

**კვების პროდუქტების საკონტროლო თანამედროვე
აპარატურა და მისი მომსახურება**

გიორგი სარიშვილი, გიორგი ხუბულური, ზაურ ფადიურაშვილი,
ნაზიბროლა ერემიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

სტანდარტების ტექნიკური რეგლამენტების და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს, სტანდარტული ნიმუშების ლაბორატორია დაკომპლექტებულია უახლესი აპარატურით. მათ შორისაა ატომურ-აბსორბციული სპექტომეტრი, თხევადი ქრომატოგრაფი, გაზური ქრომატოგრაფი და გაზური მასპექტომეტრი. აპარატურა ამერიკული ფირმისაა. ატომურ-აბსორბციული სპექტომეტრი გამოიყენება საკვებ პროდუქტებში, სასმელში, ასევე სისხლში, ძვალში, ნავთობ-პროდუქტებში და სხვა, მძიმე მეტალების განსაზღვრისათვის.

საკვანძო სიტყვები: ატომურ-აბსორბციული სპექტომეტრი. ალური მეთოდი. გრაფიტის ლუმელი. ქრომატოგრაფი. ავტოსემპლერი.

1. შესავალი

სსიპ - სტანდარტების ტექნიკური რეგლამენტების და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს, სტანდარტული ნიმუშების ლაბორატორია დაკომპლექტებულია უახლესი აპარატურით. მათ შორისაა ატომურ-აბსორბციული სპექტომეტრი, თხევადი ქრომატოგრაფი, გაზური ქრომატოგრაფი და გაზური მასპექტომეტრი. 1-ელ სურათზე წარმოდგენილი აპარატურა ამერიკული ფირმისაა, PerkinElmer-ის ნაწარმი



სურ. 1. ატომურ-აბსორბციული სპექტომეტრი

[1]. ჩვენ განვიხილავთ ატომურ-აბსორბციული სპექტომეტრის მუშაობის პრინციპს და გამოყენების სფეროს [2]. ატომურ-აბსორბციული სპექტომეტრი გამოიყენება საკვებ პროდუქტებში, სასმელში, ასევე მისი გამოყენება შეიძლება სისხლში, ძვალში, ნავთობ-პროდუქტებში და ა.შ. მძიმე მეტალების განსაზღვრისათვის. მაგალითად: სისხლში შეგვიძლია განვსაზღვროთ რკინის შემცველობა და ა.შ. ნავთობ-პროდუქტებში შეგვიძლია განვსაზღვროთ ტყვიის შემცველობა. შეგვიძლია ასევე განვსაზღვროთ წყლის დაბინძურების ხარისხი.

2. ძირითადი ნაწილი

მოცემული აპარატი მუშაობს ორი მეთოდით: ალური მეთოდი და გრაფიტის ლუმელი [3,4]. ახლა განვიხილავთ ალური მეთოდის პრინციპს: სანამ მივაწვდით ხელსაწყოს საანალიზო პროდუქტს, საჭიროა მისი გადაყვანა თხევად მდგომარეობაში. ამის შემდეგ საანალიზო ნიმუში კაპილარის მეშვეობით მიეწოდება, შეიწოვება სისტემაში სადაც ერევა ჰაერსა და აცეტილენს, ხოლო შემდეგ ხდება მისი წვა. პროდუქტში არსებული და შემდეგ ალში გამოფრქვეული ელემენტები შთანთქმება სხივის საშუალებით. თითოეულ ელემენტს გააჩნია საკუთარი ნათურა, რომელიც გამოყოფს ზუსტად იმ სინათლის სპექტრს, რომელიც საჭიროა ალში ამოფრქვეული იმ ელემენტის გასაზომად, რომლის რაოდენობრივი ანალიზიც ჩვენ ვგჭირდება. სწორედ ამ სხივის მიერ შთანთქმული ელემენტების რაოდენობის მიხედვით ხდება დათვლა თუ რამდენ მილიგრამ ან მიკროგრამ საჭირო ნივთიერებას შეიცავს ჩვენს მიერ მიწოდებული საანალიზო პროდუქტი.

