

УДК 547.435 + 547.787

ВЗАЄМОДІЯ 1-АЦИЛАМІНО-2,2-ДИХЛОРОЕТЕНІЛФОСФОНІЮ ХЛОРИДІВ З МОНОЕТАНОЛАМІНОМ ТА N-МЕТИЛМОНОЕТАНОЛАМІНОМ

Е.Р.Абдурахманова, О.В.Головченко, В.С.Броварець

Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України

Україна, 02660, м. Київ-94, вул. Мурманська, 1. E-mail: brovarets@bpci.kiev.ua

Ключові слова: 1-ациламіно-2,2-дихлороетенілтрифенілфосфонію хлориди; 4-фосфорильовані 5-аміно-1,3-оксазоли; 1,3-оксазолідин-2-ілідени; моноетаноламін; N-метилмоноетаноламін; аміноспирти

Представлений синтез нових похідних 5-аміно-2R-1,3-оксазол-4-ілтрифенілфосфонієвих солей та невідомих раніше (ациламіно-(3-метил-1,3-оксазолідин-2-іліден)метил)трифенілфосфонієвих солей. Показано, що взаємодія доступних 1-ациламіно-2,2-дихлороетенілтрифенілфосфонію хлоридів з моноетаноламіном приводить до утворення лише 4-фосфорильованих похідних 1,3-оксазолу, які містять у положенні 5 залишок 2-гідроксиетиламіну. В аналогічних умовах N-метилмоноетаноламін з 1-ациламіно-2,2-дихлороетенілтрифенілфосфонію хлоридами утворює фосфорильовані похідні 1,3-оксазолідин-2-ілідену, в яких трифенілфосфонієва група знаходиться в бічному ланцюгу. Будову нових 2-R-5-(2-гідроксиетиламіно)-1,3-оксазол-4-ілтрифенілфосфонію перхлоратів та (ациламіно-(3-метил-1,3-оксазолідин-2-іліден)метил)трифенілфосфонію перхлоратів надійно доведено за допомогою елементного аналізу, ІЧ-, ЯМР ^1H -, ^{13}C -, ^{31}P -спектроскопії, мас-спектрометрії. Зокрема, для похідних 1,3-оксазолу характерними є сигнали ядер вуглецю у спектрах ЯМР ^{13}C , які проявляються у вигляді дублетів за рахунок спин-спінової взаємодії з ядром атома фосфору. Дані сигнали відсутні в оксазолідинових похідних, натомість присутні сигнали ациламінінх залишків. Запропонований метод синтезу є зручним та препаративним, оскільки перетворення проходить у м'яких умовах, що дозволяє отримати такі речовини з середніми та високими виходами та не вимагає трудомістких операцій очистки кінцевих продуктів.

THE INTERACTION OF 1-ACETYLAMINO-2,2-DICHLOROETHENYLPHOSPHONIUM CHLORIDES WITH MONOETHANOLAMINE AND N-METHYLMONOETHANOLAMINE

E.R.Abdurakhmanova, O.V.Holovchenko, V.S.Brovarets

Key words: 1-acylamino-2,2-dichloroethyltriphenylphosphonium chlorides; 1,3-oxazolidin-2-ylidenes; monoethanolamine; N-methylmonoethanolamine; 4-phosphorylated 5-amino-1,3-oxazoles; amino alcohols

