

В И С Н О В К И

Система V^{5+}/V^{4+} за своїми властивостями займає особливе положення в групі інших досліджених нами окислювачів, що містять кисень. Вона більш гнутика, ніж інші редокс-системи. Її редокс-потенціал не так різко збільшується при підвищенні концентрації сірчаної кислоти, як це відбувається для інших систем, що містять кисень та досліджувалися нами.

Л I Т Е Р А Т У Р А

1. В. С. Сирокомський и В. Б. Авилов, Зав. лаб., 16, с. 11 (1950).—
2. В. С. Сирокомський и Л. И. Антропов, Зав. лаб., с. 818 (1940).—
3. В. Ф. Петров, Об окислительных и кислотноосновных свойствах растворов бихромата и хромата. Диссертация, Ленинградский технологический институт им. Ленсовета, 1953.—
4. G. F. Smith, F. P. Richter, Ind. Eng. chem., Anal. Ed., 16, с. 580, (1944).—
5. G. F. Smith, Anal. chem., 23, с. 925 (1951).—
6. F. Crotogin, Z. allg. anorg. chem., 24, с. 225 (1900).—
7. J. K. N. Inglis, Z. Electrochem., 9, с. 226, (1903).—
8. В. С. Сирокомський и В. Б. Авилов, Зав. лаб., 14, № 11, 1279 (1948).—
9. В. С. Сирокомський и Ю. В. Клименко, Ванадатометрия, Металлургиздат, 1950, с. 5.

ВИВЧЕННЯ ВІДХИЛЕНЬ ДЕЯКИХ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІНАРНИХ РОЗЧИНІВ НЕЕЛЕКТРОЛІТІВ ВІД АДИТИВНОСТІ ТА АНАЛІЗ ЦИХ РОЗЧИНІВ ЗА ПОКАЗНИКОМ ЗАЛОМЛЕННЯ Й ГУСТИНИ

1
I. В. КРАСОВСЬКИЙ, Г. П. ЧИЖИКОВА, Д. П. САЛО та В. М. СОЛОНОНЬКО
(Кафедра фізичної хімії Харківського фармацевтичного інституту,
зав. кафедрою доц. І. В. Красовський)

Для найрізноманітніших фізичних властивостей розчинів неелектролітів можна вибрати окремі системи й способи вираження концентрації, для яких дана властивість є адитивною і може бути виражена для бінарного розчину за допомогою такого рівняння:

$$\Delta = \Delta_1^0 C_1 + \Delta_2^0 C_2 \quad (1)$$

де: Δ , Δ_1^0 та Δ_2^0 — величини властивостей розчину і відповідних чистих компонентів, а C_1 і C_2 — концентрації компонентів у вагових (g), об'ємних (V) або молярних (N) частках.

Якщо вимірюваною властивістю є пружність пари, то, як відомо, придатність рівняння (1) виражає ідеальність цієї системи, тому справедливість цього рівняння відносно до нетермодинамічних властивостей дозволяє говорити про уявну ідеальність розчину або про ідеальність за даною властивістю. Здебільшого рівняння (1) буває не зовсім точним, тобто бувають відхилення від адитивності вимірюваної властивості.

Можна, проте, змінити це рівняння так, щоб воно було придатним для всяких властивостей і систем. Для цього концентрації (C) треба замінити такими концентраціями (Y), які задовольняють адитивність даної властивості. Тоді матимемо:

$$\Delta = \Delta_1^0 Y_1 + \Delta_2^0 Y_2 \quad (1a)$$

Приймаючи, що концентрації компонентів Y_1 і Y_2 виражено в частках одиниці ($Y_1 + Y_2 = 1$) і розв'язуючи рівняння (1a) відносно Y_1 , одержимо:

$$Y_1 = \frac{\Delta - \Delta_2^0}{\Delta_1^0 - \Delta_2^0} \quad (2)$$

Для характеристики величини відхилення кожного з компонентів від ідеального за даною властивістю стану можна ввести відповідно коефіцієнти γ_1 і γ_2 , які знаходять із співвідношень $\gamma_1 = \frac{Y_1}{C_1}$ і $\gamma_2 = \frac{Y_2}{C_2}$. Відхилення від ідеальності розчину в цілому можна тоді виразити так:

$$\gamma = \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{Y_1}{C_1} : \frac{Y_2}{C_2} = \frac{Y_1 C_2}{Y_2 C_1} \quad (3)$$

Досліджуючи залежності γ_1 , γ_2 та γ від концентрації суміші для систем без хімічної взаємодії між компонентами, ми з'ясували, що на характер залежності великий вплив робить вимірювана фізична властивість.

