ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ
АРМЕНИЯ

Հայաստանի քիմիական հանդես **66, №4, 2013** Химический журнал Армении

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 546.284-32

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОРИСТОЙ СТРУКТУРЫ КРЕМНЕЗЕМА

О. А. КАМАЛЯН [1] и А. В. СТЕПАНЯН [2]

[1] Ереванский государственный университет
Армения, 0025, Ереван, ул. А. Манукяна, 1
E-mail: kamalyan@ysu.am
[2] Арцахский государственный университет
Нагорно-Карабахская Республика, Степанакерт, ул. М.Гоша, 5

Поступило 23 VII 2013

Представлены пористые характеристики кремнеземов, полученных из гелей-предшественников, которые формировались в переменном магнитном поле. Показано, что все характеристики пористости полученных кремнеземов, особенно распределение пор по размерам, существенно зависят от частоты магнитного поля.

Сделано предположение, что в разбавленных гелях поликремневой кислоты могут образоваться мезофазоподобные системы агрегатов, которые, подобно жидкокристаллическим структурам, способны к перестройке под воздействием слабых магнитных полей.

Рис.1, табл.1, библ. ссылок 5.

Про влияние магнитного поля на людей, животных, растения и химические реакции известно давно [1]. Однако до сих пор в литературе почти отсутствуют более или менее обоснованные объяснения механизма этого влияния. Одной из главных причин этого, по-видимому, является то, что пока нет единого мнения относительно той подлежащей непосредственному измерению характеристики среды, которая может наиболее существенно изменяться под действием магнитного поля. В качестве такого параметра исследуемых растворов, чаще всего, применяют электропроводность, плотность, поверхностное натяжение и др. Однако из-за малых величин наблюдаемых изменений ни один из этих методов пока не является общепринятым.

Учитывая, что текстурные параметры силикагелей, полученных золь-гель способом, сильно зависят от состава дисперсной среды и условий гелеобразования и очень чувствительны к их изменениям [2], нами были изучены параметры пористых структур кремнеземов, гели-предшественники которых формировались в переменном магнитном поле различных частот.

Золи поликремневой кислоты получили из метасиликата натрия (с модулем $SiO_2:Na_2O$ =1:1) в солянокислой среде при pH~6-8 с расчетной концентрацией кремневой кислоты 0.05 *моль/л*. Гелеобразование поликремневой кислоты проводили в ячейке специально сконструированного для проведения данных исследований генератора переменного магнитного поля с напряжением около 10 *Гс* в течение 15 *ч* без перемешивания. Полученные гели промывали дистиллированной водой, сушили при 120°С в течение 2 *ч*, затем прокаливали при 500°С в течение 1 *ч*. Для обеспечения наибольшей точности и повторяемости результатов расчетов текстурные параметры полученных силикагелей определили по изотермам адсорбции различных адсорбтивов при 20°С с использованием уравнений изотерм адсорбции ГАБ и Арановича по методике [3,4].

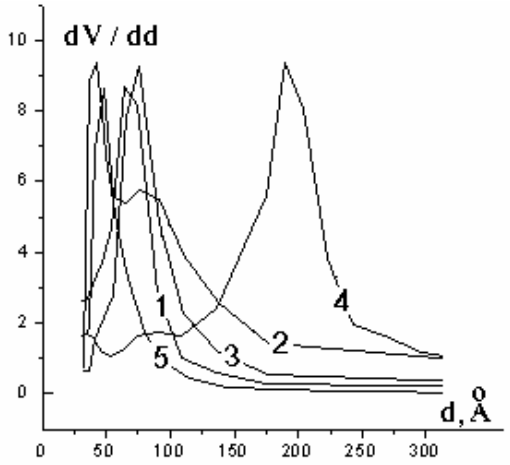

Рис. Распределение пор по диаметрам: 1 – сравнительный кремнезем; 2-5 – кремнеземы, полученные в магнитном поле с частотой 20,30, 40 и 50 *Гц*, соответственно.

Как следует из данных, приведенных в таблице и на рисунке, текстурные параметры силикагелей, гели-предшественники которых формировались при pH = 8.0, существенно отличаются друг от друга. В сравнении с образцом №1, гель-предшественник которого был получен вне ячейки генератора магнитного поля, это особенно ярко проявляется у образцов, полученных в магнитных полях с частотами 40 и 50 *Гц,* соответственно. Причем, если при 50 *Гц* удельная поверхность кремнезема в сравнении с образцом 1 увеличивается почти на 75%, то при 40 *Гц* она, наоборот, уменьшается на 35%. Образец, гель-предшественник которого был получен в магнитном поле с частотой 40 *Гц,* сильно отличается также по

удельному адсорбционному объему и по расположению максимума на кривой распределения пор по размерам.

