

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Л. Мнджоян, академик АН Армянской ССР, Г. Т. Татевосян,  
 С. Г. Агбалян, Р. Х. Бостанджян

Исследование в области производных замещенных  
 уксусных кислот

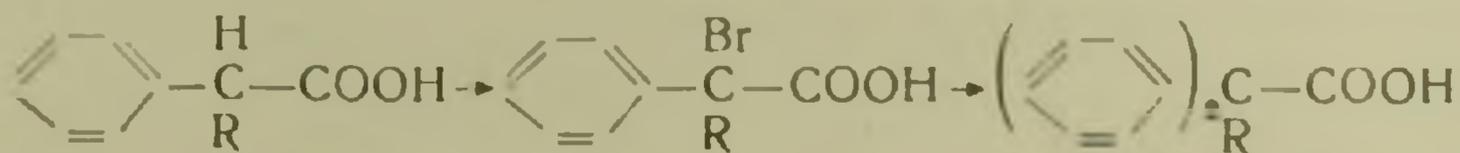
Сообщение XVI. Аминоэфиры дифенилалкилуксусных кислот

(Представлено 4. XII. 1958)

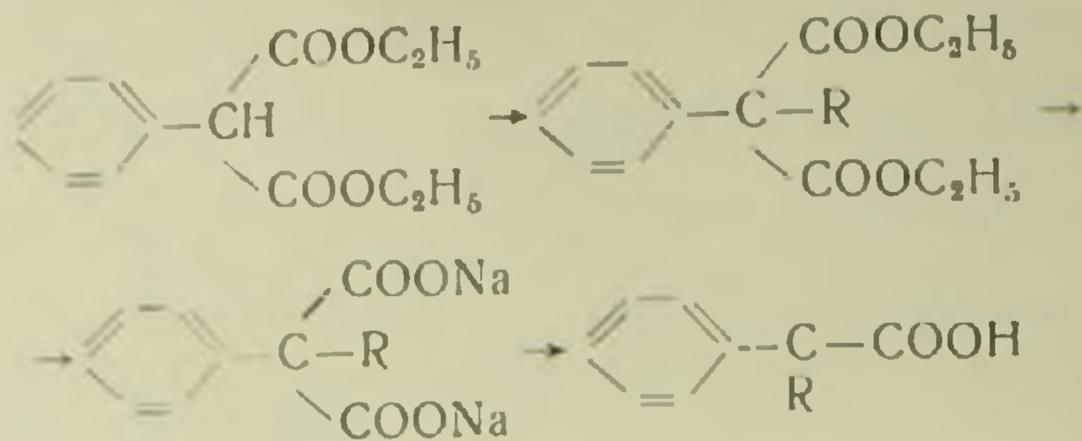
В поисках новых фармакологически активных препаратов рядом авторов (1,2) было синтезировано несколько аминоэфиров и аминок амидов дифенилалкилуксусных ( $\alpha, \alpha$ -дифенилалканкарбоновых) кислот.

Согласно литературным данным, в этой группе соединений имеются активные спазмолитики, превосходящие спазмолитин (3). В настоящей работе сообщается о синтезе новых рядов аминоэфиров дифенилалкилуксусных кислот. Для этерификации использованы аминок спирты, которые в сочетании с другими кислотами образуют биологически активные препараты ( $\alpha$ -метил-,  $\alpha, \beta$ -диметил-,  $\beta, \beta$ -диметил- $\gamma$ -диалкинопропиловые).

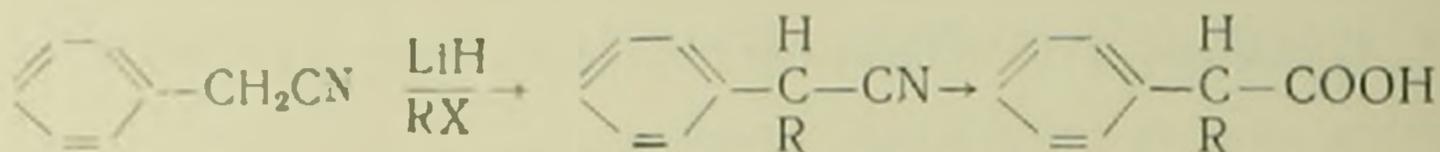
Дифенилалкилуксусные кислоты получены ранее алкилированием дифенилацетонитрила в присутствии амидов натрия или калия в дифенилалкилацетонитрилы и омылением последних (4). Гидролиз трехзамещенных ацетонитрилов, особенно дифенилалкилацетонитрилов, протекает достаточно трудно. Поэтому первоначально для синтеза трехзамещенных уксусных кислот нами был избран следующий путь: бромирование фенилалкилуксусных кислот, а затем взаимодействие полученных бромкислот с бензолом в условиях реакции Фриделя—Крафтса с образованием дифенилалкилуксусных кислот.