У таблиці 1 наведено матеріал, що ілюструє названу вище залежність при використанні показника заломлення й густини як вимірюваної властивості. Для виконання відповідних розрахунків взято довідкові дані (1).

Таблиця 1

Залежність γ_1 , γ_2 та γ від концентрації

(За показником заломлення)

Система	t°	g_1	n	Y_1	γ_1	γ_2	γ
1) $C_2^2OH - 2) C_6H_6$	18°	0,00	1,5024	0,000			
		0,20	1,4716	0,219	1,094	0,976	1,12
		0,40	1,4425	0,426	1,065	0,956	1,11
		0,90	1,3749	0,909	1,010	0,910	1,11
		1,00	1,3622	1,000			
1) $C_3^2O - 2) C_6H_6$	16°	0,00	1,5036	0,00			
		0,20	1,4723	0,22	1,085	0,98	1,11
		0,69	1,4011	0,72	1,035	0,92	1,12
		0,85	1,3803	0,86	1,020	0,90	1,13
		1,00	1,3610	1,00			
1) $CCl_4 - 2) C_6H_6$	25°	0,00	1,4979	0,00			
		0,17	1,4942	0,09	0,53	1,10	0,48
		0,55	1,4823	0,38	0,69	1,38	0,50
		0,71	1,4755	0,55	0,77	1,55	0,50
		0,88	1,4663	0,78	0,89	1,83	0,48
		0,93	1,4623	0,87	0,94	1,86	0,50
		1,00	1,4573	1,00			
1) $C_6H_6O - 2) C_6H_6$ окисний спирт	20°	0,00	1,5007	0,00			
		0,36	1,4692	0,42	1,17	0,90	1,30
		0,58	1,4530	0,64	1,10	0,86	1,29
		0,78	1,4395	0,82	1,05	0,82	1,28
		1,00	1,4259	1,00			
1) $CH_3COOH - 2) C_6H_6$	25°	0,00	1,4979	0,00			
		0,12	1,4822	0,12	1,00	1,00	1,00
		0,34	1,4527	0,35	1,03	0,99	1,04
		0,75	1,4017	0,75	1,00	1,00	1,00
		1,00	1,3698	1,00			
1) $CHCl_3 - 2) C_2H_5OH$	25°	0,000	1,3590	0,000			
		0,195	1,3694	0,124	0,63	1,09	0,57
		0,280	1,3737	0,175	0,63	1,15	0,55
		0,610	1,3985	0,470	0,77	1,36	0,56
		0,870	1,4255	0,790	0,91	1,61	0,57
		1,000	1,4429	1,000			

Продовження

Система	t°	g_1	n	Y_1	γ_1	γ_2	γ
1) $C_7H_8N -$ 2) C_6H_6 M -томуїдин	30°	0,00 0,25 0,48 0,67 0,84 1,00	1,4953 1,5113 1,5260 1,5396 1,5518 1,5638	0,00 0,23 0,45 0,64 0,82 1,00	0,92 0,94 0,97 0,98	1,02 1,06 1,06 1,12	0,90 0,90 0,92 0,90
1) $C_7H_8NO_2 -$ 2) C_6H_6 M -нітропротолі- о.п. – 2) C_6H_6	30°	0,00 0,30 0,72 0,88 1,00	1,4953 1,5069 1,5266 1,5352 1,5426	0,00 0,24 0,66 0,84 1,00	0,82 0,92 0,96	1,08 1,21 1,30	0,76 0,76 0,74
1) $C_2H_5J -$ 2) $C_2H_5O_2$	25°	0,00 0,19 0,35 0,60 0,89 1,00	1,3700 1,3815 1,3939 1,4209 1,4765 1,5100	0,00 0,08 0,17 0,36 0,76 1,00	0,43 0,49 0,60 0,85	1,13 1,28 1,60 2,18	0,38 0,38 0,38 0,39
1) $C_2H_4O -$ 2) C_2H_6OH	18°	0,00 0,10 0,30 0,42 0,61 0,81 1,00	1,3601 1,3660 1,7764 1,3790 1,3718 1,3538 1,3392	0,00 -0,28 -0,78 -0,90 -0,56 +0,30 1,00	-2,80 -2,60 -2,14 -0,92 -0,92 +0,37	1,42 2,54 3,27 4,00 6,69	-1,97 -1,03 -0,65 -0,28 -0,06

