

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
YEREVAN STATE UNIVERSITY

СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО
STUDENT SCIENTIFIC SOCIETY

ISSN 1829-4367

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ СНО ЕГУ
МАТЕРИАЛЫ ЕЖЕГОДНОЙ НАУЧНОЙ СЕССИИ 2016 ГОДА

COLLECTION OF SCIENTIFIC
ARTICLES OF YSU SSS

PROCEEDINGS OF THE ANNUAL SCIENTIFIC SESSION OF 2016

1.5 (22)

Естественные и физико-математические науки

Natural and Physical-Mathematical Sciences

ЕРЕВАН - YEREVAN
ИЗДАТЕЛЬСТВО ЕГУ - YSU PRESS
2017

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՈՒՄԱՆՈՂԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԸՆԿԵՐՈՒԹՅՈՒՆ

ISSN 1829-4367

ԵՊՀ ՈՒԳԸ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀՈԴՎԱԾՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

**2016 թ. ՏԱՐԵԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ՆՍՏԱՇՐՋԱՆԻ
ՆՅՈՒԹԵՐ**

1.5 (22)

**Բնական և ֆիզիկամաթեմատիկական
գիտություններ**

ԵՐԵՎԱՆ
ԵՊՀ ՀՐԱՏԱՐԱԿԳՉՈՒԹՅՈՒՆ
2017

Հրատարակվում է ԵՊՀ գիտական խորհրդի որոշմամբ
Издаётся по решению Ученого совета ЕГУ
Published by the resolution of the Academic Council of YSU

Խմբագրական խորհուրդ՝

Ֆ.մ.գ.դ., պրոֆ. Վ. Աթաբեկյան
Ֆ.մ.գ.դ., պրոֆ. Ս. Մելքոնյան
Ֆ.մ.գ.դ., պրոֆ. Ա. Սահարյան
Ֆ.մ.գ.դ., պրոֆ. Յ. Կարայան
բ.գ.դ., պրոֆ. Կ. Գրիգորյան
Ֆ.մ.գ.թ., դոց. Ա. Բաբաջանյան
ա.գ.թ., դոց. Գ. Առաքելյան
Կ.գ.թ., դոց. Յ. Փանոսյան
բ.գ.թ., դոց. Յ. Ղազոյան
Ֆ.մ.գ.թ. Մ. Հայրապետյան
բ.գ.թ. Մ. Սամվելյան
բ.գ.թ. Ա. Գալստյան
ա.գ.թ. Գ. Ալեքսանյան

Редакционная коллегия:

д.ф.м.н., проф. В. Атабекян
д.ф.м.н., проф. С. Мелконян
д.ф.м.н., проф. А. Сахарян
д.ф.м.н., проф. А. Караян
д.х.н., проф. К. Григорян
к.ф.м.н., доц. А. Бабаджаниян
к.г.н., доц. Г. Алексанян
к.б.н., доц. О. Паносян
к.х.н., доц. Э. Казоян
к.ф.м.н. М. Айрапетян
к.х.н. М. Самвелян
к.х.н. А. Галстян
к.г.н. Г. Алексанян

Editorial Board

DSc, Prof. V. Atabekyan
DSc, Prof. S. Melqonyan
DSc, Prof. A. Saharyan
DSc, Prof. H. Karayan
DSc, Prof. K. Grigoryan
PhD, Associate Prof. A. Babajanyan
PhD, Associate Prof. G. Araqelyan
PhD, Associate Prof. H. Panosyan
PhD, Associate Prof. H. Ghazoyan
PhD M. Hayrapetyan
PhD M. Samvelyan
PhD A. Galstyan
PhD G. Aleksanyan

Հրատարակիչ՝ ԵՊՀ հրատարակչություն
Հասցե՝ ՀՀ, ք. Երևան, Ալ. Մանուկյան 1, (+374 10) 55 55 70, publishing@ysu.am

Հրատարակության նախապատրաստող ստորաբաժանում՝ ԵՊՀ ուսանողական գիտական
ընկերություն

Հասցե՝ ՀՀ, ք. Երևան, Ալ. Մանուկյան 1, (+374 60) 71 01 94,

Էլ. փոստ՝ sss@ysu.am

ԵՊՀ ՈՒԳԸ հրատարակումների կայք՝ www.ssspub.y-su.am.