ალური მეთოდი უფრო ხელსაყრელია შედარებით უფრო მაღალი კონცენტრაციების განსაზღვრისათვის, ვიდრე გრაფიტის ლუმელი. ამ უკანასკნელით შეგვიძლია განვსაზღვროთ პროდუქტში ამა თუ იმ ელემენტის უმცირესი რაოდენობა, გრამის მემილიონედი.

თვალსაჩინოებისათვის მოვიყვანოთ მაგალითი: სპილენძის ფირფიტით ჩავატარეთ ცდა. ავიღეთ ფირფიტა და შევანეთ სუფთა ხელისგულს, შემდეგ ხელის გულზე დავისხით ბიდისტილირებული წყალი და ამის შემდეგ ხელის გულიდან გადავიტანეთ წყალი სპეციალურ ჭიქაში, რომელიც გრაფიტის ლუმელის ავტოსემპლერისათვის არის განკუთვნილი. შემდეგ ჩავატარეთ ცდა, რომელმაც გვიჩვენა, რომ სპილენძის გარკვეული რაოდენობა გადასულა ხელისგულზე.

გრაფიტის ლუმელს აქვს ზეიმანის ეფექტი [5]. გრაფიტის ლუმელში მოთავსებულია გრაფიტის მილი, ავტოსემპლერიდან თავად ხდება ნიმუშის ჩაწვეთება გრაფიტის მილში. ჩაწვეთებული ნიმუში დაფენება მილში არსებულ სპეციალურ ზედაპირს. ნიმუშის ასაორთქლებლად და მასში არსებული ელემენტების

ამოსაფრქვევად ხდება გრაფიტის მილის გაცხელება ხუთ ტემპერატურულ რეჟიმზე. აორთქლება ხდება მეორე ეტაჟზე, ელემენტების გამოფრქვევა მესამე ეტაჟზე და გაზომვა მეოთხე ეტაჟზე. გაზომვის პრინციპი თითქმის ანალოგიურია ალური მეთოდისა, ანუ ანალოგიურად ხდება სინათლის გამოყოფა ნათურის მიერ, ეს სხივი გაივლის გრაფიტის ღუმელის ლინზებში, გრაფიტის მილში და ამოფრქვეულ ელემენტებს შტანტიკვს. იგი ამგვარად ახდენს გაზომვას.

ეს პროცესები კომპიუტერიზებულია. მათი მართვა, შედეგების მიღება, დამუშავება ხდება კომპიუტერით. საბოლოო მზა შედეგი ამოიბეჭდება დოკუმენტურად, ბლანკის სახით.

ლაბორატორიაში არის ამავე ფირმის წარმოებული უახლესი მოდელის თხევადი ქრომატოგრაფი [5]. იგი გამოიყენება საკვებ პროდუქტში პესტიციდების, ტოქსინების, აფრატოქსინების და ნიტროზამინების



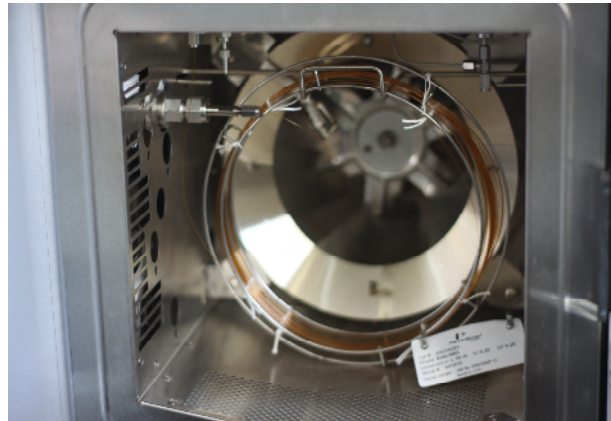
განსაზღვრისათვის. აპარატს აქვს სამი დეტექტორი, ესენია: რეფრაქტომეტრული, დიოდური და ულტრაიისფერი. ეს დეტექტორები აუცილებელია აბსოლუტური შედეგის მისაღწევად. თითოეული დეტექტორი განკუთვნილია სხვადასხვა ტიპის პესტიციდებისათვის. ასევე აპარატს აქვს ავტოსემპლერი (ტუმბო) საიდანაც ხდება საანალიზო ნიმუშის მიწოდება, ასევე აქვს დეგაზატორი - ნივთიერებების ერთმანეთში შესარეყად. აგრეთვე აქვს მოწყობილობა, სადაც მოთავსებულია ქრომატოგრაფის სვეტი, რისი მეშვეობითაც ხდება საბოლოო შედეგის მიღება. ამ შედეგების მიღება-დამუშავება ხდება ამ აპარატისათვის განკუთვნილი კომპიუტერის მეშვეობით (სურ.2).

