

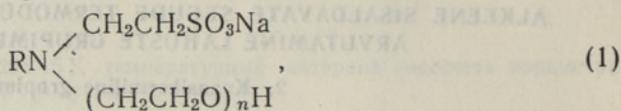
УДК 547.532.691

Рутт ТОМСОН, Я. ФАЙНГОЛЬД

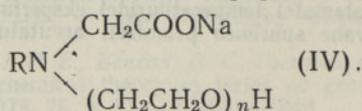
СИНТЕЗ НАТРИЕВЫХ СОЛЕЙ АЛКИЛАМИНО-N-ПОЛИЭТИЛЕН- ГЛИКОЛЕВЫХ ЭФИРОВ N-ЭТАНСУЛЬФОКИСЛОТ

(Представил О. Эйзен)

В литературе отсутствуют данные о синтезе и свойствах поверхностно-активных веществ (ПАВ) типа натриевых солей алкиламино-N-полиэтиленгликолевых эфиров N-этансульфокислот (I) общей формулы



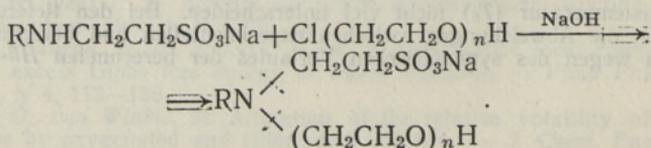
где R — алкил с 8, 10, 12, 14 или 16 атомами углерода, $n=3-6$ [1]. По структуре им близки натриевые соли 1-аминоалкил-N-этансульфокислоты $\text{RNHCH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na}$ (II) [2], динатриевые соли 1-аминоалкил-N,N-бис(ω-этансульфокислоты) $\text{RN}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na})_2$ (III) [3,4] и натриевые соли алкиламино-N-полиэтиленгликолевых эфиров N-карбоновых кислот [5]



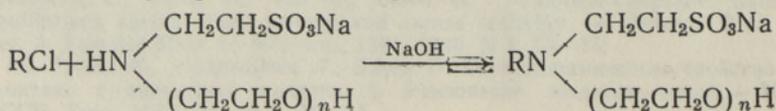
Этим веществам в той или иной мере присущи недостатки, препятствующие их широкому применению. Так, например, соединения (II) мало растворимы в воде, соединения (III) проявляют изоэлектрические свойства в широком диапазоне pH, соединения (IV) дают в жесткой воде нерастворимые соли [6]. Можно думать, что натриевые соли алкиламино-N-полиэтиленгликолевых эфиров N-этансульфокислот как полноценные ПАВ лишены этих недостатков. В настоящей работе изучалось оптимальное сочетание количества этиленгликолевых групп и длины углеводородной цепи гидрофобной части молекул.

Соединения (I) синтезировали двумя способами:

1. Присоединением к II моногалондзамещенных полиэтиленгликолей



2. Присоединением к натриевым солям N-полиэтиленгликолевых эфиров β-аминоэтансульфокислоты хлоралканов



Обе реакции дают в среде алифатического спирта при его кипении хорошие выходы. В обоих случаях исходными реагентами являются моногалогидзамещенные полиэтиленгликоли, которые получают с низкими выходами. Например, при действии хлористого тионила на соответствующий гликоль с последующей дистилляцией моноаддукта выход не превышает 25—30% от теоретического, и поэтому данный способ в качестве прототипа промышленного способа рассматриваться не может. Существует много других промышленных способов получения галоидпроизводных полиэтиленгликолей. Нами же выбран этот способ для получения индивидуальных ПАВ с целью определения влияния их структуры на свойства.

