

Х. КИИК, Реегт ИООНСОН

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА АЛКИЛ-N-(СУЛЬФОЭТИЛ)- И -N-(КАРБОКСИМЕТИЛ)-АМИНОАЦЕТАТОВ

5. Коллоидно-химические свойства

(Представил О. Эйзен)

Ранее [1, 2] было сообщено о синтезе алкил-N-(сульфоэтил)- и -N-(карбоксиметил)-аминомоно- и -диацетатов. Коллоидно-химические свойства первых даны в [3]. В настоящем сообщении приведены эти же свойства вторых (диацетатов): растворимость, поверхностное натяжение, критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), пенообразующая и смачивающая способности. Изучали только вещества с сульфогруппой, так как выход веществ с карбоксильной группой мал и они практического интереса не представляют.

Растворимость изучали определением точки Крафта (табл. 1). Хорошей растворимостью обладают представители с алкильными радикалами до C₈.

Поверхностное натяжение в системе водный раствор поверхностно-активного вещества (ПАВ) — воздух измеряли сталагмометрически [4] по модифицированному методу [5] в двухминутном диапазоне образования капель при температуре 20 ± 1 °С. На рис. 1 даны соответствующие изотермы (концентрация приведена в логарифмической шкале). В отличие от изотерм моноацетатов с третичным азотом [3], имеющих минимум при ККМ, изотермы диацетатов обладают в основном нормальным характером. Лучшую поверхностную активность имеет дидецил-N-(сульфоэтил)-аминодиацетат; минимальное поверхностное натя-

Таблица 1

Поверхностно-активные свойства диалкил-N-(сульфоэтил)-аминодиацетатов

Вещество	Поверхностное натяжение при ККМ, Н/м ⁻³	ККМ, ммоль/л		Точка Крафта, °С
		по поверхностному натяжению	по краевому углу	
NaO ₃ SCH ₂ CH ₂ N(CH ₂ COOR) ₂				
R = втор. C ₆ H ₁₃	28,0	14,0	16,4	<0
R = втор. C ₇ H ₁₅	29,0	5,4	5,2	<0
R = втор. C ₈ H ₁₇	29,7	1,4	1,4	13
R = втор. C ₉ H ₁₉	28,0	0,27	0,28	32
R = втор. C ₁₀ H ₂₁	24,5	0,047	0,041	61
Додецилсульфат натрия	38,6	6,08	—	20

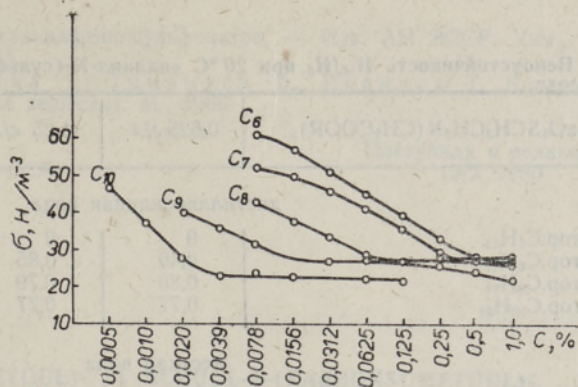


Рис. 1. Изотермы поверхностного натяжения растворов диалкил-N-(сульфоэтил)-аминоацетатов при 20 °С.

жение последнего 22 $H/м^{-3}$, у веществ с алкильными радикалами C_6-C_9 26—33 $H/м^{-3}$.

Критическую концентрацию мицеллообразования (ККМ) определяли по минимуму поверхностного натяжения и краевого угла смачивания; значения ККМ (табл. 1) в обоих случаях хорошо совпадают. ККМ уменьшается логарифмически-линейно по мере увеличения числа углеродных атомов: константа B в уравнении $\lg ККМ = A + BN$ (где N число углеродных атомов) равняется 0,312, так же, как и константа сульфонатов RSO_3Na и т. п. веществ [6]. Величина ККМ примерно та же, что у веществ RSO_3Na (группа $-SO_3Na$ в середине цепи), имеющих на два атома C меньше (не учитывая атома C в карбонильных группах).