სურ.2. თხევადი ქრომატოგრაფი

ლაბორატორიაში არის გაზური ქრომატოგრაფიც მასპექტომეტრით. ეს აპარატი გამოიყენება სითხეში არომატიზატორების გასაზომად. მაგალითად, ეთილის სპირტში შესაძლებელია დიოქსინის გამოვლენაც და ა.შ. მასპექტომეტრი არის გაზურქრომატოგრაფზე მიბმული ბიბლიოთეკა, რომელიც ინახავს 60 000 სპექტრს. ეს გულისხმობს, რომ ჩვენ შეგვიძლია აპარატს მივაწოდოთ უცნობი ნივთიერება და მას შეუძლია შედარების საფუძველზე მოახდინოს ამ ნივთიერების იდენტიფიკაცია, რაც საკმაოდ პრაქტიკულია. აპარატს საანალიზო ნიმუში მიეწოდება ავტოსემპლერის საშუალებით, ამის შემდეგ ნიმუში გაივლის კაპილარულ კოლონაში (სვეტში), რომელიც მოთავსებულია აპარატში და რომლის შეცვლაც საჭიროებისამებრ შესაძლებელია. სწორედ ამ სვეტში ხდება ნიმუშის გაზომვა და მიიღება საბოლოო შედეგი. ასევე ამ აპარატსაც აქვს კომპიუტერი სადაც ხდება მონაცემების მიღება-დამუშავება (სურ.3,4).



სურ.3. გაზის ქრომატოგრაფი



სურ.4. ქრომატოგრაფის ქვაბი

3. დასკვნა

ქვეყანაში კონტროლირებადი უნდა იყოს ქიმიური ნივთიერებების რაციონალური გამოყენება და შეზღუდვები დაწესდეს მის იმპორტზე, სწორედ ამ ღონისძიებების გაუტარლობის გამოა, რომ სხვადასხვა პროდუქტში მომატებულია ქიმიური ნივთიერებების შემცველობა. რისი დადასტურებაცაა ნაშრომში განხილული აპარატურიტ ჩატარებული ფიზიკო-ქიმიური შემოწმების ანალიზების შედეგები.

ლიტერატურა:

1. სსტ 27-99. სსტ 10-95; სსტ 26-99; სსტ 100.3-2003; სსტ 100.4-99. სსტ100.5-2003;
2. სსტ 5.001-2002;სსტ 5.002-2003; სსტ 5.006-2002; სსტ 1.11-2002.
3. სუპატაშვილი გ. გარემოს ქიმია (ეკოქიმია). თსუ, „უნუვერსიტეტი“. თბ., 2009
4. ფადიურაშვილი ვ. საქართველოს ეკოლოგიური მდგომარეობის ინფორმაციული მიმოხილვა. თბ., 2010
5. ფადიურაშვილი ვ. ეკოლოგიური ექსპერტიზის საფუძვლები. თბ., 2007.

MODERN EQUIPMENT FOR CONTROL OF FOOD PRODUCTS AND SERVICES

Sarishvili, G., G. Khubuluri, Padiurashvili V., N. Ereishvili
Georgian Technical University

Summary

Laboratory of the National Agency of Technical Regulations and Metrology Standards is equipped with the most modern technology. Among others, this technology involves a atomic-absorption spectrometry, a liquid chromatograph, a gas-chromatograph, and a gas-maspechometr. Atomic-absorption spectrometry is used to determine heavy metals in food, beverages, and in the blood, bones, oil and etc.

**СОВРЕМЕННАЯ АППАРАТУРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПИЩЕВЫХ
ПРОДУКТОВ И ЕЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Т

ю