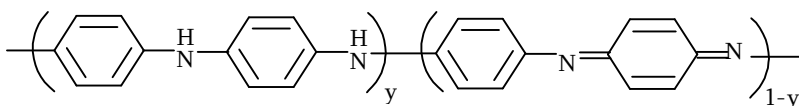
*Ժողովածուն հրատարակվում է Հայաստանի երիտասարդական
հիմնադրամի ֆինանսական աջակցությամբ:*

NH₂/NH₂ ԾԱՅՐԱՅԻՆ ԽՄԲԵՐՈՎ ԱՆԻԼԻՆԻ ՏՐԻՄԵՐԻ ՍՏԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ԴՐԱ ՈՐՈՇ ՓՈԽԱՐԿՈՒՄՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Պոլիմերները բարձրամոլեկուլային միացություններ են, որոնք կազմված են կրկնվող կառուցվածքային միավորներից: Դրանց կիրառական հնարավորությունների բացահայտումը, իրավամբ, համարվում է 20-րդ դարի հեղափոխությունը: Հնուց ի վեր համարվում էր, որ օրգանական պոլիմերները լավ մեկուսիչներ են, որոնք հենց այդ հատկության շնորհիվ էին մեծ կիրառություն գտել բազմաթիվ բնագավառներում: Եվ, թերևս, մեկ ոլորտ կար, որտեղ պոլիմերները զիջում էին մետաղներին, դա էլեկտրահաղորդականությունն էր: Սակայն սա վիճարկվեց, երբ առաջ եկավ նոր պոլիմերների դաս, որոնք ունակ էին հաղորդելու էլեկտրական հոսանք՝ նոր հեղափոխություն մտցնելով գիտության և տեխնիկայի մեջ: Խոսքը հաղորդիչ պոլիմերների մասին է (վերջիններիս անվանում են նաև սինթետիկ մետաղներ [1]), որոնց էլեկտրահաղորդականությունը մեծանում էր որոշ նյութերի հետ փոխազդեցության հետևանքով: Այդպիսի պրոցեսը անվանվում է դոպացում: Նշենք, որ հաղորդիչ պոլիմերները կարող են հանդես գալ երկու տարբեր ձևերով՝ ոչ հաղորդիչ ձև (չդոպացված պոլիմեր) և հաղորդիչ ձև (դոպացված պոլիմեր): Ընդ որում՝ հաղորդիչ ռզանսական պոլիմերները չդոպացված վիճակում մեկուսիչներ կամ կիսահաղորդիչներ են [1]:

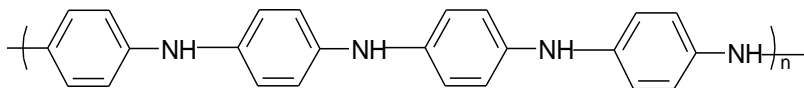
Հաղորդիչ պոլիմերներից հատկապես կարևոր է պոլիանիլինը (ՊԱՆԻ), որը ամենախոստումնալիցն է, շնորհիվ իր հեշտ սինթեզի, մոնոմերի ցածր գնի, կառավարվող հատկությունների և օդի թթվածնի ու շրջակա միջավայրի նկատմամբ ունեցած կայունության [2,3]: ՊԱՆԻ-ները, հավանաբար ամենավաղ հայտնաբերված սինթետիկ պոլիմերներն են [4]: Այն առաջին անգամ հայտնաբերվել է 1835թ., ստացվել է անիլինի օքսիդացմամբ, կիրառվել է որպես ներկանյութ և հայտնի է «անիլին սև» անվամբ: Հետաքրքրությունը ՊԱՆԻ-ի հանդեպ աճեց վերջին տասնամյակում այն բանի հետևանքով, որ դրանք դասվեցին հաղորդիչ պոլիմերների դասին, ինչի արդյունքում, էլ ավելի մեծացան ՊԱՆԻ-ի կիրառման բնագավառները [5]:

ՊԱՆԻ-ի կառուցվածքը ընդհանուր ձևով կարելի է պատկերել այսպես՝

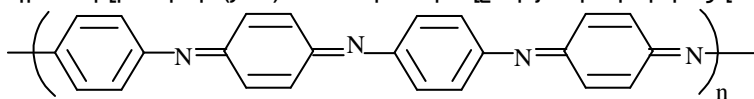


Պարզվել է, որ ՊԱՆԻ-ն կարող է գոյություն ունենալ երեք տարբեր ձևերով կախված օքսիդացման աստիճանից [3,6]:

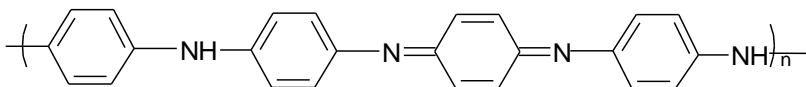
1. Լեյկոէմերալդին ($y=1$) - ՊԱՆԻ-ի լրիվ վերականգնված ձևն է.



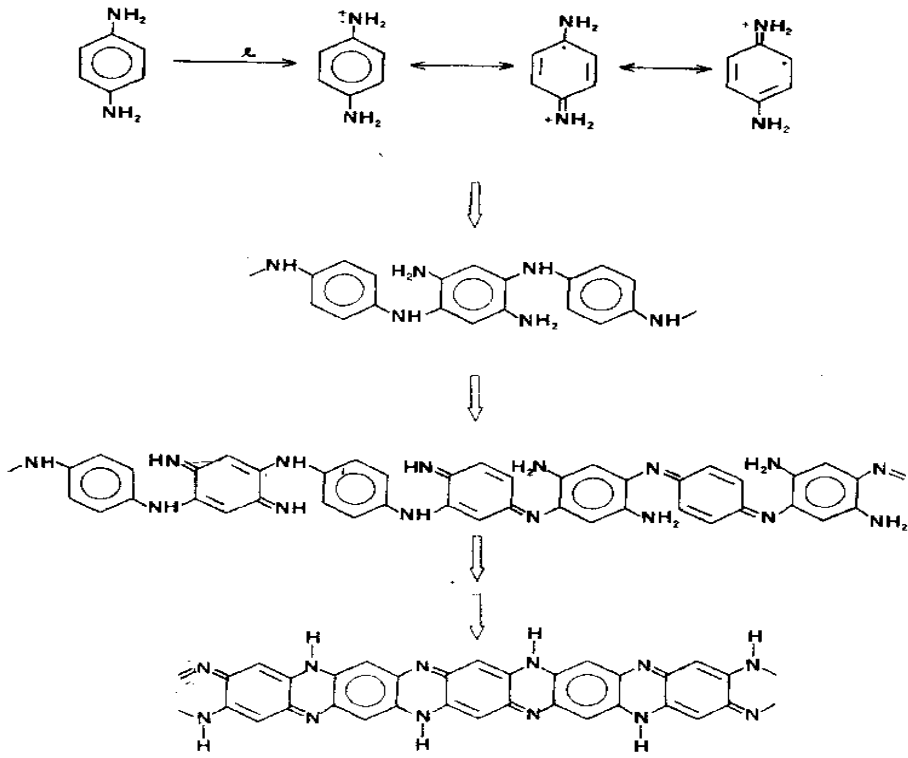
2. Պերնիգրոանիլին հիմք ($y=0$)-ՊԱՆԻ-ի ամբողջությամբ օքսիդացված ձևն է.



