

УДК 547.592.1.543.51

СИНТЕЗ НОВЫХ ГУАНИДИНОВЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЭФИРОВ
 α -ХЛОР АЛКОКСИМЕТИЛА,
2,6-ДИХЛОР-5-ОКСОГЕКСЕНА-2, 1-МЕТИЛ- И
4-ВИНИЛ-ЦИКЛОГЕКСЕНОВ
И ИХ ИССЛЕДОВАНИЕ¹

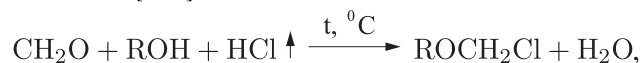
© 2008 Г.И. Байрамов²

На основе α -хлор алкоксиметила, 2,6-дихлор-5-оксогексена-2, 1-метил и 4-винилциклогексенов синтезированы 12 новых дифенилгуанидиновых органических соединений I-XII, проведено их исследование в качестве ингибиторов защиты от коррозии металлов. Эти соединения являются высокоэффективными ингибиторами в кислых средах. Они позволяют повысить степень защиты стали от коррозии в пределах 98,5-100%.

Ключевые слова и фразы: синтез, органическое соединение, гуанид, эфир, дифенилгуанидиновое соединение.

Ранее нами проведен [1] синтез эфиров α -хлор алкоксиметиллов и 2,6-дихлор-5-оксогексена-2, а также алкоксиметилгалогенирование замещенных (1-метил и 4-винил) циклогексенов. На основе полученных соединений с дифенилгуанидином были проведены реакции и синтезированы 12 новых дифенилгуанидиновых соединений. Синтез проведен в шесть этапов по следующим схемам.

На первом этапе были получены следующие соединения α -хлор эфиров по известным методам [1–4]:

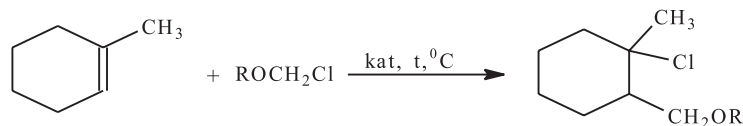


где $\text{R} = -\text{C}_8\text{H}_{17}$; $-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$; $-\text{C}_{12}\text{H}_{25}$; $-\text{CH}_2\text{CH} = \text{CClCH}_3$.

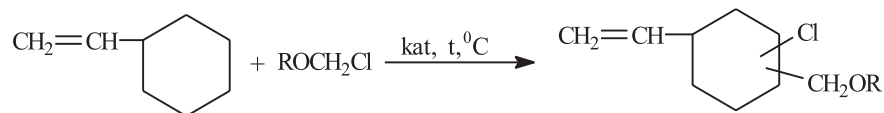
¹Представлена доктором химических наук профессором П.П. Пурыгиным.

²Байрамов Гияс Ильяс оглы, кафедра экологической химии Бакинского государственного университета, 370145, Азербайджан, Баку, ул. З. Халилова, 23.

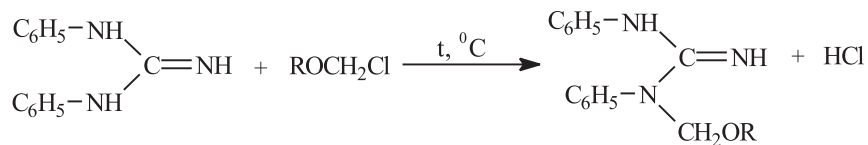
На втором этапе было проведено алкоксиметилгалогирование 1-метилциклогексена по известному методу [1]:



На третьем этапе было проведено алкоксиметилгалогирование 1-винилциклогексена по известному методу [1]:

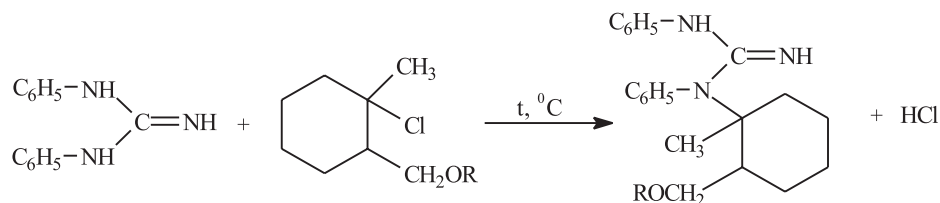


На четвертом этапе были синтезированы следующие соединения по известному методу [4]:



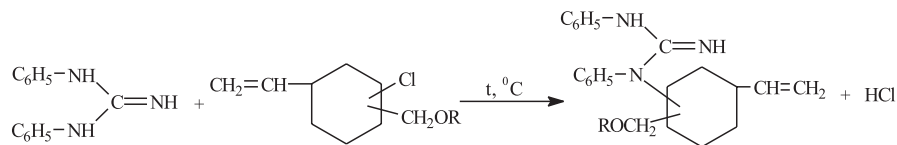
где, $\text{R} = -\text{C}_8\text{H}_{17}$ (группа соед. I); $\text{R} = -\text{C}_{10}\text{H}_{21}$ (группа соед. II); $\text{R} = -\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ (группа соед. III); $\text{R} = -\text{CH}_2\text{CH}=\text{CClCH}_3$ (группа соед. IV).

На пятом этапе были синтезированы следующие соединения:



где, $\text{R} = -\text{C}_8\text{H}_{17}$ (группа соед. V); $\text{R} = -\text{C}_{10}\text{H}_{21}$ (группа соед. VI); $\text{R} = -\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ (группа соед. VII); $\text{R} = -\text{CH}_2\text{CH}=\text{CClCH}_3$ (группа соед. VIII).

На шестом этапе были синтезированы следующие соединения:



где, R = $-\text{C}_8\text{H}_{17}$ (группа соед. IX); R = $-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$ (группа соед. X); R = $-\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ (группа соед. XI); R = $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CClCH}_3$ (группа соед. XII).

Физико-химические константы и данные элементного анализа соединений I-XII приведены в таблице 1. Состав и структуры синтезированных соединений установлены на основании данных элементного анализа и ИК-, ПМР- и масс-спектров.

В масс-спектре соединений I-XII их молекулярные ионы имеют массы соответственно 353 (соед. I); 381 (соед. II); 409 (соед. III); 329,5 (соед. IV); 449 (соед. V); 477 (соед. VI); 505 (соед. VII); 425,5 (соед. VIII); 461 (соед. IX); 489 (соед. X); 517 (соед. XI); 437,5 (соед. XII).

В ИК-спектре этих соединений проявляются полосы 910, 990; 1056-1080; 1380, 1460; 1647, 2800, 2850, 2800-3000; 3080, 3250; 3325, 3340, 3400, 3450 см^{-1} относящиеся соответственно к винильной, метиленовой, метильной, к простой эфирной, NH группам.

В спектре соединений IV, VIII и XII центральный $-\text{C}=\text{C}$, атом хлора, $\text{C}-\text{Cl}$, $\text{C}-\text{N}$ связи проявляется интенсивной полосой соответственно 1680, 3030; 567, 624; 685, 690, 700; 567, 624; 1280, 1350 см^{-1} .

В спектре ПМР этих соединений I-XII имеются сигналы метиленовых групп кольца (широкий, интенсивный мультиплет в области 1,41-1,82 м.д.), метильной группы (триплет 0,8-1,21 м.д.), группы $-\text{CH}_2\text{O}-$ (дублет 2,05 м.д.), а также винильной группы (4,2-4,5 м.д. мультиплет). В интервале 6-8 м.д. два дублета отвечают сигналам двух неэквивалентных м-протонов бензольного кольца соединений I-XII и не изменение своего положения при сильном разбавлении говорит о наличии прочной водородной связи $-\text{C}=\text{N}-$ группы, что подтверждает присоединение $-\text{C}=\text{NH}$ группы с $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_5$ и $-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_5$ группой. В спектрах ПМР соединений I-IV синглеты при 3,94-4,40 м.д. и 4,75-5,55 м.д. соответствуют протонам метиленовых групп фрагментов $>\text{N}-\text{CH}_2$ и $>\text{N}-\text{CH}_2\text{O}-$.

