

УДК 541.63:542.91:547.41

НОВЫЙ ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД СИНТЕЗА АМИНОМЕТИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ МЕТИЛОВОГО ЭФИРА АЗИРИДИН-2-КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

О.Г. Набиев

Институт химии присадок имени акад. А. Гулиева

Национальной АН Азербайджана

AZ1029, Баку, Бейюкиорское шоссе, квартал 2062 e-mail: aki05@mail.ru

Осуществлен простой эффективный метод получения аминотетильных производных метилового эфира азиридин-2-карбонных кислот реакциями метоксиметил-, N,N'-бис-метоксиметиламинов и метилен-бис-аминов с метиловым эфиром азиридин-2-карбонных кислот. Обнаружено, что в отличие от азиридина и 2-алкилзамещенных азиридинов, он гладко аминотетилируется метилен-бис-аминами, очевидно из-за более высокой NH-кислотности, и подобно другим азиридинам легко аминотетилируется под действием алкоксиметил- и N,N'-бис- алкоксиметиламинов. Разработан обций ЯМР-тест для отнесения мезо и d,l – изомеров по степени неэквивалентности внутренних диастереотопных метиленовых групп.

Ключевые слова: *метоксиметил-, N,N'-бис-метоксиметиламины, метилен-бис-амины, метиловый эфир N-диметил-аминотетил-азирин-2-карбонной кислоты, йодметилат метилового эфира N-диметил-аминотетил-азирин-2-карбонной кислоты, метиловый эфир N-α-диметил-аминобензил-азирин-2-карбонной кислоты, метиловый эфир N-диэтил-аминотетил-азирин-2-карбонной кислоты, метиловый эфир N-морфолинометил-азирин-2-карбонной кислоты, N,N'-бис-(2-карбметокси азиридинометил) трет-бутиламин.*

ВВЕДЕНИЕ

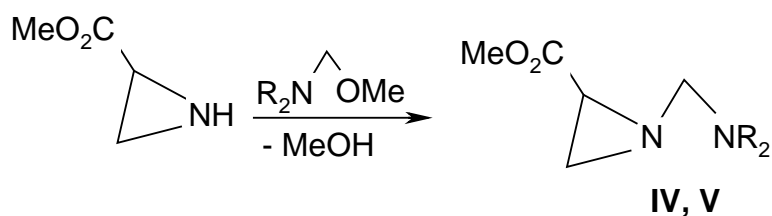
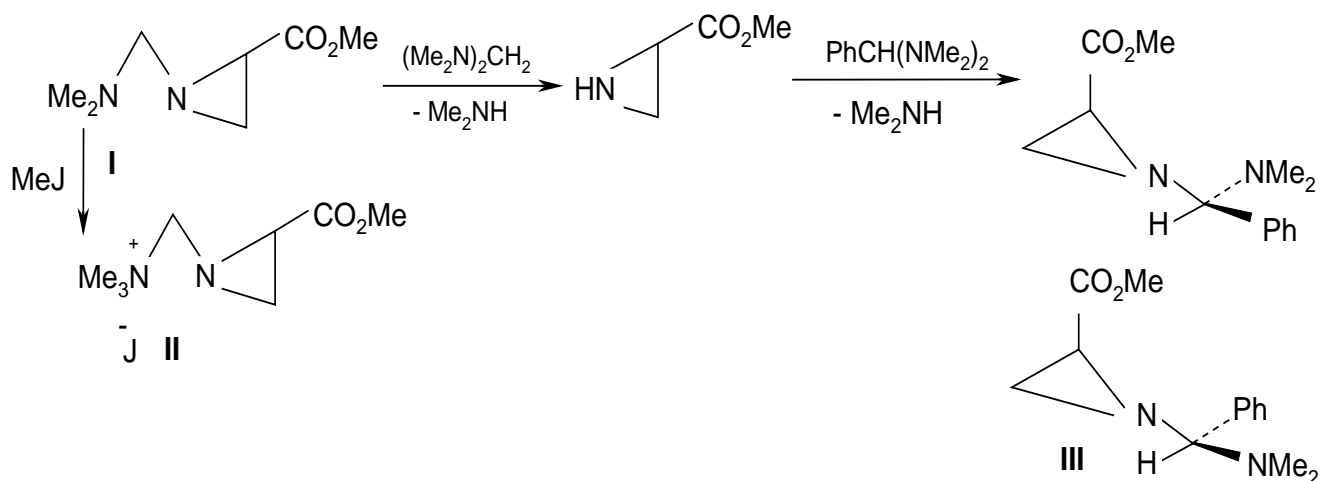
Вещества, содержащие азотистые гетероциклические фрагменты, численно занимают лидирующее место в общем арсенале физиологически и биологически активных веществ.