Фенилалкилуксусные кислоты были получены из фенилмалонового эфира.

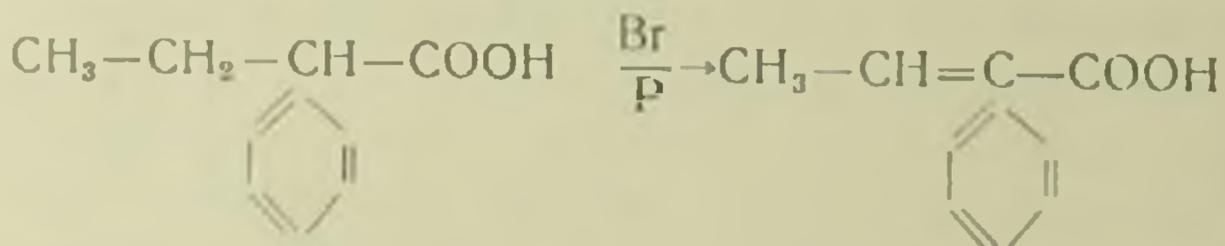


Однако алкилирование фенолмалонового эфира идет с низкими выходами. Это обстоятельство побудило нас перейти к другому методу синтеза фенилалкилуксусных кислот, а именно — алкилированию цианистого бензила галоидными алкилами с образованием фенилалкилацетонитрилов, легко омыляемых щелочью до фенилалкилуксусных кислот. В качестве конденсирующего средства при алкилировании цианистого бензила нами был впервые применен гидрид лития

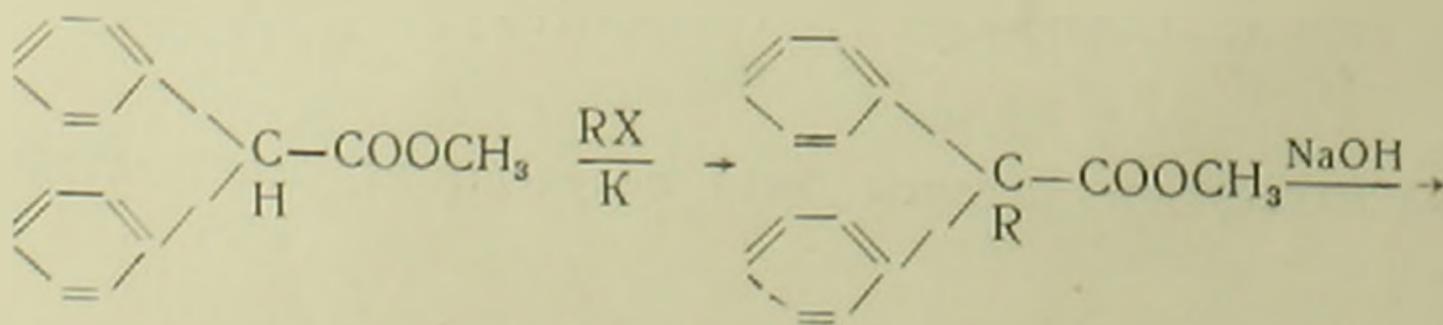


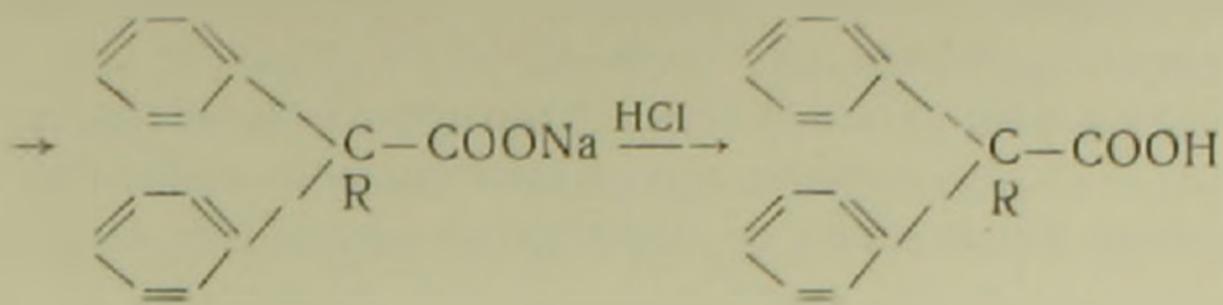
Выходы фенилалкилацетонитрилов при употреблении едкого натра и металлического натрия в качестве щелочного конденсирующего средства были ниже.