Сравнивая оба способа синтеза, можно отметить, что по чистоте получаемых целевых продуктов и по выходам они примерно одинаковы. Присоединением к натриевой соли таурина моногалогидзамещенных полиэтиленгликолей, даже при наиболее выгодных условиях, получается некоторое количество дизамещенных тауратов, отделить которые от монозамещенных весьма трудно. Несколько предпочтительнее первый способ, так как неизбежные примеси (до 5%) представляют собой исходные ПАВ. Кроме того, при этом способе очень хорошо поддается контролю чистота всех промежуточных продуктов синтеза. Следует отметить, что приведенные в экспериментальной части данные о продолжительности реакции весьма условны, так как изучение кинетических данных показывает, что основная реакция — присоединение монохлорзамещенных полиэтиленгликолей к натриевой соли алкилтаурина — заканчивается гораздо раньше. На рис. 1 показана кинетика образования соединения I по данным анализа содержания ионного и радикального хлора в ходе реакции. Реакция протекает по механизму бимолекулярного нуклеофильного замещения S_N2 в относительно слабополярных растворителях. При переходе от спирта к спиртовому раствору скорость реакции существенно не изменяется. Реакцию лучше проводить в слабополярных растворителях при повышенной температуре. Константы скорости реакции присоединения монохлоридов полиэтиленгликолей к натриевой соли децилтаурина изучали в растворе изобутилового спирта при 90°C (табл. 1).

При переходе от монохлорида триэтиленгликоля к монохлориду гексаэтиленгликоля реакция несколько замедляется. Примерно так же реакция замедляется при переходе от натриевой соли децилтаурина к натриевой соли гексадецилтаурина, без каких-либо существенных различий, требующих приведения и обсуждения числовых значений констант скоростей реакции. В данном случае электронные и стерические факторы в какой-то мере влияют на переходное состояние.

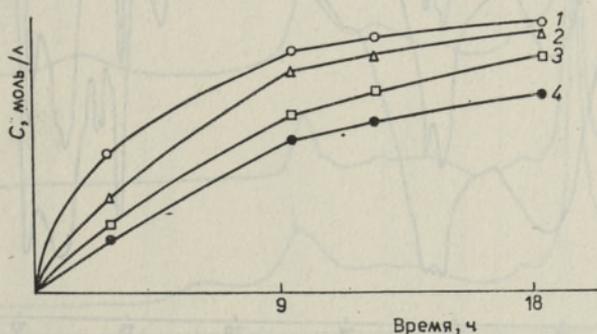


Рис. 1. Кинетика образования натриевых солей три- (1), тетра- (2), пента- (3) и гексаэтиленгликолевых эфиров N-этансульфокислоты (4).

Таблица 1

Константы скорости реакции присоединения монохлоридов полиэтиленгликолей к натриевой соли децилтаурина

Монохлорид полиэтиленгликоля	Константы скорости K , $\text{м}^3/\text{мин} \cdot \text{кмоль}$
Триэтиленгликоль	$6,3 \cdot 10^{-3} \pm 0,32 \cdot 10^{-3}$
Тетраэтиленгликоль	$1,5 \cdot 10^{-3} \pm 0,18 \cdot 10^{-3}$
Пентаэтиленгликоль	$6,8 \cdot 10^{-4} \pm 0,56 \cdot 10^{-4}$
Гексаэтиленгликоль	$3,95 \cdot 10^{-4} \pm 0,35 \cdot 10^{-4}$

Так как атака осуществляется по механизму $\text{S}_{\text{N}}2$, возрастание индуктивного эффекта по мере увеличения числа метильных групп постепенно уменьшается вследствие уменьшения положительного заряда у атома азота. Поскольку индуктивный эффект выражен не очень сильно, существенную роль, по-видимому, играют стерические факторы. При атаке по механизму $\text{S}_{\text{N}}2$ атом азота в данном случае окружен в переходном состоянии несколькими метильными группами, из которых одна, в свою очередь, связана с сульфогруппой. Поэтому с удлинением цепи полиэтиленгликолевого эфира переходное состояние достигается труднее.