This paper presents the synthesis of new derivatives of 5-amino-2R-1,3-oxazol-4-yltriphenylphosphonium salts and (acylamino-(3-methyl-1,3-oxazolidin-2-ylidene)methyl)triphenylphosphonium salts previously unknown. It has been shown that the interaction of available 1-acylamino-2,2-dichloroethyltriphenylphosphonium chlorides with monoethanolamine leads only to formation of 4-phosphorylated 1,3-oxazole derivatives, which contain a residue of 2-hydroxyethylamine in position 5. Under similar conditions N-methylmonoethanolamine with 1-acylamino-2,2-dichloroethyltriphenylphosphonium chlorides forms phosphorylated 2-methylen-1,3-oxazolidine derivatives, which contain the triphenylphosphonium group in the side chain. The structure of the new 2-R-5-(2-hydroxyethylamino)-1,3-oxazol-4-yltriphenylphosphonium perchlorates and (acylamino(3-methyl-1,3-oxazolidin-2-ylidene)methyl)triphenylphosphonium perchlorates has been reliably proven by elemental analysis, IR-, ^1H NMR-, ^{13}C -, ^{31}P -spectroscopy and mass-spectrometry. In particular, derivatives of 1,3-oxazole have characteristic signals of carbon nuclei in ^{13}C NMR-spectra, which appear as doublets due to the spin-spin interaction with a phosphorus nucleus. These signals are absent in 2-methylen-1,3-oxazolidine derivatives, but for these derivatives the signals of acylamino residues are characteristic. The synthetic method proposed is convenient and preparative since the transformation takes place in mild conditions to provide the final products with medium to high yields and does not require time-consuming purification operations of the final products.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 1-АЦИЛАМИНО-2,2-ДИХЛОРЕТЕНИЛФОСФОНИЯ ХЛОРИДОВ С МОНОЭТАНОЛАМИНОМ И N-МЕТИЛМОНОЭТАНОЛАМИНОМ

Э.Р.Абдурахманова, А.В.Головченко, В.С.Броварец

Ключевые слова: 1-ациламино-2,2-дихлорэтенилтрифенилфосфония хлориды; 4-фосфорилированные 5-амино-1,3-оксазолы; 1,3-оксазолидин-2-илидены; моноэтаноламин; N-метилмоноэтаноламин; аминоспирты

Представлен синтез новых производных 5-амино-2R-1,3-оксазол-4-илтрифенилфосфониевых солей и неизвестных ранее (ациламино-(3-метил-1,3-оксазолидин-2-илиден)метил)трифенилфосфониевых солей. Показано, что взаимодействие доступных 1-ациламино-2,2-дихлорэтенилтрифенилфосфония хлоридов с моноэтаноломином приводит к образованию только 4-фосфорилированных производных 1,3-оксазола, которые содержат в положении 5 остаток 2-гидроксиэтиламина. В аналогичных условиях N-метилмоноэтанололамин с 1-ациламино-2,2-дихлорэтенилтрифенилфосфония хлоридами образует фосфорилированные производные 1,3-оксазол-4-илтрифенилфосфония перхлоратов и (ациламино-(3-метил-1,3-оксазолидин-2-илиден)метил)трифенилфосфония перхлоратов надежно доказано с помощью элементного анализа, ИК-, ЯМР ^1H -, ^{13}C -, ^{31}P -спектроскопии, масс-спектрометрии. В частности, для производных 1,3-оксазола характерны сигналы ядер углерода в спектрах ЯМР ^{13}C , которые проявляются в виде дублетов за счет спин-спиновой взаимодействия с ядром атома фосфора. Данные сигналы отсутствуют в оксазолидиновых производных, но для них характерными являются сигналы ациламинных остатков. Предложенный метод синтеза является удобным и препаративным, поскольку превращение проходит в мягких условиях, что позволяет получать такие вещества со средними и высокими выходами и не требует трудоемких операций очистки конечных продуктов.

Незважаючи на те, що хімія азотистих гетероциклів добре розвинена, їх модифікація різноманітними функціональними групами на теперішній час залишається актуальним завданням для хіміків-синтетиків. Серед значної кількості нітрогеновмісних гетероциклічних сполук особливу увагу привертають похідні 1,3-оксазолу, серед яких за останні декілька десятиліть знайдено значну кількість біорегуляторів різної дії. Окрім цього вони часто розглядають як замасковані пептиди [1, 2]. З метою конструювання модельних сполук для вивчення їх дії на внутрішньоклітинні процеси, введення високоліпофільних фосфоровмісних замісників у структуру 1,3-оксазолу є перспективним напрямком для модифікації оксазольного кільця. Трифенілфосфонієва група завдяки здатності легко проникати через клітинні мембрани є однією з таких функціональних груп, що повністю відповідає вищенаведеним вимогам [3].

