

ОБЩАЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

К. А. Костянян и Е. А. Ерзюкян

Электропроводность фтористых стекол
 в расплавленном состоянии

Электропроводность щелочных стекол в расплавленном состоянии в основном определяется концентрацией щелочного иона; двухвалентные и трехвалентные ионы практически не влияют на электропроводность расплавленных стекол [1, 2]. В литературе нет никаких указаний о влиянии фтора на электропроводность расплавленных стекол. Известно, что влияние фтора на электропроводность твердого стекла весьма сложное и зависит от ряда факторов [3], а во фторидных стеклах обнаружена анионная проводимость [4].

Целью настоящей работы являлось определение влияния фтора на электропроводность расплавленного стекла. Были сварены две серии стекол с 14- и 17%-ным содержанием окиси натрия. В обеих сериях фтор вводился до 7,5% за счет других окислов. Для уменьшения улета фтора (улучшения глушения) в состав стекла вводились глинозем и окись цинка; фтор вводился через фтористый кальций; улет на фтор принимался равным 30%. В таблице 1 приведены синтетические составы сваренных стекол. Как показали анализы фтора в сваренных стеклах, наибольший улет имеет место в стеклах с 17%-ным содержанием Na_2O , в особенности в стеклах №№ 113 и 114, где улет фтора составлял 35—40%.

Стекла варились из промытого люберецкого кварцевого песка и чистых и химически чистых реактивов. Варка производилась в корундовых тиглях в силитовой печи.

Таблица 1

Составы стекол

№ стекла	SiO_2	Al_2O_3	ZnO	CaO	CaF_2	Na_2O	(F)
111	89,0	5,0	4,0	5,0	—	17,0	—
112	69,0	5,0	4,0	0,89	4,11	17,0	(2)
113	61,54	5,0	4,0	2,21	10,25	17,0	(5)
114	57,34	4,0	3,0	3,30	15,36	17,0	(7,5)
115	63,0	5,0	4,0	8,00	—	14,0	—
116	69,0	5,0	4,0	3,89	4,11	14,0	(2)
117	64,54	5,0	4,0	2,21	10,25	14,0	(5)
118	60,34	4,0	3,0	3,30	15,36	14,0	(7,5)

Методика измерения удельной электропроводности расплавленного стекла приведена в работе [5].

В таблице 2 приведены значения постоянных A , B , a , b и c уравнений (1) и (2):

$$\lg x = A - B/T \quad (1)$$

$$\lg x = a + bT + cT^2 \quad (2)$$

Таблица 2

№ стекла	A	B	$-a$	$b \cdot 10^{-4}$	$-c \cdot 10^{-9}$
111	1,191	2714,28	5,548 ⁰ 27	54,57	1445
112	0,909	2285,71	4,361045	40,39	1030
113	1,043	2128,57	4,66456	35,48	814
114	1,157	2571,42	5,3 ¹ 8525	54,33	1477
115	1,240	3000,00	8,22699	89,34	2633
116	1,699	2785,71	5,5 ⁶ 7163	52,97	1394
117	1,223	2928,57	7,261646	76,20	2177
118	1,240	3000,00	8,786851	96,12	2831

Следует отметить, что для исследованных стекол среднее отклонение экспериментальных данных от расчетных по формулам (1) и (2) одинаковое и доходит до $\pm 2,7\%$.

На рисунке приведены результаты измерений в виде графика $\rho - t$. Как видно из рисунка, приведенные данные для всех стекол можно объединить в две группы: в первую входят стекла с 17%-ным содержанием окиси натрия (№№ 111—114), а во вторую — с 14%-ным содержанием (№№ 115—118). В первой группе, как видно из рисунка, разброс точек больший, чем во второй. Это объясняется более сильным улетом фтора из стекол первой группы, в результате чего стекло обогащается окисью натрия, что приводит к снижению удель-

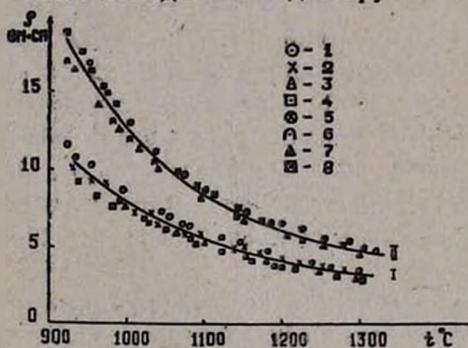


Рис.