Бромирование полученных двухзамещенных уксусных кислот было проведено по методу Зелинского—Фольгарда, однако в продуктах реакции бром не был найден. Основываясь на физико-химических свойствах полученных соединений и аналитических данных, вероятнее всего предполагать, что произошло отщепление бромистого водорода от нестойких при нагревании  $\alpha$ -бром- $\alpha$ -фенилкарбоновых кислот и образовались непредельные кислоты. Например, бромированием фенилэтилуксусной кислоты получена  $\alpha$ -фенилкротоновая кислота



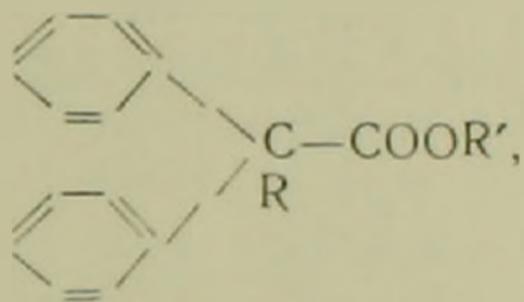
В дальнейшем для получения дифенилалкилуксусных кислот нами был разработан общий способ, заключающийся в алкилировании метилового эфира дифенилуксусной кислоты галоидными алкилами в присутствии металлического калия до метиловых эфиров дифенилалкилуксусных кислот и омылении последних.



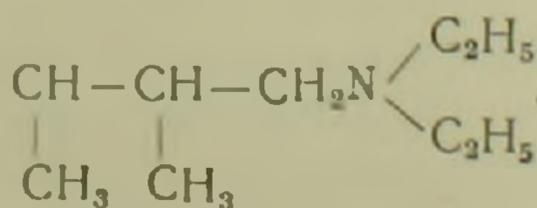
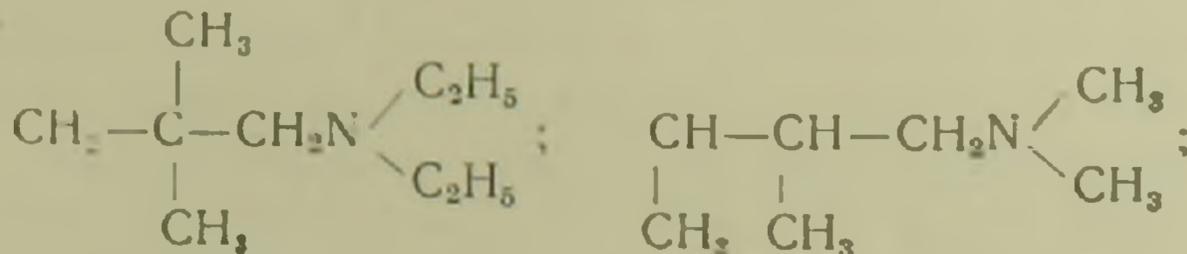
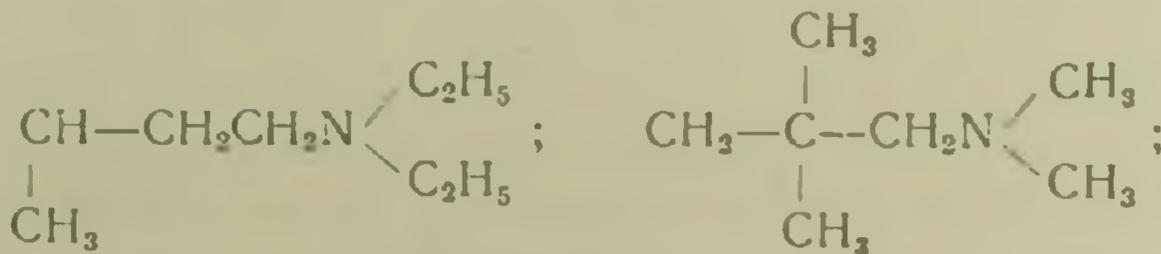
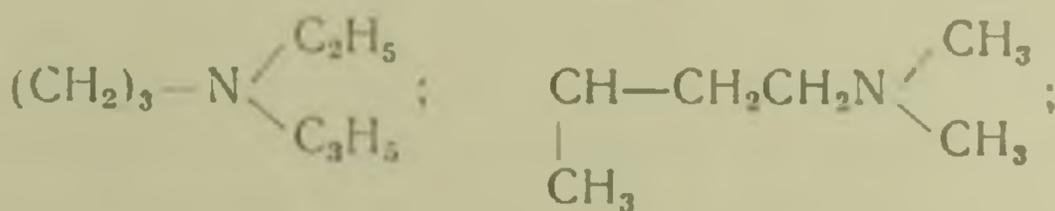
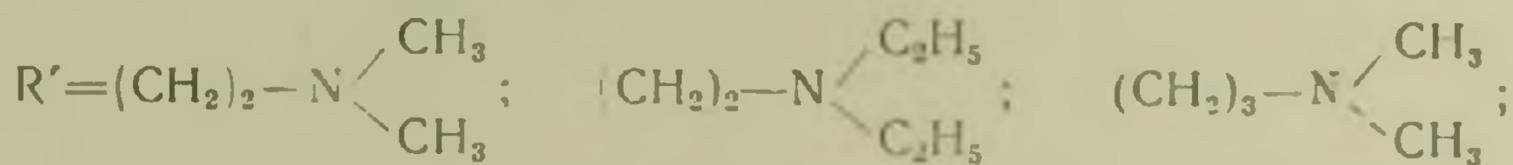