Раніше був розроблений зручний препаративний метод для введення трифенілфосфонієвої групи у положення 4 1,3-оксазольного циклу, який полягав у взаємодії доступних 1-ациламіно-2,2-дихлороетенілтрифенілфосфонію хлоридів **I** з аліфатичними та ароматичними амінами [4, 5]. Його перевагою є можливість селективно вводити в положення 5 різноманітні фрагменти фармакофорних амінів, а також варіювати замісники у положенні 2. Однак взаємодія сполук **I** з такими біфункціональними реагентами як аміноалканоли до цього часу не була вивчена.

У роботі досліджено взаємодію 1-ациламіно-2,2-дихлороетенілтрифенілфосфонію хлоридів **Ia,b** з надлишком моноетаноламіну та N-метилмоноетаноламіну.

Нами знайдено, що дія на реагенти **Ia,b** моноетаноламіну при 30-40°C в метанолі приводить до утворення очікуваних 1,3-оксазол-4-ілфосфонію хлоридів **IIa,b**, які для ідентифікації були переведені у відповідні перхлорати **IIIa,b** дією насиченого водного розчину NaClO₄. Будова оксазолів **IIIa,b** надійно доведена за допомогою ЯМР ¹H, ¹³C, ³¹P-спектроскопії та мас-спектрометрії (схема 1).

Так, у спектрах ЯМР ¹H сполуки **IIIa** сигнал метильної групи проявляється при 2,33 м.ч. у вигляді синглету, що свідчить про утворення ароматичного оксазольного кільця, з яким ця група без-

посередньо пов'язана [6]. Сигнали N-H груп оксазолів фіксуються у вигляді триплетів при δ 6,63 та 7,00 м.ч. з КССВ 5,3 та 5,6 Гц відповідно, а сигнали O-H групи – в області 4,74-4,85 м.ч. у вигляді триплетів з КССВ 5.3 Гц. Особливу увагу варто звернути на дані спектрів ЯМР ¹³C, для яких характерними є сигнали ядер вуглецю 1,3-оксазольного циклу, які проявляються у вигляді дублетів за рахунок спин-спінової взаємодії з ядром атома фосфору. Так, сигнали ядер C⁵ знаходяться при δ 164,37 м.ч. з КССВ 29,3 Гц, сигнали ядер C² спостерігаються при δ 153,29 та 153,30 м.ч. з КССВ 20,5 та 21,3 Гц відповідно, а сигнали ядер C⁴ лежать при δ 81,62 та 84,15 м.ч. з КССВ 153,3 та 154,8 Гц відповідно. Сигнали ядер фосфору в спектрах ЯМР ³¹P знаходяться в області 10,5-10,7 м.ч.

По-іншому відбувається взаємодія реагентів **Ia,b** з N-метилмоноетаноламіном. Її основними продуктами є оксазолідини **IVa,b**, в яких трифенілфосфонієва група безпосередньо не пов'язана з гетероциклом, а знаходиться у бічному ланцюгу. Реакцію проводили в тих самих умовах, що і з моноетаноламіном. Мас-спектрометричний аналіз реакційних сумішей показав, що 4-фосфорильовані 1,3-оксазоли утворюються тільки в незначних кількостях (15-26%) і виділити їх не вдається. Хлориди **IVa,b** розчинні у воді та багатьох полярних розчинниках, тому для ідентифікації вони також були переведені у відповідні перхлорати **Va,b**. Будова останніх надійно доведена за допомогою ЯМР ¹H, ¹³C, ³¹P, ІЧ-спектроскопії та рентгеноструктурного аналізу (схема 2).

Так, у спектрах ЯМР ¹H оксазолідинів **Va,b** спостерігається сигнал протону групи N-H у вигляді синглету при δ 9,09, 9,25 м.ч., а сигнал CH₃ групи сполуки **Va** проявляється синглетом при δ 1,43 м.ч., що свідчить про її знаходження в ациламінінному залишку [7]. В спектрах ЯМР ¹³C сполук **Va,b** сигнали ядер вуглецю карбонільної групи резонують при δ 169,87 та 173,04 м.ч., сигнали ядер вуглецю C² спостерігаються у вигляді дублетів при δ 164,67 та 164,75 м.ч. з КССВ 25,7 та 26,4 Гц відповідно, а сигнали ядер вуглецю C-P алкєнільного фрагмента – при δ 55,55 та 55,64 м.ч. з КССВ 136,4 та 138,6 Гц відповідно. У спектрах ЯМР ³¹P фосфонієвих солей **Va,b** сигнали ядер фосфору знаходяться в області 23,62-23,72 м.ч. В їх ІЧ-спектрах

