

О. Харченко, канд. хим. наук,
oksana_kharchenko@ukr.net,
В. Смокал, канд. хим. наук,
О. Крупка, канд. хим. наук,
А. Колендо, д-р хим. наук,
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ ПОЛИСТИРОЛА СТИРИЛХИНОЛИНСОДЕРЖАЩИМИ МЕТАКРИЛАТАМИ

Методом динамического термогравиметрического анализа исследована термодеструкция образцов полистирола, легированных новыми стирилхинолинсодержащими метакриловыми мономерами. Установлено, что исследованные мономеры при их ковалентном введении в полистирол являются эффективными ингибиторами термодеструкции полистирола на воздухе.

Ключевые слова: стирилхинолинсодержащие мономеры, метакриловые мономеры, полистирол, термостабилизация.

O. Kharchenko, PhD,
oksana_kharchenko@ukr.net,
V. Smokal, PhD,
O. Krupka, PhD,
A. Kolendo, Dr. Sci.,
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

THERMOSTABILITY OF POLYSTYRENE BY STYRYLQUINOLINE CONTAINING METHACRYLATES

It's known that polystyrene is one of the most widely used plastics. The materials based on it are used in almost all branches of engineering and human's daily life. Therefore, the creation of new highly effective thermal stabilizers for polystyrene remains as the actual task of polymer chemistry. Combining fragments of basic industrial monomer with the modifiers in the polymer matrix provides the ability to control performance properties of obtained materials. Investigation of thermostabilitive action of new styrylquinoline containing methacrylic monomers on polystyrene have been described in this work. Polystyrene and copolymers based on styrene and new methacrylic styrylquinoline containing monomers were synthesized by free radical thermoinitiated polymerization. 2,2'-Azo-bis(isobutyronitrile) (1 mass per cent) was used as initiator. Styrylquinoline monomers (3 mol per cent) were added to styrene for making modified samples. Polymerization was carried out by heating of reactants in ethyl acetate during 16 hours. Polymers were precipitated in isopropanol and dried at vacuum. The impact of such dopants – 2-[2-(4-methoxyphenyl)ethenyl]quinolin-8-yl 2-methylpropyl-2-enoate (M1), 2-(2-phenylethenyl)quinolin-8-yl 2-methylpropyl-2-enoate (M2), 2-[2-(4-nitrophenyl)ethenyl]quinolin-8-yl 2-methylpropyl-2-enoate (M3) were investigated. Thermostability of polystyrene and modified samples styrene:M1, styrene:M2, styrene:M3 were studied by dynamic thermogravimetric analysis. It was shown that destruction of polystyrene with dopants M1-M2 starts at 41–42°C higher than reference polystyrene prepared at the same conditions and polystyrene of brand STYRONE (Switzerland). Sample with dopant M3 begins destruction with lower speed than reference polystyrene. First one loses 20 % of weight at 347°C while reference polystyrene loses 50 % of weight. It means, that dopant M3 can act as retarder of thermal destruction of polystyrene. It was found that new monomers have thermal stabilizing effect after its covalent introducing and can act as effective inhibitors of thermodestruction of polystyrene in the air.

Keywords: styrylquinoline containing monomers, methacrylic monomers, polystyrene, thermostabilization

УДК 547.775; 535.015
DOI: [https://doi.org/10.17721/1728-2209.2019.1\(56\).9](https://doi.org/10.17721/1728-2209.2019.1(56).9)

В. Овденко, канд. хим. наук,
valeryovdenko@gmail.com,
Д. Вишневський, пров. інж.,
vyshnevsky@protonmail.com,
С. Студзинський, канд. хим. наук,
М. Давиденко, д-р фіз.-мат. наук,

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

СИНТЕЗ ТА ФОТОВОЛЬТАІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СИМЕТРИЧНИХ БІС-АЗОМЕТИНІВ З АКЦЕПТОРНИМИ ЗАМІСНИКАМИ У 4,4'-ПОЛОЖЕННІ

