

Ю. М. Килівник¹, В. В. Тришин², М. В. Стрільчук², О. В. Гайдар²,
Г. В. Васильєва^{3,*}, С. І. Вучкан³, О. Я. Сич³, І. Ю. Сийка³

¹ Інститут сорбції та проблем ендоекології, Київ, Україна

² Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

³ Ужгородський національний університет, кафедра теоретичної фізики, Ужгород, Україна

*Відповідальний автор: h.v.vasylyeva@hotmail.com

ВПЛИВ СИЛІКАТУ ТИТАНУ НА МІГРАЦІЮ Zn(II) та Sr(II) У ВОДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Досліджено вплив силікату титану на міграцію цинку і стронцію в довкільї. Аналіз адсорбованих елементів на поверхні силікату титану проведено з використанням XRF та EDS спектроскопії. Показано, що адсорбція цинку та стронцію силікатом титану сильно залежить від тривалості взаємодії та кислотності розчину і зростає при зростанні обох параметрів. Установлено, що при концентрації цинку і стронцію на рівні 0,005M присутність іонів, які зумовлюють природну мінералізацію води, не впливає на адсорбційне вилучення важких металів силікатом титану. При дослідженнях адсорбції з природних вод даний адсорбент знижує загальну твердість води.

Ключові слова: адсорбція, стронцій, цинк, силікат титану, міграція радіонуклідів, XRF-аналіз.

Yu. M. Kylivnik¹, V. V. Tryshyn², M. V. Strilchuk², O. V. Gaidar²,
H. V. Vasylyeva^{3,*}, S. I. Vuchkan³, O. Ya. Sych³, I. Yu. Syika³

¹ Institute of Sorption and Endoecology Problems, Kyiv, Ukraine

² Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

³ Department of Theoretical Physics, Uzhgorod National University, Uzhgorod, Ukraine

*Corresponding author: h.v.vasylyeva@hotmail.com

THE TITANIUM SILICATE INFLUENCE ON THE Zn(II) AND Sr(II) MIGRATION IN THE AQUATIC ENVIRONMENT

The aim of the present work is titanium silicate influence on the zinc and strontium migration in the aquatic environment. The adsorption capacity of titanium silicate toward zinc and strontium ions was investigated. With the aid of a fluorescent X-ray analyzer and energy dispersive spectroscopy the composition of the sorbent formed was determined as well as zinc and strontium presence on the surface of the sorbent after the sorption process. It was shown, that adsorption of zinc and strontium by titanium silicate strongly depends on time of interaction and solution acidity and increases with increasing of both parameters. It was established, that for the initial concentration of zinc and strontium at the level of 0.005M the presence of ions that cause the natural mineralization of water does not affect their adsorption extraction.

Keywords: adsorption, strontium, zinc, titanium silicate, radionuclides migration, XRF-analysis.

REFERENCES

1. O.I. Symkanich et al. Distribution of heavy metals in the bottom sedimentations of the river Uzh in the territory of city Uzhgorod. *Sci. Bull. Uzhgorod Univ.* 1 (2015) 33.
2. V.V. Kanivets et al. ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr in the water of the ChNPP cooling pond. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 15(4) (2014) 370. (Ukr)
3. M.V. Zheltonozhska. Isotopes ratio investigation in soil samples from 5-km ChNPP zone. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 10(4) (2009) 409. (Rus)
4. D.M. Bondarkov et al. Studies of radionuclides behavior on heavily contaminated 5-km zone of ChNPP. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 17(4) (2016) 381. (Rus)
5. M.I. Panasyuk, I.A. Lytvyn. Regularities of uranium distribution in groundwater of ChNPP industrial site. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 18(1) (2017) 56. (Ukr)
6. M.R. Abukhadra et al. Facile conversion of kaolinite into clay nanotubes (KNTs) of enhanced adsorption properties for toxic heavy metals (Zn²⁺, Cd²⁺, Pb²⁺, and Cr⁶⁺) from water. *Journal of Hazardous Materials* 374 (2019) 296.
7. A.Yu. Lonin et al. Use of mathematical modeling for comparative evaluation of sorption capacity of natural and synthetic zeolites in relation to cesium. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 19(1) (2018) 63.
8. I.F. Mironyuk, H.V. Vasylyeva. Sorption removal of Sr²⁺ strontium and Y³⁺ ions from aqueous solutions by a TiO₂ – based sorbent. *RAD Conf. Proc.* 3 (2018) 15.
9. I.F. Myroniuk et al. The Kinetics of Adsorption Binding of Ba²⁺ ions by Trimethylsilylated Silica. *Physics and*

- Chemistry of Solid State 19(1) (2018) 66.
10. H. Vasylyeva et al. Adsorption of Barium and Zinc Ions by Mesoporous TiO₂ with Chemosorbed Carbonate Groups. *Physics and Chemistry of Solid State* 20(3) (2019) 282.
 11. J. Wang et al. Adsorption of aqueous neodymium, europium, gadolinium, terbium, and yttrium ions onto nZVI-montmorillonite: kinetics, thermodynamic mechanism, and the influence of coexisting ions. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 25(33) (2018) 33521.
 12. J.M. Jacob et al. Biological approaches to tackle heavy metal pollution: A survey of literature. *Journal of Environmental Management* 217 (2018) 56.
 13. I.F. Myroniuk et al. Neutron flux measurement of (γ , n)-reactions on nuclei of zirconium. *RAD Conf. Proc.* 2 (2017) 38.
 14. I. Mironyuk et al. Effects of chemisorbed arsenate groups on the mesoporous titania morphology and enhanced adsorption properties towards Sr(II) cations. *Journal of Molecular Liquids* 282 (2019) 587.
 15. O. Oleksienko et al. Pore structure and sorption characterization of titanosilicates obtained from concentrated precursors by the solgel method. *RSC Advances* 5 (2015) 72562.
 16. I. Zhuravlev. Titanium Silicates Precipitated on the Rice Husk Biochar as Adsorbents for the Extraction of Cesium and Strontium Radioisotope Ions. *Colloids Interfaces* 3 (2019) 36.
 17. L.M. Horev. *Hydrochemistry of Ukraine* (Kyiv: Vyshcha Shkola, 1995) 307 p. (Ukr)
 18. K.M. Mackay, R.A. Mackay, W. Henderson. *Introduction to Modern Inorganic Chemistry*. 5-th ed. (London: Blackie Academic & Professional, 1996) 467 p.
 19. Atlas of Eh-pH diagrams. Intercomparison of thermodynamic databases. *Geological Survey of Japan Open File Report No.* 419.
 20. <http://www.calculator.net/standard-deviation-calculator.html>

Надійшла/Received 17.01.2020