Основываясь на вышеприведенных теоретических предпосылках, варьируя диэлектрической проницаемостью растворителя и температурой реакции, был получен ряд новых амфотерных ПАВ — I. Содержание активного вещества в них составляет не менее 95%. Структура полученных ПАВ подтверждена последовательностью реакций синтеза, ана-

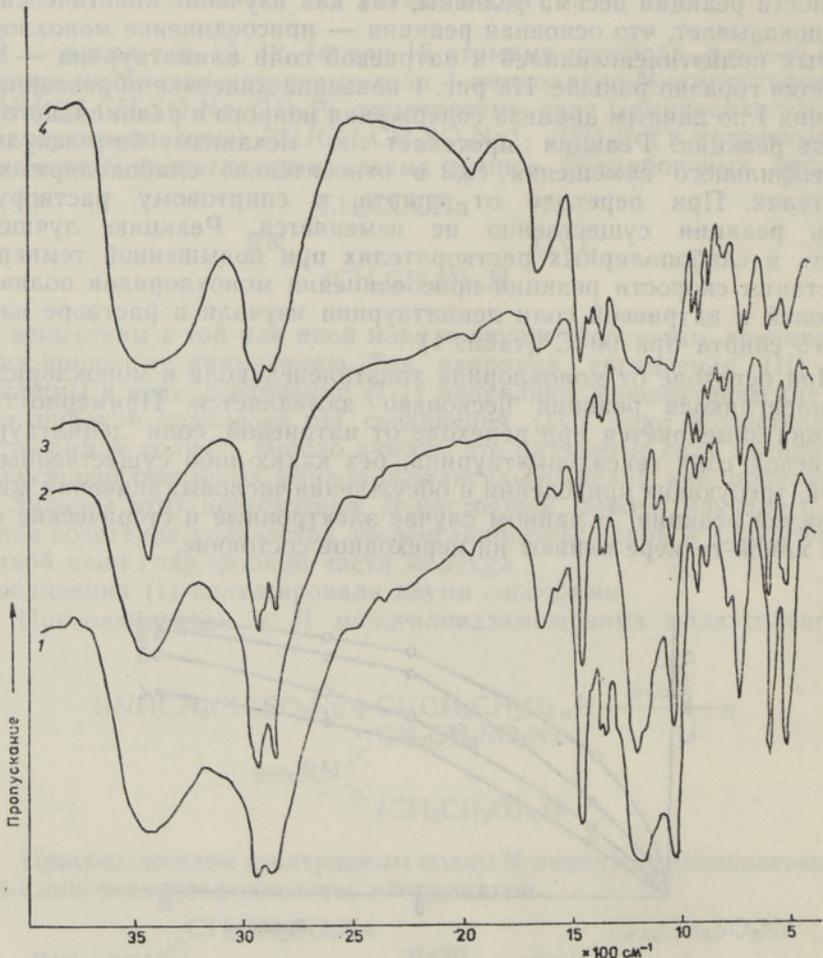


Рис. 2. ИК-спектры натриевых солей: децил- (1), додецил- (2), тетрадецил- (3) и гексадециламино-N-триэтиленгликолевых эфиров N-этансульфокислоты (4).

лизом и структурой промежуточных продуктов, данными элементного состава, ИК- и ПМР-спектроскопией конечных продуктов.

В табл. 2 приведен перечень 15 синтезированных соединений и данные их элементного состава.

Отнесение деформационных колебаний в ИК-спектрах (рис. 2) показало наличие в синтезированных ПАВ алкильной цепи (720 см^{-1}), эфирной группы $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$ — ($750\text{—}770\text{ см}^{-1}$), конечной группы $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ($880\text{—}900\text{ см}^{-1}$) и метильной группы (1450 см^{-1}), а отнесение валентных колебаний — наличие третичной аминогруппы ($1030\text{—}1070$ и $1120\text{—}1140\text{ см}^{-1}$), сульфогруппы ($1180\text{—}1210\text{ см}^{-1}$), третичной аминогруппы, связанной с метильной группой (2750 см^{-1}), и гидроксильной группы ($3400\text{—}3440\text{ см}^{-1}$).