Шляхом конденсації симетричного біс-альдегіду (одержаного реакцією епіхлоргідрину з 4-оксибензальдегідом) з 4-нітроаніліном та 4-хлораніліном було синтезовано два нові симетричні азометинові барвники, здатні до фотоіндукованої ізомеризації. Вихід цільових продуктів зменшується при переході від нітрозаміщеного азометину до хлорзаміщеного. Це спричинено меншою основністю вихідних амінів при збільшенні акцепторної сили замісника, що призводить до ускладнення перебігу реакції. Азометини характеризуються поглинанням з максимумом при 400–410 нм, тобто чутливі до випромінювання із синьою складовою спектра. Методом вимірювання потенціалу поверхні за допомогою динамічного зонда Кельвіна досліджено фотоелектричні властивості азометинів при їх опроміненні. Максимальна величина електричного потенціалу вільної поверхні fotocутливих плівок при опроміненні світлом білого світлодіода при $I = 60 \text{ Вт/м}^2$ становить близько 270 мВ у випадку азометину з нітрогрупою у 4,4'-положенні та близько 125 мВ у випадку азометину із хлором як замісником. Отже, величина електричного потенціалу вільної поверхні зменшується приблизно у два рази при переході від нітрозамісника до хлору. Це може бути пояснено тим, що фотоіндуковані зміни в азометині із замісником більшої акцепторної сили перебігають швидше і з більшою ефективністю. Однак такими само швидкими є зворотні зміни при вимкненні світла. Для зразків азометину із замісником хлором зворотний процес перебігає досить повільно, що може свідчити про більшу стабільність у часі фотохімічно зміненої форми з хлором порівняно з нітрозаміщеним аналогом. Синтезовані азометини можуть бути використані при розробці нових фотовольтаїчних середовищ та реєструючих середовищ для оптичного запису інформації.

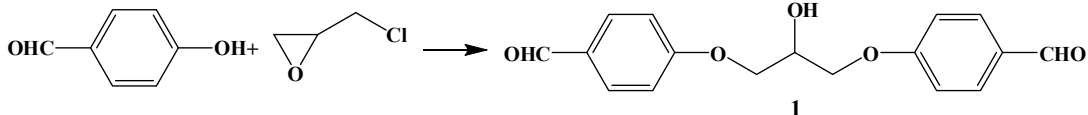
Ключові слова: азометин, фотовольтаїчний ефект, фотогенерація, захоплення носіїв заряду.

Вступ. Створення новітніх матеріалів, зокрема композитів, що складаються із полімерної матриці та органічного барвника, які характеризуються фотопровідністю у видимій ділянці світла, є вельми актуальним завданням для їх практичного використання у фотоелектричних перетворювачах сонячної енергії, модуляторів у перемікачах світлових потоків, пристроях запису, зберігання і обробки оптичної інформації [1–7]. Значний прогрес досягнуто в контролі фотофізичних та електрофізичних

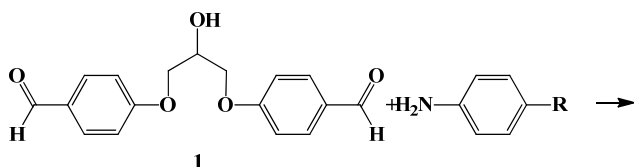
властивостей таких композитних матеріалів шляхом зміни хімічної структури барвників та полімерів. Зокрема, важливим і цікавим є фактор впливу донорно-акцепторних властивостей замісників у фотоактивних фрагментах органічних барвників на здатність до фотоініційованих перетворень. Також необхідним для подальшого створення ефективних композитних матеріалів є дослідження кінетичних параметрів перебігання фотопроектів зале-

жно від електронної структури молекули. Саме тому першим етапом розробки ефективних матеріалів для використання у засобах реєстрації та зберігання інформації є підбір оптимальної для даного класу сполук будови молекули з урахуванням впливу донорно-акцепторних властивостей замісників. Для запобігання впливу полімерної матриці властивості таких органічних молекул слід досліджувати без додавання полімерів.

Таким чином, метою даної роботи є розробка нових світлочутливих азометинових барвників, створення фотопровідних композицій (ФК) на їх основі та вивчення впливу типу замісника у 4,4'-положенні на їх фотопровідність, фотоелектричні та інформаційні властивості.



