DOI: 10.17117/na.2015.10.03.382

Поступила (Received): 24.10.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.10.03.382.pdf>

**Ильтуганов А.Я., Мулюкова Г.И.,
Боева М.К., Аминева Н.А.**

**Исследование растворимости в трехкомпонентной
системе нитрат лития – динитрат этилендиамина – вода**

**Iltuganov A.Ya., Mylyukova G.I., Boeva M.K., Amineva N.A.
The study of solubility in ternary system of lithium nitrate
the dinitrate of Ethylenediamine – water**

Соединения, содержащие в своем составе комплексные анионы нескольких металлов и комплексные катионы протонированных аминов, являются одними из самых перспективных соединений – предшественников по следующим причинам. Во-первых, стехиометрия комплекса. Во-вторых, металлы – комплексообразователи «перемешаны» на молекулярном уровне
Ключевые слова: фазовые равновесия, наноразмер, нитрат лития, динитрат этилендиамина

Compounds containing complex anions of a number of metals and complex cations of protonated amines, are among the most promising compounds – precursors for the following reasons. First, the stoichiometry of the complex. Secondly, the metal – complexing agents "mixed" at the molecular level

Key words: phase equilibria, nanosize, lithium nitrate, dinitrate of ethylenediamine

Ильтуганов Александр Яковлевич
Магистр, аспирант
Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Iltuganov Alexander Yakovlevich
Master, graduate
Bashkir state university
Ufa, Zaki Validi st., 32

Мулюкова Гульфия Ильгамовна
Студент
Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Mylyukova Gylfia Ilgamovna
Student
Bashkir state university
Ufa, Zaki Validi st., 32

Боева Майсара Каримовна
Доктор химических наук, профессор
Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Boeva Maysara Karimovna
Doctor of Chemical Sciences, Associate Professor
Bashkir state university
Ufa, Zaki Validi st., 32

Аминева Наталья Анатольевна
Кандидат химических наук, преподаватель
Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Amineva Natalya Anatolievna
Candidate of Chemical Sciences, Lecturer
Bashkir state university
Ufa, Zaki Validi st., 32

В настоящее время в химии бурно развиваются направления, связанные с получением различных функциональных материалов из соединений – предше-

ственников. Использование таких соединений позволяет создавать новые и модернизировать уже существующие технологии производства многих практически важных веществ и изделий, например: нанесение покрытий и выращивание пленок, получение порошков частиц различной дисперсности.

Одним из этих направлений является синтез различных оксидных систем путем разложения комплексных соединений. Использование огромного опыта, накопленного координационной химией за последние 100 лет, позволяет охватить практически все металлы и создавать предшественники для разнообразнейших комбинаций этих элементов.

Соединения, содержащие в своем составе комплексные анионы нескольких металлов и комплексные катионы протонированных аминов, являются одними из самых перспективных соединений – предшественников по следующим причинам. Во-первых, стехиометрия комплекса – предшественника строго задает состав образующихся, например, LiCoO_2 . Во-вторых, металлы – комплексообразователи «перемешаны» на молекулярном уровне, что позволяет получать при разложении ультрадисперсные порошки. Для того, чтобы прогнозировать возможность синтеза соответствующих гетерополиядерных комплексов катионов металлов с различными лигандами, нужно знать закономерности комплексообразования соответствующих катионов в водных растворах

Аммониевые основания могут образовывать соли с минеральными кислотами благодаря наличию у азота свободной электронной пары. Чем будет полярнее образовавшаяся соль, тем легче будет диссоциировать нитрат амина в водных растворах и концентрация дополнительных нитрат-ионов в растворе будет выше.

В данной работе представлены экспериментальные данные по исследованию растворимости нитрата лития с динитратом этилендиамина в водных растворах. Литий – элемент необычный. Самый легкий из металлов, он в обычных условиях вступает в реакцию с водой, горит на воздухе, выделяя при этом летучие и едкие щелочные оксиды. Работать с ним невозможно. И все же люди научились использовать литий – связав его с другим металлом в оксидном соединении. Этой цепью, которой ученые «приковали» непослушный элемент, стал кобальт. Лёгкий литий обладает весьма любопытным свойством: его ионы в соединениях с другими металлами способны перемещаться внутри кристаллической структуры вещества. Получается электрический ток – но не электронный, со знаком «минус», как в обычных сетях, а ионный, со знаком «плюс». Раз есть ионный ток, значит, можно сделать ионный накопитель. Причем если в обычном конденсаторе заряд собирается только на поверхности, то в ионном накопителе работает весь объем, а значит, емкость батареи увеличивается в разы. Литий имеет единственный электрон и имеет относительно низкий потенциал ионизации, в растворах ион сильно сольватирован и гидратирован Li^+aq . Литий в отличие от других щелочных металлов образует ковалентные связи, по свойствам похож на Mg.

Для определения состава и сосуществующих с ними равновесных твердых фаз, были приготовлены смеси веществ по 12-ти сечениям и проводились по двум направлениям: пять сечений имели направление из вершины тре-

угольника состава системы, отвечающей азотнокислому пиридину на сторону его, соответствующую двойной системе азотнокислый литий – вода. Системы с нитратом лития относятся к системам с химическим взаимодействием. Наряду с полями кристаллизации динитрата этилендиамина и кристаллогидрата нитрата лития и области гомогенных растворов, также обнаружены поля кристаллизации продуктов взаимодействия состава $\text{LiNO}_3 \cdot \text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2 \cdot 2\text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ инконгруэнтного растворения.

Продукт взаимодействия нитрата лития с динитратом этилендиамина был получен высушиванием взятых навесок на воздухе до постоянной массы. Соединение охарактеризовано ИК спектрами поглощения и изучено его термическое поведение. Колебательные частоты соединения характеризуются валентными и деформационными колебаниями воды в области $3600\text{--}3200\text{ см}^{-1}$ и 1600 см^{-1} , Валентные колебания нитрат – ионов выражены в области $1500\text{--}1200\text{ см}^{-1}$, 1100 см^{-1} и 800 см^{-1} . Мера ковалентности выражены 174 см^{-1} , что указывает на ковалентный характер связи Li-ONO_2 . Термическое поведение обнаруженного в системе соединения разлагается в области 220°C с экзотермическим эффектом.

© 2015, Ильтуганов А.Я., Мулюкова Г.И., Боева М.К., Аминева Н.А.

*Исследование растворимости в
трехкомпонентной системе нитрат лития –
динитрат этилендиамина – вода*

© 2015, Iltuganov A.Ya., Mylyukova G.I., Boeva M.K., Amineva N.A.

*The study of solubility in ternary system of lithium
nitrate the dinitrate of Ethylenediamine – water*