3. Էմերալդին հիմք ($y=0,5$) - ՊԱՆԻ-ի միջին օքսիդացված ձևն է.



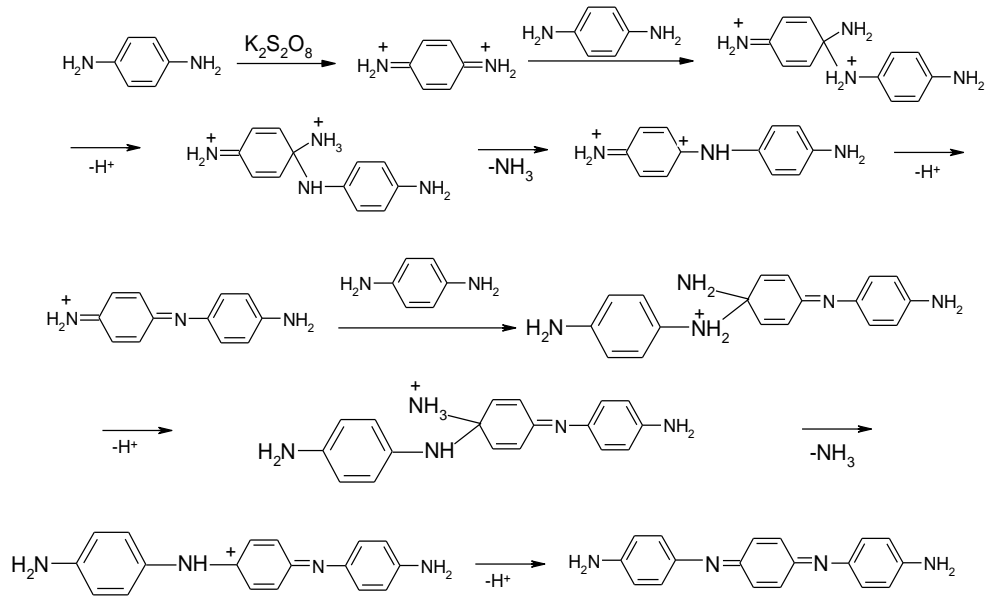
Հաղորդիչ պոլիմերներին հատուկ պրոբլեմներից է դրանց սահմանափակ և դժվար մշակելիությունը, մոլեկուլային զանգվածի ոչ հստակ պոլիդիսպերսությունը և կառուցվածքային դեֆեկտների առկայությունը, ինչը և արգելակում է դրանց հնարավոր կիրառումը էլեկտրոնային, օպտիկական, կենսաբանական շատ բնագավառներում և պահանջ դնում սինթեզելու որոշակի կառուցվածք ունեցող պոլիմերների: Հայտնի է, որ պոլիմերի հատկությունները կախված են դրա միկրոկառուցվածքից, ինչը խթան է հանդիսանում ՊԱՆԻ-ի նման քիմիական կառուցվածք ունեցող պոլիմերների սինթեզի համար: Պարզվել է, որ նման կառուցվածք ունեցող պոլիմերներ կարելի սինթեզել պ-ֆենիլենդիամինի օքսիդացմամբ կոնդենսման եղանակով: Մասնավորապես Կատալդոն գտնում էր [7], որ աղաթթվային միջավայրում ՊՖԴ-ի օքսիդացումից ստացված պոլիմերը իր սպեկտրալ տվյալներով նման էր ՊԱՆԻ-ի օքսիդացված ձևին, սակայն նրա կողմից ներկայացվել էր հետևյալ կառուցվածքը:



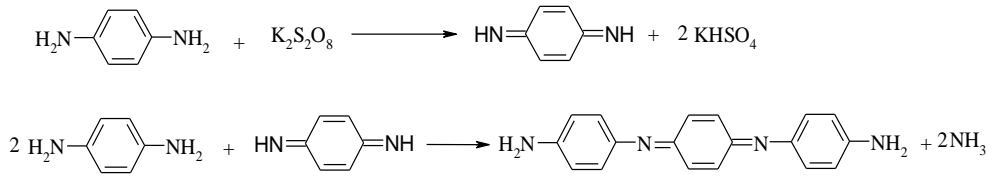
Scheme 1

Առաջին անգամ ԵՊՅ դեղագիտության և քիմիայի ֆակուլտետի ԲԲՍ լաբորատորիայում կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքում պարզ է դարձել, որ պ-ֆենիլէնդիամինի օքսիդացումը կալիումի պերսուլֆատով աղաթթվային միջավայրում ընթանում է ամոնիակի անջատմամբ և ցույց է տրվել, որ ստացված միացությունը իսկապես իրենից ներկայացում է ՊԱՆԻ-ի օքսիդացված ձևը, որը, սակայն, չուներ Կատալոդի կողմից առաջարկված կառուցվածքը: Մինևույն ժամանակ պարզվել է, որ աղաթթվային միջավայրում ընթանում են նաև կողմնակի ռեակցիաներ, որոնցից ստացված կառուցվածքային միավորների առկայությունը ազդում էր պոլիմերի հատկությունների վրա: Այդ ռեակցիաների ընթանալու հավանականությունը նվազեցնելու համար արոմատիկ ամինների օքսիդացմամբ կոնդենսումը իրականացվել է օրգանական միջավայրում: Անիլինի օլիգոմերները կարևոր են այն տեսանկյունից, որ դրանք ոչ միայն մոդելային միացություններ են հանդիսանում կիրառական տեսանկյունից ամենախոստումնալից հաղորդիչ պոլիմերներից մեկի՝ պոլիանիլինի համար, այլ նաև իրենք կարող են ցուցաբերել հետաքրքիր հատկություններ: Քանի որ ռեակցիան պոլիկոնդենսման է, ապա փոխելով էլանյութի և օքսիդիչի մոլային հարաբերությունը հնարավոր է ստանալ ինչպես պոլիմեր, այնպես էլ օլիգոմերներ: Մեր կողմից, մասնավորապես, այդ եղանակը կիրառ-

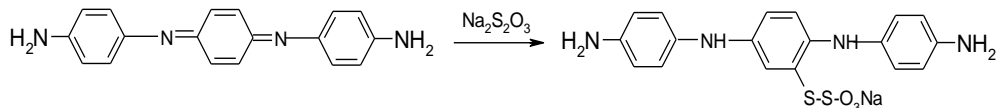
վել է N,N'-բիս(4-ամինոֆենիլ)-1,4-բենզոզինոնոդիիմին (NH₂/NH₂ ծայրային խմբերով անիլինի տրիմերը) ստանալու համար, որին այսուհետ անվանելու ենք տրիմեր: պ-Ֆենիլենդիամինի օքսիդացմամբ կոնդենսումը իրականացվել է քաղցրախաթափ միջավայրում, ՊՖԴԱ/K₂S₂O₈ 1:0,25 մոլային հարաբերությամբ: Ստացված միացության կառուցվածքը հաստատվել է ՄՄՌ ¹H, ¹³C և ՈւՄ սպեկտրոսկոպիկ եղանակներով:

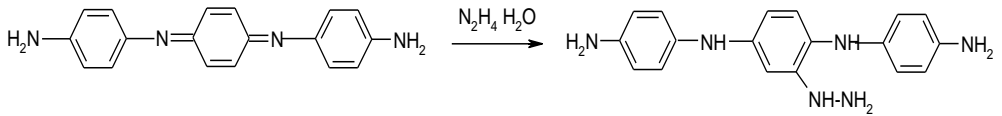


Ընդհանուր ձևով կարող ենք ներկայացնել այսպես՝

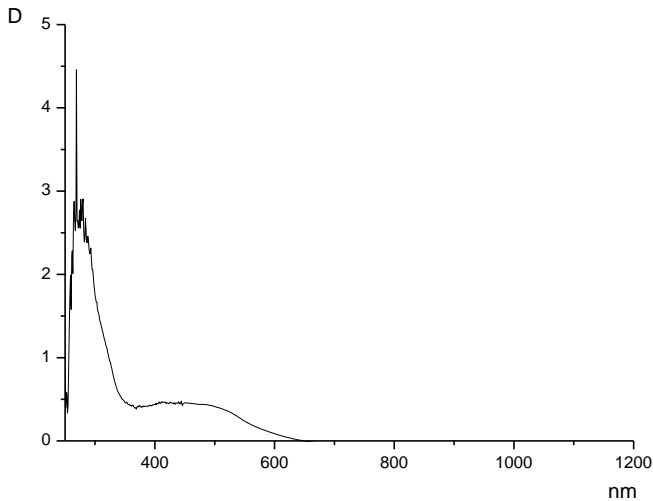


Ըստ գրական տվյալների պոլիանիլինի համար, որպես վերականգնիչներ օգտագործվում են նատրիումի թիոսուլֆատը և հիդրազին հիդրատը: Մեր կողմից ուսումնասիրվել է մոդելային տրիմերի փոխազդեցությունը վերը նշված ռեագենտների հետ: Սակայն մեր կատարած ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ այդ փոխազդեցության արդյունքում ընթանում է ոչ թե վերականգնում, այլ հիդրազին հիդրատի և թիոսուլֆատի 1,4-միացման ռեակցիա:





Մասնավորապես՝ ՈւՄ սպեկտրից երևում է, որ նատրիումի թիոսուլֆատի և հիդրազին հիդրատի հետ փոխազդեցության արդյունքում խինոնոդիմին-նային խումբը վեր է ածվում ֆենիլենամինային:



Նկ. 1. ՈՒՄ սպեկտր. D-ի կախվածությունը λ -ից (նմ)

Ինչպես նշեցինք օլիգոմերները՝ իրենք ևս կարող են ցուցաբերել հետաքրքիր հատկություններ: Այդ պատճառով մեր կողմից իրականացվել է ստացված տրիմերի դոպացումը յոդի տետրաբլոր ածխածնային լուծույթով: Ցույց է տրվել, որ 2.76 դոպացման խորության դեպքում տրիմերի էլեկտրահաղորդականությունը մեծացել է՝ հավասարվելով 5.97×10^{-7} Ս/սմ: Ստացված էլեկտրահաղորդականությունը նվազագույնը 4 կարգով ավելի բարձր է, քան չդոպացված տրիմերի դեպքում էր:

Գրականություն

1. **Skotheim T.A.**, Handbook of Conducting Polymers, Marcel Dekker, 1986. New York, NY, **1-2**,
2. **MacDiarmid A.G.** //Synth. Met., 1997, 84, 27,
3. **MacDiarmid A.G.** //Synth. Met., 2002, 125, 11,
4. **Green A.G., Woodhead A.E., Chem J. Soc.**, 1910, 97, p.2388
5. **Kumar D., Sharma R.** C//Eur. Polym. J., v. 34, N 8, p. 1053,
6. **Masters J.G., Sun Y., MacDiarmid A.G., Epstein A.J.**, Synth. Met., 1991, **41**, p.715 .
7. **Cataldo F.**, On the polymerization of p-phenylenediamine. Euro Polym J.. 1996; 32 (1):43.