Известно, что азиридин-2,3-дикарбонная кислота является метаболитом некоторых простейших организмов и обладает антибактериальным действием [1], а производные азиридин-2-карбонной кислоты (азилин) – активные иммуностимуляторы и канцеролитики [2,3,4]. Интенсивно развивается поиск других биологически активных производных азиридин-2-карбонной кислоты [5,6,7].

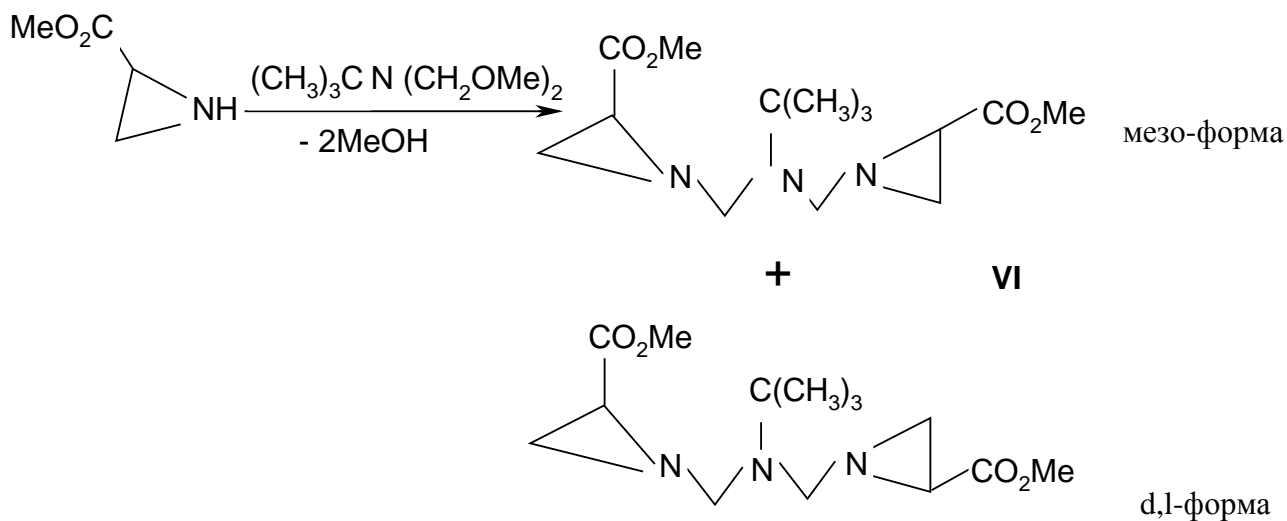
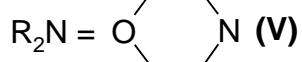
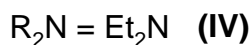
Однако существующие общие подходы к их синтезу часто оказываются

неэффективными. Поэтому важной задачей химии биологически активных веществ и особенно лекарственных препаратов является разработка новых эффективных, экономически доступных методов синтеза этих препаратов.

В связи с этим нами впервые изучено аминотетилирование азиридин-2-карбонного эфира. Показано, что в отличие от азиридина и 2-алкилзамещенных производных он гладко аминотетилируется аминами, очевидно, из-за более высокой NH-кислотности, и подобно другим азиридинам легко аминотетилируется под действием алкоксиметил-, а также N,N'-бис- алкоксиметиламинов.



где,



Аминали, метоксиметил- и N,N'-бис-метоксиметиламины синтезированы по общей методике [8]. Структура

синтезированных продуктов подтверждено спектрами ЯМР ^1H , ^{13}C , а чистота - элементарным анализом (рис. 1-3, таб. 1).

