



<<ԱԴԻԱԿ>> կիրառական քիմիայի ինստիտուտի տնօրեն՝

ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ

Ռ. Գ. Հասարայան

<<4>>մայիսի 2022 թ.

### Առաջատար կազմակերպության կարծիք

Նաղարշ Արթուրի Միրաքյանի <<Պոլիանիլինի նման կառուցվածք ունեցող և օլիգոանիլինային ֆրագմենտ պարունակող որոշ պոլիմերների սինթեզը և ուսումնասիրությունը>> վերնագրով *F.00.06* <<Բարձրամոլեկուլային միացություններ>> մասնագիտությամբ քիմիական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման վերաբերյալ

Վերջին տասնամյակներում, էլեկտրական սարքավորումների զարգացմանը զուգընթաց, շատ արագորեն սկսեց զարգանա լիադորդիչ պոլիմերների քիմիան: Այս տեսանկյունից կարևոր է արդեն հայտնի հաղորդիչ և կիսահաղորդիչ պոլիմերների հատկությունների բարելավումը, ինչպես նաև, այդպիսի նոր պոլիմերների սինթեզն ու ուսումնասիրությունը: Այդ պատճառով, ամբողջ աշխարհում տարեկան հազարավոր նոր գիտական աշխատանքներ են տպագրվում էլեկտրաակտիվ պոլիմերների վերաբերյալ:

Այդպիսի պոլիմերների շարքում, իր ուրույն տեղն ունի պոլիանիլինը (ՊԱՆԻ), որին որոշ հետազոտողներ անվանել են ապագայի պոլիմեր՝ շնորհիվ իր սինթեզի հեշտ և մատչելի եղանակի, շրջապատի հանդեպ կայունության և կիրառական բազմաթիվ հատկությունների լայն շրջանակի: Դրա կիսահաղորդչային հատկություններն ուսումնասիրվում են սկսած 1980-ական թվականներից:

Նաղարշ Արթուրի Միրաքյանի <<Պոլիանիլինի նման կառուցվածք ունեցող և օլիգոանիլինային ֆրագմենտ պարունակող որոշ պոլիմերների սինթեզը և ուսումնասիրությունը>> վերնագրով ատենախոսական աշխատանքը նվիրված է այդպիսի պոլիմերների սինթեզին և հատկությունների ուսումնասիրությանը:

Այն կազմված է ներածությունից, գրականակնարկից, արդյունքների քննարկումից, փորձնական մասից, եզրակացություններից և գրականությանցանկից: Ատենախոսությունը շարադրված է 109 տպագրական էջերի վրա և չնայած

փոքրաթիվ քերականական թերություններին՝ գրված է գրագետ: Աշխատանքը պարունակում է 32 սխեմա, 43 նկար, 11 աղյուսակ և 154 աղբյուր գրականություն:

Նաղարշ Միրաքյանի կողմից ատենախոսությունում մանրամասնորեն ուսումնասիրվել է տվյալ ոլորտին վերաբերվող արտասահմանյան հետազոտողների գրական տվյալները և կատարված է համեմատական վերլուծություն: Հայցորդի կողմից կատարված ծավալուն աշխատանքի արդյունքում սինթեզվել են պոլիանիլինի տարբեր ձևերին անալոգ կառուցվածք ունեցող պոլիմերներ, նրանց համապատասխան մոդելային միացությունները, ինչպես նաև օլիգոանիլինային ֆրագմենտ պարունակող նոր էլեկտրաակտիվ պոլիմերներ: Ուսումնասիրվել են սինթեզված պոլիմերների քիմիական, էլեկտրաքիմիական և որոշ ֆիզիկական հատկությունները: Ցույց է տրվել, որ ստացված որոշ պոլիմերներ ունեն բարելավված ֆիզիկական հատկություններ, համեմատած նման կառուցվածք ունեցող հայտնի պոլիմերների հետ:

