

Студентка 5 курса, гр. 8 Кищук Е.В.

Научный руководитель – Бобкова Н.М.

Белорусский государственный технологический университет

г. Минск

В последнее время в стекольной отрасли большое внимание уделяется разработке новых составов электродных стекол, устойчивых к щелочным средам с pH более 14. Такие стекла используются для изготовления рабочей части стеклянных электродов для pH метрических приборов. Используемые в настоящее время составы характеризуются высокой стоимостью (за счет введения Cs_2O) и недостаточной устойчивостью в высокощелочных средах, что приводит к быстрой потере их электродных свойств.

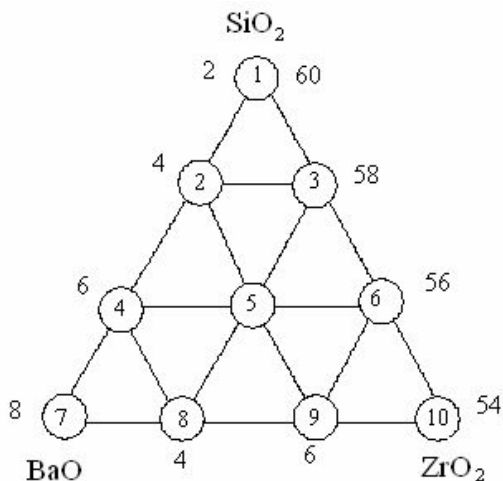


Рисунок 1– Область составов исследуемых стекол

Настоящая работа посвящена синтезу и исследованию новых составов электродных стекол на основе $\text{SiO}_2\text{-BaO-ZrO}_2$ стеклообразующей системы (рис.1), модифицированной оксидами La_2O_3 , Li_2O , K_2O и TiO_2 (Σ 34 %), способных длительное время устойчиво работать в щелочных средах с pH более 14. Одним из важных критериев при оптимизации составов электродных стекол является устойчивость их стеклообразного состояния в интервале температур формования и спаивания с корпусной частью электрода. Изучение кристаллизационной способности экспериментальных стекол позволило установить, что большинство из них характеризуются высокой устойчивостью стеклообразного состояния.

Синтез экспериментальных стекол осуществлялся в корундизовых тиглях в газовой печи с выдержкой при максимальной температуре 1350 °С. Для интенсификации процесса стекловарения поддерживались окислительные условия варки. Визуальная оценка синтезируемых стекол позволяет сделать заключение, что при выбранных условиях синтеза все исследуемые стекла хорошо проварены и осветлены.

Успешное использование разработанных составов стекол в качестве рабочей части стеклянного электрода определяется совокупностью их физико-технических свойств, в частности значениями ТКЛР, щелочестойкости и электрическими свойствами.

Температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) является одним из важнейших эксплуатационных свойств электродных стекол при спаивании с корпусным стеклом. Для экспериментальных стекол данный показатель изменяется в пределах $(98,0-105,0) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Сопоставительный анализ значений ТКЛР корпусного стекла $(92,0-98,0) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ и синтезированных стекол показал, что большинство из них отвечает требованиям по согласованности термического расширения (разница не превышает 10 %). Согласно международной классификации DIN 12122 по щелочестойкости разработанные составы стекол относятся к 1 классу. Потери массы при кипячении в течение 3 часов в растворе $1 \text{ н NaOH} + 1 \text{ н Na}_2\text{CO}_3$ составляет 14,2–18,3 г/дм², что обеспечит длительность работы электрода. Удельное электрическое сопротивление разработанных стекол составляет более $10^{10} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

Таким образом, большинство разработанных составов стекол характеризуются высокой щелочестойкостью при необходимом уровне значений ТКЛР и электрического сопротивления и могут быть использованы для изготовления рабочей части стеклянных электродов для рН метрических приборов.