Полученные нами данные в сопоставлении с результатами, приведенными в [5], подтверждают мнение о том, что в отличие от концентрированных гидрогелей поликремневой кислоты, в которых преобладают преимущественно циклические олигомерные частицы, структура которых достаточно устойчива к внешним воздействиям, в разбавленных гелях олигомеры кремневой кислоты могут образовать как разомкнутые цепи в виде трехмерной спирали, так и цепи с множеством разветвлений. По-видимому, в таких гелях формируется мезофазоподобная система агрегатов, которая, подобно жидкокристаллическим структурам, способна к перестройке под воздействием слабых электромагнитных полей.

Таблица

Текстурные параметры кремнеземов

№ обр.	$S_{уд.}$, $м^2/г$, по разным адсорбтивам						$V_{уд.}$, $см^3/г$ по бензолу	$d_{макс.}$, Å^2	D Фрактальная размерность
	Частота магн. поля, *Гц*	N_2 16,2 Å^2	$CHCl_3$ 28,5 Å^2	C_6H_6 41 Å^2	C_6H_{14} 51,5 Å^2	C_9H_{12} 62,3 Å^2			
1	0	200	195	192	188	185	0.452	76	2.112
2	20	205	185	172	165	158	0.560	55, 90	2.380
3	30	190	178	170	164	160	0.479	80	2.256
4	40	130	125	120	120	120	0.250	210	2.131
5	50	450	375	335	310	290	0.433	40	2.650
6	60	215	207	205	200	195	0.470	180	2.133

Таким образом, можно констатировать, что слабые электромагнитные поля можно использовать как один из параметров синтеза различных систем по золь-гель технологии вообще и кремнеземов в частности. Всестороннее изучение механизма обнаруженного явления может способствовать решению вопроса о влиянии слабых магнитных полей на различные химические и биологические системы.

ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍԻԼԻԿԱՀՈՂԻ ԾԱԿՈՏԿԵՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՎՐԱ

Օ. Ա. ՔԱՄԱԼՅԱՆ և Ա. Վ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ

Ներկայացված են փոփոխական մագնիսական դաշտում ձևավորված ժելերից ստացված սիլիկահողերի տեքստուրային պարամետրերը: Ցույց է տրված, որ ստացված սիլիկահողերի բոլոր ծակոտկեն բնութագրերը, հատկապես ըստ չափերի ծակոտիների բաշխվածությունը, էապես կախված են մագնիսական դաշտի հաճախականությունից:

Ելնելով ստացված արդյունքներից, ենթադրություն է արված, որ պոլիսիլիկաթթվի նոսր հիդրոժելերում կարող են առաջանալ մեզոֆազային ագրեգատներ, որոնք հեղուկ-բյուրեղային կառուցվածքների նման ի վիճակի են վերակառուցվելու թույլ էլեկտրամագնիսական դաշտերի ազդեցության տակ:

THE INFLUENCE OF A MAGNETIC FIELD ON FORMATION OF POROUS STRUCTURE OF SILICA

O. A. KAMALYAN[1] and A. V. STEPANYAN[2]

[1]Yerevan State University
1, A. Manoukyan Str., Yerevan, 0025, Armenia
E-mail: kamalyan@ysu.am
[2] Artsakh State University
5, M.Gosh, Stepanakert, Republic of Nagorno-Karabach

Textural characteristics of silica, obtained from the gel-precursors have been, formed in variable magnetic field. It is shown, that all the characteristics of the resulting silica porosity, especially the pore distribution according to the size, essentially depend on the frequency of the magnetic field.

It has been supposed that in dilute gels of the polysilicic acids pseudo-mesophasic aggregate systems may be formed, which, similar to liquid crystal structures, are capable of restructuring under the influence of weak electromagnetic fields.

ЛИТЕРАТУРА

[1] *Мокроусов Г.М., Горленко Н.П.* Физико-химические процессы в магнитном поле, Томск, 1988, 128 с.

[2] *Шабанова Н.А., Попов В.В., Саркисов П.Дж.* Химия и технология нанодисперсных оксидов. М., Академкнига, 2006, 309 с.

[3] *Kamalyan O.A.* // Коллоидный журнал, 2010, т. 72, №2, с. 281 [Colloid. J., 2010, v. 72, ¹2, p. 286].

[4] *Камалян О.А., Степанян А.В., Саргсян А.В., Саркезиян В.А., Камалян Т.О.* // Журнал физики, химии и технологии поверхности, 2011, т. 2, №3, с. 262.

[5] *Матвейчук Ю.В., Зиганшина К.Р., Сухарев Ю.И.* // Изв. Челяб. научного центра, 2006, вып. 3(33), с 64.