Были предприняты попытки использовать в качестве щелочного конденсирующего агента металлический натрий и гидрид лития, однако безуспешно.

Хлорангидриды метил-, этил-, пропил- и бутилдифенилуксусных кислот получены взаимодействием их с хлористым тиоилом в абсолютном бензоле и конденсированы с  $\beta$ -диалкиламиноэтиловыми,  $\gamma$ -диалкиламинопропиловыми,  $\alpha$ -метил-,  $\alpha,\beta$ -диметил- и  $\beta,\beta$ -диметил- $\gamma$ -диалкиламинопропиловыми спиртами с образованием аминоэфиров общей формулы



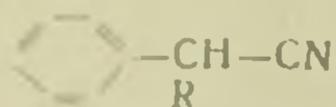
где  $\text{R} = \text{CH}_3; \text{C}_2\text{H}_5; \text{C}_3\text{H}_7; \text{C}_4\text{H}_9;$



Получены хлоргидраты всех синтезированных аминоэфиров, а также их четвертичные аммониевые соли.

*Экспериментальная часть. Алкилбензилцианиды.* В литровую трехтубусную колбу, снабженную механической мешалкой, обратным холодильником и капельной воронкой, помещают 117 г (1 моль) цианистого бензила, растворенного в 350 мл абсолютного бензола, и 16 г (2 моля) тонко размолотого гидрида лития, в 75 мл абсолютного эфира. Смесь нагревают 18—20 часов для образования литиевого производного, затем через капельную воронку довольно быстро приливают 2,2 моля галондного алкила и кипятят еще 10—12 часов. Выпадает осадок литиевой соли. Холодную реакционную смесь сливают на литр холодной воды (осадок должен полностью раствориться). Эфи-ро-бензольный слой отделяют, а водный—экстрагируют эфиром. Соединенные экстракты промывают 2 раза 100 мл воды и после высушивания и удаления растворителя перегоняют в вакууме. Точки кипения и выходы полученных алкилбензилцианидов приведены в табл. 1.

Таблица 1



R	Выход в %	Точка кипения в °С	Давление в мм	$d_4^{20}$	$n_D^{20}$	MRD	
						вычислено	найдено
CH <sub>3</sub>	45,8	86—87	7	0,9805	1,5095	39,98	39,97
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	30,0	102—103	4	0,9637	1,5059	44,58	44,83
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	45,3	115—117	5	0,9425	1,5000	63,97	62,91
C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	40,5	140—143	7	0,9311	1,4971	72,31	72,06

*Алкилфенилуксусные кислоты.* В круглодонную колбу, снабженную механической мешалкой и обратным холодильником, помещают 1 моль алкилбензилцианида и водно-спиртовой раствор едкого кали (112 г КОН, 120 мл воды, 120 мл спирта). Кипячение продолжают 20—24 часа. Неомыленный нитрил экстрагируют эфиром. Из водного слоя после подкисления соляной кислоты до кислой реакции на конго выделяется маслянистый слой кислоты. После экстракции эфиром, высушивания эфирных экстрактов получены следующие кислоты:

Метилфенилуксусная с т. к. 260—261° (лит. 264—265°).

Этилфенилуксусная с т. к. 264—266° (лит. 270°).

Пропилфенилуксусная с т. к. 276° (лит. 280°).

Бутилфенилуксусная с т. к. 167°/17 мм (лит. 182—183°/20 мм).