Пенообразовательную способность (рис. 2 и 3) и пеноустойчивость (табл. 2) определяли по [4] в дистиллированной и жесткой воде при 20°. Хорошей пенообразовательной способностью обладают в дистиллированной воде представители с алкильными радикалами C_7-C_{10} , в жесткой воде — представители с алкильными радикалами C_7 и C_8 . Хорошая пеноустойчивость как в дистиллированной, так и в жесткой воде свойственна веществам с C_7-C_{10} при высших концентрациях (табл. 2).

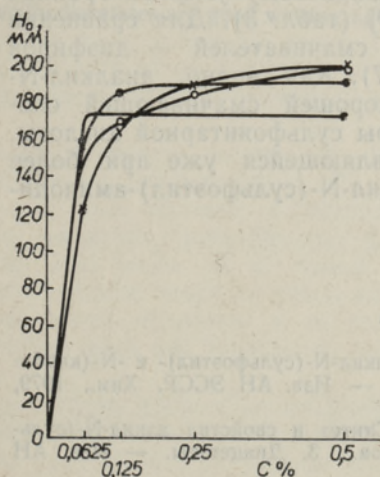


Рис. 2. Пенообразующая способность диалкил-N-(сульфоэтил)-аминоацетатов в дистиллированной воде при 20 °С.

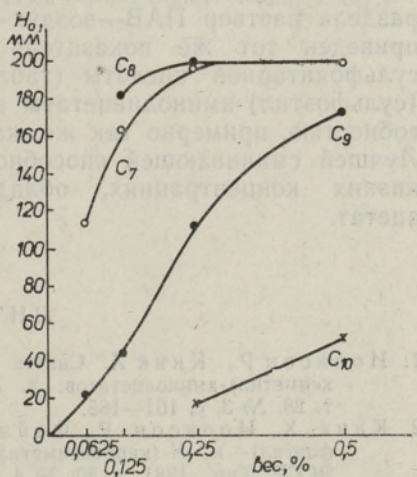


Рис. 3. Пенообразующая способность растворов диалкил-N-(сульфоэтил)-аминоацетатов в жесткой воде (5,35 мг-экв/л) при 20 °С.

Пеноустойчивость H_{10}/H_0 при 20 °С диалкил-N-(сульфоэтил)-аминодиацетатов

$NaO_3SCH_2CH_2N(CH_2COOR)_2$	0,625 г/л	1,25 г/л	2,5 г/л	5 г/л
дистиллированная вода				
R=втор. C_7H_{15}	0	0	0,68	0,30
R=втор. C_8H_{17}	0,49	0,85	0,74	0,61
R=втор. C_9H_{19}	0,86	0,79	0,82	0,82
R=втор. $C_{10}H_{21}$	0,77	0,77	0,80	0,80
жесткая вода				
R=втор. C_7H_{15}	0	0,57	0,83	0,61
R=втор. C_8H_{17}	0,0	0,81	0,83	0,87
R=втор. C_9H_{19}	0,0	0,77	0,77	0,80
R=втор. $C_{10}H_{21}$	0	0	0	0,75

Таблица 3

Краевой угол смачивания (градусы) алкил-N-(сульфоэтил)-аминодиацетатов

Номер	$NaO_3SC_2H_4N(CH_2COOR)_2$	Концентрации растворов, г/л ⁻¹							
		10	5,0	2,5	1,25	0,625	0,312	0,156	0,078
1.	R=втор. C_6H_{13}	39	53	58	70	82	85	90,5	93
2.	R=втор. C_7H_{15}	39	39,5	42,5	60	73	76	85	85
3.	R=втор. C_8H_{17}	39	41	48	44	43,5	61,5	77	78
4.	R=втор. C_9H_{19}	36	38	44	44	46,5	49,5	50	56
5.	R=втор. $C_{10}H_{21}$	—	30	32	35	37	42	43	48
6.	$NaO_3SCHCOOC_6H_{13}$	48	52,5	67	82	86	89	87	89
7.	$NaO_3SCHCOOCH_2CH(CH_2COOC_6H_{13})C_4H_9$	30,5	37,5	42,5	42,5	58,2	71,5	79,5	82

