

მშრალი პოლიმერ ელექტროლიტური მემბრანები

თ. თათრიშვილი ^{აბ}, ე. მარქარაშვილი ^{აბ}, ი. ესართია ^{აბ}, მ. ბარნაბიშვილი ^{აბ}, ჯ. ანელი ^ბ,

ო. მუკბანიანი ^{აბ}

^ა ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ჭავჭავაძის გამზ. 2, თბილისი 0179, საქართველო.

^ბ მაკრომოლეკულების ქიმიისა და პოლიმერული მასალების ინსტიტუტი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ჭავჭავაძის გამზ. 2, თბილისი 0179, საქართველო.
E-mail: omarimu@yahoo.com

ინტერესი პოლისილოქსანების ბაზაზე მიღებული ელექტროლიტების მიმართ წარმოიშვა 1980 წლიდან. პოლიეთილენოქსიდ - ჩანაცვლებული პოლისილოქსანები, როგორც იონური გამტარობის პოლიმერული ფუძე შესწავლილ იქნა ადრე. მათი შედარებით მაღალი ხვედრითი იონური გამტარობა განპირობებულია პოლიმერში ძირითადი არაორგანული ჯაჭვის მაღალი მოქნილობის გამო. უკანასკნელ წლებში გამოკვლეულ იქნა გაუმჯობესებული ელემენტები Li^+ შემცველი პოლიმერ-ელექტროლიტებით. კვლევა ჩატარდა აგრეთვე სილოქსანის ფუძეზე მიღებულ მონოიონურ გამტარებზე.

პოლისილოქსანები წარმოადგენენ პერსპექტულ კომპონენტებს სავარცხლისებური პოლი-ელექტროლიტების სინთეზისათვის, ვინაიდან მათ აქვთ მოქნილი ძირითადი ჯაჭვი რაც განაპირობებს იონური გამტარობის ზრდას. მათი ამორფული და მეტად დრეკადი $[Si-O]_n$ ჯგუფები მაკრომოლეკულების გამინების ტემპერატურას სწევს $-100^{\circ}C$ - მდე, ხელს უწყობს მათი კრისტალურობის მინიმუმამდე და ხშირად ამორფულ სტრუქტურებამდე დაყვანას. გარდა ამისა, თითოეულ მონომერულ რგოლს გააჩნია გვერდითი კავშირები და ფუნქციური გვერდითი ჯაჭვები სილიციუმთან ბმის წარმოქმნის შესაძლებლობით. მოდელირებამ უჩვენა, რომ სავარცხლისებური აღნაგობის პოლიელექტროლიტები ავლენენ უფრო მაღალ გამტარობას, ვიდრე მის სავარცხლისებურ ანალოგებში, სადაც ხდება შეკავშირებული იონების ლოკალური მოძრაობა.

იონური გამტარობის ასამაღლებლად შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა მიდგომები. ძირითადი მოთხოვნა მაღალი გამტარობისათვის არის იონების სოლვატაციის უნარი და დაბალი გამინების ტემპერატურა, რაც განაპირობებს იონების სწრაფ გადაადგილებას. სასურველია ანიონურ-კათიონური დისოციაციის მიმდინარეობა, ვინაიდან ამის შედეგად გაიზრდება თავისუფალი იონების კონცენტრაცია, რასაც თან ახლავს იონური გამტარობის ზრდა. შესაბამისად, აქტუალურია ახალი სილოქსანური მატეცის ბაზაზე მყარი პოლიელექტროლიტური მემბრანების მიღება.

შესწავლილია 2.4.6.8-ტეტრაჰიდრო 2.4.6.8-ტეტრამეთილციკლოტეტრა სილოქსანის (D_4^H) ჰიდროსილილირების რეაქციები ალილაცეტაატთან, მორეაგირე კომპონენტების საწყისი მოლური თანაფარდობით 1:4.1 პლატინის კატალიზატორების თანაობისას. სინთეზირებულია D_4^R ტიპის ნაერთები. გათვლილია რეაქციის სიჩქარის კონსტანტები, რეაქციის რიგი და აქტივაციის ენერჯია. D_4^R ნაერთების პოლიმერიზაცია, ჩატარებულ იქნა კატალიზური რაოდენობის კალიუმის ტუტის თანაობისას. მიღებულ იქნა რეგულარული აღნაგობის მეთილსილოქსანური ოლიგომერი პროპილაცეტატური ჯგუფებით გვერდით ჯაჭვში. სინთეზირებული მეთილორგანოციკლოტეტრასილოქსანები და ოლიგომერები შესწავლილ იქნა FTIR (ფურიე გარდაქმნის ინფრაწითელი), 1H , ^{13}C , ^{29}Si და ბმრ სპექტროსკოპული მე-

თოდებით. ასევე ოპიგომერებისათვის ჩატარებულია გელ-შელწევადი ქრომატოგრაფიული, ფართოკუთხოვანი რენტგენოგრაფიული, დიფერენციალურ-სკანირებადი კალორი-მეტრული გამოკვლევები.

ზოლ-გელური პროცესების საშუალებით, მყარი პოლიმერელექტროლიტებისაგან ლითიუმის ტრიფტორმეთილსულფონატის (ტრიფტალატის) ან ლითიუმის ბის(ტრიფთორმეთილსულფონილ)იმიდის თანაობისას, მიღებულ იქნა მემბრანები. ამ მასალების ელექტროგამტარობა ოთახის ტემპერატურაზე იცვლება საკმაოდ ფართო დიაპაზონში (10^{-10} x 10^{-4} სიმ·სმ⁻¹) და დამოკიდებულია პოლიმერულ ჯაჭვში არსებული დამყნელი ანიონური რეცეპტორების სტრუქტურაზე. ელექტროგამტარობის კუთრი მოცულობის სიდიდე უფრო მაღალ მნიშვნელობებს აღწევს ტრიფტალატის შემცველობის დროს, ამ მარტივში ანიონების მაღალი ძვრადობის გამო. შესაბამისად გაზრდილია ელექტრული დენის გამტარობა ფართო ტემპერატურულ ინტერვალში და ძაბვის პირობებში.

მადლიერებით ავღნიშნავთ, რომ სამუშაო შესრულებულია საქართველოს შ. რუსთაველის სახელობის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის და უკრაინის მეცნიერების და ტექნოლოგიების ცენტრის ფინანსური მხარდაჭერით გრანტი 5055,