



(19) KG (11) 1770 (13) C1  
(51) C07C 39/44 (2015.01)  
C07C 39/235 (2015.01)

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИНОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

### (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20140063.1

(22) 13.06.2014

(46) 28.08.2015, Бюл. № 8

(76) Алтыбаева Д. Т.; Тулебаева М. А.; Маматураимова Н. А.; Камалов Ж. К. (KG)

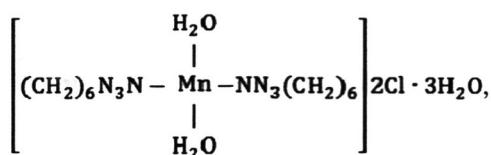
(56) А. с. SU № 475138, кл. A01N 5/00, 1975

(54) **Дигексаметилентетрамин хлорид марганца, обладающий антибактериальными и антисептическими свойствами**

(57) Изобретение относится к получению нового химического соединения, обладающего антибактериальными и антисептическими свойствами, которое может найти применение в медицине и ветеринарии.

Задачей изобретения является синтез комплексных соединений хлорида марганца с биологически активным лигандом гексаметилентетрамином, который обладает антибактериальными и антисептическими свойствами.

Поставленная задача решается получением дигексаметилентетрамина хлорида марганца формулы:



обладающего антибактериальными и антисептическими свойствами.

1 н. п. ф., 3 табл., 1 рис.

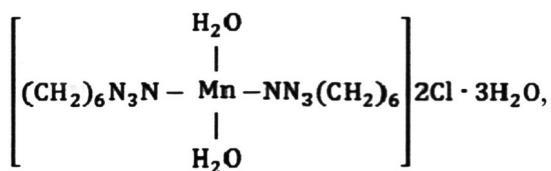
Изобретение относится к получению нового химического соединения, обладающего антибактериальными и антисептическими свойствами, которое может найти применение в медицине и ветеринарии.

Прототипом этого соединения является ( $\text{ZnCl}_2 \cdot 2\text{CH}_2\text{CONH}_2$ ), имеющий аналогичную структурную формулу, который применяется как стимулятор роста и развития хлопчатника (А. с. SU № 475138, кл. A01N 5/00, 1975).

Основным недостатком предложенного соединения является ограниченная область его применения.

Задачей изобретения является синтез комплексных соединений хлорида марганца с биологически активным лигандом гексаметилентетрамином, который обладает антибактериальными и антисептическими свойствами.

Поставленная задача решается получением дигексаметилентетрамина хлорида марганца формулы:



обладающего антибактериальными и антисептическими свойствами.

Сущность работы заключается в синтезе комплексного соединения  $\text{MnCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

В тройной водной системе  $\text{MnCl}_2$  -  $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$  -  $\text{H}_2\text{O}$  изучали изотермическим методом растворимость при  $25^\circ\text{C}$  и получены экспериментальные данные, которые представлены в таблице 3, и на их основе построены диаграммы (рис. 1). Кривая растворимости характеризуется наличием четырех ветвей кристаллизации.

Третья ветвь (точки 12-13) соответствует эвтонике и характеризуется содержанием  $\text{MnCl}_2$  - 29,16 %,  $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$  - 9,6 %,  $\text{H}_2\text{O}$  - 61,23 %. От этой точки начинается третья ветвь. Прямолинейные лучи, соединяющие составы жидких и твердых фаз, сходятся в одной точке, что свидетельствует о выделении из водных растворов соединения  $\text{MnCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  с содержанием компонентов:  $\text{MnCl}_2$  - 25,39 %,  $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$  - 56,48 %,  $\text{H}_2\text{O}$  - 18,13 %. Относительная плотность кристаллов 1,53 г/см<sup>3</sup>.

Как видно из диаграммы, новый комплекс растворяется в воде конгруэнтно и для его выделения необходимо наличие в концентрированных водных растворах (точки 12-28)  $\text{MnCl}_2$  29,00 - 0,39 % и соответственно  $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$  9,54 - 46,61 %.

Определены физико-химические характеристики комплекса  $\text{MnCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  - молекулярная масса 495,94 г/моль,  $d = 1,53 \text{ г/см}^3$ ,  $V_{\text{уд}} = 0,65 \text{ см}^3/\text{г}$ ,  $V_{\text{мол}} = 324,14 \text{ см}^3$ . Коричневатые кристаллы хорошо растворяются в этиловом спирте, мало растворяются в ацетоне, не растворяются в бензole, хлороформе, четыреххлористом углероде.

Индивидуальность соединения доказано ИК-спектрами.