Смачивающую способность определяли по краевому углу на границе раздела раствор ПАВ—воздух—парафин [4] (табл. 3). Для сравнения приведен тот же показатель известных смачивателей — диэфиров сульфоянтарной кислоты (табл. 3, № 6, 7). Как видно, диалкил-N-(сульфоэтил)-аминодиацетаты обладают хорошей смачивающей способностью, примерно так же, как и диэфиры сульфоянтарной кислоты. Лучшей смачивающей способностью, проявляющейся уже при более низких концентрациях, обладает дидецил-N-(сульфоэтил)-аминодиацетат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иоонсон Р., Киик Х. Синтез и свойства алкил-N-(сульфоэтил)- и -N-(карбоксиметил)-аминодиацетатов. 2. Моноацетаты. — Изв. АН ЭССР. Хим., 1979, т. 28, № 3, с. 161—165.
2. Киик Х., Иоонсон Р., Файнгольд С. Синтез и свойства алкил-N-(сульфоэтил)- и -N-(карбоксиметил)-аминодиацетатов. 3. Диацетаты. — Изв. АН ЭССР. Хим., 1981, т. 30, № 4, с. 292—297.
3. Файнгольд С., Киик Х., Иоонсон Р. Синтез алкил-N-(сульфоалкил)- и -N-(карбоксиалкил)-аминодиацетатов. (VII междунар. съезд по ПАВ. Москва 1976). М., 1977, т. 1, с. 63—73.
4. Неволин Ф. В. Химия и технология синтетических моющих веществ. М., 1971.
5. Кууск А., Ээк М., Файнгольд С. Поверхностно-активные свойства водо-

маслорастворимых диалкилфенилсульфонатов. — Изв. АН ЭССР. Хим., 1979, т. 28, № 4, с. 261—265.

6. Шинода К., Накагава Т., Тамамуси В., Исемура Т. Коллоидные поверхностно-активные вещества. М., 1966.

Институт химии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
15/X 1980

H. KIIK, Reet JOONSON

ALKÜÜL-N-(SULFOETÜÜL)- JA ALKÜÜL-N-(KARBOKSUMETÜÜL)- AMINOETANAATIDE SÜNTEES JA OMADUSED

5. Kolloidkeemilised omadused

Artiklis on esitatud bromoetaanhappe sekundaarsetest estritest (süsinikuahel C_6 — C_{10}) ja tauriinist sünteesitud dialküül-N-(sulfoetüül)-aminodietanaatide kolloidkeemilised omadused: lahustuvus, pindpidevus, mitsellide moodustumise kriitiline kontsentratsioon, vahumoodustamis- ja mürgamisvõime. Parimad pindaktiivsed omadused on didetsüül-N-(sulfoetüül)-aminodietanaadil: vesilahuse minimaalne pindpidevus 22 N/m^{-3} (ühenditel, mille alküül on C_6 — C_9 , on see 26 — 33 N/m^{-3}). Dialküül-N-(sulfoetüül)-aminodietanaatidel on head mürgamisomadused.

H. KIIK, Reet JOONSON

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF N-(SULPHOETHYL)- AND N- -(CARBOXYMETHYL)-AMINOACETATES

5. Colloid-chemical properties

Solubility, surface tension, critical micelle concentration, foaming power and wetting action of alkyl-N-(sulphoethyl)-aminodiacetates synthesized from secondary C_6 — C_{10} bromoacetates and taurine were determined. Didecyl N-(sulphoethyl)-aminodiacetate is of highest surface active action; the lowest surface tension of its aqueous solution is 22 N/m^{-3} ; for compounds with C_6 — C_9 it is from 26 to 33 N/m^{-3} . Dialkyl-N-(sulphoethyl)-aminodiacetates are good wetting agents.