ПМР-спектры натриевых солей децил-, додецил-, тетрадецил- и гексадециламино-N-триэтиленгликолевых эфиров N-этансульфокислоты (рис. 3) состоят из 6 групп линий, отвечающих протонам различных видов: CH_3 (0,9 м.д.); CH_2 (1,25 м.д.) в зависимости от длины алкильного радикала; водород, соединенный с азотом (3,0 м.д.); водород, соединенный с сульфогруппой (2,5 м.д.); водород, соединенный с эфирной группой (3,6 м.д.); водород гидроксильной группы (5,3 м.д.).

Химические методы анализа синтезированных новых ПАВ указывают на то, что они соответствуют их формуле и обладают достаточной чистотой для оценки их коллоидно-химических свойств.

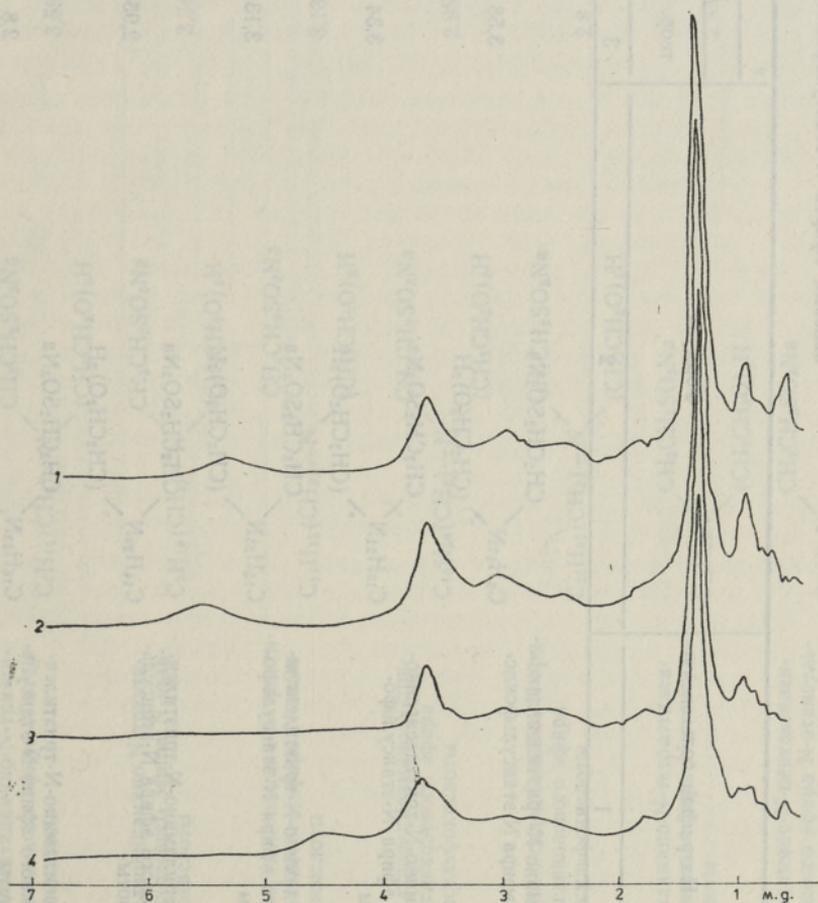


Рис. 3. ПМР-спектры натриевых солей: децил- (1), додецил- (2), тетрадецил- (3) и гексадециламино-N-триэтиленгликолевых эфиров N-этансульфокислоты (4).

Элементный состав синтезированных нагреваемых солей алкиламино-N-полиэтиленгликолевых эфиров N-этансульфокислот

