Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U001369

Державний реєстраційний номер: 0122U000866

Відкрита

Дата реєстрації: 28-01-2023

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження впливу механохімічної активації з використанням катіонних поверхнево-активних речовин (гексадецилтриметиламоній бромід) на особливості і механізм зміни структури бентоніту з метою управління їх сорбційною активністю.

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Державна організація Інститут сорбції та проблем ендоекології Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05398131

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Генерала Наумова, буд. 13, м. Київ, 03164, Україна

Телефон: 380444529328

Телефон: 380444539327

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541230

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 2002.900 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Сорбенти екологічного призначення на основі механохімічно активованих глинистих мінералів для видалення радіонуклідів

Назва роботи (англ)

Ecological sorbents based on mechanochemically activated clay minerals for radionuclide removal

Реферат (укр)

Розроблено екологічно безпечні способи одержання сорбційних матеріалів із використанням енергонапруженого диспергування. Визначено фізико-хімічні характеристики отриманих сорбентів, які обумовлюють їх сорбційні властивості, я саме при механохімічній активації монтморилоніту вдається досягти достатньо високого ступеня збільшення SБЕТ поверхні (від 80,3 м²/г до 146,8 м²/г). Показано, що сорбційні властивості отриманих матеріалів щодо сполук урану, цезію і стронцію залежать від умов механохімічної та кислотної активації, часу обробки глинистих мінералів, pH, концентрації радіонуклідів в розчині, присутності комплексоутворювачів тощо. Дослідження процесів сорбції іонів урану з водних розчинів показало, що максимум сорбції досягається на активованих зразках протягом 2 год. Значення сорбції для таких зразків більш ніж у 2,5 рази перевищують значення вихідного ММТ, що обумовлено фрагментацією частинок і збільшенням площі поверхні. Показано, що покращення показників сорбції іонів Cs+ та Sr2+ корелює зі збільшенням тривалості МХА. Визначено механізми сорбції радіонуклідів на поверхні отриманих сорбентів. Підтверджено, що дитригональні лунки кремнеземних сіток на поверхні ММТ пропорційні розміру великих катіонів лужного металу, що є вирішальним у підвищенні його селективності до іонів цезію. Одержано композитний волокнистий сорбційний матеріал з високою селективністю щодо іонів цезію та стронцію, причому іони цезію краще сорбуються натрієвою формою сорбенту (Kd = 6200), а іони стронцію – амонійною формою (Kd = 88700).

Реферат (англ)

Environmentally safe methods of obtaining sorption materials using energetic dispersion have been developed. The physicochemical characteristics of the obtained sorbents, which determine their sorption properties, have been determined. It is precisely during the mechanochemical activation of montmorillonite that it is possible to achieve a sufficiently high degree of increase in SBET of the surface (from 80.3 m²/g to 146.8 m²/g). It is shown that the sorption properties of the obtained materials with respect to uranium, cesium and strontium compounds depend on the conditions of mechanochemical and acid activation, the time of processing clay minerals, pH, the concentration of radionuclides in the solution, the presence of complexing agents, etc. The study of the processes of sorption of uranium ions from aqueous solutions showed that the maximum sorption is reached on activated samples within 2 hours. The sorption values for such samples are more than 2.5 times higher than the original MMT values, which is due to particle fragmentation and an increase in surface area. It is shown that the improvement of the sorption indicators of Cs+ and Sr2+ ions is correlated with the increase in the duration of MXA. The mechanisms of sorption of radionuclides on the surface of the obtained sorbents were determined. It has been confirmed that the ditrigonal holes of the silica grids on the MMT surface are proportional to the size of the large cations of the alkali metal, which is decisive in increasing its selectivity to cesium ions. A composite fibrous sorption material with high selectivity for cesium and strontium ions was obtained, and cesium ions are better sorbed by the sodium form of the sorbent (Kd = 6200), and strontium ions by the ammonium form (Kd = 88700).

