საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

ქართული ენციკლოპედიის ი. აბაშიძის სახელობის მთავარი სამეცნიერო რედაქცია

მაკრომოლეკულების ფიზიკა

მაკრომოლეკულების ფიზიკა, ფიზიკის დარგი, რომელიც შეისწავლის მაკრომოლეკულების – პოლიმერების აგებულებასა და ფიზიკურ თვისებებს. მათ მიეკუთვნება მაღალმოლეკულური ნაერთები, რ-ებიც შედგება მრავალი (რამდენიმე ათეული ათასიდან მრავალ ასეულ ათასამდე) ინდენტური ან განსხვავებული სტრუქტურული ერთეულისაგან (მონომერული რგოლი). ისინი ერთმანეთთან დაკავშირებულია სინთეზის დროს გაჩენილი ქიმიური ბმებით. მაკრომოლეკულის ჯაჭვური აგებულება განაპირობებს მის ელასტიკურობას, ბოჭკოებისა და ფირების წარმოქმნის უნარს, პოლიმერული ხსნარების მაღალ სიბლანტესა და დაბალ ენტროპიას, რის შედეგადაც მცირე ენერგეტიკულ ზემოქმედებასაც შეუძლია გამოიწვიოს მაკრომოლეკულის თვითორგანიზება, რაც შესაძლებელს ხდის ცოცხალი მატერიის წარმოქმნას. მრავალი სინთეზური მასალა (პლასტიკი, ბოჭკო, ფირი, ლაქი, საღებავი და სხვ.) და ყველა ცოცხალი ორგანიზმი მაკრომოლეკულისაგან შედგება. გიგანტური მაკრომოლეკულა არის დეზოქსირიბონუკლეინის მჟავა (დნმ). XXI ს. დასაწყისიდან მსოფლიოში მიმდინარეობს კვლევები მაკრომოლეკულის ბაზაზე ხელოვნული ინტელექტის შესაქმნელად (იხ. კომპიუტერი).

საქართველოში XX ს. 50-იან წლებში თსუ-სა და საქართვ. მეცნ. აკად. ფიზ. ინ-ტში (ახლანდ. ე. ანდრონიკაშვილის სახ. ფიზ. ინ-ტი) ე. ანდრონიკაშვილის ინიციატივითა და ხელმძღვანელობით დაიწყო ბიომაკრომოლეკულების თერმოდინამიკური თვისებების შესწავლა. მომდევნო წლებში შემუშავდა მაკრომოლეკულებში სითბური ეფექტის ენერგეტიკის პირდაპირი გაზომვის მეთოდიკა და შეიქმნა (1964) მსოფლიოში პირველი ადიაბატური დიფერენციული მასკანირებელი კალორიმეტრი (პ. პრივალოვი, ჯ. მონასელიძე), რ-ის მგრძნობელობა 1000-ჯერ აღემატებოდა მანამდე არსებული კალორიმეტრებისას. მისი მეშვეობით შესაძლებელი გახდა აღნიშნული მეთოდიკის

რეალიზება. ეს მეთოდიკა დაინერგა მსოფლიოს წამყვან ლაბორატორიებში. 1976 ე. ანდრონიკაშვილს და პ. პრივალოვს მიენიჭა სსრკ სახელმწ. პრემია ნაშრომისათვის ,,მასკანირებელი მიკროკალორიმეტრი – ბიოლოგიური მაკრომოლეკულების კვლევის ახალი მეთოდი“. ფიზ. ინ-ტის ბიოპოლიმერების თერმოდინამიკის ლაბორატორიაში ჯ. მონასელიძის ხელმძღვანელობით გამოიკვლიეს კიბოს უჯრედების თერმოდინამიკური თვისებები, სტრუქტურა და ამ უჯრედებიდან გამოყოფილი მაკრომოლეკულები პირველად დადგინდა, რომ კიბოს უჯრედების დნმ და ქრომატინი ნორმალურ უჯრედებთან შედარებით მეტ დეფექტს შეიცავს. ეს დეფექტები კი გამოწვეული იყო მუტაგენური მეტალების (რ-იც იწვევს მუტაციებს დნმ-ის ორმაგ სპირალში) რაოდენობის სიჭარბით. იმავე პერიოდში დაბალტემპერატურული კალორიმეტრიის მეშვეობით გამოიკვლიეს ჯანმრთელი და დაავადებული უჯრედებიდან გამოყოფილი წყლის გავლენა დნმ-ზე (ხელმძღვ. გ. მრევლიშვილი), იქვე შეიქმნა რთული ბიოლოგიური სისტემების ლაბორატორია, რ-შიც გარემოსთან ადაპტაციის შესასწავლად მაღალი მგრძნობელობის დაბალტემპერატურული კალორიმეტრიის მეშვეობით გამოიკვლიეს მცენარეში წყლის კრისტალიზაციისა და ყინულის დნობის თავისებურებები (ხელმძღვ. ნ. ბაქრაძე). XX ს. 90-იანი წლებიდან ფიზ. ინ-ტში იკვლევენ ცოცხალი ორგანიზმების გენეტიკური კოდის (შესაბამისი ბიომაკრომოლეკულების) ცვლილებებს, რაც გამოწვეულია ტოქსიკური მეტალების, ანტიკანცეროგენული ნაერთებისა და ბიორეგულატორების ზემოქმედებით.

პ. მამრაძე