*Бромирование этилфенилуксусной кислоты.* В круглодонную колбу, соединенную двойником с капельной воронкой и обратным холодильником, помещают 180 г этилфенилуксусной кислоты и 12 г фосфора. Медленно прикапывают 80 мл брома на предварительно нагретую на водяной бане смесь фосфора с кислотой. После окончания

прикапывания нагревают еще 5—6 часов, затем сливают на литр кипящей воды. После экстракции эфиром, высушивания эфирного экстракта и перегонки в вакууме получено 143 г вещества с т. к. 128—132°/3 мм. При стоянии образуются кристаллы с т. пл. 123—125°. После перекристаллизации из спирта т. пл. 133—134° (лит. 134°).

В тех же условиях пробромированы пропил- и бутилфенилуксусные кислоты с образованием  $\alpha$ -фенил- $\beta$ -этилакриловой кислоты [т. к. 160—161° (3 мм)  $n_D^{20}$  1,5445;  $d_4^{20}$  1,1059;  $M_{RD}$  50,48.  $C_{11}H_{12}O_2$ . Вычислено 50,52] и  $\alpha$ -фенил- $\beta$ -пропилакриловой кислоты [т. к. 145—150° (4 мм),  $n_D^{20}$  1,5385;  $d_4^{20}$  1,0705;  $M_{RD}$  55,00.  $C_{12}H_{14}O_2$ . Вычислено 55,20].

*Алкилирование метилового эфира дифенилуксусной кислоты.* В круглодонную колбу, снабженную механической мешалкой, обратным холодильником, капельной воронкой и трубкой для подачи азота, помещают раствор 113 г (0,5 моля) метилового эфира дифенилуксусной кислоты в 350 мл абсолютного бензола. Пропуская азот, вносят в колбу мелкими кусками 22 г (0,55 моля) металлического калия, затем кипятят реакционную смесь 3 часа. Образуется калиевое производное темно-коричневого цвета. Немного охладив смесь, прибавляют 0,6 моля галоидного алкила через капельную воронку, следя за тем, чтобы смесь равномерно кипела. Когда выделение тепла прекращается, реакционную массу нагревают еще 6—8 часов, затем сливают на литр воды (для растворения литиевой соли). Бензольный слой отделяют, водный экстрагируют 200 мл эфира. Соединенные эфиробензольные экстракты промывают дважды 50 мл воды и после высушивания над прокаленным сульфатом натрия перегоняют в вакууме из колбы Кляйзена с елочным дефлегматором. Свойства полученных соединений отражены в табл. 2.

*Дифенилалкилуксусные кислоты.* В круглодонную колбу, снабженную мешалкой и обратным холодильником, помещают 0,5 моля метилового эфира диалкилфенилуксусной кислоты и раствор 50 г (1,25 моля) едкого натра в 200 мл воды. Смесь кипятят и перемешивают 12—15 часов, охлаждают, затем разбавляют 500 мл воды и экстрагируют эфиром для удаления неомыленного эфира. Водный слой подкисляют соляной кислотой до кислой реакции на конго. Выделяется маслянистый слой кислоты, кристаллизующейся при стоянии.

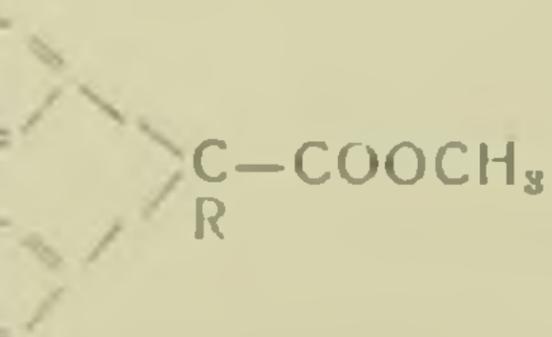
Сырой продукт отфильтровывают и перекристаллизовывают из небольшого количества этилового спирта. Выходы полученных кислот представлены в табл. 3.

*Хлорангидриды дифенилалкилуксусных кислот.* В круглодонной колбе кипятят 0,5 моля дифенилалкилуксусной кислоты с 0,65 моля хлористого тионила в течение 16 часов, отгоняют бензол и остаток хлористого тионила, а затем перегоняют в вакууме.