Մշակված նոր և մատչելի եղանակով սինթեզվել է պոլիանիլինի պերնիգրանիլին ձևին անալոգ կառուցվածք ունեցող պոլիմեր, որը հետագայում օգտագործվել է հիդրազինային, թիոսուլֆատային, սուլֆո խմբերով տեղակալված, օրգանական որոշ լուծիչներում մասնակի լուծելի պոլիանիլինների սինթեզի համար: Նման եղանակով առաջին անգամ ստացվել է հիդրազինային խմբերով մինչև 100% տեղակալված պոլիանիլինի լեյկոէմերալդին ձևին անալոգ կառուցվածք ունեցող պոլիմեր, որն այլ եղանակով դժվար կլիներ սինթեզել:

**Աշխատանքիարդիականությունը:** Արդի բարձրամոլեկուլային միացությունների (ԲՄՄ) քիմիայի և ֆիզիկայի զարգացման կարևորագույն ուղղություններից մեկը հաղորդիչ պոլիմերների սինթեզը և հատկությունների ուսումնասիրությունն է: Պոլիանիլինն ունի երեք տարբեր ձևեր, որոնցից միայն էմերալդին հիմքն է, որ պրոտոնացնող թթուներով դոպանգելիս ձեռք է բերում բարձր էլեկտրահաղորդականություն: Բացի այդ, այն թունավոր չէ, կայուն է ազդեսիվ քիմիական միջավայրերում, ունի բարձր ջերմակայունություն և ցածր ինքնարժեք: Իր յուրահատուկ հատկությունների շնորհիվ պոլիանիլինն առաջին հաղորդիչ պոլիմերներից է, որը գործնական կիրառություն է գտել մարտկոցներում և էլեկտրաքիմիական կոնդենսատորներում:

Չնայած այս ուղղությամբ մեծ ձեռքբերումներին, պոլիանիլինը վատ լուծելի է օրգանական լուծիչներում և անլուծելի է ջրում, ինչը սահմանափակում է վերջինիս կիրառության շրջանակը:

Հայտնի է, որ տեղակալված պոլիանիլիններն ունեն ավելի լավ լուծելիություն, հետևաբար՝ ավելի լավ մշակելի են: Տեղակալված պոլիանիլինի ստացման եղանակներից մեկը՝ ալկիլ-, ալկօբսի-, ամինո-, ինչպես նաև N-տեղակալված անիլինների պոլիմերումն է: Տեղակալված պոլիանիլինները ցուցաբերում են ավելի լավ լուծելիություն օրգանական լուծիչներում և հետևաբար՝ ավելի լավ մշակելիություն: Սակայն, վերջիններս ունեն ավելի ցածր էլեկտրահաղորդականություն և մոլեկուլային զանգված՝ համեմատած պոլիանիլինի էմերալդին ձևին:

Հաղորդիչ պոլիմերների և օլիգոմերների ոլորտում վերջին ամենամեծ ձեռքբերումը կարելի է համարել վերջիններիս ստացումն արոմատիկ դիամինների օքսիդացման եղանակով: Ստացված ինչպես պոլիմերային, այնպես էլ օլիգոմերային նյութերն ավելի բազմաֆունկցիոնալ են և օժտված են նոր հատկություններով և կիրառական հնարավորություններով:

Հայցորդի ատենախոսական աշխատանքը միտված է վերը նշված խնդիրների լուծմանը:

**Աշխատանքի նպատակը:** Հայցորդի առաջ նպատակ է դրվել ստանալ տեղակալված և ոչ տեղակալված ՊԱՆԻ-ի նման կառուցվածք ունեցող պոլիմերներ, ինչպես նաև նոր տիպի կիսահաղորդիչ պոլիմերներ, որոնց կառուցվածքում 1,4-բենդիսինոնային միավորներով միացված են անիլինի օլիգոմերային ֆրագմենտներ:

Արդյունքների քննարկման բաժնում մանրակրկիտ ձևով քննարկված է կատարված հետազոտությունը: Նաղարշ Միրաբյանի հետազոտությունների արդյունքում մշակվել է նոր և մատչելի եղանակ, որի շնորհիվ պ-ֆենիլենդիամինի օքսիդացմամբ պոլիմերմամբ հնարավոր է եղել ստանալ պոլիանիլինի պերնիգրանիլինձևի նման կառուցվածք ունեցող պոլի(1,4-բենդիսինոնոդիամին-N,N'-դիիլ-1,4-ֆենիլեն) պոլիմեր: Վերջինս հետագայում օգտագործվել է որպես էլանյութ՝ տեղակալված, նոր պոլիանիլինների սինթեզի համար:

Հայցորդի կողմից առաջին անգամ ցույց է տրվել, ստացված պոլիմերին ՊԱՆԻ-ի էմերալդին ձևի վերականգնման համար կիրառվող հիդրազին հիդրատի և



նատրիումի թիոսուլֆատիփոխազդեցության արդյունքումտեղի է ունենում ոչ թե իսինոնոդիիմինային խմբերի վերականգնում, այլ Միխայելի միացման ռեակցիային անալոգ փոխազդեցություն և համապատասխանաբար ստացվումեն հիդրազինային խմբերով մինչև 100%, իսկ թիոսուլֆատային խմբերով մինչև 96% տեղակալված պոլիանիլինի լեյկոեմերալդին ձևին անալոգ կառուցվածք ունեցող պոլիմերներ, որոնք այլ եղանակով դժվար կլիներ սինթեզել:

Նույն մեխանիզմով է ընթանում ծծմբական թթվի հետ փոխազդեցությունը, ընդ որում ցույց է տրվել, որ ծծմբական թթվի կոնցենտրացիայից կախված փոխվում է ջուր/ծծմբական թթու միացման հարաբերակցությունը, իսկ խիտ թթվի դեպքում ջրի միացում տեղի չի ունենում:

Հարկ է նշել, որ ստացված սուլֆատային և թիոսուլֆատային ածանցյալները լուծելի են ոչ միայն օրգանական լուծիչներում, այլ նաև՝ ջրում:

Պ-ֆնիլենդիամինի օքսիդացմամբ պոլիմերման համար մշակված եղանակով իրականացվել է մեթիլ և մեթօքսի խմբերով տեղակալված պոլիանիլինների սինթեզը և ցույց է տրվել, որ օ-տեղակալված անիլինների դեպքում պոլիմերման արդյունքում ստացվում է համապատասխան տեղակալված պոլիանիլինի էմերալդին ձևը, իսկ մետա-անիլինի դեպքում ստացվում է հիմնականում վերականգնված պոլիմեր: Առաջին անգամ հայցորդի կողմից համապոլիմերման եղանակով, օրգանական միջավայրում սինթեզվել է պոլիանիլինի էմերալդին ձևին նման կառուցվածք ունեցող օրգանական լուծիչներում բարձր լուծելիությամբ օժտված պոլիմեր, որի 3 Մ ադաթթվով դոպացված նմուշի էլեկտրահաղորդականությունը մի փոքր ավելին է քան ՊԱՆի-ի համապատասխան նմուշինը:

Պետք է նշել, որ մշակվել է նաև ամինո/ամինո ծայրային խմբերով անիլինի օլիգոմերների սինթեզի նոր եղանակ: Ստացված օլիգոմերներն օգտագործվել են որպես ելանյութ, կրկնվող կառուցվածքային միավորում 1,4-բենզոլիսինոնին միացված պոլիմերներ սինթեզելու համար և առաջին անգամ ստացվել են կրկնվող կառուցվածքային միավորում 1,4-բենզոլիսինոնին միացված անիլինի երեք, չորս և հինգ միավոր պարունակող պոլիմերները:

Ստացված միացությունների կառուցվածքի հաստատումն իրականացվել է ժամանակակից սպեկտրալ մեթոդներով և կասկած չի հարուցում:

Որոշվել են սինթեզված պոլիմերների և յոդի տետրաքլորադիսաձնային լուծույթով և տարբեր անօրգանական թթուներով դոպացված նմուշների էլեկտրահաղորդականությունները: Ցույց է տրվել, որ յոդի տետրաքլորադիսաձնային լուծույթով դոպացված 1,4-բենզոխինոնային ֆրազմենտ պարունակող պոլիմերների էլեկտրահաղորդականությունը կարող է փոխվել առնվազն 5 կարգով, իսկ օրգանական միջավայրում ստացված համապոլիմերի ՅՆ աղաթթվով դոպացված նմուշի էլեկտրահաղորդականությունը մեծանում է ամենաքիչը 9 կարգով: Պարզվել է, որ որոշ պոլիմերներ ունեն բարձր ջերմակայունություն և ցուցաբերում են ֆոտոլյումինեսցենտ հատկություններ, ինչը նույնպես մեծացնում է դրանց օգտագործման հնարավորությունը:

#### **Աշխատանքի կիրառական նշանակությունը:**

Աշխատանքի կարևորությունը կայանում է նրանում, որ էլեկտրական սարքավորումների զարգացմանը զուգընթաց, այժմ աշխարհում շատ արդիական է նոր էլեկտրաակտիվ միացությունների սինթեզն ու ուսումնասիրությունը: Միջազգային շատ հայտնի արդյունաբերական և գիտական կենտրոններ զբաղված են նմանատիպ միացությունների ուսումնասիրությամբ: Հայցորդի կողմից սինթեզված միացություններն ունեն արդյունաբերության մեջ օգտագործման պոտենցիալ հնարավորություն: Վերջիններս հեշտ են ստացվում, ջերմակայուն են, ունեն կիսահաղորդիչներին բնորոշ էլեկտրահաղորդականություն և օժտված են օրգանական լուծիչներում ավելի լավ լուծելիությամբ:

Պոլիմերների կառուցվածքի և հատկությունների ուսումնասիրության համար օգտագործված սարքավորումները ժամանակակից են:

Կատարված աշխատանքի դրույթները տպագրված են թվով 6 գիտական հոդվածներում և զեկուցված են 7 միջազգային գիտաժողովներում:

Նաղարշ Արթուրի Միրաքյանի <<Պոլիանիլինի նման կառուցվածք ունեցող և օլիգոանիլինային ֆրազմենտ պարունակող որոշ պոլիմերների սինթեզը և ուսումնասիրությունը>> թեմայով քիմիական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսությունն արժանի է բարձր գնահատականի: Այն ձևակերպված է գրագետ, նորարարական և արդիական է: Պետք է նշել որ, մի քանի քերականական թերություններն ամեննին չեն ազդում կատարված աշխատանքի

որակի վրա: Սեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը:

Ատենախոսությունն ըստ իր արդիականության, գիտական նորույթի և շարադրանքի լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսությանը ներկայացված պահանջներին, իսկ հեղինակը՝ Բ.00.06 <<Բարձրամոլեկուլային միացություններ>> մասնագիտությամբ քիմիական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Կարծիքը քննարկվել է <<ԱՐԻԱԿ>>կիրառական քիմիայի ինստիտուտում կայացած 4.05.2022թ.-ի նիստում:

Քննարկմանը մասնակցել են լաբ.-ի վարիչ, ք.գ.թ. Աշոտ Գյուլբուդադյանը, լաբ.-ի վարիչ, ք.գ.թ. Աշոտ Արզումանյանը, <<ԱՐԻԱԿ>> կիրառական քիմիայի ինստիտուտի տնօրենի խորհրդական, ք.գ.դ., պրոֆեսոր Գագիկ Հասրաթյանը, համատեղությամբ տեխնոլոգիական լաբ.-ի վարիչ, ք.գ.դ., պրոֆեսոր Հովհաննես Աթթարյանը, երիտասարդ գիտնականներ և այլք:

Կարծիքը քննարկվել և հավանության է արժանացել «ԱՐԻԱԿ» կիրառական քիմիայի ինստիտուտում կայացած 4.05.2022թ.-ի նիստում:

<<ԱՐԻԱԿ>> կիրառական քիմիայի ինստիտուտի տնօրենի խորհրդական, ք.գ.դ., պրոֆեսոր Գագիկ Հասրաթյան

Լաբ.-ի վարիչ, ք.գ.թ. Աշոտ Գյուլբուդադյան

Լաբ.-ի վարիչ, ք.գ.թ. Աշոտ Արզումանյան

Ստորագրությունները հաստատում են՝ <<ԱՐԻԱԿ>> կիրառական քիմիայի ինստիտուտի գիտական գծով քարտուղար, ք.գ.թ. Բ. Աիկողոսյան

