

**ТЕРМИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ И ПРОТОЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
СИЛИКАГЕЛЕЙ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ НЕКОТОРЫМИ АМИНОКИСЛОТАМИ****Шаров А.В., Филестеев О.В., Воронцов Б.С.**ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», Курган, Россия
(640669, г. Курган, ул. Гоголя, д. 25), e-mail: sharow84@gmail.com

С применением золь-гель метода проведен синтез силикагелей, модифицированных аминокислотами лейцином, пролином и тирозином. Методами комплексного термического анализа и потенциометрического титрования исследованы температурная устойчивость и протолитические свойства полученных образцов. Установлено, что аминокислоты фиксируются в матрице силикагелей вследствие взаимодействия аминогрупп с силанольными группами. Описаны и аппроксимированы с применением модели Питцера зависимости концентрационных констант ионизации свободных и иммобилизованных аминокислот от ионной силы. Константы ионизации при нулевой ионной силе для иммобилизованных карбоксильных групп значительно не отличаются от констант таких групп в растворе. Константы ионизации иммобилизованных аминогрупп на 2–3 порядка ниже, чем для аминогрупп в растворах. Это объясняется межмолекулярными связями аминогрупп с силанольными группами.

**THERMAL STABILITY AND PROLYTIC PROPERTIES
OF SILICA, MODIFIED BY SOME AMINO ACIDS****Sharov A.V., Filisteev O.V., Vorontsov B.S.**

Kurgan State University, Kurgan, Russia (25, Gogol street, Kurgan, 640669), e-mail: sharow84@gmail.com

Leucine, proline and tyrosine modified silica were synthesized with sol-gel method. Samples thermal stability and protolytic properties studied by the methods of complex thermal analysis and potentiometric titration. Found that the amino acid fix in the silica matrix by reason of amino groups and silanol groups interaction. The dependences of immobilized amino acids ionization concentration constants on ionic strength described and approximated using Pitzer model. The ionization constants at zero ionic strength of immobilized carboxyl groups were not significantly different from the constant of such groups in water solution. The ionization constants of immobilized amino groups on 2 – 3 order lower than that for the amino groups in water solution. This is explained by intermolecular bonds between the amino groups and the silanol groups.

**МОДЕЛЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ
ПРИ ДИСПЕРГИРОВАНИИ МЕТАЛЛОВ
ИМПУЛЬСНЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РАЗРЯДАМИ
В ВОДЕ И РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРАХ СОЛЕЙ****Шахова Н.Б., Юрмазова Т.А.**ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30). e-mail: danilenko@tpu.ru

На основании определения состава продуктов методами ИК-спектроскопии, РФА, химического, кинетического и термодинамического анализа установлены химические реакции, происходящие при электроимпульсном диспергировании металла (Fe) в водных растворах солей, содержащих ионы HSiO_3^- , Ni^{2+} , As^{3+} , H_2AsO_4^- , Mn^{2+} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. Показано, что в этих условиях происходят как восстановительные ($\text{As}^{5+} \rightarrow \text{As}^{3+}$, $\text{Cr}^{6+} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$), так и окислительные ($\text{As}^{3+} \rightarrow \text{As}^{5+}$, $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{4+}$) реакции, а также локально инициируемые нагреванием реакции гидролиза и обмена, происходящие без изменения степени окисления растворённого вещества. Восстановление и окисление растворённых веществ определяется образованием и активацией в электрическом разряде высокодисперсного Fe. Представлена модель физико-химических процессов, протекающих при диспергировании металлов импульсными электрическими разрядами в воде и разбавленных растворах солей.

**MODEL OF PHYSICO-CHEMICAL PROCESSES IN ELECTRIC METAL
PULSE DISPERSION IN WATER AND AQUEOUS SALT SOLUTIONS****Shakhova N.B., Yurmazova T.A.**

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, 30, Lenin Avenue, 30)

Chemical reactions in electric metal (Fe) pulse dispersion in the aqueous solutions of inorganic substance (HSiO_3^- , Ni^{2+} , As^{3+} , H_2AsO_4^- , Mn^{2+} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) were determined through IR spectroscopy, X-ray phase, chemical, kinetic, and thermodynamic analyses. Under such conditions, both reduction ($\text{As}^{5+} \rightarrow \text{As}^{3+}$, $\text{Cr}^{6+} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$) and oxidation ($\text{As}^{3+} \rightarrow \text{As}^{5+}$, $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{4+}$) reactions occur, as well as, locally initiated by heating, hydrolysis and exchange reactions without changing the oxidation rate of the dissolved substance itself. Reduction and oxidation of dissolved substances is determined by the generation and activation of high dispersed Fe in an electric discharge. The model of physico-chemical processes in electric metal pulse dispersion in water and aqueous salt solutions is presented.

МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ КОЛЛОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА В ПРОЦЕССЕ ВОДОПОДГОТОВКИ

Шиян Л.Н., Мачехина К.И., Кончакова Н.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: mauthksu@yandex.ru

В статье представлены результаты по экспериментальному моделированию состава коллоидных систем, встречающихся в природных подземных водах. Показано, что устойчивость коллоида гидроксида железа (III) обусловлена присутствием ионов кремния и гуминовых веществ, содержащихся в подземных водах. На основании экспериментальных значений критической концентрации мицеллообразования (ККМ) установлено молярное соотношение железо-кремний-органические вещества, равное 1-7-2, при котором образуются устойчивые коллоиды гидроксида железа (III). Определена последовательность введения компонентов в раствор: ионы кремния : гумат натрия : ионы железа, при котором коллоиды гидроксида железа (III) устойчивы в течение 60 суток и более. На основании полученных экспериментальных данных по значению ККМ, заряду частиц и последовательности взаимодействия компонентов раствора предложен механизм образования коллоидных соединений железа, который реализуется в процессе водоподготовки.

MECHANISM OF THE FORMATION OF IRON COLLOID SUBSTANCES IN THE WATER TREATMENT PROCESS

Shiyan L.N., Machekhina K.I., Konchakova N.V.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, e-mail: mauthksu@yandex.ru

The paper reports on experimental modeling of the colloid system composition in natural groundwater. It is shown that the stability of iron hydroxide nanoparticles relates to the presence of silica and humic substances in groundwater. On the basis of certain critical micelle concentration (CMC) it was found out the molar ratio of iron/silicon/organic substance is equal to 1/7/2, where stable iron (III) hydroxide nanoparticles form. It was found out the sequence of introduction of the solution components: silicon ions: sodium humate : iron ions, wherein the iron (III) hydroxide colloids are stable for 60 days or more. It was tendered the mechanism of the formation of iron colloid particles in the presence of silicon compounds and organic substances which is based on the results to determine the CMC and the particles charge.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ ЖЕЛЕЗА

Шиян Л.Н., Меринова Л.Р., Кайканов М.И.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина 30).

В статье исследовано влияние импульсного электронного излучения на устойчивость коллоидного раствора железа. Работа выполнена как на модельных растворах, соответствующих по своему химическому составу природным водам, так и на реальных природных водах. Облучение проводили на импульсном электронном ускорителе ТЭУ 500 с энергией электронов 500 кэВ и длительностью импульса 60 нс. Расчет дозы проводили с использованием нитрата калия, рекомендованного нами для измерения дозы импульсного электронного излучения. Растворы подвергали облучению в диапазоне доз от 0,6 до 3,0 Мрад. Эффективность воздействия излучения на устойчивость коллоидного раствора железа оценивали по изменению цветности и концентрации ионов железа. Снижение концентрации железа и цветности раствора после облучения свидетельствуют о нарушении устойчивости коллоидного раствора и о процессе коагуляции с образованием осадка в виде $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Предложен механизм взаимодействия излучения с коллоидами железа, основанный на вторичных процессах, протекающих в водной среде.

INVESTIGATION OF THE LAWS OF IONIZING RADIATION EFFECT ON THE STABILITY OF THE COLLOIDAL SOLUTIONS OF IRON

Shiyan L.N., Merinova L.R., Kaykanov M.I.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, (634050, Lenin str., 30)

The paper the effect of pulsed electron radiation on the stability of the colloidal solution of iron is studied. The work performed on as a model solutions correspond to the chemical composition of natural waters, and as a real natural waters. In the work was used the pulse accelerator TEA-500 with an electron energy of 500 keV and a pulse duration of 60 ns. The dose was calculated using the potassium nitrate recommended for measuring the dose of the pulse electron radiation. The solutions were subjected to radiation within the range of 0,6-3,0 Mrad. The efficiency of radiation on the stability of the colloidal solution was estimated by the variation of the color of solution and the iron concentration. The