Синтез 4,4'-((2-гідроксипропан-1,3-диіл)біс(окси))дипензальдегіду 1. У двогорлій колбі на 500 мл до розчину попередньо розтертого в ступці 0,16 моль КОН (9,23 г) у 300 мл води додають 0,16 моль 4-гідроксидипензальдегіду (20 г). Розчин нагрівають до 60°C і витримують при інтенсивному перемішуванні 40 хв, після чого повільно додають 0,08 моль епіхлоргідрину (5,8 мл) протягом години. Реакційну суміш перемішують 4 год при температурі 70°C. Осад, що виділився, відфільтровують, промивають водою і висушують на повітрі. Неочищений продукт перекристалізують із суміші етанол/вода (1:1). 4,4'-((2-



Синтез 1,3-біс(4-((4-нітрофеніл)іміно)метил)фен(окси)пропан-2-олу 2. У колбі на 100 мл, оснащений апаратом Діна – Старка, 0,0067 моль дигальдегіду **1** (2 г) та 0,014 моль 4-нітроаніліну (1,93 г) розчинили при нагріванні у 25 мл бензолу з додаванням 9 крапель HCOOH як каталізатора. Суміш нагрівали зі зворотним холодильником при інтенсивному перемішуванні впродовж 8 год, контролюючи перебіг реакції за допомогою ТШХ. Жовтий осад, що утворився, відфільтрували та промили тричі гарячим етанолом, після чого висушили. Вихід 57%. $T_{пл} = 181-183^{\circ}\text{C}$. $^1\text{H ЯМР}$ (DMSO-d₆), δ , м.ч. (J, Гц): 8,51 (s, 2H, CH=N), 8,26–8,24 (d, 4H, Ar), 7,92–7,90 (d, 4H, Ar), 7,36–7,34 (d, 4H, Ar), 7,11–7,09 (d, 4H, Ar), 5,42 (d, 1H, OH), 4,20 (m, 5H, 2CH₂+CH). Основні сигнали в ІЧ-спектрі (KBr, см⁻¹): 3410 (O-H), 3070 (Ar u), 2928 (-CH₂- ацикл. u_{as}), 2876 (>CH- ацикл. u), 1600 (CH=N u), 1572 (-NO₂ u_{as}), 1340 (-NO₂ u_s), 1310 (>CH- ацикл. δ), 1110 (1,4-заміщена Ar, C-H δ), 1038 (етерна C-O-C u), 854 (1,4-заміщена Ar, C-H δ).

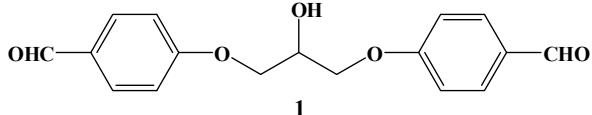
Синтез 1,3-біс(4-((4-хлорфеніл)іміно)метил)фен(окси)пропан-2-олу 3. Синтез проводили аналогічно синтезу сполуки **2**, за виключенням кількості каталізатора, яка була вдвічі меншою. Вихід 70%. $T_{пл} = 171-173^{\circ}\text{C}$. $^1\text{H ЯМР}$ (DMSO-d₆), δ , м.ч. (J, Гц): 8,43 (s, 2H, CH=N), 7,86–7,84 (d, 4H, Ar), 7,35–7,33 (d, 4H, Ar), 7,18–7,16 (d, 4H, Ar), 7,06–7,04 (d, 4H, Ar), 5,33 (d, 1H, OH), 4,24 (s, 1H, CH), 4,22–4,13 (m, 4H, CH₂). Основні сигнали в ІЧ-спектрі (KBr, см⁻¹): 3438 (O-H), 3042 (Ar u), 2936 (-CH₂- ацикл. u_{as}), 2876 (>CH- ацикл. u), 1604 (CH=N u), 1308 (>CH- ацикл. δ), 1094 (1,4-заміщена Ar, C-H δ), 1038 (етерна C-O-C u), 840 (1,4-заміщена Ar, C-H δ), 688 (C-Cl u).

Результати та їх обговорення. Забарвлені фотопровідні композиції відіграють важливу роль у сучасній

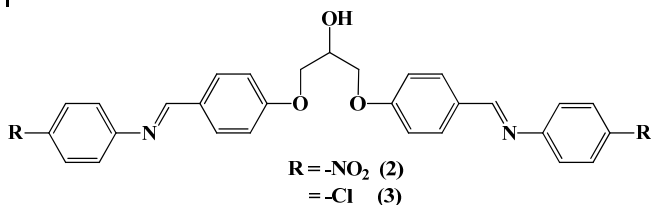
Об'єктами даного дослідження стали симетричні 4,4'-заміщені 1,3-біс(4-((феніл)іміно)метил)фен(окси)пропан-2-оли з такими замісниками, як хлор та нітрогрупа.

