ ქიმიასთან, შეუქმნას მათ თეორიული საფუძველი, მიუხედავად იმისა, რომ ფიზიკური ქიმია, იმ პერიოდში, ჩანასახ ეტაპზე იმყოფებოდა. აღსანიშნავია, რომ ის დიდ ყურადღებას უთმობს ორგანული ქიმიის კავშირს ბიოლოგიასთან და ბიოქიმიასთან, რითაც განსაკუთრებით საინტერესოა ის ადგილები სახელმძღვანელოსი, რომელიც ბიოქიმიის საკითხებთან არის დაკავშირებული.

როგორც არაერთხელ გვქონდა ზემოთ აღნიშნული, დ. ი. მენდელეევის შრომებს მაღალ შეფასებას აძლევდნენ არა მარტო რუსეთის სწავლულები, არამედ უცხოეთის იმდროინდელი მსოფლიო სახელის მქონე მეცნიერები. ასე მაგალითად, ინგლისელი მეცნიერი პროფ. ტ. ტორპი, დიმიტრი ივანეს ძეს მოკლე ბიოგრაფიაში წერს: „არც ერთ რუსს არ მოუხდენია უფრო მნიშვნელოვანი, უფრო ხანგრძლივი გავლენა... ცოდნის გავრცელებაზე, როგორც მენდელეევს“.

ცნობილმა ქიმიკოსმა პროფ. დ. კონოვალოვმა დასაფლავებისას განსვენებულს შემდეგი სიტყვებით მიმართა: „მსოფლიო გენიოსის სიმაღლეზე ასული, შენ მოგვეცი ისეთი „ქიმიის საფუძვლები“, რომელიც ყველას იპყრობს სამეცნიერო შემოქმედების მძლავრი გაქანებით, მეცნიერული ჰორიზონტის მომაჯადოებელი სილამაზით.“

უხილავი ატომების ბურუსში შენ ბრწყინვალედ გაანათე ელემენტების მწყობრი სისტემა... რამდენ თაობას განუცდია და რამდენი განიცდის შენი ქმნილებებიდან ზეგარდმო ნიჭის გავლენას. რამდენს აღუძარი მეცნიერული ჰემარიტების წყურვილი, რამდენი აღანთე თავისი მეცნიერული მძიებლობით“.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მენდელეევი აკადემიურ მოღვაწეობას ეწეოდა 35 წლის განმავლობაში (1855 — 1890); 1890 წ. კი იძულებული გახდა უნივერსიტეტიდან წასულიყო. თავის უკანასკნელ ლექციაზე გაჰდელი აუდიტორიის წინაშე მან თქვა: „უნივერსიტეტის სულის არსი მდგომარეობს ერთში — ჰემარიტების მიღწევის მისწრაფებაში, მის აღმოჩენაში არა პრაქტიკული სარგებლობით, არა პირად გაუმჯობესებასთან დაკავშირებით, — არა ყველაფერი ეს დანამატია, როგორც ატრიბუტი... ის კი არ არის, რომ ტაძარი გასაღებით გავალოთ ან დამალულ ჰემარიტებას ფარდა ავხადოთ... არა, არა, არავითარი ფარდა არ არსებობს, — ჰემარიტება არ არის ხალხისაგან დამალული, ის ჩვენს შორის არის, ის ყველგან გაფანტულია. მისი ძებნა ყველგან შეიძლება: ქიმიაშიც, მათემატიკაშიც, ფიზიკაშიც, ისტორიაშიც, ენათმეცნიერებაშიც, ყოველივე იმაში, რაც მიმართულია ჰემარიტების ძიებისაკენ“.

მენდელეევი შრომას აღამიანის წმინდა მოვალეობად თვლიდა, მხოლოდ შრომაში პოულობდა ცხოვრების აზრსა და სიხარულს.

შეკითხვაზე, თუ როდის მუშაობდა დიმიტრი ივანეს ძე, მისმა მეუღლემ ასეთი პასუხი გასცა: „თქვენ მეკითხებით წლის რომელ თვეებში, დღის რომელ საათებში მუშაობდა მენდელეევი. უმჯობესია მკითხოთ რომელ თვეებში და საათებში არ მუშაობდა ის. მენდელეევის სიცოცხლე ეს განუწყვეტელი შრომა იყო“.