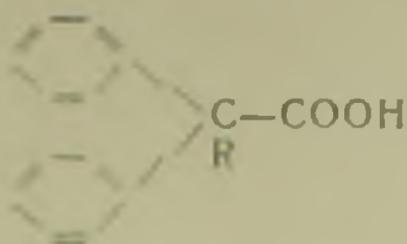
Хлорангидрид дифенилметилуксусной кислоты кипит при 152—154°/4 мм., выход 71%. Хлорангидрид дифенилэтилуксусной — кипит при 160—161°/4 мм., выход 68%. Хлорангидрид дифенилпропилуксусной

R	Выход в %	Точка кипения в °С	Давление в мм	$d_4^{20}$	$n_D^{20}$
$CH_3$	35,0	150—152	2	1,0972	1,5655
$C_2H_5$	50,4	154—158	4	1,1041	1,5658
$C_3H_7$	41,7	150—154	2	1,0900	1,5605
$C_4H_9$	35,0	158—165	2	1,0730	1,5536

Таблица 2



MRD		Анализ в %			
вычислено	найдено	С		Н	
		вычислено	найдено	вычислено	найдено
70,53	71,38	79,95	79,60	6,63	6,56
75,16	75,12	80,26	80,13	7,30	7,16
79,77	79,66	80,54	80,71	7,51	7,29
84,39	84,29	80,77	80,63	7,85	7,70



R	Выход в %	Точка плавления в °С	А н а л и з в %			
			С		Н	
			вычислено	найдено	вычислено	найдено
CH <sub>3</sub>	61,4	173—174	79,27	79,23	6,24	6,21
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	79,1	174—175	79,95	79,99	6,63	6,70
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	69,5	155—156	80,26	80,44	7,30	7,19
C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	58,7	130—132	80,54	80,07	7,51	7,49

кислоты кипит при 165—167°/4 мм. выход 70,5%. Хлорангидрид дифенилбутилуксусной кислоты кипит при 178—180°/6 мм. выход 62%.

*Аминоэфиры дифенилалкилуксусных кислот.* Нагревают смесь 0,05 моля хлорангидрида дифенилалкилуксусной кислоты с 0,06 моля аминоспирта в 50 мл абсолютного бензола в течение 10 часов. Реакционную массу обрабатывают насыщенным раствором соды для перевода образовавшегося аминоэфира в бензольный слой и отделяют последний. Водный—экстрагируют трижды порциями эфира по 50 мл каждая. Соединенные экстракты высушивают над прокаленным сульфатом натрия и перегоняют в вакууме.

Полученные аминоэфиры—тяжелые высококипящие жидкости, бесцветные, либо окрашенные в сине-зеленые тона, переходящие под действием света в желтые. Соли синтезированных аминоэфиров получены обычным способом, изложенным ранее (4).

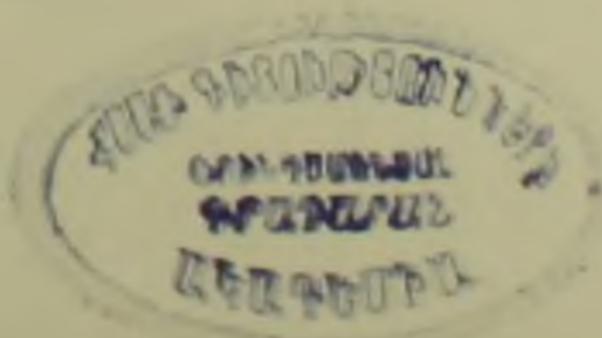
*Хлоргидраты* представляют собою белые кристаллические вещества, часть из них сильно гигроскопична.

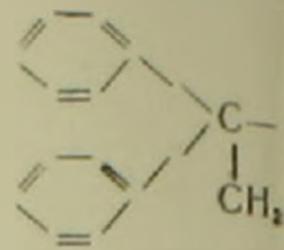
*Иодметилаты и иодэтилаты* являются кристаллическими продуктами, либо тяжелыми маслами, плохо растворимыми в воде.

Выходы и физико-химические свойства полученных аминоэфиров диалкилфенилуксусных кислот, а также точки плавления хлоргидратов и четвертичных солей приведены в табл. 4, 5, 6 и 7.

*Выводы 1.* С целью изыскания новых спазмолитических средств получен ряд аминоэфиров метил-, этил-, пропил- и бутилдифенилуксусных кислот, большая часть которых описывается впервые.

2. Разработан общий способ получения дифенилалкилуксусных кислот, заключающийся в алкилировании метилового эфира дифенилуксусной кислоты галоидными алкилами в присутствии металлического калия и в последующем омылении образующихся метиловых эфиров диалкилфенилуксусных кислот.

