

САМООРГАНИЗАЦИЯ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ МЕБИКАРА НИЗКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ В ЕСТЕСТВЕННОЙ И ГИПОГЕОМАГНИТНОЙ СРЕДЕ

Кравченко А.Н., Рыжкина И.С.¹, Киселева Ю.В.¹, Муртазина Л.И.¹, Мишина О.А.¹, Шерман Е.Д.²,
Аникина Л.В.³, Вихарев Ю.Б.³, Коновалов А.И.¹

Государственное бюджетное учреждение науки Институт органической химии им. Н.Д.Зелинского РАН,
119991, Москва, Ленинский проспект, 47, E-mail:kani@server.ioc.ac.ru

¹Государственное бюджетное учреждение науки Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова
КазНЦ РАН

²Казанский (Поволжский) Федеральный Университет

³Государственное бюджетное учреждение науки Институт технической химии УрО РАН

Недавно открыто, что в водных растворах низких концентраций (10^{-20} – 10^{-6} М) образуются отрицательно заряженные (ж-потенциал от -2 до -20 мВ) наноразмерные (100-400 нм) частицы («наноассоциаты»), состоящие преимущественно из упорядоченных структур воды. Обязательным условием образования наноассоциатов является наличие геомагнитного поля Земли /1/. Образование наноассоциатов является основной причиной возникновения необычных физико-химических свойств высокоразбавленных водных растворов и биоэффектов. Изучение растворов лекарственных веществ по разработанной авторами методике дает возможность прогнозировать возникновение биоэффекта препарата в области низких концентраций и расширить спектр его применения за счет снижения доз.

Исследование комплексом физико-химических методов (динамическое светорассеяние (ДСР), микроэлектрофорез, кондуктометрия, рН-метрия) самоорганизации и физико-химических свойств водных растворов малотоксичного коронарно-активного транквилизатора мебикара (**1**) в широкой области концентраций (10^{-20} - 10^{-1} М) в естественных и гипогеомагнитных условиях показало, что по способности к самоорганизации, характеру изменения физико-химических свойств и влиянию на эти процессы геомагнитного поля Земли всю область концентраций растворов **1** можно условно разделить на два интервала 10^{-20} - 10^{-6} М и 10^{-5} - 10^{-1} М. В концентрациях 10^{-2} - 10^{-1} М в растворе присутствуют только сольватированные молекулы или небольшие ассоциаты **1** размером (D) 1 нм (ж-потенциал около -4 мВ). В интервале 10^{-5} - 10^{-3} М в растворах **1** начинают образовываться наноассоциаты, при этом D и ж-потенциал частиц резко растет (170-270 нм, -13 мВ), удельная электропроводность (χ) и рН растворов падают. В области концентраций 10^{-20} - 10^{-6} М (основная область существования наноассоциатов) концентрационные зависимости χ и рН растворов **1**, параметров наноассоциатов носят нелинейный характер, типичный для концентрационных зависимостей изученных ранее растворов БАВ низких концентраций. Методом корреляционного анализа установлено, что в растворах **1** (10^{-17} - 10^{-4} М) существует статистически значимая взаимосвязь ($r=0.652$) между рН растворов и D наноассоциатов, а в области 10^{-16} - 10^{-10} М эта зависимость практически значима ($r=0.845$). Полученные результаты дают основание прогнозировать появление биоэффектов растворов **1** в области низких и сверхнизких концентраций. Гипогеомагнитные условия практически не влияют на самоорганизацию и свойства растворов в интервале 10^{-5} - 10^{-1} М. Наноассоциаты, в естественных условиях образующиеся главным образом в интервале 10^{-20} - 10^{-6} М, в гипогеомагнитной среде не формируются, что приводит к тому, что, в этой среде, начиная с концентрации 10^{-11} М и ниже, физико-химические свойства растворов адекватны дистиллированной воде.

Анализ полученных результатов позволил осуществить целенаправленный поиск биоэффектов растворов **1** в области низких концентраций. При изучении влияния концентраций растворов **1** на поведенческие реакции мышей было выявлено, что растворы низких концентраций 10^{-14} , 10^{-7} М оказывают психостимулирующее действие, противоположное анксиолитическому действию используемых в фармакологии высоких концентраций (10^{-3} М и выше). Концентрационное изменение фармакологического профиля растворов **1** объяснено с позиций различной природы частиц, образующихся в растворах в области высоких и низких концентраций.

Работа выполнена при финансовой поддержке программ 6 ОХМН РАН и РФФИ (проект № 10-03-00147).

SELF-ORGANIZATION, PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF AQUEOUS SOLUTIONS AT LOW CONCENTRATIONS OF MEBIKAR IN NORMAL AND HYPOGEOMAGNETIC CONDITIONS

Kravchenko A.N., Ryzhkina I.S.¹, Kiseleva Yu.V.¹, Murtazina L.I.¹, Mishina O.A.¹, Sherman E.D.²,
Anikina L.V.³, Vihkarev Yu.B.³, Konovalov A.I.¹

N. D. Zelinsky Institute of Organic Chemistry N. D. Zelinsky, RAS, 119991 Moscow, , E-mail:kani@server.ioc.ac.ru

¹Arbuzov Institute of Organic and Physical Chemistry, Kazan Research Center, RAS

²Kazan (Volga Region) Federal University

³Institute of Technical Chemistry, Ural Branch, RAS

Литература

1. Рыжкина И.С., Муртазина Л.И., Коновалов А.И.// Доклады АН, 2011, т. 440, № 6, с. 778.