

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УДК 536.422.15+54-145+546.284+546.32

Физико-химические свойства растворов
силикатов натрия и калия

IV. Упругость паров растворов силиката калия

Г. Г. Бабаян и С. С. Мурадян

Произведено определение упругости паров растворов силиката калия в широком интервале концентраций, модуля и температуры (модуль $\frac{\text{SiO}_2}{\text{K}_2\text{O}} = 0,5; 1; 2; 3$ и нормальностью для каждого модуля 0,5, 1; 2; 3; 5 N). Опыты проводились при температуре 20, 40, 60 и 70°C.

Установлена зависимость упругости паров силиката калия от температуры, концентрации и модуля раствора.

На основании данных упругости пара растворов произведен расчет температурной депрессии растворов силиката калия, активности и коэффициента активности воды в этих растворах.

Данные по упругости паров растворов силиката калия представляют интерес как с точки зрения выяснения некоторых вопросов природы силикатных растворов калия, так и расчета ряда физико-химических констант (депрессия, температура кипения, активность и др.).

В литературе эти сведения отсутствуют.

Экспериментальная часть

Упругость паров растворов силиката калия определялась по ранее описанной методике [1]. Растворы силиката калия с отношением $\frac{\text{SiO}_2}{\text{K}_2\text{O}} = 0,5; 1; 2$ и 3 и нормальностью (по K_2O) для каждого модуля 0,5; 1; 2; 3 и 5 готовились путем растворения кремневой кислоты марки „ХЧ“ в растворе едкого кали.

Для уточнения составов приготовленных растворов производился их химический анализ. Опыты проводились при температуре 20, 40, 60 и 70°C.

Из экспериментальных данных видно, что упругость паров растворов силиката калия (табл. 1) с повышением температуры повы-

Данные по упругости пара, депрессии, активности и коэффициенту активности растворов силиката калия