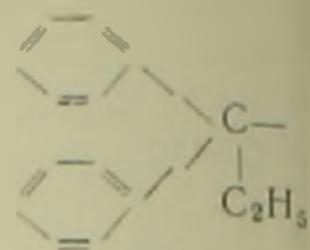




R	Выход в %	Точка кипения в °С	Давление в мм	$d_4^{20}$	$n_D^{20}$	MR <sub>D</sub>	
						вычислено	найдено
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	72,2	189—192	5—6	1,0736	1,5530	88,33	88,64
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	69,0	197—198	4—5	1,0500	1,5415	97,57	97,47
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	93,4	193—195	4	1,0511	1,5440	92,95	93,53
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	70,1	14—216	6	1,0553	1,5455	102,19	101,78
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	72,0	190—191	3	1,0414	1,5382	97,57	97,77
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	64,5	201—202	4	1,0324	1,5355	106,81	106,66
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	70,0	198—199	3	1,0280	1,5325	102,19	102,41
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	67,5	208	3	1,0322	1,5340	111,43	110,66
$\begin{matrix} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	69,9	205—207	4	1,0409	1,5370	102,19	101,85
$\begin{matrix} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	65,8	213	2	1,0286	1,5320	111,43	110,69

—COOR

Анализ в %						Температура плавления солей в °С		
С		Н		N		хлоргидратов	нолметилатов	нодэтилатов
вычислено	найдено	вычислено	найдено	вычислено	найдено			
76,73	76,65	7,82	8,05	4,71	4,42	178	187	172
77,51	77,80	8,37	8,40	4,34	4,06	160—161	122	136
77,13	77,31	8,09	8,14	4,49	4,19	116	165	148
77,85	77,94	8,61	8,31	4,13	3,89	101—102	109	148
77,51	77,64	8,37	8,50	4,34	4,18	138	180	174
78,14	78,14	8,84	9,04	3,96	3,96	118	—	—
77,85	77,95	8,61	8,50	4,13	4,25	125	—	—
78,43	78,35	9,05	8,92	3,83	3,92	—	—	—
77,85	78,85	8,61	8,55	4,13	4,38	—	123	—
78,43	78,57	9,05	9,25	3,83	3,78	—	—	—

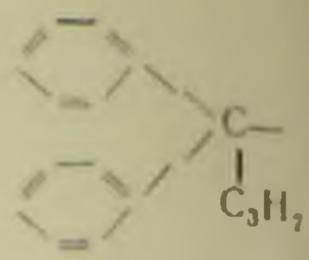


R	Выход в %	Точка кипения в °C	Давление в мм	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	MR <sub>D</sub>	
						вычислено	найдено
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{cases} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{cases}$	60,6	180—181	2	1,0658	1,5490	92,95	92,94
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{cases}$	85,0	212	3	1,0381	1,5405	102,19	102,67
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{cases} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{cases}$	76,5	213	7	1,0502	1,5416	97,57	97,46
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{cases}$	71,7	209—211	3	1,0323	1,5370	106,81	106,88
$\begin{array}{c} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{cases} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{cases}$	82,3	190—191	2	1,0338	1,5380	102,19	102,69
$\begin{array}{c} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{cases}$	81,9	206—207	2	1,0158	1,5305	191,42	111,83
$\begin{array}{c} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{cases} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{cases}$	83,0	200—202	2	1,0259	1,5335	106,81	107,01
$\begin{array}{c} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{cases}$	60,3	214—215	3	1,0133	1,5290	116,04	116,11
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{cases} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{cases} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	65,0	200—203	3	1,0262	1,5345	106,81	107,14
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{cases} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	57,9	208—209	2	1,0153	1,5290	116,04	115,87

Таблица 5

—COOR

А н а л и з в ‰						Температура плавления солей в °С		
С		Н		N		хлоргидратов	иодметилатов	иодэтилатов
вычислено	найдено	вычислено	найдено	вычислено	найдено			
77,13	76,95	8,09	7,78	4,49	4,31	164	159	134—135
77,85	78,04	8,61	8,65	4,13	4,27	123	132	—
77,51	77,15	8,37	8,19	4,34	4,16	141	—	102
78,14	78,27	8,84	8,75	3,96	3,85	152—153	134	170
77,85	77,68	8,61	8,81	4,13	4,00	155	140	149
78,43	78,58	9,05	8,82	3,83	3,78	110	138	148
78,14	78,64	8,84	9,20	3,96	4,00	146	150	113
78,70	78,92	9,25	9,04	3,68	3,68	—	110	—
78,14	78,23	8,84	8,51	3,96	3,70	125	160	—
78,70	78,50	9,25	9,22	3,68	3,79	92	—	—