Експериментальна частина. Контроль перебігу реакцій та чистоти продуктів здійснювався методом тонкошарової хроматографії (ТШХ) на платівках Silufol UV-254, елюент – етилацетат–гексан, 1:1. Спектри $^1\text{H ЯМР}$ одержаних продуктів записано на спектрометрі Varian Mercury 400 (400 МГц) у розчині DMSO-d₆, внутрішній стандарт – ТМС. ІЧ-спектри реєстрували у діапазоні 4000–400 см⁻¹ за допомогою спектрофотометра Perkin Elmer BX, у таблетках із KBr.

Синтез біс-альдегіду **1** описано раніше у роботах[8–9].



гідроксипропан-1,3-диіл)біс(окси))дипензальдегід – аморфна речовина бежевого кольору. Вихід 65%. $T_{пл} = 80-81^{\circ}\text{C}$. $^1\text{H ЯМР}$ (DMSO-d₆), δ , м.ч. (J, Гц): 9,89 (s, 2H, COH), 7,85–7,83 (d, 4H, Ar), 7,13–7,11 (d, 4H, Ar), 5,44 (d, 1H, -OH), 4,23 (s, 1H, CH), 4,19 (m, 4H, CH₂). Основні сигнали в ІЧ-спектрі (KBr, см⁻¹): 3488 (O-H), 3072 (Ar u), 2936 (-CH₂- ацикл. u_{as}), 2874 (>CH- ацикл. u), 2760 (альдегід CH u), 1680 (C=O), 1322 (>CH- ацикл. δ), 1134 (1,4-заміщена Ar, C-H δ), 1118 (Ar, C-H δ), 1006 (етерна C-O-C u), 900 (альдегід CH δ), 832 (1,4-заміщена Ar, C-H δ).



науці та техніці. У першу чергу, вони знайшли широке застосування як матеріали для молекулярної фотоніки, фотовольтаїки, а також електрографії, де такі системи використовуються для оптичного запису інформації. На основі таких фотопровідників отримують пластичні сонячні елементи, сенсорні системи, електролюмінесцентні середовища, які можуть бути використані для створення таких високотехнологічних виробів, як, наприклад, гнучкі дисплеї. Саме тому було вирішено дослідити наявність фотовольтаїчного ефекту для біс-азометинів з акцепторними замісниками **2** та **3**, адже саме від них очікувався значний ефект.

Плівки біс-азометинів **2** та **3** характеризуються наявністю двох ділянок поглинання – короткохвильової (близько 250 нм), для якої характерне інтенсивне поглинання, яке відповідає за $\pi-\pi^*$ -перехід в ароматичній системі, та довгохвильової (400–410 нм), де наявна більш слабка смуга, що приписується $n-\pi^*$ -переходу.

Плівки біс-азометинів отримували методом поливу з розчинів у ТГФ на поверхню скляних підкладок з електропровідним шаром SnO₂:In₂O₃ (ITO). Плівки висушували в термошафі протягом 24–36 год при температурі 80°C. Товщина плівок вимірювалася за допомогою інтерференційного мікроскопу MII-4 та становила ~1-2 мкм.

У пригатованих зразках вимірювали величину електричного потенціалу (V_{PH}) вільної поверхні плівки щодо електрода ITO до опромінення світлом, його (V_{PH}) зміну під час (t) опромінення з боку прозорого електропровідного шару ITO, а також після вимкнення світла. Для визначення фотовольтаїчних характеристик у зразках із вільною поверхнею плівки застосовували метод вимірювання потенціалу поверхні за допомогою динамічного

зонда (модифікований метод Кельвіна [10–11]). Вибір цієї методики для досліджень обґрунтований тим, що в цьому випадку немає впливу контактної різниці потенціалу, яка виникає у зразках сендвіч-структури з електродами з різних матеріалів, на фотопроекти в плівках. Як зонд використано алюмінієву пластину діаметром 4 мм. Частота коливань зонда становила 4 кГц. Кінетику зміни V_{PH} у зразках із вільною поверхнею плівок провідного полімерного композиту (ППК) реєстрували за допомогою USB-осцилографа VM8020. При дослідженні характеристик фотовольтаїчного відгуку V_{PH} у зразках із вільною

поверхнею плівок методом Кельвіна опромінення плівок випромінюванням відповідних світлодіодів здійснювалося в активну область зонда з боку скляної підкладки та прозорого ІТО-електрода [11].