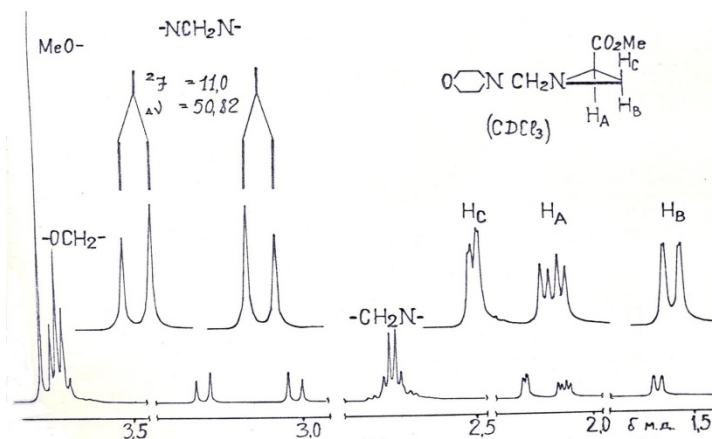


Рис. 1. Спектр ПМР (400 МГц) метилового эфира 1-морфолинометилазиридин-2-карбоновой кислоты

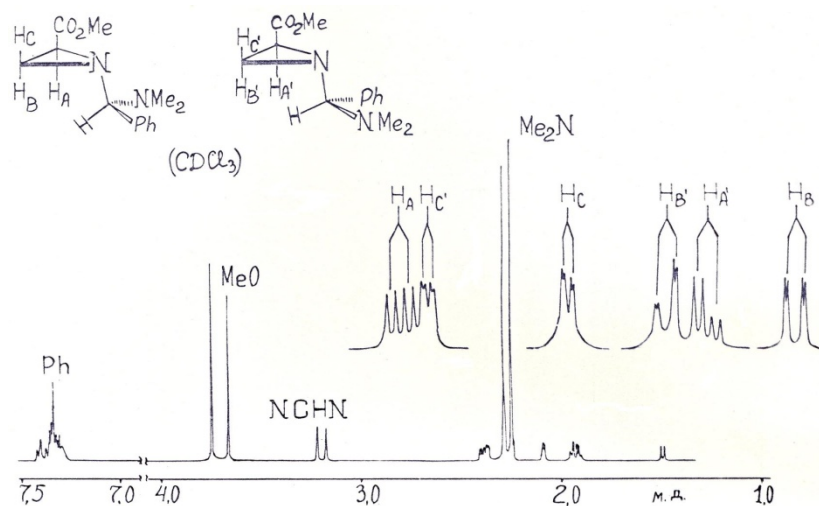


Рис. 2. Спектр ПМР (400 МГц) диастереомерной смеси – III

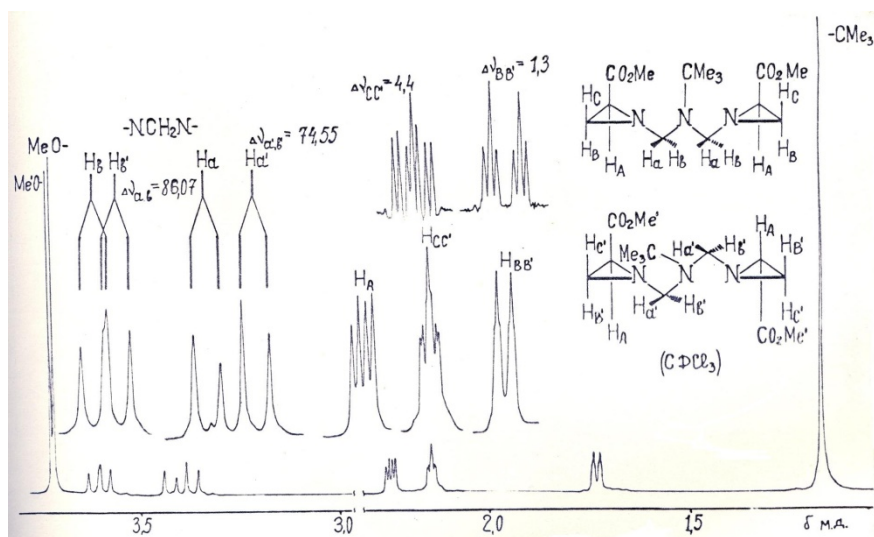


Рис. 3. Спектр ПМР диастереомеров – VI

Табл. 1. Параметры спектров ЯМР ^1H и ^{13}C 1-аминометильных производных метилового эфира азиридин-2-карбоновой кислоты