В ИК спектрах комплекса  $\text{MnCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  имеются полосы поглощения, характерные частотам колебаний таких связей, как (Н-О-Н) 1660 см<sup>-1</sup>,  $\delta(\text{N}-\text{C}-\text{N})$  688 см<sup>-1</sup>, 816 см<sup>-1</sup>,  $\delta(\text{C}-\text{N}-\text{C})$  712 см<sup>-1</sup>, 912 см<sup>-1</sup>,  $\delta(\text{H}-\text{C}-\text{H})$ ,  $\delta(\text{N}-\text{C}-\text{H})$  1380 см<sup>-1</sup>, 1460 см<sup>-1</sup>,  $\nu(\text{C}-\text{N})$  1008 см<sup>-1</sup>, 1240 см<sup>-1</sup>,  $\nu(\text{Mn}-\text{N})$  в области 360 см<sup>-1</sup> и 370 см<sup>-1</sup>,  $\nu(\text{Mn}-\text{O})$  412 см<sup>-1</sup> и 440 см<sup>-1</sup> др.

Комплекс дигексаметилентетрамин хлорида марганца является биологически активным веществом.

Определена острая токсичность дигексаметилентетрамин хлорида марганца, его максимально переносимая доза ( $\text{LD}_0$ ) составила 2500 мг/кг, среднесмертельная доза ( $\text{LD}_{50}$ ) для белых мышей при пероральном введении составляет 3620 мг/кг, а абсолютная смертельная доза ( $\text{LD}_{100}$ ) 5000 мг/кг живой массы животных. Дигексаметилентетрамин хлорида марганца по классификации токсичности химических веществ относится к классу малотоксичных соединений.

Антибактериальные свойства комплекса дигексаметилентетрамин хлорида марганца испытывали путем серийных разведений дистиллированной водой (1:10, 1:40, 1:40... 1:2560), готовили различные концентрации веществ, бактерицидное действие которых изучали посевом на агар-агар в чашках Петри сальмонеллезной инфекции ягнят, сальмонеллёза телят, и колинатогенных сератипов кишечной палочки, например, бактерицидная активность гексаметилентетрамина против указанных микробов проявляется до разведения 1:320 и 1:640, зоной лизиса микробных колоний до 17 мм, то дигексаметилентетрамин хлорида марганца убивает микробы до разведений 1:2560 и 1:5120, а зона лизиса при этом доходит до 28 мм (таблица 1).

Таблица 1

Название микроорга- низмов	Разведения и размеры зон лизиса									
	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:64 0	1:1280	1:2560	1:5120
Salmonella typhimurium 04	25	24	19	18	12	13	12	10	8	
Salmonella dublin 09	28	26	24	22	22	20	18	14	9	
Escherichia	26	25	22	19	16	14	16	10	7	

coli 055										
Eacherichia	24	25	23	21	18	15	15	12	2	
coli 026										

Таблица 2

Название микроорга- низмов	Разведения									
	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	1:2560	1:5120
Salmonella typhimurium 04	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Salmonella dublin 09	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Eacherichia coli 055	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Eacherichia coli 026	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

Бактериологическое действие дигексаметилентетрамин хлорида марганца подавляет рост сальмонелл и эшерихий в разведениях с 1:10 до 1:320.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что комплексное соединение - дигексаметилентетрамин хлорида марганца в изученных концентрациях обладает выраженным бактерицидными и бактериостатическими свойствами в отношении вышеперечисленных испытуемых штаммов микроорганизмов. Дигексаметилентетрамин хлорида марганца обладает антибактериальными и антисептическими свойствами.

Таблица 3

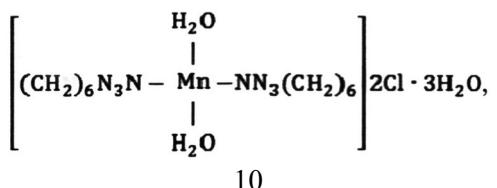
Система  $\text{NiCl}_2\text{-}(\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{-H}_2\text{O}$  при  $25^\circ\text{C}$ 

№	Состав жидкой фазы, %			Состав твердого остатка, %			Молекулярный состав твердых фаз	
	NiCl <sub>2</sub> 1	(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> N <sub>4</sub> 2	H <sub>2</sub> O 4	NiCl <sub>2</sub> 5	(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> N <sub>4</sub> 6	H <sub>2</sub> O 7	8	
1	39,60		60,40	54,42		45,80		$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
2	39,12	4,17	56,71	51,49	0,91	47,60		$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
3	39,03	7,03	53,94	50,52	2,98	46,50		$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
4	39,31	7,01	53,68	40,43	25,70	33,87		$3\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
5	37,14	7,28	55,58	40,20	26,00	33,80		$3\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
6	36,40	6,96	56,64	40,30	27,32	32,38		$3\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
7	35,37	7,55	57,08	39,80	27,60	32,60		$3\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
8	31,64	9,59	58,77	39,70	27,20	33,10		$3\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
9	31,40	10,78	57,62	30,01	29,57	40,42		$3\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O} + 3\text{NiCl}_2 \cdot 3(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
10	29,56	10,20	60,24	27,80	34,40	37,80		$3\text{NiCl}_2 \cdot 3(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
11	28,23	9,93	61,84	27,25	33,12	39,63		$3\text{NiCl}_2 \cdot 3(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
12	26,11	8,55	65,34	26,80	30,66	42,54		$3\text{NiCl}_2 \cdot 3(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
13	23,73	8,63	67,64	26,40	34,91	38,69		$3\text{NiCl}_2 \cdot 3(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
14	22,89	7,95	69,16	25,50	32,29	42,21		$3\text{NiCl}_2 \cdot 3(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
15	22,30	7,28	70,42	22,01	41,06	36,93		$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
16	19,76	7,21	73,03	22,00	43,71	34,29		$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
17	16,75	6,89	76,39	21,92	44,31	33,77		$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
18	13,39	7,19	79,42	21,69	44,32	33,99		$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
19	6,97	12,12	80,91	21,33	45,33	33,34		$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
20	4,88	17,46	77,66	20,89	46,41	32,70		$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
21	2,05	30,00	67,95	19,83	45,65	34,52		$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
22	0,61	41,65	57,74	18,81	46,80	34,39		$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
23	0,44	45,37	54,19	18,11	47,24	34,65		$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