(3а густиною)

Система	t°	g_1	d_4^t	Y_1	γ_1	γ_2	γ
1) $C_6H_6 -$ 2) CCl_4	25°	0,00 0,12 0,44 0,68 0,83 1,00	1,5846 1,4395 1,1632 1,0199 0,9452 0,8737	0,00 0,20 0,60 0,79 0,90 1,00	1,67 1,36 1,16 1,09	0,91 0,72 0,65 0,60	1,84 1,88 1,80 1,82
1) $CH_3COOH -$ 2) C_6H_6	25°	0,00 0,12 0,34 0,54 0,74 1,00	0,8737 0,8868 0,9158 0,9474 0,9834 1,0439	0,000 0,077 0,250 0,430 0,640 1,000	0,64 0,74 0,80 0,86	1,04 1,14 1,24 1,38	0,62 0,64 0,64 0,62
1) $C_2H_5OH -$ 2) CCl_4	20°	0,00 0,21 0,51 0,70 0,90 1,00	1,5937 1,3118 1,0576 0,9328 0,8327 0,7934	0,00 0,35 0,67 0,83 0,95 1,00	1,67 1,37 1,19 1,05	0,82 0,67 0,57 0,50	2,04 1,96 2,10 2,10

Система	t°	g_1	a_4^t	Y_1	γ_1	γ_2	γ
1) $\text{CHCl}_3 -$ 2) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	25°	0,00 0,33 0,65 0,72 0,88 1,00	0,7849 0,9290 1,1276 1,1908 1,3450 1,4799	0,00 0,21 0,49 0,58 0,80 1,00	0,64 0,75 0,81 0,91	1,19 1,46 1,50 1,67	0,54 0,51 0,54 0,54
1) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} -$ 2) октиловий спирт	20°	0,00 0,14 0,36 0,58 0,78 1,00	0,8788 0,8679 0,8532 0,8406 0,8308 0,8215	0,00 0,19 0,45 0,67 0,84 1,00	1,36 1,25 1,16 1,07	0,94 0,86 0,79 0,73	1,44 1,45 1,46 1,47
1) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} -$ 2) C_6H_6	20°	0,00 0,28 0,51 0,79 1,00	0,8784 0,8534 0,8335 0,8102 0,7926	0,00 0,29 0,53 0,80 1,00	1,04 1,04 1,01	0,99 0,96 0,95	1,05 1,08 1,06
1) $\text{CHCl}_3 -$ 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	25°	0,000 0,195 0,280 0,610 0,870 1,000	0,7850 0,8688 0,9078 1,1057 1,3369 1,4909	0,00 0,12 0,17 0,46 0,79 1,00	0,61 0,61 0,76 0,91	1,10 1,15 1,37 1,61	0,56 0,53 0,55 0,57
1) $\text{CHCl}_3 -$ 2) C_6H_6	20°	0,00 0,28 0,51 0,70 0,86 1,00	0,8788 0,9823 1,0972 1,2210 1,3450 1,4754	0,00 0,17 0,38 0,57 0,78 1,00	0,62 0,74 0,81 0,91	1,15 1,26 1,43 1,57	0,55 0,59 0,54 0,58
1) $\text{C}_7\text{H}_8\text{N} -$ 2) C_6H_6 <i>М-толуїдин</i>	30°	0,00 0,25 0,48 0,67 0,84 1,00	0,8684 0,8947 0,9204 0,9428 0,9640 0,9848	0,00 0,23 0,45 0,64 0,82 1,00	0,92 0,94 0,96 0,98	1,02 1,06 1,09 1,12	0,90 0,90 0,90 0,90
1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 -$ 2) C_6H_6 <i>M-нітрото-луол</i>	30°	0,00 0,30 0,72 0,88 1,00	0,8684 0,9379 1,0538 1,1047 1,1483	0,00 0,25 0,66 0,84 1,00	0,83 0,93 0,96	1,07 1,21 1,33	0,77 0,76 0,73

Аналіз цифрового матеріалу, наведеного в таблиці 1, показує, що із зміною концентрації коефіцієнти γ_1 та γ_2 змінюються однаково. Тому коефіцієнт адитивності γ залишається практично постійним і тільки для системи (1) ацетальдегід — (2) етиловий спирт, де має місце хімічна взаємодія, яка приводить до утворення півакеталей або ацеталей, γ різко змінюється на протязі всього концентраційного інтервалу.