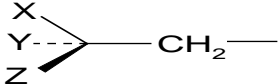
Соединение ¹	Выход %	Тем. кип. $^{\circ}\text{C}$ (P, мм рт. ст.)	(400,13 МГц от ТМС) δ м.л., $\Delta\nu$ и J Гц						RN	MeO
			Растворитель	H_A ($^{\circ}\text{J}_{AB}$)	H_B ($^{\circ}\text{J}_{BC}$)	H_C ($^{\circ}\text{J}_{AC}$)	$=\text{NCH}_2\text{N}=(\Delta\nu, ^{\circ}\text{J}_{\text{gem}})$			
I	63.3	80-81 (1)	C_6D_6	1.77 (6.35)	0.99 (1.46)	2.05 (2.93)	2.7 (32.0; -10.5)	2.28	3.32	
II	97	T_m 136-137	CDCl_3	3.03 (6.84)	2.49 (0.73)	2.38 (3.35)	4.55 (32.9; -10.5)	3.44	3.74	
III	77	108-109 (1)	CD_2Cl_2	1.91 и 2.39 (6.35)	1.49 и 1.94 (0.98)	2.09 и 2.37 (3.17)	3.17 и 3.21 (CH) 7.34 (Ph)	3.25 и 3.28	3.66 и 3.74	
IV	70	72 (1)	C_6D_6	1.83 (6.35)	1.05 (1.22)	2.05 (3.17)	2.97 (17.0; -11.7)	2.98 и 2.65 ($^{\circ}\text{J}=7.1$)	3.32	
V	80.4	106-107 (1)	CDCl_3	2.07 (6.35)	1.59 (0.98)	2.15 (3.17)	3.12 (74.8; -11.0)	2.68 и 3.67 ($^{\circ}\text{J}=4.6$)	3.70	
VI	83.1	148-150 (1.5)	CDCl_3	2.25 (6.35)	1.73 (1.22)	2.14 (3.17)	3.48 (86.1; -12.0) 3.52 (74.6; -12.0)	1.17	3.32 и 3.73	

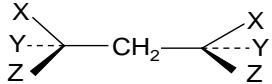
¹ Смеси диастереомеров (-1:1), диастереомеры (III) различаются по сигналам всех протонов, (VI) – по H_B ($\Delta\nu = 1.22$), H_C ($\Delta\nu = 4.4$), $=\text{NCH}_2\text{N}=(\Delta\nu = 1.6)$ и MeO ($\Delta\nu = 4.0$).

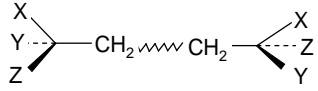
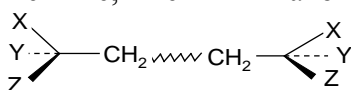
Табл. 2. Данные элементного анализа

Соединение	Найдено / Вычислено, %			Брутто-формула
	C	H	N	
I	52.98/53.14	8.71/8.92	17.77/17.70	C ₇ H ₁₄ N ₂ O ₂
II	32.24/32.00	5.70/5.71	9.46/9.33	C ₈ H ₁₇ N ₂ O ₂ J
III	66.82/66.64	7.73/7.74	11.77/11.96	C ₁₃ H ₁₈ N ₂ O ₂
IV	57.71/58.06	9.84/9.68	15.01/15.05	C ₉ H ₁₈ N ₂ O ₂
V	54.06/53.20	7.83/8.02	13.55/13.84	C ₉ H ₁₆ N ₂ O ₃
VI	56.05/56.17	8.35/8.42	13.94/14.04	C ₁₄ H ₂₅ N ₃ O ₄

По ЯМР-спектрам III и VI получаются смеси диастереомеров в соотношении 1:1, которые для III различаются по спектру ПМР всех протонов (Рис. 2), а для VI - по сигналам Н_B, Н_C, =NCH₂N= и MeO (Рис. 3). Интересно, что мезо и d,l-формы (VI) сильно различаются также по степени неэквивалентности диастереотопных метиленовых протонов групп =NCH₂N=.

Известно что, в поле одного хирального центра  такие протоны неэквивалентны, так как всегда находятся в различном окружении независимо от скорости вращения вокруг связи с этим центром. Однако в поле двух хиральных центров в симметричной ситуации окружение метиленовых протонов зависит от относительной конфигурации хиральных протонов. При противоположной конфигурации (мезо форма)