Модуль $\frac{\text{SiO}_2}{\text{K}_2\text{O}}$	Нормальность в г/л по K_2O	Температура измерения в °С	Давление пара в мм рт. ст.	Температурная депрессия в °С	Активность воды	Коэффициент активности воды	Модуль $\frac{\text{SiO}_2}{\text{K}_2\text{O}}$	Нормальность в г/л по K_2O	Температура измерения в °С	Давление пара в мм рт. ст.	Температурная депрессия в °С	Активность воды	Коэффициент активности воды
0,39	0,66	20,00	17,5	0,100	99771,0030		2,29	0,47	20,00	17,50	0,10	0,99771,00220	
		40,04	52,7	0,840	95260,9589				40,00	53,38	0,60	0,96490,9692	
		60,08	138,52	1,680	92710,9327				60,00	139,50	1,50	0,93370,9379	
0,46	1,13	70,00	213,44	2,100	91330,9188		2,18	0,99	70,02	215,06	1,92	0,92020,9243	
		20,00	17,2	0,300	98060,9905				20,00	17,30	0,20	0,98630,9949	
		40,00	50,42	1,700	91140,9207				40,00	52,82	0,90	0,95480,9631	
0,46	2,24	60,04	136,54	2,040	91320,9225		2,24	1,94	60,00	137,86	1,70	0,92270,9306	
		70,04	211,12	2,340	90330,9125				70,00	213,42	2,10	0,91320,9212	
		20,00	17,00	0,500	96920,9878				20,00	17,00	0,50	0,96920,9844	
0,48	3,25	40,02	49,02	2,220	88610,9032		2,29	4,76	40,00	50,92	1,50	0,92040,9348	
		60,00	131,92	2,700	88300,9001				60,00	136,34	2,00	0,91250,9268	
		70,04	206,16	2,940	88150,8982				70,00	212,00	2,20	0,90710,9213	
0,49	5,21	20,00	15,60	2,000	88940,9127		2,29	4,76	20,00	16,40	1,10	0,93500,9551	
		40,00	47,34	2,960	85600,8783				40,00	50,20	1,80	0,90740,9299	
		60,06	127,84	3,600	85570,8781				60,00	133,64	2,00	0,89450,9137	
1,17	0,46	70,04	199,90	3,640	85410,8764		2,29	4,76	70,00	207,92	2,70	0,88920,9083	
		20,00	14,00	3,600	79820,8296				20,00	15,90	1,50	0,90650,9361	
		40,00	42,50	4,900	78840,7985				40,00	47,52	2,80	0,88370,9128	
1,12	0,98	60,00	114,24	5,700	76460,7946		3,36	0,90	60,02	130,63	3,02	0,87380,9025	
		70,00	178,20	6,100	76250,7924				70,06	206,53	3,06	0,85900,8873	
		20,00	17,20	0,300	98060,9847				20,06	17,60	0,06	1,00301,0070	
1,16	1,90	40,00	51,78	1,200	93600,9399		3,36	0,90	40,00	53,36	0,60	0,96450,9684	
		60,00	136,50	2,000	91960,9234				60,00	140,02	1,40	0,95160,9555	
		70,02	211,46	2,320	90480,9127				70,02	217,42	1,72	0,93030,9375	
1,10	2,87	20,00	17,00	0,550	96920,9777		3,36	0,90	20,00	17,50	0,10	0,99771,0050	
		40,00	51,20	1,400	92550,9336				40,00	52,68	0,90	0,95220,9596	
		60,00	136,50	2,000	91360,9216				60,00	140,02	1,40	0,93720,9444	
0,84	4,73	70,02	211,46	2,320	90480,9127		3,17	2,83	70,02	217,42	1,72	0,93030,9375	
		20,00	16,70	0,800	96210,9670				20,00	17,10	0,40	0,97490,9888	
		40,00	49,50	2,000	89470,9156				40,00	51,96	1,10	0,93320,9526	
0,84	4,73	60,00	135,34	2,220	90580,9202		3,17	2,83	60,02	138,18	1,72	0,92490,8881	
		70,00	209,18	2,500	89500,9090				70,00	214,52	2,00	0,91790,9310	
		20,00	16,30	1,200	92930,9510				20,00	16,50	1,00	0,94070,9608	
1,10	2,87	40,00	50,50	2,000	91280,9273		3,17	2,83	40,00	50,56	1,70	0,91390,9336	
		60,00	130,00	3,000	87010,8845				60,00	136,42	2,00	0,91310,9327	
		70,02	202,00	3,320	86430,8945				70,04	211,52	2,34	0,90500,9245	
0,84	4,73	20,00	15,60	2,000	88940,9209		2,78	4,97	20,00	16,10	1,40	0,91790,9476	
		40,00	45,52	3,600	88280,8520				40,00	48,32	2,50	0,87340,9017	
		60,00	122,20	4,300	81790,8470				60,00	130,30	3,00	0,87210,9003	
70,02	191,44	4,520	79600,8400		70,02	203,50	3,22	0,87070,8988					

шается, а с увеличением нормальности раствора уменьшается. Зависимость упругости пара от нормальности при постоянной температуре изображается прямой линией. При изменении температуры прямые линии располагаются почти параллельно друг другу (табл. 2).

Таблица 2
Таблица уравнений прямой линии

Модуль	Температура измерения в °С	Уравнение прямой
0,49	20,00	$P = -1,285 N + 22,99$
0,49	40,00	$P = -0,427 N + 23,11$
0,49	60,00	$P = -0,185 N + 26,13$
0,49	70,00	$P = -0,132 N + 28,71$
1,10	20,00	$P = -2,812 N + 48,87$
1,10	40,00	$P = -0,718 N + 37,68$
1,10	60,00	$P = -0,296 N + 41,17$
1,10	70,02	$P = -0,208 N + 44,82$
2,18	20,00	$P = -2,812 N + 49,80$
2,18	40,00	$P = -0,768 N + 41,50$
2,18	60,00	$P = -0,503 N + 70,67$
2,18	70,00	$P = -0,526 N + 113,63$
3,17	20,00	$P = -3,00 N + 53,30$
3,17	40,00	$P = -0,892 N + 48,10$
3,17	60,00	$P = -0,378 N + 54,25$
3,17	70,04	$P = -0,285 N + 62,99$

Из кривых, показывающих зависимость упругости пара от модуля раствора, видно, что с повышением температуры при более низких нормальностях (0,5; 1) наблюдается сла-

бый минимум при модуле $\frac{SiO_2}{K_2O} = 1$. С увеличением нормальности минимум переходит в максимум и сдвигается в сторону модуля 2 (рис. 1).