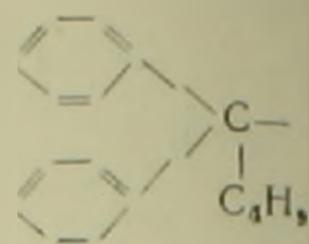


R	Выход в %	Точка кипения в °С	Давление в мм	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	MRD	
						вычислено	найдено
$\text{CH}_2\text{--CH}_2\text{--N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	62,5	200—201	4				
$\text{CH}_2\text{--CH}_2\text{--N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	74,0	207—209	3	1,0411	1,5375	106,81	106,10
$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	75,3	205—206	3	1,0381	1,5410	102,19	102,70
$\text{CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	69,8	208	2	1,0244	1,5390	111,42	112,37
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix}\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	81,9	205—207	4	0,0221	1,5350	106,81	106,49
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix}\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	76,8	219—220	4	1,0079	1,5280	116,04	115,00
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix}\text{--CH} \begin{matrix}   \\ \text{CH}_3 \end{matrix}\text{--CH}_2\text{--N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	90,2	204—206	4	1,0141	1,5310	111,42	112,10
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix}\text{--CH} \begin{matrix}   \\ \text{CH}_3 \end{matrix}\text{--CH}_2\text{--N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	70,0	220	5	1,0195	1,5300	120,69	119,83
$\begin{matrix} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2\text{--C--CH}_2\text{--N} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	85,3	208—211	5	1,0237	1,5310	111,42	111,06
$\begin{matrix} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2\text{--C--CH}_2\text{--N} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	80,8	208—212	3	1,0077	1,5285	120,66	119,97

Таблица 6

—COOR

А н а л и з в ‰						Температура плавления солей в °С		
С		Н		N		хлоргидратов	подметлатов	иодэтилатов
вычислено	найдено	вычислено	найдено	вычислено	найдено			
77,51	78,0	8,37	8,30	4,34	4,20	176	183	176
78,14	77,83	8,84	8,84	3,96	4,08	120	159	175
77,85	78,08	8,61	8,73	4,13	4,03	—	135	121
78,43	78,51	9,05	9,05	3,83	3,58	119	—	115
78,14	78,51	8,84	8,70	3,96	3,78	120	141	119
78,70	78,84	9,25	9,22	3,68	3,30	148—149	136	170
78,43	78,73	9,05	9,17	3,83	3,74	181	—	—
78,95	78,63	9,43	9,09	3,54	3,49	—	—	—
78,43	78,45	9,05	8,86	3,83	3,66	124	—	—
78,95	78,62	9,43	9,32	3,54	3,28	—	—	—



R	Выход в %	Температура кипения в °C	Давление в мм	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	MRD	
						вычислено	найдено
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	64,1	202—204	5	1,0316	1,5425	102,19	103,64
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	73,7	204—205	3	1,0238	1,5309	111,42	111,08
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	64,6	215—218	4—5	1,0270	1,5355	106,81	107,22
$\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	66,8	200—201	1	1,0377	1,5400	116,04	115,34
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	71,3	201	3	1,0203	1,5435	111,42	113,60
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	74,1	203—204	2	1,0155	1,5360	120,66	121,27
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix} - \text{CH} \begin{matrix}   \\ \text{CH}_3 \end{matrix} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	69,7	198—200	2	1,0116	1,5400	116,04	118,31
$\begin{matrix} \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix} - \text{CH} \begin{matrix}   \\ \text{CH}_3 \end{matrix} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$	72,0	215—220	4	1,0076	1,5350	125,28	126,55
$\begin{matrix} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	68,5	206—207	2	1,0276	1,5360	116,04	115,76
$\begin{matrix} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{N} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix} \\   \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	71,7	208—210	3	1,0129	1,5290	125,28	124,68

—COOR

А н а л и з в ‰						Температура плавления солей в °С		
С		Н		N		хлор-гидратов	нодметилатов	нодетиловатов
вычислено	найдено	вычислено	найдено	вычислено	найдено			
77,85	78,0	8,61	8,81	4,13	3,91	166	170	180
78,43	78,49	9,05	9,24	3,83	4,03	104	118	144
78,14	78,23	8,84	8,55	3,96	3,84	133	138	135
78,70	78,62	9,25	9,00	3,68	3,95	123	—	—
78,43	78,23	9,05	9,15	3,83	3,75	—	151	128
78,95	78,75	9,43	9,16	3,54	3,77	—	153	130
78,70	78,54	9,25	9,54	3,68	3,48	—	87	—
79,19	79,15	9,60	9,63	3,41	3,25	—	73	—
78,70	78,53	9,25	8,92	3,68	3,81	122	—	—
79,19	78,93	9,60	9,56	3,41	3,57	120	—	—