ного сопротивления. Известно также, что окись натрия неблагоприятно действует на глушение стекол фтором [6]. Это обстоятельство, по-видимому, связано также со сравнительно низкой вязкостью расплавов стекол с высоким содержанием окиси натрия, что способствует быстрому обновлению поверхности стекломассы, откуда и происходит улетучивание фтора.

Данные рисунка показывают, что, как и в обычных стеклах, не содержащих фтора, электропроводность определяется содержанием окиси натрия. Это дает возможность определить удельную электропроводность расплавленных глушенных фтором стекол, исходя из содержания в них окиси натрия. В частности, для обычных стекол, не

содержащих тяжелых ионов (Ba^{++} , Pb^{++} и т. д.), можно исходить из формулы (3), предложенной ранее [2]:

$$\lg z = 1,508 - 0,0204 \cdot C - \frac{4836 - 128C}{T} \quad (3)$$

где C — содержание окиси натрия в стекле в вес. %, а T — абсолютная температура.

При пользовании этой формулой необходимо весь натрий в стекле пересчитать на окись натрия.

Формула дает удовлетворительные результаты в пределах температур $1100-1400^\circ$ при содержании окиси натрия в стекле от 12 до 20 вес. %.

Ереванский научно-исследовательский
институт химии

Поступило 20 V 1964

Կ. Ա. Կոստանյան և Ե. Հ. Երզնկյան

ՖՏՈՐԱՅԻՆ ԱՊԱԿԻՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱՆԱԿՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱԼՎԱԾ ՎԻՃԱԿՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրված է երկու սերիայի ֆտորային ապակիների էլեկտրահաղորդականությունը $1000-1400^\circ$ ջերմաստիճանային ինտերվալում: Առաջին սերիայում նատրիումի օքսիդը 17% է, իսկ երկրորդում՝ 14% : Ապակիների բաղադրությունները բերված են 1 աղյուսակում: Ցույց է տրված, որ ուսումնասիրված ապակիների էլեկտրահաղորդականության կապը ջերմաստիճանի հետ կարելի է արտահայտել (1) և (2) բանաձևերի օգնությամբ, որոնց A , B , a , b , c գործակիցները բերված են 2 աղյուսակում: Ինչպես երևում է նկարից, ըստ իրենց էլեկտրահաղորդականության ուսումնասիրված ապակիները կարելի է բաժանել 2 խմբի, որը համապատասխանում է նրանցում նատրիումի օքսիդի պարունակությանը: Այդ հանգամանքը թույլ է տալիս (3) բանաձևի օգնությամբ որոշել ֆտորային ապակիների էլեկտրահաղորդականությունը, ելնելով նրանցում եղած նատրիումի օքսիդի պարունակությունից:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. К. А. Костянян, К. С. Саакян, Э. М. Аветисян, Электрические свойства и строение стекла. Химия, Москва—Ленинград, 1964, 39.
2. К. А. Костянян, О. К. Геокчян, Стекло и керамика 4, 7 (1964).
3. О. В. Мазурин, Труды Ленинград. техн. инст. им. Ленсовета 34, 48 (1955).
4. Г. Т. Петровский, Е. К. Лeko, О. В. Мазурин, Оптико-мех. пром. 2, 18 (1961).
5. К. А. Костянян, Е. А. Ерзнкян, Изв. АН АрмССР, ХН 17, 613 (1964).
6. А. Н. Даувальтер, Хрустальные, цветные и опаловые стекла. Гизлегпром, Москва, 1957.