

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сморгча Кирилла Георгиевича «Процессы парообразования и термодинамические характеристики оксидных систем на основе *p*- и *d*- переходных металлов», представленной на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 1.4.4. – физическая химия.

Диссертационная работа Сморгча К.Г. посвящена синтезу и исследованию термодинамических свойств ряда квазибинарных оксо-нитридных ( $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-AlN}$ ) и оксидных ( $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ ,  $\text{Li}_2\text{O-Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{ZnO-Nb}_2\text{O}_5$  и  $\text{ZnO-PbO}$ ) систем. Целью работы была разработка термодинамических основ получения новых материалов на базе вышеупомянутых систем с применением метода высокотемпературной масс-спектрометрии.

В автореферате много внимания уделено описанию синтеза и процессов парообразования указанных выше систем различного состава. Указаны химические реакции, описывающие синтез и парообразование целевых соединений. Состав полученных при отжиге образцов установлен с помощью методов рентгенофазового и рентгено-флуоресцентного анализа. Методом масс-спектрометрии установлен состав насыщенного пара для препаратов изученных систем, относящихся к различным концентрационным областям на фазовой диаграмме. Выполнены эксперименты по полному изотермическому испарению навесок образцов. Во всем диапазоне концентраций определены парциальные давления компонентов пара и построены *p*-*x*-сечения фазовых диаграмм. Определены значения термодинамических активностей компонентов систем в различных областях фазовой диаграммы. Изучены различные гетерофазные равновесия, в том числе с участием тройных соединений, образующихся в вышеупомянутых квазибинарных системах. Обработка данных проведена по независимым методикам второго и третьего законов термодинамики, которые в целом дают удовлетворительно согласующиеся результаты. Определены фундаментальные термодинамические свойства тройных соединений, в

частности энергия Гиббса и стандартная энтальпия образования соединений из бинарных оксидов и из простых веществ.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в семи статьях в российских рецензируемых журналах, входящих в перечень Scopus и Web of Science и представлены на профильных конференциях.

Степень достоверности результатов и личный вклад автора не вызывают сомнений. Исследования выполнены на высоком уровне.

Однако, при прочтении автореферата возникло несколько замечаний:

1) Расчет общего давления в системе  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-AlN}$  над областью  $[\text{9Al}_2\text{O}_3*3.3\text{AlN}+\text{Al}_2\text{O}_3]$  по уравнению (6) при температуре эксперимента (1930 К, Рис. 1), дает значение  $\sim 55$  Па, что заметно превышает верхний допустимый предел эффузионного метода ( $< 10$  Па). Сходная картина наблюдается в двух областях системы  $\text{Li}_2\text{O-Ta}_2\text{O}_5$  (Таблица 4). Могло ли данное обстоятельство как-то повлиять на определяемые в работе термодинамические свойства?

2) При исследовании системы  $\text{PbO-ZnO}$  в паре обнаружены многочисленные тройные соединения  $\text{Pb}_n\text{Zn}_m\text{O}_{(n+m)}$  (г), которые при ионизации электронами могут приводить к образованию различных фрагментных ионов, например,  $\text{Pb}^+$ ,  $\text{Pb}_2^+$ ,  $\text{Pb}_2\text{O}^+$  и др. В литературе известны случаи, когда фрагментные ионы вносят существенно больший вклад в суммарный ионный ток, чем молекулярный (родительский) ион. Из текста автореферата не ясно изучался ли автором вопрос фрагментации смешанных оксидов и вводились ли в связи с этим какие-то поправки при расчете их парциальных давлений.

Данные замечания не влияют на общее положительное впечатление о работе.

Считаю, что диссертационная работа «Процессы парообразования и термодинамические характеристики оксидных систем на основе р- и d-переходных металлов» отвечает критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям п. 2 Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте



общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН) в его действующей редакции, и ее автор, Сморгков Кирилл Георгиевич, заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. – физическая химия.

Даю свое согласие на обработку персональных данных.

Д.х.н., старший научный сотрудник  
лаборатории высокотемпературной масс-спектрометрии  
Ивановского государственного  
химико-технологического университета

Моталов В.Б.

Моталов Владимир Борисович,  
Ивановский государственный химико-технологический университет,  
Адрес: 153000, г. Иваново, пр. Шереметьевский, д. 7  
Тел.: +7(960)5039553; e-mail: [v.motalov@gmail.com](mailto:v.motalov@gmail.com)  
17.12.2024