1	2	Элементный состав, % вес.									
		N		C		H		S		10	
		теор.	практ.	теор.	практ.	теор.	практ.	теор.	практ.		
3	4	5	6	7	8	9					
натриевая соль	формула										
октиламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_8\text{H}_{17}\text{N} \end{array}$ $\begin{array}{c} (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_8\text{H}_{17}\text{N} \end{array}$	3,58	3,92	49,1	47,59	8,7	8,41	8,18	7,96		
дециламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{N} \end{array}$ $\begin{array}{c} (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{N} \end{array}$	3,34	3,87	51,55	52,12	9,07	9,75	7,64	7,8		
додециламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{N} \end{array}$ $\begin{array}{c} (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{N} \end{array}$	3,13	3,06	53,69	51,96	9,4	9,6	7,16	7,31		
тетрадециламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{N} \end{array}$ $\begin{array}{c} (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{N} \end{array}$	2,95	3,03	55,58	56,15	9,68	10,2	6,74	6,82		
гексадециламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{N} \end{array}$ $\begin{array}{c} (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{N} \end{array}$	2,8	2,9	57,3	57,7	9,9	1,03	6,4	6,66		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-метилгептиламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_7\text{H}_{14}(\text{CH}_3)-\text{N} \\ \diagdown \quad \diagup \\ (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{H} \end{array}$	3,58	3,73	49,1	45,5	8,7	8,46	8,18	7,65
1-метилнониламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_9\text{H}_{18}(\text{CH}_3)-\text{N} \\ \diagdown \quad \diagup \\ (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{H} \end{array}$	3,34	3,4	51,55	52,7	9,07	8,97	7,64	7,81
1-метилдодециламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{11}\text{H}_{22}(\text{CH}_3)-\text{N} \\ \diagdown \quad \diagup \\ (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{H} \end{array}$	3,13	3,27	53,69	55,0	9,4	9,28	7,16	7,30
1-метилтридециламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{13}\text{H}_{26}(\text{CH}_3)-\text{N} \\ \diagdown \quad \diagup \\ (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{H} \end{array}$	2,95	2,81	55,58	54,95	9,68	9,57	6,74	7,02
1-метилпентадециламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{15}\text{H}_{30}(\text{CH}_3)-\text{N} \\ \diagdown \quad \diagup \\ (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{H} \end{array}$	2,8	2,85	57,3	55,9	9,9	9,66	6,4	6,59
додециламино-N-тетраэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{N} \\ \diagdown \quad \diagup \\ (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_4\text{H} \end{array}$	2,85	2,98	53,8	53,3	9,37	9,05	6,5	6,6
додециламино-N-пентаэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{N} \\ \diagdown \quad \diagup \\ (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_5\text{H} \end{array}$	2,62	2,54	53,8	53,93	9,3	9,17	5,98	6,10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
додециламино-N-гексаэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$C_{12}H_{25}N \begin{array}{l} \diagup \\ \diagdown \end{array} \begin{array}{l} CH_2CH_2SO_3Na \\ (CH_2CH_2O)_6H \end{array}$	2,42	2,37	53,88	53,95	9,3	9,43	5,53	5,39
тетрадециламино-N-пентаэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$C_{14}H_{29}N \begin{array}{l} \diagup \\ \diagdown \end{array} \begin{array}{l} CH_2CH_2SO_3Na \\ (CH_2CH_2O)_5H \end{array}$	2,49	2,39	55,4	56,1	9,59	9,31	5,68	5,79
гексадециламино-N-гексаэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты	$C_{16}H_{33}N \begin{array}{l} \diagup \\ \diagdown \end{array} \begin{array}{l} CH_2CH_2SO_3Na \\ (CH_2CH_2O)_6H \end{array}$	2,2	2,18	56,7	57,25	9,76	10,23	5,04	5,2

Таблица 3

Характеристика натриевых солей N-полиэтиленгликолевых эфиров β-аминоэтансульфокислоты

Натриевая соль	Мол. масса	Элементный состав, % вес.						Выход, %	Чистота, %
		N		C		H			
		теор.	практ.	теор.	практ.	теор.	практ.		
N-триэтиленгликолевого эфира β-аминоэтансульфокислоты	279	5,0	5,2	34,4	34,5	6,45	6,39	67,4	95,7
N-тетраэтиленгликолевого эфира β-аминоэтансульфокислоты	323	4,33	4,29	37,2	37,1	6,8	6,72	60,0	96,0

Экспериментальная часть

ИК-спектры снимали на приборе «Specord IR 75», ПМР-спектры — на спектрометре ЗКР-50 с рабочей частотой 60 МГц при $20 \pm 1^\circ\text{C}$. В качестве внешнего стандарта использован тетраметилсилан. Точность измерения химического сдвига составляла $\pm 0,2$ м.д. Для измерения ПМР-спектров готовили 10%-ный раствор препарата в D_2O .