В лабораторных условиях синтезированные соединения I-XII исследованы в качестве ингибиторов для защиты от коррозии оборудования как в кислых средах сероводородсодержащих, так и не содержащих газоконденсатных скважинах, а также в нефтеперерабатывающей промышленности.

В настоящее время в качестве ингибитора коррозии стали известны различные азотсодержащие соединения. Например, циклогексиламин испытан

как ингибитор коррозии стали в двухфазной системе 0,1 N NaCl+ топливо ТС-1) и показывает степень защиты 71% [6].

Дифенилгуанидин солянокислый используется как ингибитор коррозии черных металлов в нефтеперерабатывающей промышленности. При использовании дифенилгуанидина в концентрации 1% (моль/л) коэффициент торможения коррозии меняется в пределах 4-18% [7].

Однако эти ингибиторы обладают сравнительно низким эффектом защиты.

Установление эффективности новых синтезированных дифенил-гуанидиновых соединений I-XII в качестве ингибитора коррозии стали проведено в четырехгорлых колбах в динамических условиях при постоянном перемешивании (600 об/мин) коррозионной двухфазной смеси при 40-45 °С. Образцы из стали 3 с общей поверхностью 2 см² перед испытанием шлифуются, обезжириваются соответствующим образом. Расход ингибитора рассчитывается на 1 л коррозионной среды. Время испытания 3 ч. Результаты исследования приведены в таблице 2.

В качестве эталона принят дифенилгуанидин, как наиболее близкий к исследованным соединениям из известных в литературе ингибиторов [4-5].

Как видно из результатов испытаний приведенных в таблице 2 эффективность соединений I-XII как в сероводородсодержащих, так и не содержащих газоконденсатных скважинах по сравнению с дифенилгуанидином выше, а именно при концентрации 200 мг/л соединений в среде без сероводорода показывает эффективность 100%, а в сероводородсодержащей среде в пределах 98,5-100% для газоконденсатных и 99,5-100% для нефтяных скважин, а при концентрации 100 мг/л соединений IX-XII эффективность составляет 99,96-100%.

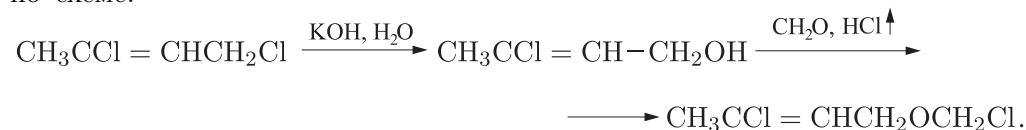
В аналогичных условиях эффективность дифенилгуанидина при концентрации 100 мг/л составляет 81,13-92,94%, а при концентрации 200 мг/л соответственно эффективность составляет 90,18-94,1%.

Экспериментальная часть

Синтез эфиров α-хлор-октоксиметила, α-хлор-децоксиметила, α-хлор-ундецоксиметила

Синтез был проведен по известным методам [1-3]. Состав и структуры этих соединений были определены данными элементного анализа и ИК, ПМР масс-спектропии.

Синтез эфира 2,6-дихлор-5-оксогексена-2. Это соединение синтезируется по схеме:



1,3-дихлорбутен-2 является отходом промышленности синтетического каучука. Получается он в качестве побочного продукта при синтезе хлорпрена и имеет следующие константы [4].

$T_{\text{кип.}} 127\text{--}129\text{ }^{\circ}\text{C} / 756 \text{ мм. рт. ст.}; d_4^{20} = 1,11828; n_D^{20} = 1,4724.$

Синтез 2-хлорбутен-2-ол-4

Синтез произведен согласно [4]:



Смесь 250 г (2 г-моль) 1,3-дихлорбутена-2 и 1000 г 20%-го карбоната калия перемешивают при 100 °С в течение 15 ч. Органический слой отделяют, сушат над CaCl_2 , вакуумной разгонкой выделяют 2-хлор-ол-4-бутен-2:

$T_{\text{кип.}} 89\text{--}90\text{ }^{\circ}\text{C} / 50 \text{ мм. рт. ст.}; d_4^{20} = 1,1060; n_D^{20} = 1,4712.$

Синтез 2,6-дихлор-5-оксогексена-2 осуществляется аналогично методу синтеза α -хлорэфиров [2]. Сухой поток HCl пропускают через охлаждаемую ледяной водой смесь, составленную из эквимолекулярных количеств параформа и 2-хлор-4-ол бутена-2. Выход составляет 85%. Эфир этот имел следующие константы:

$T_{\text{кип.}} 83\text{--}850\text{ }^{\circ}\text{C} / 10 \text{ мм. рт. ст.}; d_4^{20} = 1,1944; n_D^{20} = 1,4725.$

Синтез N,N'-дифенил-N'-октоксиметил-гуанидина (соед. I)

Смесь, состоящую из 148 г (0,7 г-моль) 1,3-дифенилгуанидина (меланилина), 34,5 г (0,5 г-моль) пиридина и 200 мл бензола, нагревают при перемешивании до 70 °С до полного растворения дифенилгуанидина. Затем к смеси добавляют 62,475 г (0,35 г-моль) α -хлорметилноктилового эфира. Реакционную смесь перемешивают еще четыре часа при 70 °С, разлагают водой, органический слой сушат K_2CO_3 , после отгонки растворителя бензола вакуумной разгонкой выделяют N,N'-дифенил-N'-октоксиметил-гуанидин (соед. I).

Аналогично были синтезированы соед. II и III.

Синтез N,N'-дифенил-N'-2-хлор-5-оксогексен-2-гуанидина (соед. IV)

В колбу для синтеза помещают 63,43 г (0,3 г-моль) 1,3-дифенилгуанидина в растворе 150 мл этилового спирта, нагревают при перемешивании до 60 °С до полного растворения дифенилгуанидина. Затем к смеси добавляют 23,4 г (0,15 г-моль) 2,6-дихлор-5-оксогексенового-2 эфира. Перемешивание продолжают еще 6 часов при температуре 60 °С. Затем в колбу добавляют 100 мл воды. Перемешивают, органический слой отделяют, сушат над CaCl_2 . Остаток перегоняют на вакуумной установке с выделением соед. IV, который представляет собой яркую желтую вязкую жидкость с резким специфическим запахом.

Синтез 1-метил-1-N,N'-дифенилгуанидин-2-октоксиметилциклогексана (соед. V)

В колбу для синтеза помещают 42,28 г (0,2 г-моль) 1,3-дифенилгуанидина в растворе толуола (150 мл). На смесь нагретую до 85-88 °С, при перемешивании постепенно подают 26,66 г (0,1 г-моль) 1-метил-1-хлор-2-октоксиметилцикло-гексан. Реакционную смесь перемешивают 8 часов при температуре 100 °С, оставляют на ночь. Затем в колбу добавляют 200 мл воды. Перемешивают, органический слой отделяют, сушат над CaCl₂. Под вакуумом водоструйного насоса отгоняют толуол. Остаток перегоняют на вакуумной установке с выделением 1-метил-1-N,N'-дифенилгуанидин-2-октоксиметил-циклогексана соед. V, который представляет собой желтую вязкую жидкость с резким специфическим запахом.

Аналогично были синтезированы соед. VI и VII.

Синтез 1-метил-1-N,N'-дифенилгуанидин-2-(2-хлор-5-оксогексен-2) циклогексана (соед. VIII)

К смеси, состоящей из 42,28 г (0,2 г-моль) 1,3-дифенилгуанидина и 150 мл толуола, нагретой до 100 °С постепенно прибавляют 25,2 г (0,1 г-моль) 1-метил-1-хлор-2-(2-хлор-5-оксогексен-2) циклогексана. Перемешивание продолжают еще 8 часов при этой температуре.

Оставляют на ночь, прибавляют 100 мл 4% раствора NaOH, затем воду (100 мл), органический слой сушат над CaCl₂. После отгонки толуола на вакуумной установке выделяют 1-метил-1-N,N'-дифенилгуанидин-2-(2-хлор-5-оксогексен-2) циклогексана (соед. VIII).