Розглядаючи цю таблицю, можна також пересвідчитися в тому, що

для більшості систем значення γ зберігається більш стабільно, якщо вимірюваною властивістю є показник заломлення. Усі обчислення γ відносяться до інтервалу температур 15—30°. Як показали багато авторів (2, 3, 4), ізотерми різних фізичних властивостей з підвищенням температури випрямляються, тобто відповідні властивості наближаються до адитивності, отже, коефіцієнти при цьому наближаються до одиниці і стають ще більш постійними. З літератури також відомо, що адитивність показника заломлення найкраще задовольняється в тому разі, коли концентрації компонентів суміші виражені в об'ємних частках (5, 6), а тому і коефіцієнти γ при цьому ще менше залежатимуть від концентрації.

Використання інших фізичних властивостей як вимірюваної властивості (наприклад: поверхневого натягу, плинності, теплоємності та пружності пари) приводить до значень γ , які для більшості систем помітно змінюються при зміні концентрації компонентів у суміші. Тільки для окремих систем коефіцієнти γ , одержані за допомогою якої-небудь з названих додатково властивостей, майже не залежать від концентрації.

Такий вплив вимірюваної фізичної властивості на постійність величин γ залежить, як видно, насамперед від того, наскільки сильно позначаються на цих властивостях процеси асоціації та сольватациї, викликані концентраційними змінами в розчині. Чим більше величина цієї властивості залежить від сил зчеплення між молекулами, тим більше впливають на неї асоціація й сольватация в розчинах. Найбільше залежать від сил зчеплення такі властивості, як пружність пари, поверхневий натяг, плинність.

З другого боку, зміни в силах зчеплення внаслідок розпаду або утворення комплексів дуже мало позначаються на густині і особливо на показнику заломлення, тому так само мало цей фактор впливає на величину γ двох останніх властивостей. Це приводить до того, що γ_1 та γ_2 змінюються в протилежних напрямках рівномірно і їх відношення, тобто γ , залишається постійним. Щоб можна було порівняти величини γ , знайдені за допомогою різних властивостей, відповідні дані, які відносяться до тих самих систем, зібрано в таблиці 2.

Таблиця 2
Залежність коефіцієнтів γ , обчислених за допомогою різних властивостей, від концентрації

Система	Властивість									
	За показником заломлення					За пружністю насичених парів				
	t°	g_1	n	Y_1	γ	t°	g_1	P	Y_1	γ
Етиловий спирт — бензол	18°	0,000	1,5024	0,000		40°	0,00	183,8	0,00	
		0,200	1,4716	0,219	1,121		0,20	249,1	-1,32	-2,280
		0,400	1,4425	0,426	1,114		0,70	237,3	-1,08	-0,220
		0,900	1,3749	0,909	1,110		0,88	196,3	-0,25	-0,027
		1,000	1,3622	1,000			1,00	134,4	1,00	
Ацетон — бензол	16°	0,000	1,5036	0,000		25°	0,00	97,5	0,00	
		0,200	1,4723	0,217	0,108		0,20	152,5	0,42	2,90
		0,694	1,4011	0,718	1,123		0,40	178,7	0,63	2,53
		0,847	1,3803	0,863	1,132		0,60	197,1	0,77	2,25
		1,000	1,3610	1,000			0,80	213,1	0,89	2,02
Чотирихлористий вуглець — бензол	25°	0,00	1,4979	0,00		15°	0,00	58,0	0,00	
		0,17	1,4942	0,09	0,482		0,23	63,6	0,36	1,88
		0,55	1,4823	0,38	0,502		0,49	68,2	0,71	2,54
		0,71	1,4755	0,55	0,500		0,79	71,7	0,98	12,40
		0,88	1,4663	0,78	0,483		1,00	71,9	1,00	
		0,93	1,4623	0,87	0,503					
		1,00		1,00						