Плівки проявляють фотовольтаїчний ефект при опроміненні їх світлом в області поглинання барвника. На рис. 1 наведено кінетику фотовольтаїчного відгуку в зразках ФК на основі **2**, стрілкою показано момент припинення опромінення світлом білого світлодіода ($I = 40 \text{ Вт/м}^2$) з боку прозорого ІТО електрода.

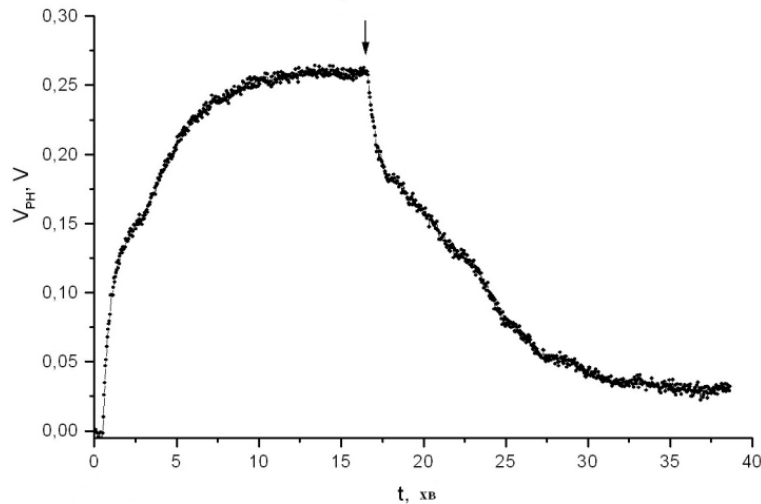


Рис. 1. Осцилограма кінетики наростання та релаксації фотовольтаїчного відгуку в зразках із вільною поверхнею ФК на основі азометину **2**

З рис.1 видно, що фотовольтаїчний відгук має дві складові: швидку та повільну. Криві наростання та спаду фотовольтаїчного сигналу несиметричні, а релаксація фотовольтаїчного відгуку проходить значно повільніше,

ніж його фотоіндуковане зростання. Це свідчить про помітний вплив процесів захоплення фотогенерованих рухливих носіїв заряду на енергетичні пастки.

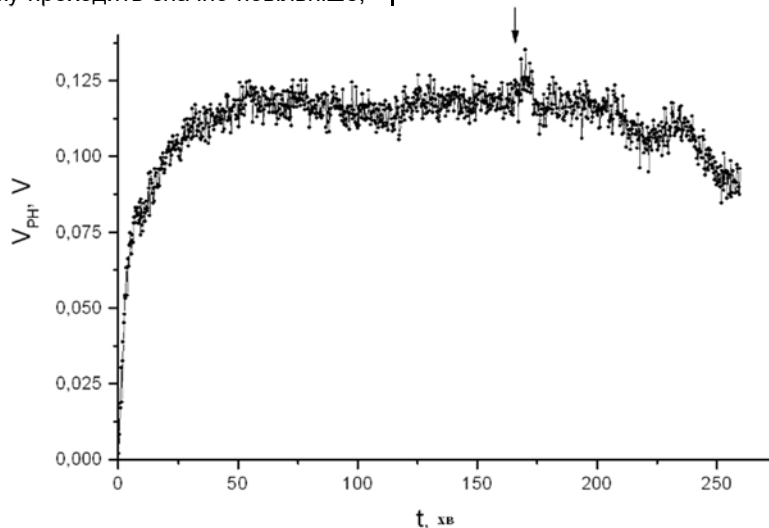


Рис. 2. Осцилограма кінетики наростання та релаксації фотовольтаїчного відгуку в зразках із вільною поверхнею ФК на основі азометину **3**

Як видно, біс-азометин з менш акцепторним замісником **3** характеризується вдвічі меншими значеннями величини електричного потенціалу V_{PH} вільної поверхні плівки щодо електрода ІТО, ніж сполука **2** (рис. 2). Час наростання до виходу на стаціонарну ділянку майже втричі більший і становить приблизно 50 хв. Але після вимкнення світла спостерігається дуже повільний спад. Це може бути пов'язано з більшим часом релаксації при переході від Z-ізомеру, що утворився при опроміненні, до E-ізомеру, а також визначається низькою рухливістю

фотогенерованих носіїв заряду у ФК та суттєвим впливом процесів захоплення рухомих носіїв заряду на енергетичні пастки. Таким чином, Z-ізомер сполуки **3** більш стабільний у часі та, імовірно, здатний до тривалого утримання попередньо захоплених фотогенерованих рухливих носіїв заряду.

