**Исследование термодинамических характеристик сверхстабильных стекол 1,3,5-трис-(α-нафтил)бензола помощью калориметрии растворения и ДСК**

***Балахонцев И.С.***

*Аспирант, 1 год обучения*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,   
Химический институт им. А.М. Бутлерова, Казань, Россия*

*E-mail: jsyoutub@gmail.com*

В настоящее время аморфные органические полупроводники применяются качестве компонентов фотоэлементов, полевых транзисторов, светодиодов. Одним из способов их получения является осаждение из паровой фазы. При определённых условиях оно может вести к образованию сверхстабильных стекол [1], обладающих большими термодинамической и кинетической стабильностью, плотностью, меньшей теплоемкостью и более высокой температурой перехода стекло-жидкость, а также улучшенными эксплуатационными характеристиками (срок службы и эффективность).

Остаётся проблематичной оценка относительной термодинамической стабильности стекол. Для этого используется понятие фиктивной температуры, определяемой с помощью сканирующей калориметрии, и соответствующей пересечению экстраполированных температурных зависимостей энтальпий жидкости и стекла [2]. Однако сопоставление стабильности стекол при единых условиях (например, при комнатной температуре) с использованием этой величины затруднено в силу ошибок измерений и экстраполяции.

В настоящем иследовании предложен новый подход к определению относительной термодинамической стабильности аморфных фаз с помощью калориметрии растворения на примере стекол 1,3,5-трис-(α-нафтил)бензола, полученных разными способами.

Надёжность предложенного подхода была проверена путём сопоставления с измерениями с помощью дифференциальной сканирующей калориметрии по уравнению (1), полученному объединением законов Гесса и Кирхгофа:

 (1)

где – изменение энтальпии,  – изменение изобарной теплоёмкости, *Т*0 = 298,15 К, *Т*f – фиктивная температура. индекс ж относится к жидкости, ст – к стеклу, ОП соответствует стеклу, осаждённому из паровой фазы, ОР – стеклу, охлажденному из расплава; раст – бесконечно разбавленному раствору.

Стекла 1,3,5-трис-(α-нафтил)бензола, полученные медленным осаждением из паровой фазы на холодную подложку при температурах немного ниже стеклообразного перехода, обладали существенно более высокой термодинамической стабильностью, по сравнению с охлаждёнными из расплава, что выражается в более высоких фиктивных температурах и энтальпиях растворения, причём разности между интегралами от разностей теплоёмкостей по температуре и энтальпиями растворения согласовывались в пределах комбинированной ошибки измерений. Таким образом, была подтверждена возможность получения сверхстабильных стекол 1,3,5-трис-(α-нафтил)бензола осаждением из паровой фазы.

*Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект №23-73-10014).*

**Литература**

1. Swallen S. F., Kearns K. L., Mapes M. K., Kim Y. S., McMahon R. J., Ediger M. D., Wu T., Yu L., Satija S. Organic glasses with exceptional thermodynamic and kinetic stability // Science. 2007. Vol. 315, №5810. P. 353-356.

2. Moynihan C. T., Easteal A. J., De Bolt M. A., Tucker J. Dependence of the fictive temperature of glass on cooling rate // J. Am. Ceram. Soc. 1976. Vol. 59, №1‐2. P. 12-16.