აი რას სწერს დ. ი. მენდელეევი თავის შვილებს ერთ-ერთ წერილში: „ყველაზე სასიამოვნო და შესაფერისი საქმეა შრომა. შრომა ყველაფერზე მნიშვნელოვანია. მოიპოვეთ სიმშვიდე შრომისაგან... შრომით თქვენ გააკეთებთ ყველაფერს სხვებისათვის და თავისთვისაც. „შრომა არ არის ფუსფუსი, ძალების უბრალოდ ხარჯვა, — პირიქით, ის არის წყნარად, სიყვარულით, შეზომილად კეთება იმის, რაც საჭიროა სხვებისათვის და შენთვისაც მოცემულ პირობებში“.

დ. ი. მენდელეევი მოუწოდებდა ყველას გონივრული შრომისაკენ, მიზანდასახული შრომისაკენ. ის შეილებს სწერს: „მხოლოდ ბრმად ნუ მოკიდებთ ხელს პირველ მოხვედრილ სამუშაოს — ეს სისულელეა. უნდა გაერკვიოთ, საკუთრივ რა გიყვარს და ბოლოს და ბოლოს რა გინდა“. გეგმიანობის შესახებ კი შემდეგ აზრს გამოთქვამს: „მეცნიერების შენობა მოითხოვს არა მხოლოდ მასალას, არამედ გეგმასაც; ის შენდება შრომით, რომელიც საჭიროა როგორც მასალის დამზადებისათვის, ისე მისი წყობისათვის, თვით გეგმის დამუშავებისათვის, ნაწილების ჰარმონიული შეხამებისათვის და იმ გზების მითითებისათვის თუ სად შეიძლება ყველაზე ხელსაყრელი მასალის პოვნა“.

აქვე აღნიშნავს, რომ მიზნის დასახვა და გეგმის შემუშავება საკმარისი არ არის დასახული მიზნის განსახორციელებლად, საჭიროა მტკიცე სურვილი, შეუდრეკელი ნებისყოფა, დაუღალავი შრომა. დ. ი. მენდელეევი იწყებდა რა ამა თუ იმ საკითხის შესწავლას, აგროვებდა ამომწურავ მასალას შესასწავლ საკითხთან დაკავშირებით, ამ მასალებს უკეთებდა კრიტიკულ ანალიზს, არკვევდა წინამკვლევართა ნაკლს, მუშაობის პროცესში მას მხედველობიდან არ უშვებდა და მიღებულ შედეგებს სწრაფად უკეთებდა რეალიზაციას.

საინტერესოა დ. ი. მენდელეევის მუშაობის ტექნიკის გაცნობა. როგორც მომსწრენი, ისე მისი ისტორიკოსები გადმოგვცემენ, მას უპირველეს წესად ჰქონდა მიღებული — თავის დროზე ჩაეწერა ყოველივე ის, რასაც ხედავდა, ისმენდა, კითხულობდა და აკვირდებოდა. იკვლევს დონეის აუზს, მუშაობს ნავთობის სარეწავებზე, მგზავრობს ამერიკაში, თუ სხვა — ის ყოველთვის სარგებლობს „სამგზავრო დღიურით“, რომელშიაც შეაქვს ყველაფერი, დაწებული მნიშვნელოვანი თეორიული მოსაზრებებიდან, ზუსტი დებულებებისა და სპეციალურად ჩატარებული ექსპერიმენტული შედეგებიდან, გათავებული — საყოფაცხოვრებო წვრილმანით, თავისი განცდებისა და სულიერი განწყობილების აღწერით; იგი ყოველივე ამას წერს იქვე იმ წამსვე, რადგანაც ახსოვს, რომ „ჩაუწერავი აზრი — დაკარგული საუნჯეა“.

სლეთოვის გადმოცემით, დ. ი. მენდელეევს „უყვარდა ნათელი ანგარიშის მეცნიერული ახსნა-განმარტების მიცემა ყველაფრისა-

თვის, რასაც ხედავდა... ის ზუსტად ინიშნავს სიგრძედებსა და სი-  
განედებში გემის კურსს, ის გებულობს მისი ძრავების სიმძლავრეს,  
წყალრწყვას, ზღვის წყლის ტემპერატურას, ხრახნის ბრუნვის რი-  
ცხვსა და ზომებს, ინიშნავს ზღვის ცივი დინების სიახლოვისაგან  
აცივებას და ნისლებს და სხვა მრავალ ისეთ რამეს, რომლის ახლო  
შეუმჩნევლად გაივლის გულგრილი ადამიანი“.

