

кинетику разложения нанокластера в водных растворах с различной концентрацией методом спектрофотометрии. Результаты экспериментов показали, что реакция деструкции кластера является реакцией первого порядка. При изменении концентрации исходных растворов происходит и изменение механизма реакции деструкции нанокластеров, лимитирующей стадии общего процесса. Эффективная константа скорости деструкции для более концентрированных растворов имеет меньшую величину. Получены сравнительные данные по деструкции аналогичного соединения – нанокластера Mo_{132} , не содержащего ионы железа.

Совместно со специалистами Института иммунологии и физиологии УрО РАН на крысах нами была показана возможность переноса нанокапсул $\text{Mo}_{72}\text{Fe}_{30}$ в организме посредством электрофореза.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 10-03-00799.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЯ Cu_2MnS_2

Рудагина О.И.

Тюменский государственный университет
625000, г. Тюмень, ул. Семакова, д. 10

Переходные элементы играют важную роль при создании современных функциональных материалов с электрическими и магнитными свойствами. Особенности свойств сульфидов переходных элементов находятся в центре внимания ученых, так как на их примере можно проследить влияние химических свойств d-элементов на функциональные свойства материалов.

Сульфиды 3d-элементов составляют новую группу наукоемких материалов, которые перспективны для внедрения в практику.

Сопоставляя значения электроотрицательности ($\chi_{\text{Mn}} = 1.55$, $\chi_{\text{Cu}} = 1.90$) [1] и ионных радиусов ($r_{\text{Mn}^{2+}} = 0.0830$, $r_{\text{Cu}^+} = 0.0910$ нм) [2] марганца и меди, возможно, предположить промежуточное фазообразование в системе $\text{Cu}_2\text{S} - \text{MnS}$. Используя величины значений ЭО (χ), ионных радиусов ($r_{\text{M}^{z+}}$, нм) и степени окисления ионов (СО), вычислены степени кислотности исходных сульфидов по формуле:

$CK = k \frac{CO \times \chi}{r_{\text{M}^{z+}}}$, где k – коэффициент пропорциональности [3], которые

составляют $\text{MnS} = 37.3$ и $\text{Cu}_2\text{S} = 20.9$. Из вычисленных степеней кислотностей можно сделать предположение, что при взаимодействии сульфидов MnS будет проявлять в большей степени кислотные свойства по сравнению с Cu_2S . Информация о промежуточном соединении Cu_2MnS_2 известна только из базы данных PCPDFWIN 2007 (№ 00-050-

0540). Соединение было получено прямым синтезом из элементов S, Mn, Cu взятых в стехиометрических соотношениях, в запаянной отвакуумированной керамической ампуле при температуре 950 °С в течение 4 дней, с последующим отжигом при 400 °С 4 дня. Cu_2MnS_2 кристаллизуется в кубической сингонии, пр.гр. Fd-3m, с параметром э.я. $a = 0.896$ нм.

Цель данной работы заключается в исследовании состава $1(\text{Cu}_2\text{S}):1(\text{MnS})$, что отвечает соединению Cu_2MnS_2 , при различных условиях получения.

Исходные образцы для исследования были получены из сульфидов меди (I) и марганца (II), взятых в стехиометрических соотношениях и сплавленных в графитовых тиглях, помещенных в отвакуумированную и запаянную кварцевую ампулу. Необходимые температуры достигались воздействием токов высокой частоты на материал контейнера. Исследуемые образцы отжигались при температуре 1000 °С в течение 7 дней, при 500 °С – 25 дней.

По данным МСА и РФА, образец состава $1(\text{Cu}_2\text{S}):1(\text{MnS})$ полученный из расплава является двухфазным. На шлифе образца присутствуют первичновывапшие кристаллы MnS, вокруг которых располагается мелкодисперсная смесь кристаллов (эвтектика). На рентгенограмме присутствуют рефлексы фаз Cu_2S , MnS и слабо выраженные рефлексы Cu_2MnS_2 . В результате отжига при температуре 1000 °С, количество содержания фазы Cu_2MnS_2 возросло, при этом образец также не являлся однофазным. Термическая обработка при температуре 500 °С в течение 25 дней так же не позволила достичь гомогенного состояния образца. По данным РФА образец является трехфазным, с содержанием фазы Cu_2MnS_2 65 %. Вычисленный параметр $a = 0.904 \pm 0.002$ (что в пределах ошибки согласуется с данными № 00-050-0540).

1. Дж. Эмсли. Элементы: Справочник./Пер. с англ. М.: Мир, 1993. 256 с.
2. Shannon R.D. Revised Effective Ionic Radii and Systematic Studies of Interatomic Distances in Halides and Chalcogenides // Acta Cryst, 1976. А 32. P. 751-754.
3. Мони́на Л.Н. Автореф дис. ... канд. хим. наук. Тюмень, 2010. 19 с.