Синтез монохлоридов полиэтиленгликолей. В качестве примера приведем экспериментальные данные по синтезу монохлорида триэтиленгликоля. Общая методика получения хлоридов полиэтиленгликолей и их химические и физические свойства приведены в [7⁻¹⁰].

В 0,5-литровую четырехгорлую круглодонную колбу, снабженную мешалкой, обратным холодильником, термометром и капельной воронкой, помещали 79,1 г (1 М) сухого пиридина и 150 г (1 М) триэтиленгликоля. Энергично перемешивая, по каплям прибавляли 119 г (1 М) тионилхлорида. При этом температуру реакционной смеси поддерживали в пределах $70\text{--}80^\circ\text{C}$. После прибавления расчетного количества тионилхлорида реакционную смесь перемешивали при температуре 80°C еще в течение часа. Затем смесь охлаждали до 20°C и экстрагировали четыре раза эфиром, порциями по 250 мл. Продукт нейтрализовали содой до рН 7. После фильтрования и отгонки эфира отбирали целевую фракцию монохлортриэтиленгликоля при $120\text{--}128^\circ\text{C}/10$ мм рт.ст. Чистота продукта составляет, по данным элементного анализа, 95—97%. Выход монохлорида неудовлетворительный — не более 25—30%. По этой же методике синтезировали и другие монохлориды полиэтиленгликолей.

Синтез натриевой соли N-триэтиленгликолевого эфира β -аминоэтансульфокислоты. В колбу, снабженную мешалкой, термометром и обратным холодильником, помещали 100 мл 50%-ного водного раствора этанола и 52,5 г (0,42 М) таурина. Перемешивали и прибавляли 16,8 г (0,42 М) едкого натра, предварительно растворенного в 100 мл 50%-ного этанола. Получив гомогенный раствор, прибавляли 35,22 г (0,21 М) монохлорида триэтиленгликоля. Реакционную смесь кипятили в течение 21 ч. Раствор фильтровали, к фильтрату прибавляли 200 мл водного раствора едкого натра с 8,4 г (0,21 М) едкого натра. Смесь в течение часа перемешивали и затем высушивали. Натриевые соли N-триэтиленгликолевого эфира β -аминоэтансульфокислоты отделяли от минеральных солей экстракцией 96%-ным этанолом.

Выход целевого продукта составил 67,4% от теоретического. Чистота 95,7%.

По этой же методике была синтезирована натриевая соль N-тетраэтиленгликолевого эфира β -аминоэтансульфокислоты (табл. 3).

Синтез натриевой соли дециламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфокислоты. В колбу, снабженную капельной воронкой, мешалкой и обратным холодильником, помещали 41,8 г натриевой соли децилтаурина и 220 мл изобутилового спирта. Нагревая, смесь перемешивали до полного растворения соли и медленно прибавляли раствор монохлорида триэтиленгликоля в количестве 12,5 г в 50 мл изобутилового спирта. Реакционную смесь перемешивали при кипячении в течение 18 ч, в последние часы — для гарантии полного завершения реакции.

По окончании реакции изобутиловый спирт отгоняли, а остаток растворяли в 300 мл воды. Добавляли 75 мл 4%-ного раствора едкого натра. Смесь перемешивали в течение часа, охлаждали и экстрагировали эфиром. Водный раствор высушивали, целевой продукт выделяли 96%-ным этанолом.

Выход целевого продукта составил 71% от теоретического. Чистота 95,5%.