Синтез 1-винил-1-N,N'-дифенилгуанидин-2-(2-хлор-5-оксогексен-2) циклогексана (соед. IX)

Синтез проводится аналогично синтеза (соед. V) 1-метил-1-N,N' -дифенилгуанидин-2-октоксиметилциклогексана. Из 21,14 г (0,1 г-моль) 1,3-дифенилгуанидина и 14,3г (0,05 г-моль) 1-винил-3,4-(хлор, октоксиметил) циклогексана было получено соед. IX.

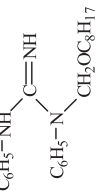
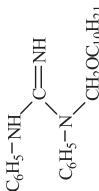
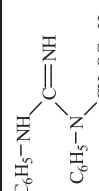
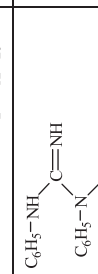
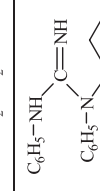
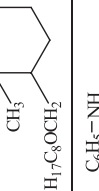
Аналогично были синтезированы соед. X и XI.

Синтез 1-винил-3,4 (N,N'-дифенилгуанидин, 2-хлор-5-оксогексен-2) циклогексана (соед. XII)

Синтез проводится аналогично синтезу 1-метил-1-N,N' -дифенилгуанидин-2-(2-хлор-5-оксогексен-2) циклогексана (соед. VIII). Из 21,14 г (0,1 г-моль) 1,3-дифенилгуанидина и 13,15 г (0,05 г-моль) 1-винил-3,4-(хлор, 2-хлор-5-оксогексен-2) циклогексана получено соед. XII.

Таблица 1

Физико-химические константы и элементный анализ синтезированных соединений I-VII

№ соед.	Соединение	Выход, %	Т. Кип °C (мм.рт.ст.)	d_4^{20}	n_D^{20}	MR _D , %		Брутто формула	Мол. вес	Элементный анализ									
						Найдено	Вычислено			Найдено, %					Вычислено %				
										C	H	Cl	N	C	H	Cl	N		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
I		83,5	129-132 (1)	0,8586	1,4478	110,02	109,89	C ₂₂ H ₃₁ ON ₃	353	74,58	8,91	-	12,12	74,79	8,78	-	11,91		
II		84,6	138-140 (1)	0,8592	1,4502	119,20	119,18	C ₂₄ H ₃₃ ON ₃	381	75,76	9,39	-	11,13	75,59	9,19	-	11,02		
III		84,2	147-149 (1)	0,8599	1,4528	128,56	128,48	C ₂₆ H ₃₉ ON ₃	409	76,41	9,74	-	10,37	76,28	9,53	-	10,26		
IV		84,5	168-170 (1)	1,0304	1,5114	95,93	95,64	C ₁₈ H ₂₀ OCI N ₃	329,5	65,78	6,89	11,82	12,97	65,55	6,07	10,77	12,75		
V		82,5	143-145 (1)	0,8626	1,4525	140,59	140,36	C ₂₉ H ₄₃ ON ₃	449	77,79	9,78	-	9,56	77,51	9,85	-	9,35		
VI		84,4	169-171 (1)	0,8647	1,4557	149,93	149,65	C ₃₁ H ₄₇ ON ₃	477	78,16	9,98	-	9,01	77,98	9,85	-	8,81		

