

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Андреева Максима Николаевича «Влияние микро- и макрокомпонентов на окраску силикатных стекол», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Силикатные стекла являются одним из важнейших классов материалов, используемых на протяжении многих лет в промышленности и в быту. Ключевым фактором, определяющим практическую ценность этих материалов, являются их оптические свойства, в том числе окраска. В связи с этим, цель диссертационной работы Андреева М.Н., состоящая в выявлении зависимости окраски исторических стекол от состава и строения, а также в разработке методов изменения окраски стекол путем их направленного химического модифицирования, является актуальной.

Автор рассматривает два типа систем ($K_2O-PbO-SiO_2$ и $Na_2O-CaO-SiO_2$), в которые вводит ряд микрокомпонентов, некоторые из которых поглощают свет в видимой области спектра. В работе изучена зависимость окраски стекол в указанных системах, вызванной ионами и наночастицами переходных металлов, от состава, а в ряде случаев, и от микроструктуры образца.

Научная новизна работы связана с рядом позиций. В частности, показана роль фазового разделения в возникновении дихроизма стекла; выявлена роль микрокомпонентов в фазовом разделении в системе $Na_2O-CaO-SiO_2$ в области составов, лежащих на границе образования двухфазных стекол; показано влияние микрогетерогенной структуры в системе $K_2O-PbO-SiO_2$ на образование наночастиц золота в матрице стекла.

С практической точки зрения важно то, что автором предложен ряд подходов к реконструкции технологий производства исторических стекол с заданными оптическими характеристиками. Предложены методики получения стекол с оптическими свойствами, близкими к свойствам исторических объектов, которые могут найти применение в решении задач реставрации.

Работа выполнена на высоком профессиональном уровне с привлечением большого числа современных физико-химических методов анализа, а экспериментальные данные непротиворечивы, что является залогом достоверности полученных результатов. Выводы по работе обоснованы. Особенно, на мой взгляд, следует отметить раздел работы, посвященный наночастицам благородных металлов в стеклах. При введении в систему микродобавки диоксида олова наблюдается смещение в область низких энергий полосы плазмонного резонанса при увеличении времени термообработки. Данный факт резонно интерпретирован образованием вокруг наночастицы золота диэлектрической оболочки из диоксида олова. Методом компьютерного моделирования удалось оценить размер этой оболочки и показать, что с увеличением времени вторичной термообработки в стекле заданного состава при данной температуре стабилизируются

наночастицы определенного размера. Изменение температуры термообработки и варьирование состава позволяют изменять размер наночастиц и оболочки, смещая таким образом полосу плазмонного резонанса. Это один из способов направленного изменения окраски стекол наночастицами золота. В работе рассмотрен и другой, более сложный случай. Он заключается в образовании в стеклах биметаллических наночастиц золото-серебро. Хотя в работе и не доказан факт образования этих частиц по типу «ядро-оболочка», данные по аналогичным системам в растворах указывают на то, что при росте этих частиц сначала образуется ядро из атомов золота, а затем рост некоторых граней полиэдра блокируется нарастанием на них серебра. Это приводит к изменению симметрии наночастицы до формы, условно описываемой эллипсоидом.

Существенных замечаний по автореферату нет.

По своей актуальности, научной и практической значимости, объему выполненных исследований диссертационная работа Андреева М.Н., несомненно, удовлетворяет критериям, определенным пп. 2.1 – 2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а ее автор Андреев Максим Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Старший научный сотрудник
кафедры аналитической химии
химического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
доктор химических наук



В.В. Апяри

25.11.2019 г

Адрес: 119991 Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 3, Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра аналитической химии,
Тел.: 8(495)9394608
e-mail: apyari@mail.ru

Личную подпись
ЗАВЕРЯЮ:

Нач. отдела делопроизводства
химического факультета