Синтез натриевой соли тетрадециламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфоокислоты. В колбу, снабженную капельной воронкой, мешалкой и обратным холодильником, помещали 56,25 г натриевой соли тетрадецилтаурина и 250 мл изобутилового спирта. Смесь перемешивали, медленно прибавляя раствор монохлорида триэтиленгликоля в количестве 13,8 г в 55 мл изобутилового спирта. Реакционную смесь перемешивали при кипячении в течение 24 ч. По окончании реакции изобутиловый спирт отгоняли, а остаток растворяли в 330 мл 1%-ного раствора едкого натра. Смесь слегка нагревали и перемешивали в течение часа. Водный раствор высушивали, целевой продукт выделяли 96%-ным этанолом.

Выход целевого продукта составил 73,4% от теоретического. Чистота 96,7%.

Синтез натриевой соли тетрадециламино-N-пентаэтиленгликолевого эфира N-этансульфоокислоты. В колбу, снабженную капельной воронкой, мешалкой и обратным холодильником, помещали 64 г натриевой соли тетрадецилтаурина, растворенной в 250 мл изобутилового спирта. Тщательно перемешивая, к смеси медленно прибавляли отдельно приготовленный раствор монохлорида пентаэтиленгликолевого эфира (25,7 г) в изобутиловом спирте (50 мл). Продолжительность реакции 20 ч. По окончании реакции и отгонки изобутилового спирта остаток растворяли в 500 мл воды. Добавляли 40 мл 10%-ного раствора едкого натра, смесь перемешивали в течение получаса. Водный раствор высушивали, очищенный целевой продукт выделяли 96%-ным этанолом.

Выход целевого продукта 68,5% от теоретического. Чистота 97,1%.

Синтез натриевой соли додециламино-N-триэтиленгликолевого эфира N-этансульфоокислоты. В колбу, снабженную капельной воронкой, мешалкой и обратным холодильником, помещали 50,2 г натриевой соли триэтиленгликолевого эфира β-аминоэтансульфоокислоты, 9,96 г додецилбромиды и 100 мл 96%-ного этанола. Реакционную смесь кипятили в течение 15 ч. По окончании реакции этанол отгоняли и к остатку добавляли 42 мл 4%-ного раствора едкого натра. Перемешивали в течение получаса. Водный раствор высушивали, продукт перекристаллизовывали из абсолютного этанола. Осадок этанола растворяли в 100 мл воды и трижды экстрагировали изобутиловым спиртом. Для каждой экстракции брали по 100 мл изобутанола.

Выход целевого продукта составил 95% от теоретического. Чистота 96,5%.

Синтез натриевой соли додециламино-N-тетраэтиленгликолевого эфира N-этансульфоокислоты. В колбу, снабженную капельной воронкой, мешалкой и обратным холодильником, помещали 48,5 г натриевой соли тетраэтиленгликолевого эфира β-аминоэтансульфоокислоты, 8,2 г додецилбромиды и 100 мл 96%-ного этанола. Реакционную смесь кипятили в течение 12 ч. По окончании реакции этанол отгоняли и к остатку прибавляли 50 мл 3%-ного раствора едкого натра. Перемешивали в течение 30—40 мин. Органическую часть извлекали этанолом, растворяли в 100 мл воды и трижды экстрагировали изобутанолом. Для каждой экстракции брали по 100 мл изобутанола.

Выход целевого продукта составил 89% от теоретического. Чистота 96,8%.

Синтез натриевой соли гексадециламино-N-гексаэтиленгликолевого эфира N-этансульфоокислоты. В колбу, снабженную мешалкой, обратным холодильником и капельной воронкой, помещали 50 г натриевой соли гексаэтиленгликолевого эфира β-аминоэтансульфоокислоты, 7,1 г гексадецилхлорида и 150 мл этанола. Реакционную смесь кипятили в течение 20 ч. По окончании реакции добавляли 30 мл 5%-ного раствора едкого натра и перемешивали в течение 30—40 мин. Хлористый натрий от-

фильтровывали. Фильтрат высушивали и растворяли в 150 мл воды. Активное вещество экстрагировали трехкратной экстракцией изобутанолом.

Выход целевого продукта составил 67,7% от теоретического. Чистота 95,5%.