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
VII	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}-\text{C}\equiv\text{NH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{N}-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{H}_2\text{C}_5\text{OCH}_2)-\text{C}_6\text{H}_{11} \end{array}$	84,7	179-180 (1)	0,8676	1,4589	159,02	158,95	$\text{C}_{33}\text{H}_{51}\text{ON}_3$	505	78,63	10,31	-	8,51	78,41	10,09	-	8,31
VIII	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}-\text{C}\equiv\text{NH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{N}-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{CH}(\text{COCH}_3)\text{CH}_2\text{OCH}_2)-\text{C}_6\text{H}_{11} \end{array}$	86,2	188-190 (1)	1,0432	1,5315	126,27	126,1	$\text{C}_{25}\text{H}_{32}\text{OCIN}_3$	425,5	70,71	7,71	8,52	9,92	70,50	7,52	8,34	9,87
IX	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}-\text{C}\equiv\text{NH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{N}-\text{C}(\text{H}_{17}\text{C}_8\text{OCH}_2)(\text{CH}=\text{CH}_2)-\text{C}_6\text{H}_{11} \end{array}$	85,7	178-179 (1)	0,8643	1,4550	144,71	144,53	$\text{C}_{30}\text{H}_{43}\text{ON}_3$	461	78,23	9,51	-	9,32	78,09	9,31	-	9,11
X	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}-\text{C}\equiv\text{NH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{N}-\text{C}(\text{H}_2\text{C}_{10}\text{OCH}_2)(\text{CH}=\text{CH}_2)-\text{C}_6\text{H}_{11} \end{array}$	84,9	190-192 (1)	0,8648	1,4569	153,97	153,82	$\text{C}_{32}\text{H}_{47}\text{ON}_3$	489	78,71	9,83	-	8,79	78,52	9,61	-	8,58
XI	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}-\text{C}\equiv\text{NH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{N}-\text{C}(\text{H}_2\text{C}_{12}\text{OCH}_2)(\text{CH}=\text{CH}_2)-\text{C}_6\text{H}_{11} \end{array}$	85,2	200-202 (1)	0,8654	1,4588	163,21	163,11	$\text{C}_{34}\text{H}_{51}\text{ON}_3$	517	79,02	9,97	-	8,34	78,91	9,86	-	8,12
XII	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}-\text{C}\equiv\text{NH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{N}-\text{C}(\text{COCH}_3)(\text{CH}=\text{CH}_2)(\text{CH}_2\text{OCH}_2)-\text{C}_6\text{H}_{11} \end{array}$	84,8	204-205 (1)	1,0450	1,5356	130,45	130,28	$\text{C}_{26}\text{H}_{32}\text{OCIN}_3$	437,5	71,52	7,51	8,32	9,81	71,31	7,31	8,11	9,6