Висновки. Синтезовано нові симетричні азометини на основі біс-альдегіду та 4-заміщених анілінів з акцепторними замісниками, а саме нітро- та хлорзаміщені.

Одержано плівки азометинів **2** і **3** на ІТО, які можна вважати достатньо якісними для створення ФК. Для одержання плівок використовувався розчин азометинів у ТГФ без додавання полімерної матриці для створення більш якісних плівок. Причиною цього було бажання уникнути впливу матриці на характеристики плівок, у тому числі при кінетичних вимірюваннях, для більш точного встановлення впливу донорно-акцепторних властивостей замісників на фотовольтаїчні характеристики. Установлено, що обидва азометини проявляють фотовольтаїчний ефект і тому є потенційно перспективними при розробці нових фотовольтаїчних середовищ. Крім того, з урахуванням значного часу наростання, а особливо релаксації фотовольтаїчного відгуку у випадку хлорзаміщеного азометину **3**, пов'язаного з малою рухливістю і суттєвою роллю процесів захоплення фотогенерованих носіїв заряду в композиті, результатом чого є поява довготривалої пам'яті на попереднє опромінення плівки, можливе використання одержаного ФК і як реєструючого середовища для оптичного запису інформації. Максимальна величина електричного потенціалу вільної поверхні ФК при опроміненні світлом білого світлодіода при $I = 60 \text{ Вт/м}^2$ становить близько 270 мВ у випадку азометину **2** та близько 125 мВ –

у випадку азометину **3**, тобто приблизно у два рази менше при переході від нітро- до хлорзаміщеної сполуки.

Список використаних джерел

1. Davidenko N. A., Davidenko I. I., Studzinsky S. L., Pavlov V. A., Mokriinskaya E. V., Chuprina N. G., Kravchenko V. V. Appl. Opt. 2016. 55(12). B31.
2. Ishchenko A. A., Grabchuk G. P. Theor. Exp. Chem. 2009. 45(3). 143.
3. Li H., Wang C., Pan Y., Yang Y., Xia R. Opt. Commun. 2018. 419. 71–74.
4. Handbook of Photochemistry and Photophysics of Polymeric Materials. Allen N.S. (Ed.). Wiley, Hoboken. 2010. 712 p.
5. Kozanecka-Szmigiel A., Antonowicz J., Szmigiel D., Makowski M., Siemion A., Konieczkowska J., Trzebicka B., Schab-Balcerzak E. Polymer. 2018. 140. 117–121.
6. Al'-Kadimi A. D., Davidenko N. A., Pavlov V. A., Chuprina N. G., Derevyanko N. A., Ishchenko A. A., Pivtorak V. A. J. Opt. Technol. 2002. 69(10). 744–749.
7. Köhler A., Bässler H. Electronic Processes in Organic Semiconductors: An Introduction. Wiley-VCH : Weinheim, 2015. 424 p.
8. Ovdenko V., Kolendo A. Mol. Cryst. Liq. Cryst. 2016. 640(1). 113–121.
9. Park J.-H., Choi O.-B., Lee H.-M., Lee J.-Y., Kim S.-J., Cha E.-H., Kim D.-H., Ramaraj B., So B.-K., Kim K.-H., Lee S.-M., Yoon K.-R. Bull. Korean Chem. Soc. 2012. 33(5). 1647–1652.
10. Davidenko N. A., Ishchenko A. A., Korotchenkov O. A., Mokriinskaya E. V., Podolian A. O., Studzinsky S. L., Tonkopieva L. S. Tech. Phys. Lett. 2012. 10. 928–931.
11. Blythe T., Bloor D. Electrical Properties of Polymers. Cambridge : Cambridge University Press, 2005. 496 p.