 метиленовые протоны неэквивалентны, как и в поле одного хирального центра. Тогда как при одинаковой конфигурации хиральных центров (d,l-форма) они становятся эквивалентными. Изложенные свойства протонов внутренней метиленовой группы в симметричной ситуации обсуждены в литературе [9,10]. Нами рассмотрено их поведение в несимметричной ситуации по отношению к двум хиральным центрам. В

d,l-форме  протоны CH₂ не станут эквивалентными, однако степень их неэквивалентности должна быть меньше, чем в такой же мезо-форме . Исходя из рассмотренных соображений АВ-спектр =NCH₂N= с большим Δν отнесен к мезо-форме (Рис. 3).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Спектры ЯМР измерены на спектрометре WM-400 «Bruker» (¹H – 400,13 МГц, ¹³C – 100,62 МГц), внутренний эталон TMS. Элементный анализ выполнен на анализаторе CHNOS-1106 «Carlo Erba

Instruments», температуры плавления определены с помощью столика Боетиуса.

Метиловый эфир 1-диметиламинометил азиридин-2-карбоновой кислоты, I

Смесь 5.1 г (50 ммоль) азиридин-2-карбонового эфира и 15.3 г (150 ммоль) метилен-бис-диметиламина выдерживали 12 час при 20⁰С и перегоняли в вакууме. Получено 5.4 г (68.3%) – **I**, T_{кип.} – 80-81⁰С (2 мм). Спектр ПМР (400 МГц, C₆D₆ от ТМС): 0.99 д.д. (H_B, ²J_{BC} = 1.46), 1.77 д.д. (H_A, ³J_{AB} = 6.35), 2.05 д.д. (H_C, ³J_{AC} = 2.93), 2.28 с (Me₂N), 2.70 м (NCH₂N, Δν = 32.0, ²J_{HH}^{ГЕМ} = 10.5), 3.32 с (MeO).

Найдено: С 52.98 Н 8.71 N 17.77%

C₇H₁₄O₂N₂

Вычислено: С 53.1 Н 8.92 N 17.71%

Йодметилат метилового эфира 1-диметиламинометилазиридин-2-карбоновой кислоты, II

1.58 г (10 ммоль) метилового эфира 1-диметиламинометилазиридин-2-карбоновой кислоты – **I** в 10 мл эфира при 0⁰С обрабатывали 2.13 г (20 ммоль) йодистого метила и выдерживали смесь 12 час при 0⁰С. Выпавший осадок отделяли и перекристаллизовывали из смеси метанол – эфир. Получено 2.93 г (97%) – **II**, T_{пл.} – 136-137⁰С. Спектр ПМР (400 МГц, CDCl₃ от ТМС): 2.38 д.д. (H_C, ³J_{AC} = 3.35), 2.49 д.д. (H_B, ²J_{BC} = 0.73), 3.03 д.д. (H_A, ³J_{AB} = 6.84), 3.44 с (Me₃N), 3.74 с (MeO), 4.55 м м (NCH₂N, Δν = 32.9, ²J_{HH}^{ГЕМ} = 10.5).

Найдено: С 32.24 Н 5.70 N 9.46%

C₈H₁₇N₂O₂J

Вычислено: С 32.01 Н 5.71 N 9.33%

Метилловый эфир N-α-диметиламинобензилазиридин-2-карбоновой кислоты, III

Смесь 3.38 г (19 ммоль) бис-диметиламинофенилметана и 1.92 г (19 ммоль) азиридин-2-карбонового эфира выдерживали 12 час при 20⁰С и перегоняли в вакууме. Получено 3.42 г (77%) – **III**, T_{кип.} – 108-109⁰С (1 мм). Спектр ПМР (400 МГц, CD₂Cl₂ от ТМС): 1.91 и 2.39 д.д. (H_A, ³J_{AB} = 6.35), 1.49 и 1.94 д.д. (H_B, ²J_{BC} = 0.98), 2.09 и 2.37 д.д. (H_C, ³J_{AC} = 3.17), 3.17 и 3.21 с (HC), 3.25 и 3.28 с (Me₂N), 3.66 и 3.71 с (MeO), 7.34 м (Ph). Спектр ЯМР ¹³С (100 МГц, CD₂Cl₂ от

ТМС): 30.25 и 35.70 (CH₂-цикл, ¹J = 166.0 и 179.4), 33.26 (CH-цикл, ¹J = 170.9), 39.66 и 39.71 (Me₂N, ¹J = 133.1, ³J = 4.9), 51.32 и 51.42 (MeO ¹J = 147.7 и 146.5), 90.88 и 91.09 (CPh, ¹J = 142.8), 127.45 и 137.37 (Ph), 170.13 и 170.42 (CO, ²J = 3.66).