Таблица 2

Результаты испытания синтезированных соединений I – XII в качестве ингибитора

Ингибиторы, № соединения	Концентрация ингибитора, мг/л	0,04% CH ₃ COOH + ОКТАН (1:1)				3% NaCl + НЕФТЬ (7:1)			
		Без H ₂ S		С H ₂ S (1000 мг/л)		Без H ₂ S		С H ₂ S (500 мг/л)	
		Скорость коррозии, г/м ² ·ч	Степень защиты, %	Скорость коррозии, г/м ² ·ч	Степень защиты, %	Скорость коррозии, г/м ² ·ч	Степень защиты, %	Скорость коррозии, г/м ² ·ч	Степень защиты, %
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Без ингибитора		2,65	-	6,3	-	3,36	-	3,4	-
	5	1,65	37,74	4,35	30,95	1,98	41,98	2,61	23,24
Дифенил- гуанидин	10	1,41	46,79	3,65	42,06	1,80	46,43	2,05	39,71
	25	1,06	60,0	3,01	52,22	1,05	68,75	1,82	46,47
	50	0,85	67,92	2,26	64,13	0,94	72,02	0,9	73,52
	100	0,50	81,13	1,54	82,69	0,72	78,57	0,24	92,94
	200	0,26	90,18	0,33	94,76	0,65	80,65	0,2	94,12
Соед. I	5	1,25	52,83	3,05	51,59	1,75	47,92	1,84	45,88
	10	0,85	67,92	2,08	66,98	1,38	58,93	1,42	58,24
	25	0,45	83,02	1,81	71,27	0,76	77,38	0,89	73,82
	50	0,21	92,08	0,75	88,09	0,41	87,80	0,64	81,18
	100	0,09	96,60	0,46	92,69	0,24	92,86	0,11	96,76
Соед. II	200	0,02	99,25	0,15	98,02	0,14	95,83	0,06	98,23
	5	1,18	55,47	2,86	54,60	1,67	50,30	1,61	58,24
	10	0,76	71,32	1,92	69,52	1,29	61,61	0,98	71,18
	25	0,37	96,04	0,84	86,67	0,54	83,93	0,71	79,12
	50	0,15	94,34	0,49	92,22	0,29	91,37	0,52	84,71
	100	0,06	97,74	0,28	95,56	0,17	94,94	0,26	98,24
	200	0,015	99,43	0,11	98,25	0,079	97,65	0,03	99,12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Соед III	5	1,10	58,49	2,71	56,98	1,54	54,17	1,42	61,18
	10	0,64	75,85	1,79	71,59	1,15	65,77	0,82	75,88
	25	0,21	92,80	0,68	89,21	0,38	88,69	0,59	82,65
	50	0,06	97,74	0,32	94,92	0,18	94,64	0,39	88,53
	100	0,02	99,25	0,17	97,3	0,075	97,76	0,04	98,82
	200	0,008	99,70	0,08	98,73	0,02	99,40	0,025	99,26
Соед IV	5	0,85	67,92	2,54	59,68	1,32	60,71	1,18	65,23
	10	0,51	80,75	1,61	74,44	1,01	69,94	0,65	80,88
	25	0,11	95,85	0,51	91,90	0,22	93,45	0,47	86,18
	50	0,041	98,45	0,24	96,19	0,09	97,32	0,25	92,65
	100	0,012	99,45	0,05	99,21	0,061	98,18	0,024	92,29
	200	-	100	0,035	99,60	0,008	99,76	0,018	99,47
Соед V	5	0,63	76,23	2,39	62,06	1,19	64,58	0,95	72,06
	10	0,38	85,66	1,48	76,51	0,85	74,70	0,69	79,71
	25	0,03	98,87	0,42	93,33	0,14	95,83	0,48	85,88
	50	0,0025	99,91	0,17	97,30	0,075	97,76	0,26	92,35
	100	-	100	0,03	99,52	0,030	99,10	0,012	99,65
	200	-	-	-	100	0,004	99,88	0,009	99,74
Соед VI	5	0,58	78,11	2,21	64,92	1,12	66,67	0,86	74,71
	10	0,31	88,30	1,32	79,05	0,73	78,27	0,50	85,29
	25	0,028	88,34	0,29	95,40	0,06	98,21	0,39	88,53
	50	0,0017	99,94	0,09	98,57	0,002	99,94	0,17	95,0
	100	-	100	0,012	99,81	-	100	0,009	99,74
	200	-	-	-	100	-	-	0,002	99,94
Соед VII	5	0,48	81,85	2,13	66,20	1,105	67,41	0,79	76,76
	10	0,23	91,32	1,25	80,16	0,34	89,88	0,47	86,18
	25	0,01	99,62	0,19	96,98	0,02	99,40	0,25	92,65
	50	0,001	99,96	0,04	99,36	0,001	99,97	0,09	97,35
	100	-	100	0,016	99,90	-	100	0,006	99,82
	200	-	-	-	100	-	-	0,001	99,97

