

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 54.161.6+666.112.2

СТЕКЛООБРАЗОВАНИЕ В СИСТЕМАХ $\text{Na}_2\text{O}-\text{R}_x\text{O}_y-\text{GeO}_2$

А. А. МАРГАРЯН, В. П. ТОРОЯН и А. Л. ГРИГОРЯН

Институт общей и неорганической химии АН Армянской ССР, Ереван

Поступило 14 I 1975

Новые стеклообразные материалы в многовариантных сочетаниях $\text{M}_2\text{O}-\text{R}_x\text{O}_y$ с двуокисью германия представляют практический и теоретический интерес. Стекла, содержащие GeO_2 , перспективны для получения новых материалов, применяемых в оптике и квантовой электронике [1].

В настоящей работе определены области стеклообразования в системах $\text{Na}_2\text{O}-\text{R}_x\text{O}_y-\text{GeO}_2$ ($\text{R}=\text{Li}, \text{K}, \text{Rb}, \text{Cs}, \text{B}, \text{Si}, \text{P}$).

Синтез стекол этих систем проводили в силитовой электрической печи в корундовых тиглях. Шихту рассчитывали для получения 1 г, в некоторых случаях 10 г стекломассы. Температура плавления в зависимости от состава стекла варьирует от 1100 до 1450°. Время плавки 30 мин. Расплав охлаждали в воздухе и визуально оценивали стеклообразование и кристаллизацию. В ИК спектрах исследуемых стекол полос поглощения, характерных для связей $\text{Al}-\text{O}$, не наблюдается [2], т. е. заметной диффузии Al_2O_3 в расплаве не обнаружено.

Для синтеза применены карбонаты щелочных металлов марки «х.ч.», «ос. ч.» и окислы марки «ч.д.а.», «ос.ч.»

Границы стеклообразования в двойных системах и $\text{Na}_2\text{O}-\text{GeO}_2$ соответствуют данным работ [3—5].

Области стеклообразования в трехкомпонентных системах, в зависимости от процентного содержания отдельных компонентов, приведены в таблице.

На концентрационных треугольниках (рис.) представлены графические границы кристаллизующихся расплавов.

В системах $\text{Na}_2\text{O}-\text{R}_x\text{O}_y-\text{GeO}_2$ область стеклообразования увеличивается в ряду $\text{Li}^+ \rightarrow \text{K}^+ \rightarrow \text{Cs}^+$. Исключение составляет Rb^+ . Область стекол в системе $\text{Na}_2\text{O}-\text{Rb}_2\text{O}-\text{GeO}_2$ меньше, чем в $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{GeO}_2$. По-видимому, это обусловлено тем, что при одинаковых мольных концентрациях K_2O и Rb_2O соотношение $[\text{GeO}_6]/[\text{GeO}_4]$ в системах с Rb_2O выше, чем с K_2O , т. е. в первом случае образуется больше октаэдров $[\text{GeO}_6]$, чем во втором.

Таблица

Системы	Пределы содержания компонентов, мол. %								
	GeO ₂	Na ₂ O	Li ₂ O	K ₂ O	Rb ₂ O	Cs ₂ O	B ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅
Na ₂ O—Li ₂ O—GeO ₂	35—100	0—55	0—35	—	—	—	—	—	—
Na ₂ O—K ₂ O—GeO ₂	35—100	0—55	—	0—45	—	—	—	—	—
Na ₂ O—Rb ₂ O—GeO ₂	35—100	0—50	—	—	0—35	—	—	—	—
Na ₂ O—Cs ₂ O—GeO ₂	25—100	0—55	—	—	—	0—60	—	—	—
Na ₂ O—B ₂ O ₃ —GeO ₂	0—100	0—60	—	—	—	—	0—100	—	—
Na ₂ O—SiO ₂ —GeO ₂	0—100	0—55	—	—	—	—	—	0—100	—
Na ₂ O—P ₂ O ₅ —GeO ₂	0—100	0—75	—	—	—	—	—	—	0—100

Вышеизложенное подтверждается при сравнении ИК спектров стекол систем K₂O—GeO₂ и Rb₂O—GeO₂ [6].

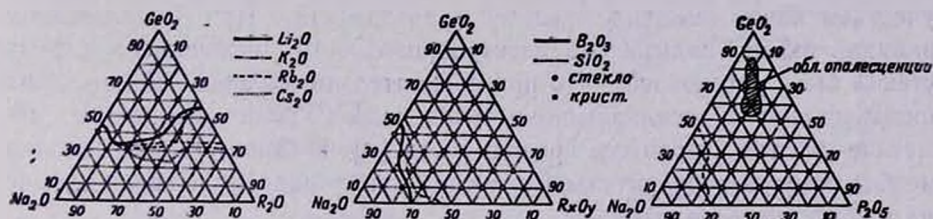


Рис. Границы стеклообразования в системах Na₂O—R_xO_y—GeO₂, мол. %.

Зависимость величин областей стеклообразования от ионного радиуса щелочного модификатора установлена и для других типов стекол [4, 5].

В системах Na₂O—R_xO_y—GeO₂ (R=B, Si, P), где присутствуют два типа стеклообразователя, наблюдается расширение областей стеклообразования. Синтезированные стекла этих систем более устойчивы.

ЛИТЕРАТУРА

1. C. Hlrayama, F. E. Camp, N. T. Melamed, K. B. Steinbruegge, J. Non-Cryst. Solids, 6, 342 (1971).
2. А. А. Маргарян, А. Л. Григорян, М. Г. Манвелян, Т. А. Сидоров, В. П. Тороян, ДАН СССР, 227, 1368 (1976).
3. А. Дж. Акопян, К. А. Костанян, Арм. хим. ж., 23, 990 (1970).
4. А. А. Маргарян, М. Г. Манвелян, Р. В. Акопян, Арм. хим. ж., 24, 1022 (1971).
5. M. K. Murthy, B. Scroggle, J. Phys. Chem. Glasses, 6, 162 (1965).
6. M. K. Murthy, E. M. Kirby, J. Phys. Chem. Glasses, 5, 144 (1964).