ამ საგზაო დღიურებიდან შემდეგ იწერებოდა ისეთი მნიშვნე-  
ლოვანი შრომები, როგორცაა „ნავთობის მრეწველობა ჩრდილო-  
ეთ ამერიკის შტატ პენსილვანიასა და კავკასიაში“. „1857 წ. პარი-  
ზის მსოფლიო გამოფენის მიმოხილვა“ და სხვა მრავალი.

პროფ. ი. რეზელსკის გადმოცემით „თავის ჩანაწერებს მენდე-  
ლეევი აწარმოებდა ცალკე ბარათებზე. ის ინიშნავდა ქალაქებზე  
მის შემეცნებაში წამოჭრილ ახალ აზრს, ახლად შეხვედრილ ფაქტს  
და დაყენებულ ცდებიდან ახალ მიღებულ შედეგს. ამასთანავე გა-  
რკვეულ მომენტამდე მას არ აინტერესებდა, თუ რა ადგილს დაი-  
კავებდა ეს ქალაქი მომავალ შრომაში; მხოლოდ მაშინ, როცა ის  
გრძნობდა, რომ მის შემეცნებაში მოცემულ თემაზე ყველა აზრი  
ფიქსირებულია ან ყველა ფაქტიური მონაცემი დაგროვილი —  
იწყებდა ქალაქების ან, უფრო სწორად, ქალაქებზე დაწერილი  
აზრებისა და მასალების ლოგიკურ წესრიგში მოყვანას, ერთი ქა-  
ლადის მეორესთან მიწვებებს და თავისი შესანიშნავი ორარში-  
ნიანი „ნაკეცების შექმნას“.

დ. ი. მენდელეევის მუშაობის წესი სანიმუშოა, ღირსშესანიშ-  
ნავი და მისაბაძია. რამდენი შენიშნული ფაქტი ან საყურადღებო  
აზრი შემეცნებაში ელვასავით გაიქროლებს და იმის გამო, რომ  
დროზე არ მომხდარა ქალაქებზე მისი ფიქსირება, სამუდამოდ მი-  
ვიწყებას ეძლევა და სამუდამოდ იკარგება? დიდი დრო იკარგება  
იმის გამო, რომ გეგმიან მუშაობას შეჩვეული არ ვართ, რომ წი-  
ნასწარ შემზადებული, შეგროვილი მასალა არ მოგვეპოვება, რომ  
მასალის დაგროვებას და ფიქრს ვიწყებთ მაშინ, როცა სხვა გზა  
არა გვაქვს, როცა უშუალოდ გვესაჭიროება.

ამ დიდი მეცნიერისა და საზოგადო მოღვაწისათვის დასახული  
მიზნის მიღწევისათვის დაუძლეველი დაბრკოლება არ არსებობ-  
და. ზოგჯერ სიცოცხლის ფასდაც კი ახორციელებდა დასახულ  
მიზანს (აეროსტატით გაფრენა).

დ. კონოვალოვის სიტყვით — „სიცოცხლის უკანასკნელ დღეებამდე შეუწყვეტელი მუშაობა მენდელეევის დიდი ჭკუისა მთლიანად მოწმობს მხოლოდ დიდი ადამიანების დამახასიათებელი მძლავრი აზრის გაქანების, არაჩვეულებრივი შრომისუნარიანობისა და შეუდრეკელი მტკიცე ხასიათის იშვიათ შეხამებას“.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ დ. ი. მენდელეევის შრომა ყოველთვის დაკავშირებული იყო საქმესთან, ის განყენებული არასდროს არ ყოფილა, უშუალოდ უკავშირდებოდა კაცობრიობის, ქვეყნის წინმსვლელობას, ხალხის კეთილდღეობას. შვილებისადმი მიწერილ წერილში ის ამბობს: „პირველი და უმთავრესი ცხოვრებაში არის შრომა სხვებისათვის... ცხოვრება საჭიროა იმისათვის, რომ შესრულდეს ბუნების ამოცანა, ხოლო მისი უმაღლესი წერტილი არის ადამიანთა საზოგადოება. ცალკე ადამიანი — ნულია. ეს უნდა გახსოვდეთ. გახდით სასარგებლო და საჭირო ახლო მდგომრათვის... ნუ იქნებით დიდი წარმოდგენის თავის თავზე, ნუ იყოყოჩებით, დიდ რაიმეს ნუ გამოეკიდებით... გახსოვდეთ საზოგადოება... სწავლა თავისთვის, სწავლის ნაყოფი — საზოგადოებას, სხვა აზრი სწავლას არა აქვს“.