Окончание таблицы 2

Соед. VIII	5	0,32	87,92	2,01	68,09	0,81	75,89	0,68	80,0
	10	0,11	95,85	1,08	82,86	0,62	81,55	0,29	91,47
	25	0,01	99,62	0,09	98,57	0,06	98,21	0,08	97,65
	50	0,005	99,81	0,025	99,60	0,002	99,94	0,02	99,41
	100	0,001	99,96	0,008	99,87	-	100	0,003	99,91
	200	-	100	0,001	99,98	-	-	-	100
Соед. IX	5	0,22	91,70	1,83	70,95	0,69	79,46	0,54	84,11
	10	0,06	97,74	0,91	85,56	0,51	84,82	0,18	-
	25	0,014	99,47	0,05	99,21	0,04	98,8	0,05	94,71
	50	0,004	99,85	0,018	99,71	0,001	99,97	0,01	98,53
	100	0,001	99,96	0,004	99,94	-	100	-	100
	200	-	100	-	100	-	-	-	-
Соед. X	5	0,16	93,96	1,76	72,06	0,58	82,74	0,43	87,35
	10	0,04	98,49	0,83	86,83	0,43	87,20	0,11	96,76
	25	0,009	99,66	0,029	99,53	0,03	99,11	0,008	99,76
	50	0,001	99,96	0,004	99,94	0,0004	99,99	-	100
	100	-	100	-	100	-	100	-	-
	200	-	-	-	-	-	-	-	-
Соед. XI	5	0,09	96,60	1,63	74,13	0,41	87,80	0,29	91,47
	10	0,03	98,87	0,68	89,21	0,28	91,67	0,03	99,12
	25	0,006	99,77	0,018	99,71	0,01	99,70	0,005	99,85
	50	0,0004	99,98	0,001	99,98	0,02	99,99	-	100
	100	-	100	-	100	-	100	-	-
	200	-	-	-	-	-	-	-	-
Соед. XII	5	0,01	99,62	1,41	77,62	0,22	93,45	0,16	95,29
	10	0,006	99,77	0,43	93,17	0,08	97,62	0,01	99,71
	25	-	100	0,003	99,95	0,001	99,97	0,002	99,94
	50	-	-	-	100	-	100	-	100
	100	-	-	-	-	-	-	-	-
	200	-	-	-	-	-	-	-	-

Литература

- [1] Байрамов, Г.И. Алкоксиметилгалогенирование замещенных циклогексенов, синтез и применение производных продуктов / Г.И. Байрамов. – Дисс. ... кан. хим. наук. – Баку, 1988. – С. 90.
- [2] Мамедов, Ш.А. Простые галоидэфиры и их биологическая активность / Ш.А. Мамедов. – Баку: Азернешр, 1966. – С. 164.
- [3] Поконова, Ю.В. Химия и технология галогенэфиров / Ю.В. Поконова. – Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1982. – С. 250.
- [4] Исагулиянц, В.И. 1,3-дихлорбутен-2 и новые препараты на его основе / В.И. Исагулиянц и [др.] // Успехи химии. – 1964. – Т. XXXIII. – Вып. 1. – С. 55.
- [5] Шыхмамедбекова, А.З. N,N'-дифенил-N'-октоксиметил-гуанидин в качестве ингибитора коррозии стали в двухфазной системе / А.З. Шыхмамедбекова, И.Ф. Мамедярова, Г.И. Байрамов. – Авторское свидетельство СССР. – № 1031141, С 07, С129/12, С 23 F 11/14. – 1983 г.
- [6] Розенфельд, И.Л. Ингибиторы коррозии / И.Л. Розенфельд. – М.: Химия, 1977. – С. 308.
- [7] Алцыбеева, А.А. Ингибиторы коррозии металлов / А.А. Алцыбеева, С.З. Левин. – М.: Химия, 1968. – С. 95.

Поступила в редакцию 13/XI/2008;
в окончательном варианте — 13/XI/2008.

A SYNTHESIS OF NEW GUANIDINE ORGANIC COMPOUNDS ON BASIS OF ETHERS α -CHLORINE ALCOXIMETHYL, 2,6-DICHLORINE-5-OXOHXENE-2, 1-METHYL AND 4-VINYLCYCLOHEXENES AND IT'S ANALYSIS

© 2008 G.I. Bairamov³

Based on the α -chlorine alcoximethyl, 2,6-dichlorine-5-oxohexene-2, 1-methyl and 4-vinylcyclohexenes new 12 diphenylguanidine organic compounds I-XII are synthesized. It's investigation as corrosion prevention inhibitors of metals are analyzed. This compounds are high-performance inhibitors in acid medium. They permits to increase protection degree of steel from corrosion within the limits 98,5-100%.

Keywords and phrases: *synthesis, organic compound, guanide, ether, diphenylguanidine compound.*

Paper received 13/XI/2008.

Paper accepted 13/XI/2008.

³Bairamov Giyas Il'yasovich., Dept. of Ecological Chemistry, Baku State University, Baku, 370145, Azerbaijan.