Індекс УДК: 544Ф16; 539.2:54 , 544.77 , УДК 544.723:661.811+546.791

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.15.19, 31.15.37

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Сорбційні матеріали для вирішення екологічних проблем

Назва продукції (англ): Sorptive materials for solving environmental problems

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: Сорбційні та природоохоронні технології

Опис продукції (укр): Сорбційні матеріали на основі природних алюмосилікатів, активованих механохімічною обробкою та з нанесеними силікатами титану та титанатами лужних металів для охорони довкілля

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Інститут сорбції та проблем ендоекології НАНУ

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільне виробництво

7. Бібліографічний опис

1. Корнілович Б,Ю,, Ковальчук І,А, Селективна сорбція важких металів і радіонуклідів природними та модифікованими шаруватими силікатами, Видавництво «Наукова думка». 212 с.

2. Kovalchuk I,, Kornilovych B,, Tobilko V,, Bondarieva A,, Kholodko Yu, Adsorption removal of heavy metal ions from multi-component aqueous system by claysupported nanoscale zero-valent iron // J, Dispersion Sci & Technol, https://doi,org/10,1080/01932691,2022,2127754, 2022,

3. Farbun I,A,, Kovalchuk I,A,, Khalyavka T,A,, Tsyba M,M,, Camyshan S,V, Removal of organic pollutants from wasterwater in Rubizhne city, Ukraine, Environmental Earth Science, 2022,

4. Kovalchuk I,, Zakutevsky O,, Sydorchuk V,, Lakhnik A, Diyuk O,, Adsorption of radionuclides by mechanochemically activated montmorillonite from aqueous solution // Separation Sci, & Technol,

5. Zhuravlev I,Z,, Kovtun M, F, Botsman A,V, Simply synthesized apatites precipitated onto porous rice husk charcoal for the extraction of cadmium (II) and copper (II) ions // Separation Sci, &Technol, 2022, V, 57, № 8, P, 1198–2010, https://doi,org/10,1080/01496395,2021,1980043,

6. Zhuravlev I,Z,, Kovtun M, F, Botsman A,V, Zirconium phosphates deposited on the granulated silica gel as adsorbents for the extraction of cesium, strontium radioisotope ions // Separation Sci, &Technol, 2022, V,57, № 5, P,671–682, https://doi,org/10,1080/01496395,2021,1934024,

7. Khalameida S., Samsonenko M., Sydorchuk V., Zakutevskyy O., Starchevskyy V., Lakhnik A. Improving the photocatalytic properties of tin dioxide doped with titanium and copper in the degradation of rhodamine B and safranin T // Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis. – 2022. – V. 135. – № 3. – P. 1665–1685. https://doi.org/10.1007/s11144-022-02206-w.

8. Zakutevskyy O., Shaposhnikova T., Kotynska L., Biedrzycka A., Skwarek E., Sorption of ammonium and phosphate ions from aqueous solutions by carbon and mineral sorbents // Physicochemical Problems of Mineral Processing. – 2022. – V. 58. – № 4. – P. 150826–150833. https://doi.org/10.37190/ppmp/150285

9. Ковальчук І.А., Спасьонова Л.М., Закутевський О.І. Сорбційне очищення радіоактивно забруднених вод кислотно- та механоактивованим монтморилонітом // Міжнародна конференція «Проблеми зняття з експлуатації об’єктів ядерної енергетики та відновлення навколишнього середовища. Виклики ядерної енергетики України у військовий час», Славутич,

2022.

10. Брей В.В., Журавльов І.З., Купчик Л.А. Засіб для знезараження води в польових умовах // Заяка на патент на винахід, подано 12.2022.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 60

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Журавлев Ігор Захарович (к. х. н.)

Закутевський Олег Ігоревич (к. х. н.)

Ковальчук Ірина Андріївна (д. х. н., с.д.)

Ковтун Марія Францівна

Котинська Людмила Йосипівна

Маметьева Євгенія Георгіївна

Титаренко Марина Василівна

Трихліб Володимир Андрійович

Фарбун Ірина Анатоліївна (к.х.н.)

Ходаковська Тетяна Андріївна

Циба Микола Миколайович

Керівник організації:

Брей Володимир Вікторович (д. х. н., професор, член-кор.)

Керівники роботи:

Романова Ірина Вікторівна (д. х. н., старший науковий співробітник)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.