Продовження

Система	Властивість									
	За показником заломлення,					За пружністю насищених парів				
	t°	g ₁	n	Y ₁	γ	t°	g ₁	P	Y ₁	
Хлороформ — етиловий спирт	25°	0,00	1,3590	0,00	0,57	35°	0,000	102,78	0,000	
		0,195	1,3696	0,12			0,246	148,26	0,236	0,947
		0,28	1,3737	0,17	0,55		0,353	177,60	0,389	1,166
		0,61	1,3985	0,47	0,56		0,627	255,28	0,793	2,279
		0,87	1,4255	0,79	0,57		0,809	291,95	0,984	14,568
		1,00	1,4429	1,00			1,000	295,11	1,000	
Система	Властивість									
	За теплоємністю					За текучістю				
	t°	g ₁	C	Y ₁	γ	t°	g ₁	φ	Y ₁	
Етиловий спирт — бензол	15°	0,00	1,700	0,00		25°	0,00	165,0	0,00	
		0,20	2,030	0,46	3,38		0,25	160,3	0,07	0,24
		0,40	2,175	0,66	2,96		0,50	131,8	0,46	0,85
		0,60	2,274	0,79	2,54		0,75	108,0	0,78	1,18
		0,80	2,350	0,90	2,24		1,00	91,7	1,00	
		1,00	2,424	1,00						
Ацетон — бензол	10°	0,00	1,620	0,00		20°	0,00	154,7	0,00	
		0,10	1,645	0,045	0,42		0,28	203,6	0,31	1,16
		0,30	1,705	0,155	0,43		0,51	240,9	0,55	1,17
		0,50	1,786	0,300	0,43		0,79	280,5	0,81	1,13
		0,70	1,884	0,490	0,41		1,00	309,6	1,00	
		0,90	2,044	0,790	0,42					
		1,00	2,157							
Чотирихло- ристий вуг- лець — бензол	20°	0,00	1,765	0,00						
		0,20	1,493	0,28	1,55					
		0,40	1,222	0,57	2,00					
		0,60	1,004	0,79	2,54					
		0,80	0,858	0,95	4,76					
		1,00	0,807	1,00						
Хлороформ — ацетон	20°	0,00	2,191	0,00		25°				
		0,20	2,084	0,098	0,40					
		0,40	1,925	0,220	0,42					
		0,60	1,727	0,380	0,41					
		0,80	1,392	0,660	0,48					
		1,00	0,979	1,00						
Хлороформ — бензол	20°	0,00	1,765	0,00		25°	0,00	166,9	0,00	
		0,10	1,704	0,088	0,76		0,14	170,4	0,19	1,45
		0,30	1,578	0,240	0,74		0,27	172,1	0,28	1,05
		0,50	1,447	0,400	0,66		0,77	179,5	0,69	0,67
		0,70	1,286	0,610	0,67		0,93	183,2	0,89	0,61
		0,90	1,084	0,865	0,71		1,00	185,2	1,00	
		1,00	0,979	1,00						