Найдено: С 66.82 Н 7.73 N 11.77%

C₁₃H₁₈N₂O₂

Вычислено: С 66.64 Н 7.74 N 11.96%

Метилловый эфир N-диэтиламинометилазиридин-2-карбоновой кислоты, IV

Смесь 3.39 г (29 ммоль) метоксиметилдиэтиламина и 1.92 г (19 ммоль) азиридин-2-карбонового эфира выдерживали 12 час при 20⁰С и перегоняли в вакууме. Получено 2.47 г (70%) – **IV**, T_{кип.} – 72⁰С (1 мм). Спектр ПМР (400 МГц, C₆D₆ от ТМС): 0.98 т. и 2.65 к. (EtN, ³J = 7.1), 1.05 д.д. (H_B, ²J_{BC} = 1.22), 1.83 д.д. (H_A, ³J_{AB} = 6.35), 2.05 д.д. (H_C, ³J_{AC} = 3.17), 2.97 м. (NCH₂N, Δν = 17.0, ²J_{HH}^{ГЕМ} = 11.7), 3.32 (MeO).

Найдено: С 57.71 Н 9.84 N 15.01%

C₉H₁₈N₂O₂

Вычислено: С 58.04 Н 9.74 N 15.04%

Метилловый эфир N-морфолинометилазиридин-2-карбоновой кислоты, V

Смесь 3.06 г (23 ммоль) N-метоксиметилморфолина и 2.36 г (23 ммоль) азиридин-2-карбонового эфира выдерживали 12 час при 20⁰С и перегоняли в вакууме. Получено 3.7 г (80.4%) – **V**, T_{кип.} – 106-107⁰С (1 мм). Спектр ПМР (400 МГц, CDCl₃ от ТМС): 1.57 д.д. (H_B, ²J_{BC} = 0.82), 2.06 д.д. (H_A, ³J_{AB} = 6.60), 2.15 д.д. (H_C, ³J_{AC} = 3.31), 2.66 т. и 3.65 т. (O(CH₂)₂N ³J = 4.6), 3.10 м. (NCH₂N, Δν = 50.82 ²J_{HH}^{ГЕМ} = 11.0), 3.72 с. (MeO).

Найдено: С 54.06 Н 7.83 N 13.55%

C₉H₁₆N₂O₃

Вычислено: С 53.99 Н 8.05 N 13.99%

Бис-(2-карбметоксиазиридинометил) трет-бутиламин, VI

Смесь 4.0 г (24.8 ммоль) бис-метоксиметил-трет.бутиламина и 5.01 г (49.6 ммоль)

азиридин-2-карбонового эфира выдерживали 12 час при 20⁰С и перегоняли в вакууме. Получено 6.17 г (83.2%) – **VI**, T_{кип.} – 148-150⁰С (1.5 мм), n_D²⁰ = 1.4798. Спектр ПМР (400 МГц, CDCl₃ от ТМС): 1.17 с. (Me₃C), 1.73 д.д. (H_B, ²J_{BC} = 1.22), 2.14 д.д. (H_C, ³J_{AC} = 3.17), 2.25 д.д. (H_A, ³J_{AB} = 6.35), 3.48 и 3.52 м. (NCH₂N, Δν = 74.6 и 86.1, ²J_{HH}^{ГЕМ} = 12.0), 3.72 и 3.73 с. (MeO). Спектр ЯМР ¹³С (100 МГц, C₆D₆ от ТМС): 28.61 и

28.67 (Me₃C, ¹J = 125.7), 32.54 и 32.84 (CH₂N-цикл, ¹J = 166.6 и 179.4), 36.29 и 36.50 (CHN-цикл, ¹J = 172.1), 51.49 (MeO ¹J = 146.5), 53.37 (CMe₃, ²J = 3.7), 72.46 и 72.65 (NCH₂N, ¹J = 146.3, ³J = 6.1), 170.9 (CO).