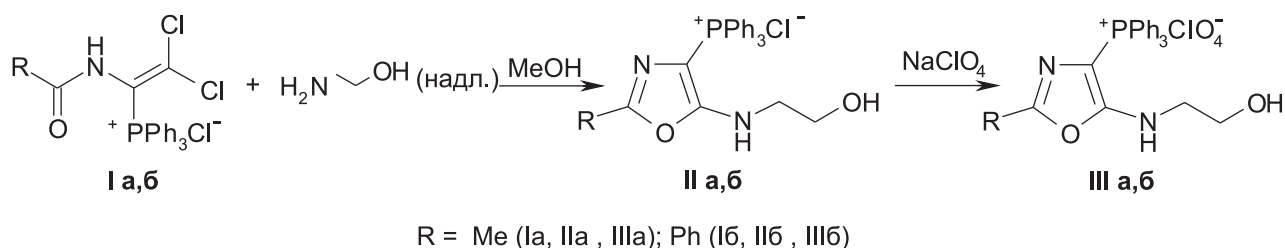


Схема 1

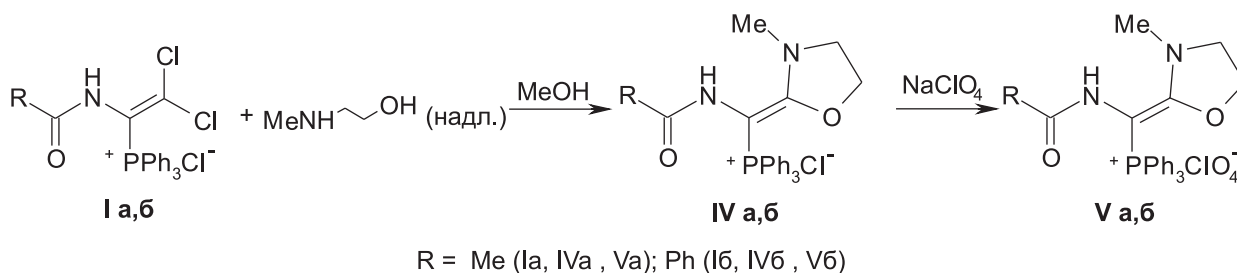


Схема 2

коливання карбонільної групи проявляються у вигляді інтенсивних смуг в області 1669-1671 cm^{-1} та смуги середньої інтенсивності при δ 1606-1608 cm^{-1} .

Варто зауважити, що така поведінка 1-ацетил-аміно-2,2-дихлороетилтрифенілфосфонієвих солей по відношенню до моноетаноламіну та N-метилмоноетаноламіну, очевидно, пов'язана з різною участю електронних пар та груп атомів у внутрішньомолекулярному водневому зв'язку в гідроксіалкіламінному залишку проміжних продуктів циклізації, що буде детально розглянуто у наступних публікаціях.

Експериментальна частина

ІЧ-спектри речовин реєстрували на спектрометрі Vertex 70 у таблетках з KBr. Спектри ЯМР (ДМСО- d_6) отримані на приладі Bruker AVANCE DRX-500: ^1H (500 МГц) та ^{13}C (125 МГц) відносно ТМС (внутрішній стандарт), а ^{31}P (202 МГц) – відносно 85% фосфорної кислоти (зовнішній стандарт). Хромато-мас-спектри записані при використанні рідинної хроматомас-спектрометричної системи на високоефективному рідинному хроматографі Agilent 1100 Series, оснащеному діодною матрицею з мас-селективним детектором Agilent LC\MSD SL із швидким перемиканням режимів іонізації позитивний/негативний. Параметри хроматомас-аналізу: колонка Zorbax SBC18 1,8 мкм 4,6×15 мм (PN 821975-932); розчинники: ацетонітрил-вода (95:5), 0,1% трифторооцтова кислота; потік елюента – 3 мл/хв; об'єм вприскування – 1 мкл; УФ детектори – 215, 254, 265 нм; метод іонізації – хімічна іонізація при атмосферному тиску, діапазон сканування – m/z 80-1000. Елементний аналіз проведений в аналітичній лабораторії Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України. Температури плавлення вимірювали на приладі Fisher-Johns. Контроль за ходом реакцій і чистотою синтезованих сполук здійснювали методом ТШХ на пластинках Silufol UV-254 (дихлорометан-метанол, 98:2), проявник – УФ опромінення.