Ջեմմա Հարոյան, Նաղարշ Միրաքյան, Նարինե Դուրգարյան
**NH₂/NH₂ ՃԱՅՐԱՅԻՆ ԽՍՐԵՐՈՎ ԱՆԻԼԻՆԻ ՏՐԻՄԵՐԻ ՍՏԱՅՈՒՄԸ ԵՎ ԴՐԱ ՈՐՈՇ ՓՈ-
ԽԱՐԿՈՒՄՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ**

*Բանալի բառեր՝ պ-ֆենիլենդիամին, N,N'-բիս(4-ամինոֆենիլ)-1,4-բենզոքինոնոդիամին,
դոպացում, էլեկտրահաղորդականություն*

Ամփոփում

Մշակվել է նոր եղանակ մեկ փուլով պ-ֆենիլենդիամինից պերնիգրանիլինի անալոգ կառուցվածք ունեցող պոլի(1.4-խինոնոդիամին-N,N'-դիլ-1.4-ֆենիլեն) պոլիմեր ստանալու համար: Այս եղանակով սինթեզվել է N,N'-բիս(4-ամինոֆենիլ)-1,4-բենզոքինոնոդիամին (NH₂/NH₂ ծայրային խմբերով անիլինի տրիմեր): Փորձելով իրականացնել ստացված միացու-թյան վերականգնումը նատրիումի թիոսուլֆատով և հիդրազին հիդրատով, ինչպես նկարա-գրված է գրականությունում էմերալդինի համար, պարզվել է, որ վերականգնման փոխարեն տեղի է ունենում տրիմերի խինոնոդիամինային խմբերին թիոսուլֆատ և հիդրազին խմբերի միացում: Ցույց է տրվել, որ յոդով դոպացման հետևանքով տրիմերի էլեկտրահաղորդակա-նությունը ավելի քան 4 կարգով մեծանում է՝ հասնելով 5.97×10^{-7} Ս/սմ 2,76 դոպացման խորության դեպքում:

Джемма Ароян, Нагаш Миракян, Нарине Дургарян

СИНТЕЗ И НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ТРИМЕРА АНИЛИНА С NH₂/NH₂ КОНЦЕВЫМИ ГРУППАМИ

*Ключевые слова: p-фенилендиамин, N,N'-(4-аминофенил)-1,4-бензохинонодиамин,
допирование, электрическая проводимость*

Аннотация

В данной статье на основе p-фенилендиамина был разработан новый метод синтеза поли (1.4-хинондиминино-N,N'-диил-1,4-фенилена) – полимера, имеющего аналогичную с пернигранилином структуру. Этим методом был синтезирован N,N'-(4-аминофенил)-1,4-бензохинонодиамин (тример анилина NH₂/NH₂ концевыми группами). При проведении исследования нами было установлено, что при реакции полученного соединения с тиосульфатом калия и гидразингидратом образуется 1,4-соединение, и что проводимость тримера увеличивается с повышением уровня допирования более чем на 4 порядка и при уровне допирования 2.76 равна 5.97×10^{-7} С/см.

Jemma Haroyan, Nagharsh Miraqyan, Narine Durgaryan

SYNTHESIS AND SOME REACTIONS OF NH₂/NH₂ CAPPED ANILINE TRIMER

*Key words: p-phenylenediamine, N,N'-(4-aminophenyl)-1,4-benzoquinonediimine, doping,
electrical conductivity*

Summary

On the basis of p-phenylenediamine, a new one-step method of synthesis of poly(1.4-quinonediimine-N,N'-diyl-1,4-phenylene) polymer having a similar structure to pernigraniline has been worked out. By this method N,N'-(4-aminophenyl)-1,4-benzoquinonediimine has been synthesized (NH₂/NH₂ capped aniline trimer). When trying to carry out the reduction of the obtained compound using potassium thiosulphate and hydrazine as reducing agents as described in the literature for emeraldine, it was established that the 1,4-addition of thiosulphate and hydrazine groups to quinonediimine groups of trimer occurred rather than reduction. It was shown that trimer conductivity increased as a result of doping with iodine by more than 4 orders and was equal to 5.97×10^{-7} S/cm for 2.76 doping level.