Найдено: С 56.05 Н 8.35 N 13.94%

C₁₄H₂₅N₃O₄

Вычислено: С 56.17 Н 8.42 N 14.04%

ЛИТЕРАТУРА

1. Naganawa H., Usui N., Takita T., Hamada M., Umezawa H. S-2,3-Dicarboxyaziridine, a new metabolite from a Streptomyces. // *J. of Antibiotics*. 1975, v.28, №10, p. 828-829.
2. Bartnik R., Lesniak S., Krzywanski J. Aziridines. Part I. Reaction of 2-Cyanoaziridine with Cyclohexanone. // *Pol. J. Chem.*, 1978, v.52, p. 407-411.
3. Kampe W., Thiel M., Bicker U., Hebold G. 2-(2-Cyanoaziridinyl)-2-(2-carbamoyl-1-aziridinyl) propane. *Ger. Offen.* 2632517(1976), С.А. 1978, v.88, 136445 у.
4. Кампе В., Тильм М., Фауланд Э., Бикер У., Хебольд Г. Способ получения производных азиридинов. Пат. СССР № 673167 от 11.03.77. Бюлл. 1979, №25.
5. Трапенциер П.Т. Синтез и свойства производных 1Н-азиридинкарбоновых кислот. Канд. дисс. ИОС АН Латв. ССР, Рига, 1982, с. 81-89.
6. Okawa K., Nakajima K. Studies on 2-aziridinecarboxylic acid peptides: Their reaction and uses. *Biopolymers*, 1981, v.20, p. 1811-1821.
7. Еремеев А.В., Поляк Ф.Д., Мишнев А.Ф., Блейделис Я.Я., Лиепиньш Э.Э., Насибов Ш.С., Червин И.И., Костяновский Р.Г. Синтез и структура производных азиридин-2-карбоновой кислоты с асимметрическими заместителями при атоме азота. // *ХГС*. 1982, №11, с. 1495-1500.
8. Набиев О.Г., Шахгельдиев М.А., Червин И.И., Костяновский Р.Г. Аминометилирование азиридин-2-карбонового эфира. // *Изв. АН СССР, Сер. хим.*, 1985, №3, с. 716-717.
9. Костяновский Р.Г., Шахгельдиев М.А., Набиев О.Г. Пространственный запрет образования аминалей из ди-втор.- и ди-трет- алкиламинов. // *Изв. АН СССР, Сер. хим.*, 1986, №12, с. 2826-2827.
10. Jennings W.B. Chemical shift nonequivalence in prochiral groups. // *Chem. Rev.*, 1975, v.75, №3, p. 307-322.
11. Gandemer A., in: Determination of configurations by Spectrometric methods. Ed. by Kagan H.B., v.1, Georg Thieme, Stuttgart, 1977, p. 44.

REFERENCES

1. Naganawa H., Usui N., Takita T., Hamada M., Umezawa H. S-2,3-Dicarboxyaziridine, a new metabolite from a Streptomyces. *J. of Antibiotics*. 1975, vol. 28, no.10, pp. 828-829.
2. Bartnik R., Lesniak S., Krzywanski J. Aziridines. Part I. Reaction of 2-Cyanoaziridine with Cyclohexanone. *Pol. J. Chem.*, 1978, vol. 52, pp. 407-411.
3. Kampe W., Thiel M., Bicker U., Hebold G. 2-(2-Cyanoaziridinyl)-2-(2-carbamoyl-1-aziridinyl) propane. *Ger. Offen.* 2632517(1976), С.А. 1978, vol. 88, 136445 у.
4. Kampe V., Til'm M., Fauland Je., Biker U., Hebol'd G. [Method for the preparation of aziridines derivatives]. Patent USSR, no. 673167, 1979.
5. Trapencier P.T. Sintez i svojstva proizvodnyh 1N-aziridinkarbonovyh kislot. [Synthesis and properties of derivatives of 1H aziridine-carboxylic acids]. PhD thesis. Riga, Latvia, 1982, pp. 81-89.

6. Okawa K., Nakajima K. Studies on 2-aziridinecarboxylic acid peptides: Their reaction and uses. *Biopolymers*, 1981, vol. 20, pp. 1811-1821.
7. Eremeev A.V., Poljak F.D., Mishnev A.F., Blejdelis Ja.Ja., Liepin'sh Je.Je., Nasibov Sh.S., Chervin I.I., Kostjanovskij R.G. Synthesis and structure of derivatives of aziridine-2-carboxylic acid with asymmetric substituents under nitrogen atom. *Himija geterociklicheskih soedinenij - Chemistry of Heterocyclic Compounds*. 1982, no. 11, pp. 1495-1500. (In Russian).
8. Nabiev O.G., Shahgel'diev M.A., Chervin I.I., Kostjanovskij R.G. Aminomethylation of aziridine-2-carboxylic ether. *Izv. AN SSSR, Ser. him. - Russian Chemical Bulletin*. 1985, no. 3, pp. 716-717.
9. Kostjanovskij R.G., Shahgel'diev M.A., Nabiev O.G. *Izv. AN SSSR, Ser. him. - Russian Chemical Bulletin*. 1986, no. 12, pp. 2826-2827.
10. Jennings W.B. Chemical shift nonequi valence in prochiral groupe. *Chem. Rev.*, 1975, vol.75, no. 3, pp. 307-322.
11. Gandemer A., in: Determination of configurations by Spectrometric methods. Ed. by Kagan H.B., v.1, Georg Thieme, Stuttgart, 1977, p. 44.