Система	Властивість									
	За густину					За поверхневим натягом				
	t°	g_1	d_4^t	Y_1	γ	t°	g_1	τ	Y_1	γ
Ацетон — бензол	20°	0,00	0,8784	0,00	1,05	18°	0,00	28,94	0,00	
		0,28	0,8534	0,29	1,08		0,20	27,76	0,22	1,11
		0,51	0,8335	0,53	1,08		0,40	26,77	0,42	1,10
		0,79	0,8102	0,80	1,06		0,50	26,18	0,53	1,13
		1,00	0,7926	1,00			0,70	25,10	0,73	1,15
							0,80	24,65	0,82	1,13
Чотирихлористий вуглець — бензол	25°	1,00	0,8737	1,00			1,00	23,72	1,00	
		0,83	0,9452	0,90	1,82					
		0,68	1,0199	0,79	1,80					
		0,44	1,1632	0,60	1,88					
		0,12	1,4395	0,20	1,84					
		0,00	1,5846	0,00						
Хлороформ — ацетон	25°	0,00	0,7849	0,00						
		0,33	0,9290	0,21	0,54					
		0,65	1,1276	0,49	0,51					
		0,72	1,1908	0,58	0,54					
		0,88	1,3450	0,80	0,54					
		1,00	1,4799	1,00						
Хлороформ — етиловий спирт	25°	0,000	0,7850	0,000		10°	0,00	23,61	0,000	
		0,195	0,8688	0,118	0,55		0,40	24,58	0,195	0,37
		0,280	0,9078	0,173	0,53		0,60	25,40	0,360	0,37
		0,610	1,1057	0,454	0,53		0,80	26,58	0,600	0,37
		0,870	1,3369	0,781	0,55		1,00	28,58	1,000	
		1,000	1,4909	1,000						
Хлороформ — бензол	20°	0,00	0,1788	0,00		18°	0,00	28,94	0,00	
		0,28	0,9823	0,17	0,54		0,20	28,57	0,23	1,20
		0,51	1,0972	0,38	0,59		0,40	28,11	0,52	1,62
		0,70	1,2210	0,57	0,57		0,60	24,78*	0,72	1,71
		0,86	1,3450	0,78	0,58		0,80	27,53	0,88	1,83
		1,00	1,4754	1,00			1,00	27,37	1,00	

Усі потрібні для обчислення дані взято з літератури (7). У деяких випадках дані для різних властивостей відносяться до різних температур, проте це не має істотного значення, бо характер концентраційних змін γ майже не змінюється з температурою.

Незалежність коефіцієнтів γ від концентрації при використанні показника заломлення і густини як вимірюваних властивостей дає змогу запропонувати просту методику аналізу бінарних сумішей нелектролітів, яку описано нижче.

Готують суміш відомого складу з тими самими компонентами, які утворюють належний для аналізу розчин, і визначають його показник заломлення або густину (величину властивості, як і раніше, позначатимемо літерою Δ). Підставляючи цю величину, а також властивості чистих компонентів до рівняння (2), обчислюють значення Y_1 . Далі за допомогою рівняння (3) визначають γ . Після цього беруть досліджуваний розчин, вимірюють для нього Δ' (із штрихами беремо всі вели-

* Інтерполюванням.

чини, які відносяться до досліджуваного розчину) і, знову користуючись рівнянням (2), знаходять Y'_1 . Підставляючи у рівняння (3) знайдене раніше значення γ , а також Y'_1 і Y'_2 , розв'язують це рівняння відносно $\frac{g_2}{g_1}$, після чого, пам'ятаючи, що $g_1 + g_2 = 1$, знаходять g'_1 і g'_2 .

З таблиці 1 видно, що в деяких випадках γ не залишається строго постійною величиною і змінюється (хоч і дуже мало) з концентрацією, тому, щоб одержати якомога точніші результати аналізу, як розчин з відомою концентрацією найкраще брати 50% суміш.

Для прикладу в таблиці 3 подаємо результати аналізу деяких сумішей за описаною вище методикою.

Таблиця 3
Дані аналізу бінарних сумішей неелектролітів

Система	g_1		% відносної помилки	Система	g_1		% відносної помилки
	Взято	Знайдено			Взято	Знайдено	
За показником заломлення				За густину			
1) $CCl_4 -$ 2) C_6H_6 $\gamma = 0,49$	0,88 0,71 0,55 0,17	0,878 0,713 0,558 0,168	0,3 0,4 1,4 1,2	$\gamma = 1,84$	0,83 0,68 0,44 0,12	0,83 0,67 0,45 0,12	0,0 1,5 2,3 0,0
1) $C_3H_6O -$ 2) C_5H_6 $\gamma = 1,12$	0,20 0,69 0,85	0,201 0,696 0,846	0,5 0,8 0,5	$\gamma = 0,53$	0,33 0,65 0,72 0,88	0,33 0,64 0,72 0,89	0,0 1,5 0,0 1,1
1) $C_2H_5OH -$ 2) C_5H_8 $\gamma = 1,13$	0,20 0,40 0,90	0,199 0,400 0,898	0,5 0,0 0,3	$\gamma = 1,45$	0,14 0,36 0,58 0,78	0,14 0,36 0,58 0,78	0,0 0,0 0,0 0,0

Наслідки аналізу дали нам змогу припустити, що таким методом можна аналізувати й рідкі бінарні суміші лікарських речовин. Щоб перевірити ці припущення, ми дослідили деякі подвійні лікарські суміші. Дані, подані в таблиці 4, показують цілковиту придатність такого методу для аналізу лікарських сумішей.