1-Ацетиламіно-2,2-дихлороетилтрифенілфосфонію хлорид (Ia) та **1-бензоіламіно-2,2-дихлороетилтрифенілфосфонію хлорид (Ib)** синтезували за методикою [7].

2-Метил(феніл)-5-[(2-гідроксіетил)аміно]-1,3-оксазол-4-ілтрифенілфосфонію перхлорати

(IIIa,b). До розчину 0,001 Моль сполуки **Ia,b** у 50 мл метанолу додавали 0,21 г (0,0035 Моль) моноетаноламіну, суміш перемішували впродовж 8 год при 18-25°C. Розчинник видаляли у вакуумі до 1/3 об'єму, додавали 30 мл метил-трет-бутилового етеру, перемішували та залишали на 0,5 год, розчинники декантували, оливоподібний залишок витримували у вакуумі до повного видалення розчинників. Додавали 40 мл води, відфільтровували і до водного розчину додавали 5 мл насиченого водного розчину NaClO_4 . Осад, що випав, відфільтровували і сполуки **IIIa,b** очищали перекристалізацією з метанолу.

Сполука (IIIa): Вихід – 67%, безбарвний порошок. Т. пл. – 163-165°C. ІЧ-спектр, ν , cm^{-1} : 3507, 3352, 1646, 1601, 1107. Спектр ЯМР ^1H , δ , м.ч.: 7,91-7,84 м (3H, $\text{CH}_{\text{аром}}$), 7,78-7,66 м (12H, $\text{CH}_{\text{аром}}$), 6,63 т (1H, $^3J_{\text{NH}}$ 5,6 Гц, NH), 4,74 т (1H, $^3J_{\text{NH}}$ 5,3 Гц, OH), 3,38-3,30 м (2H, CH_2), 3,20 с (2H, NCH_2), 2,33 с (3H, CH_3). Спектр ЯМР ^{13}C , δ , м.ч.: 164,37 д ($\text{C}_{\text{окс}}^5$, $^2J_{\text{PC}}$ 29,3 Гц), 153,29 д ($\text{C}_{\text{окс}}^2$, $^3J_{\text{PC}}$ 21,3 Гц), 135,31 д ($\text{C}_{\text{феніл}}^4$, $^4J_{\text{PC}}$ 2,9 Гц), 134,51 д ($\text{C}_{\text{феніл}}^3$, $^3J_{\text{PC}}$ 11,0 Гц), 130,58 д ($\text{C}_{\text{феніл}}^2$, $^2J_{\text{PC}}$ 12,5 Гц), 119,60 д ($\text{C}_{\text{феніл}}^1$, $^1J_{\text{PC}}$ 93,9 Гц), 81,62 д ($\text{C}_{\text{окс}}^4$, $^1J_{\text{PC}}$ 154,8 Гц), 60,14 (CH_2O), 46,36 (N-C), 13,85 (CH_3). Спектр ЯМР ^{31}P , δ , м.ч.: 10,50. Мас-спектр, $[M+1]^+$ -99: [404]. Знайдено, %: Cl 7,11; N 5,68; P 6,09. $\text{C}_{24}\text{H}_{24}\text{ClN}_2\text{O}_6\text{P}$. Розраховано, %: Cl 7,05; N 5,57; P 6,16.