NEW EFFECTIVE METHOD OF SYNTHESIS OF AMINOMETHYL DERIVATIVES OF METHYL ETHER AZIRIDINE-2-CARBOXYLIC ACIDS

O.G. NABIYEV

*Acad. A. Guliyev Institute of Chemistry of Additives of the
National Academy of Sciences of Azerbaijan
Beyukshor highway, quarter 2062, AZ 1029, Baku; e-mail: aki05@mail.ru*

A simple and effective method of obtaining aminomethyl derivatives of methyl ether of aziridine-2-carboxylic acids by means of methoxymethyl and methyl-bis-amines reactions with aziridine-2-carboxylic acid methyl esters has been practiced. It revealed that unlike the aziridine and 2-alkyl-substituted aziridines it is smoothly aminomethylated with methylene bis amides, perhaps, due to higher NH acidity, and like other aziridines it is easily aminomethylated under the effect of alkoxyethyl- and N,N'- bis- alkoxyethylamines. A general NMR test has been developed for attribution of meso and d,l-isomers in order of nonequivalence of internal diastereotopic methylene groups.

Keywords: *methoxymethyl-, N,N'-bis-methoxymethylamines, methylene-bis-amines, methyl ether of N-dimethyl-aminomethyl-aziridine-2-carboxylic acid, methyl iodomethylate of N-dimethyl-aminomethyl-aziridine-2-carboxylic acid, methyl ether of N- α -dimethyl-aminobenzyl-aziridine-2-carboxylic acid, methyl ether of N-diethyl-aminomethyl-aziridine-2-carboxylic acid, methyl ether of N-morpholinomethyl-aziridine-2-carboxylic acid, N,N'-bis-(2-carbomethoxy aziridinomethyl) tert-butylamine.*

YENİ EFFEKTİV ÜSULLA AZİRİDİN-2-KARBON TURŞUSUNUN METİL EFİRİNİN AMİNOMETİL TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ**O.Q. Nəbiyev**

AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutu
AZ1029, Bakı, Böyükşor şossesi, məhəllə 2062, e-mail: aki05@mail.ru

Metoksimetil, *N,N'*-bis-metoksimetilaminlərin və metilen-bis-aminlərin aziridin-2-karbon turşularının metil efirləri ilə reaksiyasından aziridin-2-karbon turşusunun metil efirinin yeni aminometil törəmələrinin sadə effektiv alınma metodları həyata keçirilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, aziridin və 2-alkiləvəzolunmuş aziridinlərdən fərqli olaraq, aziridin-2-karbon turşusunun metil efiri metilen-bis-aminlərlə də asan aminometilləşir, bu da onunla izah olunur ki, aziridin-2-karbon turşusunun metil efirlərində, digər aziridinlərə nisbətən NH-turşuluq xassəsi daha yüksəkdir. İki asimmetrik mərkəzə malik diastereomerlərdə daxili metilen (-NCH₂N-) qruplarının qeyri-ekvivalent halında olan hidrogen atomlarının *d,l*-, yaxud mezo-formaya aid olmasının NMR testi işlənib hazırlanmışdır.

Açar sözlər: metoksimetil-, *N,N'*-bis-metoksimetilaminlər, metilen-bis-aminlər, *N*-dimetil-aminometil-aziridin-2-karbon turşusunun metil efiri, *N*-dimetil-aminometil-aziridin-2-karbon turşusunun metil efirinin yodmetilatı, *N*- α -dimetil-aminobenzil-aziridin-2-karbon turşusunun metil efiri, *N*-dietil-aminometil-aziridin-2-karbon turşusunun metil efiri, *N*-morfolinometil-aziridin-2-karbon turşusunun metil efiri, *N,N'*-bis-(2-karbmetoksi-aziridinometil) 4-lü-butilamin.

Поступила в редакцию 19.10.2017.