Надійшла до редколегії 09.10.19

V. Овденко, канд. хим. наук,
valeryovdenko@gmail.com,
Д. Вишневский, введущ. инж.,
vyshnevsky@protonmail.com,
С. Студзинский, канд. хим. наук,
Н. Давиденко, д-р физ.-мат. наук,
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

СИНТЕЗ И ФОТОВОЛЬТАИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИММЕТРИЧНЫХ БИС-АЗОМЕТИНОВ С АКЦЕПТОРНЫМИ ЗАМЕСТИТЕЛЯМИ В 4,4'-ПОЛОЖЕНИИ

Путем конденсации симметричного бис-альдегида (полученного реакцией эпихлоргидрина с 4-оксибензальдегидом) с 4-нитроанилином и 4-хлоранилином было синтезировано два новых симметричных азометиновых красителя, способных к фотоиндуцированной изомеризации. Выход целевых продуктов уменьшается при переходе от нитрозамещенного азометина к хлорзамещенному. Это вызвано меньшей основностью исходных аминов при увеличении акцепторной силы заместителя, что приводит к усложнению протекания реакции. Азометины характеризуются поглощением с максимумом при 400–410 нм, то есть чувствительны к излучению с синей составляющей спектра. Методом измерения потенциала поверхности с помощью динамического зонда Кельвина исследованы фотоэлектрические свойства азометинов при их облучении. Максимальная величина электрического потенциала свободной поверхности фоточувствительных пленок при облучении светом белого светодиода при $I = 60 \text{ Вт/м}^2$ составляет около 270 мВ в случае азометинов с нитрогруппой в 4,4'-положении и около 125 мВ – в случае азометинов с хлором в качестве заместителя. Таким образом, величина электрического потенциала свободной поверхности уменьшается примерно в два раза при переходе от нитрозаместителя к хлору. Это может быть объяснено тем, что фотоиндуцированные изменения в азометине с заместителем большей акцепторной силы происходят быстрее и с большей эффективностью. Но такими же быстрыми являются и обратные изменения при выключении света. Для образцов азометинов с заместителем хлором обратный процесс протекает достаточно медленно, что может свидетельствовать о большей стабильности во времени фотохимически измененной формы по сравнению с нитрозамещенным аналогом. Синтезированные азометины могут быть использованы при разработке новых фотовольтаических сред и регистрирующих сред для оптической записи информации.

Ключевые слова: азометины, фотовольтаический эффект, фотогенерация, захват носителей заряда.

V. Ovdenko, Dr. Sci.,
valeryovdenko@gmail.com,
D. Vyshnevskiy, eng.,
vyshnevsky@protonmail.com,
S. Studzinsky, Dr. Sci.,
N. Davidenko, Dr. Sci.,
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

SYNTHESIS AND PHOTOVOLTAIC PROPERTIES OF SYMMETRIC BIS-AZOMETHINES WITH ACCEPTOR SUBSTITUENTS IN THE 4,4'-POSITION

Two new symmetric azomethine dyes capable of photoinduced isomerization were synthesized by condensing symmetric bis-aldehyde (obtained by the reaction of epichlorohydrin with 4-oxylbenzaldehyde) with 4-nitroaniline and 4-chloroaniline, respectively. The yield of the target products decreases with the transition from nitro-substituted azomethine to chlorine-substituted. This is due to the greater basicity of the starting amines with nitro-substitution when increasing the acceptor force of the substituent complicates the course of the reaction. Azomethines are characterized by absorption with a maximum at 400–410 nm, which makes them sensitive to radiation with a blue component of the spectrum. The photoelectric properties of azomethines upon irradiation were investigated by the method of measuring the surface potential with the help of a Kelvin dynamic probe. The maximum value of the electric potential of the photosensitive films free surface during irradiation with white LED at $I = 60 \text{ W/m}^2$ is about 270 mV in the case of azomethine with a nitro group in the 4,4' position and about 125 mV in the case of azomethine with chlorine as a substituent. That is, the magnitude of the electric potential of the free surface decreases approximately twice during the transition from nitro substituent to chlorine. This may be explained by the fact that the photoinduced changes in azomethine with a higher acceptor substituent flow more quickly and with greater efficiency. But at the same time, the reverse changes when turning off the light are just as fast. For chlorine substituted azomethine samples, the reverse process proceeds rather slowly, which may indicate greater stability over time of the photochemically modified form in case of chlorine substitution compared to the nitro-substituted analogue. Thus, the synthesized azomethines can be used in the development of new photovoltaic media and recording media for optical information recording.

Keywords: azomethine, photovoltaic effect, photogeneration, charge carrier capture.

УДК 541.64

DOI: [https://doi.org/10.17721/1728-2209.2019.1\(56\).10](https://doi.org/10.17721/1728-2209.2019.1(56).10)