Сполука (IIIб): Вихід – 81%, безбарвний порошок. Т. пл. – 180-182°C. ІЧ-спектр, ν , cm^{-1} : 3437, 3274, 1622, 1584, 1063. Спектр ЯМР ^1H , δ , м.ч.: 7,97-7,88 м (3H, $\text{CH}_{\text{аром}}$), 7,85-7,72 м (14H, $\text{CH}_{\text{аром}}$), 7,55-7,46 м (3H, $\text{CH}_{\text{аром}}$), 7,00 т (1H, $^3J_{\text{NH}}$ 5,3 Гц, NH), 4,85 т (1H, $^3J_{\text{NH}}$ 5,3 Гц, OH), 3,49-3,45 м (2H, CH_2), 3,41-3,35 м (2H, NCH_2). Спектр ЯМР ^{13}C , δ , м.ч.: 164,37 д ($\text{C}_{\text{окс}}^5$, $^2J_{\text{PC}}$ 29,3 Гц), 153,30 д ($\text{C}_{\text{окс}}^2$, $^3J_{\text{PC}}$ 20,5 Гц), 135,42 д ($\text{C}_{\text{феніл}}^4$, $^4J_{\text{PC}}$ 2,9 Гц), 134,64 д ($\text{C}_{\text{феніл}}^3$, $^3J_{\text{PC}}$ 11,0 Гц), 130,91 ($\text{C}_{\text{аром}}$), 130,63 д ($\text{C}_{\text{феніл}}^2$, $^2J_{\text{PC}}$ 13,2 Гц), 129,65, 126,24, 125,74 ($\text{C}_{\text{аром}}$), 119,43 д ($\text{C}_{\text{феніл}}^1$, $^1J_{\text{PC}}$ 93,9 Гц), 84,15 д ($\text{C}_{\text{окс}}^4$, $^1J_{\text{PC}}$ 153,3 Гц), 60,22 (CH_2O), 46,52 (N-C), 13,85 (CH_3). Спектр ЯМР ^{31}P , δ , м.ч.: 10,70. Мас-спектр, $[M+1]^+$ -99: [466]. Знайдено, %: Cl 6,17; N 5,08; P 5,42. $\text{C}_{29}\text{H}_{26}\text{ClN}_2\text{O}_6\text{P}$. Розраховано, %: Cl 6,28; N 4,96; P 5,48.

[Ациламіно-(3-метил-1,3-оксазолідин-2-ілден)метил]трифенілфосфонію перхлорати (Va,b). До розчину 0,001 Моль сполуки **Ia,b** у 50 мл метанолу додавали 0,26 г (0,0035 Моль) N-метил-

моноетаноламіну, суміш перемішували впродовж 8 год при 18-25°C. Розчинник видаляли у вакуумі до 1/3 об'єму, додавали 30 мл метил-*трет*-бутилового етеру, перемішували та залишали на 0,5 год, розчинники декантували, оливоподібний залишок витримували у вакуумі до повного видалення розчинників. Додавали 40 мл води, відфільтровували від домішок і до водного розчину додавали 5 мл насиченого водного розчину NaClO₄. Осад, що випав, відфільтровували і сполуки **Va,б** очищали перекристалізацією з метанолу.

Сполука (Va): Вихід – 58%, безбарвна кристалічна речовина. Т. пл. 209-211°C. ІЧ-спектр, ν , см⁻¹: 3487, 3420, 1669, 1608, 1105. Спектр ЯМР ¹H, δ , м.ч.: 9,09 с (1H, NH), 7,80-7,58 м (15H, 3CH_{аром}), 4,22-4,02 м (1H, CHO), 4,02-3,88 м (1H, CHO), 3,74-3,63 м (2H, CH₂), 3,12 с (3H, CH₃), 1,43 с (3H, CH₃). Спектр ЯМР ¹³C, δ , м.ч.: 173,04 (C=O), 164,75 д (C²_{оксазолід}, ²J_{PC} 25,7 Гц), 134,26 д (C³_{феніл}, ³J_{PC} 10,3 Гц), 133,98 д (C⁴_{феніл}, ⁴J_{PC} 2,9 Гц), 129,75 д (C²_{феніл}, ²J_{PC} 12,5 Гц), 122,56 д (C¹_{феніл}, ¹J_{PC} 91,0 Гц), 66,67 (C_{H₂O}), 55,55 д (C-P, ¹J_{PC} 136,4 Гц), 52,33, 33,37 (N-C), 21,91 (CH₃). Спектр ЯМР ³¹P, δ , м.ч.: 23,62. Мас-спектр [M+1]⁺-99: [418]. Знайдено, %: Cl 6,92; N 5,48; P 6,07. C₂₅H₂₆ClN₂O₆P. Розраховано, %: Cl 6,86; N 5,42; P 5,99.