Выводы

1. Разработано два метода синтеза натриевых солей алкиламино-N-полиэтиленгликолевых эфиров N-этансульфокислот.
2. Синтезированы гомологические ряды новых поверхностно-активных веществ типа натриевых солей алкиламино-N-полиэтиленгликолевых эфиров N-этансульфокислот с радикалами C₈, C₁₀, C₁₂, C₁₄, C₁₆ прямоцепочного и разветвленного характера при варьировании полиэтиленгликолевой цепью от 3 до 6. Чистота полученных соединений составляет 95—96% при удовлетворительных выходах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Файнгольд С., Томсон Р. Соли алкиламино-N-полиэтиленгликолевых эфиров N-этансульфокислоты в качестве поверхностно-активных веществ для смачивателей. — Открытия, изобретения, 1985, № 17, 86—87, авт. свид. СССР № 1154270.
2. Томсон Р., Файнгольд С. Синтез алкиламиноэтилсульфонатов. — Изв. АН ЭССР. Хим. Геол., 1976, 25, № 4, 297—301.
3. Томсон Р., Файнгольд С., Ройз Д. Б., Корв М. Динатриевые соли 1-аминоалкил-N, N-бис(ω-этансульфокислоты) в качестве амфолитных бифункциональных ПАВ. Открытия, изобретения, 1981, № 9, 89—90, авт. свид. СССР № 810680.
4. Томсон Р., Файнгольд С. Получение и свойства поверхностно-активных веществ типа динатриевых солей 1-аминоалкил-N, N-бис(ω-этансульфокислоты). — Ж. прикл. хим., 1984, № 9, 2040—2046.
5. Файнгольд С., Лаан В. Поверхностно-активные свойства натриевых солей алкиламино-N-полиэтиленгликолевых эфиров N-карбоновых кислот. — Коллоидн. ж., 1983, № 4, 715—721.
6. Файнгольд С. И., Кууск А. Э., Кийк Х. Э. Химия анионных и амфолитных азотсодержащих поверхностно-активных веществ. Таллин, 1984.
7. Kirner, W. R., Richter, G. H. Tetramethylene glycol and tetramethylene chlorohydrin. — J. Amer. Chem. Soc., 1929, 51, 2503—2506.
8. Schüring, S., Ziegenbein, W. Definierte Oxäthylate von primären und sekundären Alkoholen. — Tenside, 1967, N 6, 161—167.
9. Fordyce, R., Lovell, E. L., Hibert, H. Studies on reactions relating to carbohydrates and polysaccharides. — J. Amer. Chem. Soc., 1939, 61, 1905.
10. Abe, Y., Watanabe, S. Synthesis of decyl, dodecyl, tetradecyl and nonylphenyl monoethers of hexa- to nonethyleneglycol. — Fette, Seifen, Anstrichmittel, 1972, 74, N 9, 534—537.

Институт химии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
23/II 1987

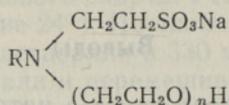
Rutt TOMSON, J. FAINGOLD

ALKÜÜLAMIINO-N-POLÜETÜLEENGLÜKOOLI N-ETAANSULFOHAPPE NAATRIUMISOOLADE SÜNTEES

On esitatud alküülamiino-N-polüetüleenglükooli N-etaansulfohappe naatriumisoola tüüpi pindaktiivsete ühendite süntees. On sünteesitud homoloogiline rida, kus alküülahe- las on 8, 10, 12, 14 ja 16 süsiniku aatomit. Valmistatud produktide saagis on 60—80% teoreetiliselt võimalikust ja preparaadi puhtus on 95—96%.

SYNTHESIS OF SODIUM SALTS OF ALKYLAMINO-N-POLYETHYLENE GLYCOL ETHERS OF N-ETHANESULFOACID

Synthesis of novel surface-active agents of the sodium salts type of alkylamino-N-polyethylene glycol ethers of N-ethanesulfoacid according to the general formula



is presented. Homologous series with straight and branched chain hydrophobic radicals C_8 , C_{10} , C_{12} , C_{16} at 3–6 glycol groups have been synthesized. Product yield is 60–80% of theoretical, purity 95–96%.