რა დიდებულად არის ნათქვამი! თითქოსდა დღევანდლობას ესაუბრებოდეს. ყველაფერი რაც კი შეუქმნია, აღმოუჩენია და გაუაზრებია დიდ მეცნიერს, მიმართული იყო საზოგადოების კეთილდღეობის გაუმჯობესებისაკენ, იმ დიდი იდეალების განხორციელებისაკენ, რომელსაც ისახავს საბჭოთა საზოგადოების წარმმართველი კომუნისტური პარტია. დ. ი. მენდელეევის მთელი შემოქმედება მიმართული იყო იქითკენ, რომ მეცნიერების მიღწევები უშუალოდ გამოყენებული ყოფილიყო პრაქტიკულად, მრეწველობაში. კაცობრიობა მენდელეევის სახით ხედავს იმ ადამიანს, რომლის შრომები საპროგრამო გახდა პროგრესისათვის. მეცნიერის ცხოვრება, მისი განუწყვეტელი მისწრაფება, რაც შეიძლება მეტი სარგებლობის მოტანა მშობლიურ ხალხისადმი, კეთილშობილი სწრაფვა, განუმეორებელი მეცნიერული სითამამე, მენდელეევის პიროვნებას ხდის საბჭოთა და მსოფლიო ხალხების უალრესად ახლობელ ადამიანად.

ასეთია მოკლედ XIX საუკუნის უდიდესი მოაზროვნის, მეცნიერის, აღმზრდელისა და საზოგადო მოღვაწის ცხოვრების მოღვაწეობის ამსახველი მონაცემები.

Э П О Э Г А Б У Р А

1. Младенцев М. Н., Тищенко В. Е. Дмитрий Иванович Менделеев, его жизнь, деятельность. М., Л. Изд-во АН СССР, 1938, т. 1.
2. Тищенко В. Е. Дмитрий Иванович Менделеев: Крат. биограф. очерк, СПб, 1909.
3. Вальден П. Очерки истории химии в России. Одесса: Матезис, 1917, с. 7—18.
4. Фигуровский Н. А. Дневники Д. И. Менделеева, М., АН СССР, 1951, т. 2.
5. Вольфович С. И., Соболев Ф. С. Д. И. Менделеев и сельское хозяйство, М., Изд-во АН СССР, 1957.
6. Менделеев Д. И. Заветные мысли — Соч., Л., М., 1954, т. 24.
7. Менделеев Д. И. Основы химии, СПб, 1869, 1871.
8. Козлов В. В. Всесоюзное химическое общество имени Д. И. Менделеева, Наука, 1971.
9. Козлов В. В. Очерки истории химических обществ СССР, Изд-во АН СССР, 1958.
10. Фигуровский Н. А. Систематизация химических элементов до открытия периодического закона Д. И. Менделеева, в кн.: Сто лет периодического закона элементов, М., Наука, 1969.
11. Чугаев Л. А. Периодическая система химических элементов, СПб, 1913, с. 258.
12. Чугаев Л. А. Дмитрий Иванович Менделеев, жизнь и деятельность, Л., 1924.
13. Кедров Б. М. День одного великого открытия, М., 1958, с. 580.
14. Кедров Б. М., Трифонов Д. Н. Закон периодичности и химические элементы: открытия и хронология. М., Наука, 1969, с. 194.
15. Д. И. Менделеев в воспоминаниях современников, 2-е изд. М., Атомиздат, 1973.

16. Резерфорд Э. Периодический закон и его толкование, «Успехи химии», 1934, т. 3, с. 842.
17. Менделеев Д. И. Об опытах над упругостью газов — Соч., Л., М., 1939, т. 6, с. 663.
18. Менделеев Д. И. Растворы, М., Изд-во АН СССР, 1959.
19. Чугаев Л. А. Периодическая система химических элементов, СПб, 1912, с. 246.
20. Энгельс Ф. Диалектика природы — Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-ое изд. 1961, т. 20, с. 389.
21. Тимирязев К. А. Насущные задачи естествоведения, М., 1923.
22. Волков Т. В. Письма В. Рамзая к Д. И. Менделееву.—Природа, 1946, т. 36, вып. 5, с. 81.
23. Кузнецов Б. Г. Д. И. Менделеев, М., 1957.
24. Менделеев Д. И. Нефть, происхождение нефти —Соч. Л., М., 1949, т. 10, с. 817—822.
25. კაკაბაძე ვ. მ. დიმიტრი ივანეს ძე მენდელეევი, თბ., 1937.
26. ფირცხალავა ნ. ი. უდიდესი აღმოჩენა. თბ., 1984.

## შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი	3
თავი პირველი	
დ. ი. მენდელეევის მოკლე ბიოგრაფიული ცნობები	5
თავი მეორე	
ქიმიკოსთა საერთაშორისო კონგრესი კარლსრუეში სამშობლოში დაბრუნება	12 15
თავი მესამე	
რეფორმები ქიმიის სწავლებაში პეტერბურგის უნივერსიტეტში	
თავი მეოთხე	
რუსეთის ქიმიური საზოგადოების დაფუძნება	27
თავი მეხუთე	
ქიმიის საფუძვლების შექმნა	29
თავი მეექვსე	
ელემენტების სისტემატიზაციის ცდები დ. ი. მენდელეევაამდე	34
თავი მეშვიდე	
დ. ი. მენდელეევის მიერ პერიოდულობის კანონის აღმოჩენა	39
დ. ი. მენდელეევის პერიოდული სისტემის მეორე ვარიანტი „სიმძლენი“ პერიოდულობის კანონის სწავლებისას .	45 65
თავი მერვე	
პერიოდულობის კანონის განვითარების ფიზიკური ეტაპი	68
თავი მეცხრე	
დ. ი. მენდელეევის შრომები ხსნართა თეორიის საკითხებზე	75
დ. ი. მენდელეევის სოლვატაციის თეორიის განვითარება	81



თავი მეათე

დ. ი. მენდელეევის შრომები მიძღვნილი ქიმიური ძალების დადგენას სა- კითხებზე	83
თავი მეთერთმეტე	
დ. ი. მენდელეევი და ზომისა და წონის მთავარი პალატა	95
თავი მეორმეტე	
დ. ი. მენდელეევი და სპირიტინი	103.
თავი მეცამეტე	
დ. ი. მენდელეევი და რუსეთის სახალხო მეურნეობა . . .	105.
დ. ი. მენდელეევი მეტალურგიის განვითარების შესახებ რუსეთში .	118
დ. ი. მენდელეევი ქვანახშირის მრეწველობის განვითარების შესახებ	119
თავი მეოთხმეტე	
დ. ი. მენდელეევი ტოვებს უნივერსიტეტს	124
თავი მეხუთმეტე	
პიროკოლოდიუმის დენთი	134
თავი მეთექვსმეტე	
დ. ი. მენდელეევი რუსეთში სწავლა-განათლების შესახებ	141
თავი მეჩვიდმეტე	
დ. ი. მენდელეევი სამშობლოს დიდი პატრიოტი	153.
თავი მეთვრამეტე	
დ. ი. მენდელეევის სიცოცხლის ბოლო დღეები	160
დ. ი. მენდელეევის ცხოვრებისა და მოღვაწეობის კიდევ ზოგიერთი მხარე ლიტერატურა	165 174.

გამომცემლობის რედაქტორი ნ. ბეროზაშვილი

სამხატვრო რედაქტორი ი. ჩიქვინიძე

ტექნიკური რედაქტორი ფ. ბუღალაშვილი

მხატვარი ო. ვარუარიძე

კორექტორი ქ. გაჩეჩილაძე

სბ № 1427

გადაეცა წარმოებას 9. 11. 87. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 09. 06. 88.

უე 01617. საბეჭდი ქაღალდი 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. პირობითი ნაბეჭდი

თაბახი 11,25. სააღრ.-საგამომც. თაბახი 8,71.

ტირაჟი 4500 შეკვეთის № 1420

ფასი 70 კაპ.

თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა,  
თბილისი, 380028, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 14.  
Издательство Тбилисского университета,  
Тбилиси, 380028, пр. И. Чавчавадзе, 14.

თბილისის უნივერსიტეტის სტამბა,  
თბილისი, 380028, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 1.  
Типография Тбилисского университета,  
Тбилиси, 380028, пр. И. Чавчавадзе, 1.