Література

1. Oxazoles / Ed. I. J. Turchi, New York: John Wiley, 1986, 1064 p.
2. Oxazoles: Synthesis, Reactions and Spectroscopy / Ed. D. C. Palmer, Hoboken: John Wiley, 2003, Pt A, 640 p.
3. Ross M. F., Kelso D. F., Bleyka F. Kh. Biokhimiya, 2005, Vol. 70, No.2, pp.273-284.
4. Drach B. S., Sviridov E. P., Kirsanov A. V. Zhurnal obshchey khimii, 1975, Vol. 45, No.1, pp.12-16.
5. Martynyuk A. P., Brovarets V. S., Lobanov O. P., Drach B. S. Zhurnal obshchey khimii, 1983, Vol. 54, No.10, pp.2186-2200.
6. Drach B. S., Sviridov E. P., Kisilenko A. A., Kirsanov A. V. Zhurnal obshchey khimii, 1973, Vol. 9, No.9, pp.1818-1824.
7. Brovarets V. S. (1999) Syntezy biorehulatoriv heterotsyklichnoi pryrody na osnovi atsylaminozamishchenykh vinylfosfoniivnykh solei ta yikh analogiv [Synthesis of heterocyclic nature bioregulators based acyl amino substituted vinyl phosphonium salts and their analogues] (PhD Thesis), Kyiv, Natsionalna akademiia nauk Ukrainy Instytut bioorganichnoi khimii ta naftokhimii.

Надійшла до редакції 23.10.2016 р.

Сполука (Vб): Вихід – 61%, безбарвна кристалічна речовина. Т. пл. 218-219°C. ІЧ-спектр, ν , см⁻¹: 3344, 1671, 1606, 1104. Спектр ЯМР ¹H, δ , м.ч.: 9,25 с (1H, NH), 7,91-7,59 м (15H, 3CH_{аром}), 7,53-7,28 м (5H, CH_{аром}) 4,25-4,09 м (1H, CHO), 4,06-3,95 м (1H, CHO), 3,79-3,69 м (2H, CH₂), 3,11 с (3H, CH₃). Спектр ЯМР ¹³C, δ , м.ч.: 169,87 (C=O), 164,67 д (C²_{оксазолід}, ²J_{PC} 26,4 Гц), 134,37 д (C³_{феніл}, ³J_{PC} 10,3 Гц), 133,92 д (C⁴_{феніл}, ⁴J_{PC} 2,9 Гц), 133,54, 132,09 (C_{аром}), 129,69 д (C²_{феніл}, ²J_{PC} 12,5 Гц), 128,62, 127,78 (C_{аром}), 122,46 д (C¹_{феніл}, ¹J_{PC} 91,0 Гц), 67,77 (C_{H₂O}), 55,64 д (C-P, ¹J_{PC} 138,6 Гц), 52,39, 33,51 (N-C). Спектр ЯМР ³¹P, δ , м.ч.: 23,72. Мас-спектр [M+1]⁺-99: [480]. Знайдено, %: Cl 6,08; N 4,98; P 5,42. C₂₅H₂₆ClN₂O₆P. Розраховано, %: Cl 6,12; N 4,84; P 5,35.

Висновки

Показано, що взаємодія 1-ациламіно-2,2-дихлоретенілтрифенілфосфонію хлоридів з моноетаноламіном приводить до утворення 2-R-5-((2-гідроксіетил)аміно)-1,3-оксазол-4-ілтрифенілфосфонієвих солей. Використання N-метилмоноетаноламіну в аналогічних умовах дає невідомі раніше [ациламіно-(3-метил-1,3-оксазолідин-2-ілден)метил]трифенілфосфонієві солі.