На основании данных по упругости пара растворов силиката калия была рассчитана температурная депрессия. Найденная величина давления откладывалась на оси давления кривой чистой воды и при этом определялась температура. Разница температур, полученная для раствора и воды, составляла искомую величину.

Из кривых (рис. 2, табл. 1) видно, что изменение депрессии с изменением модуля раствора небольшое, в то время как с повышением концентрации едкого кали депрессия увеличивается.

С повышением температуры величина депрессии также возрастает и доходит до 6,0°.

С учетом данных по упругости пара растворов силиката калия был произведен расчет активности и коэффициента активности воды этих растворов. Коэффициент активности с повышением модуля ра-

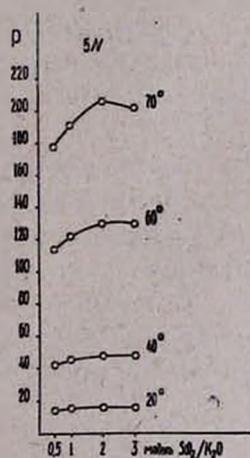


Рис. 1.

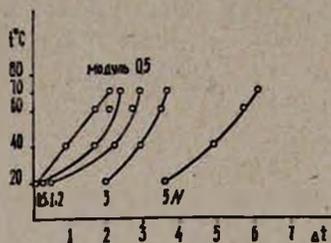


Рис. 2.

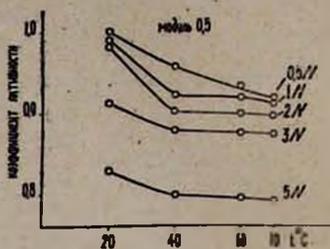


Рис. 3.

створа возрастает, приближаясь к единице. С увеличением нормальности раствора и температуры происходит уменьшение коэффициента активности (рис. 3).

Ереванский научно-исследовательский институт химии Госхимкомитета СССР

Поступило 10 V 1965

ՆԱՏՐԻՈՒՄԻ ԵՎ ԿԱԼԻՈՒՄԻ ՍԻԼԻԿԱՏՆԵՐԻ ԼՈՒՇՈՒՅՔՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱԳԻՄՄԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

IV. Կալիումի սիլիկատի լուծույթների գոլորշիների առաձգականությունը

Հ. Գ. Բաբայան և Ս. Ս. Մուրադյան

Ա մ փ ո փ ու ռ

Տվյալ աշխատանքում կատարվել է կալիումի սիլիկատի լուծույթների գոլորշիների առաձգականության չափումը կոնցենտրացիայի, մոդուլի և ջերմաստիճանի լայն միջակայքում:

($\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{O} = 0,5, 1, 2, 3$ և ամեն մի մոդուլի համար $0,5, 1, 2, 3, 5$ Ն): Փորձերը կատարվել են $20, 40, 60$ և 70°C ջերմաստիճաններում:

Հաստատված է կալիումի սիլիկատի լուծույթների գոլորշիների առաձգականության կախումը լուծույթի կոնցենտրացիայից, ջերմաստիճանից և մոդուլից:

Գոլորշիների առաձգականության տվյալների հիման վրա կատարվել են լուծույթի ջերմաստիճանային դեպրեսիայի, ակտիվության և ակտիվացման գործակցի հաշվումները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Г. Г. Бабаян, С. С. Мурадян, Э. Б. Оганесян, Изв. АН АрмССР, ХН, 17, 290 (1964).