Дані аналізу лікарських сумішей

Таблиця 4

Система	g_1 допоміжної суміші	γ допоміжної суміші	g_1 аналізованої суміші		Процент віднос- ної помилки
			Взято	Знайдено	
Етиловий спирт Рицинова олія	0,833	1,161	0,909	0,913	0,4
Хлороформ Скипидар	0,363	0,622	0,500	0,492	1,6
Хлороформ Блекотова олія	0,425	0,488	0,328	0,322	1,8
Хлороформ Соняшникова олія	0,344	0,431	0,497	0,507	2,0

ВИСНОВКИ

1. Для характеристики відхилень різних фізичних властивостей бінарних розчинів неелектролітів від адитивності запропоновано «коєфіцієнти адитивності» γ_1 , γ_2 та γ і вивчено їх залежність від концентрації розчинів.

2. Виявлено, що коєфіцієнти γ зберігають майже постійне значення на всьому інтервалі концентрації лише при використанні як вимірюваної властивості показника заломлення і густини.

3. Постійність γ використано під час розроблення простого методу аналізу бінарних сумішей неелектролітів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Справочник физических, химических и технологических величин, **V**, с. 90, 1930; **VIII**, с. 298, 1930. — 2. Гильдебранд, Растворимость неэлектролитов, с. 37, 1938. — 3. О. Faust, Zeitphysik. Chem., 79, 97 (1912). — 4. Д. П. Сало и И. В. Красовский, Аптечное дело, 5, 26 (1953). — 5. Б. В. Иоффе, ДАН, 86, 713 (1952). — 6. Б. В. Иоффе, ЖХХ, 23, 190 (1953). — 7. Справочник физических, химических и технологических величин, **VII**, с. 311, 1931; **VIII**, с. 448, 1930; **10**, с. 113, 1933.

ВЗАЄМОДІЯ ЙОД-ХЛОРИДУ ТА ЙОД-ТРИХЛОРИДУ З ДЕЯКИМИ АМІНАМИ

Ц. І. ШАХ і Ф. Ю. КАГАН

Київський інститут удосконалення лікарів, кафедра фармацевтичної хімії

Галогеніди йоду утворюють комплексні сполуки двох типів:

1) Продукти приєднання галогенідів інших елементів — комплекси типу подвійних галогенідів, як $JCl.HCl$, $JCl.NaCl$, $JCl.CaCl_2$, $JCl_3.HCl$ та ін.

2) Продукти приєднання молекул органічних речовин, які мають донори електронів — атоми азоту, кисню і Ін., наприклад, $RN.JCl$.

Комплексні сполуки галогенідів йоду з молекулами органічних речовин відносяться до так званих молекулярних сполук. Механізм утворення і властивості цих комплексів дуже близькі до продуктів приєднання галогенів до аналогічних органічних сполук.

В літературі описані сполуки піридину та його хлористоводневої солі з йод-хлоридом та йод-бромідом. Аналогічні сполуки утворюють також хінолін і піперидин (1, 2, 3, 4). Найчастіше ці комплекси одержують шляхом взаємодії компонентів у середовищі якого-небудь розчинника (води, спирту, ефіру, хлороформу).

Ароматичні аміни, які при взаємодії з йод-хлоридом здатні галоїдуватися, в залежності від умов проведення реакції утворюють продукти галоїдування, або спочатку дають продукти приєднання йод-хлориду, які потім перетворюються в йодпохідні.

В деяких випадках йод-хлорид приєднується до продукту йодування, що, наприклад, ми спостерігаємо при взаємодії антипірину з надвишком йод-хлориду (5).

Крім комплексів з еквімолярним складом, для деяких амінів, до складу яких входять два або більше атоми ковалентного азоту, відомі сполуки з декількома молекулами йод-хлориду чи йод-броміду, наприклад, комплекси з гексаметилентетраміном (6, 7).

Комплексні сполуки амінів з галогенідами йоду в більшості безбарвні або жовті кристалічні речовини, з досить високою температурою