24	0,42	46,19	53,39	13,51	56,53	29,96	$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} + (\text{CH}_2)_6\text{N}_4$
25	0,41	46,33	53,26	10,26	68,45	21,29	$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} + (\text{CH}_2)_6\text{N}_4$
26	0,41	47,11	52,48	8,15	75,60	16,25	$\text{NiCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} + (\text{CH}_2)_6\text{N}_4$
27	0,69	45,97	53,34	0,35	96,72	2,93	$(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$

### Ф о р м у л а изобр ет ен ия

Дигексаметилентетрамин хлорид марганца формулы:



обладающий антибактериальными и антисептическими свойствами.

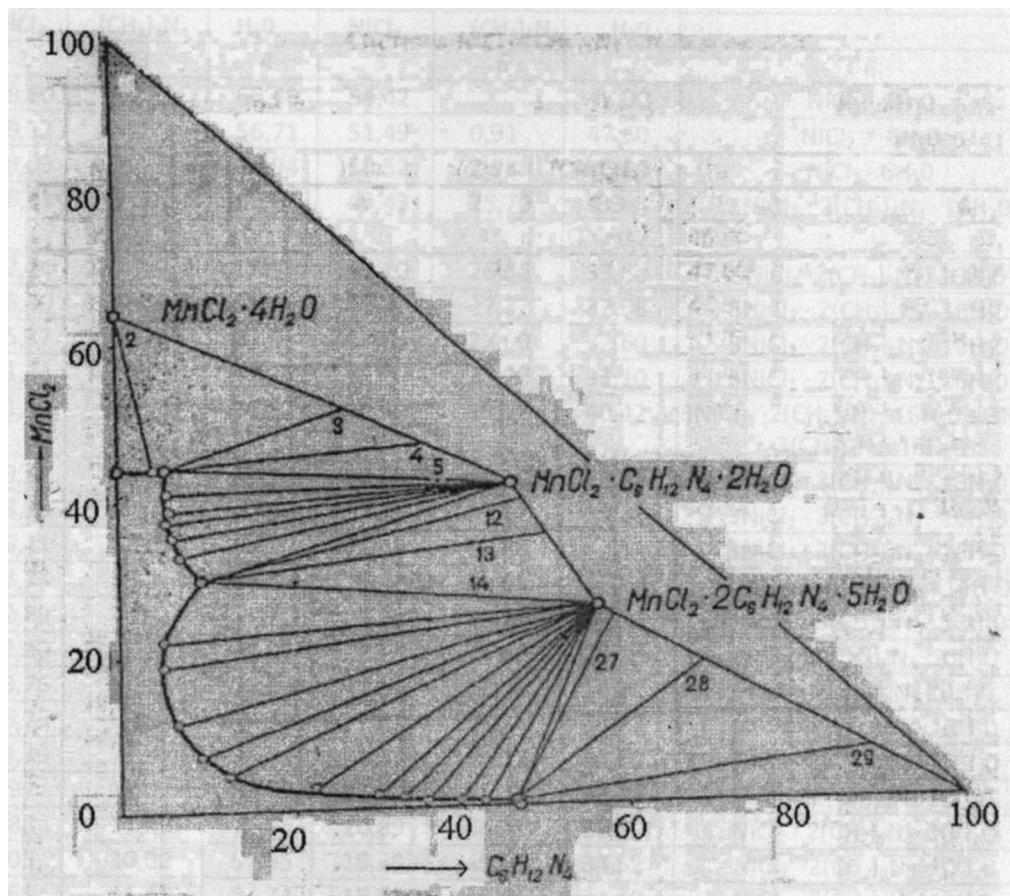


Рис. 1. Изотерма растворимости системы  $\text{MnCl}_2 - (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 - \text{H}_2\text{O}$

Выпущено отделом подготовки материалов

720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03