Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0521U101792

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-09-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ковальчук Ірина Андріївна
2. Kovalchuk Iryna A.

Кваліфікація: к.х.н., 21.06.00

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 02.00.04

Назва наукової спеціальності: Фізична хімія

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 21-09-2021

Спеціальність за освітою: 7.04.01.02.01 хімія

Місце роботи здобувача: Державна організація (установа, заклад) Інститут сорбції та проблем ендоекології Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05398131

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

Форма власності:

Сфера управління: Президія національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.210.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03291669

Місцезнаходження: вул. Генерала Наумова, буд. 17, м. Київ, 03164, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Державна організація (установа, заклад) Інститут сорбції та проблем ендоекології Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05398131

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

Форма власності:

Сфера управління: Президія національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 31.15

Тема дисертації:

1. Селективна сорбція важких металів і радіонуклідів природними та модифікованими шаруватими силікатами

2. Selective sorption of heavy metals and radionuclides by natural and modified layer silicates

Реферат/анотація:

1. У роботі досліджено основні структурні типи шаруватих силікатів: каолініт (ненабухаючий шаруватий силікат зі структурою типу 1:1), монтморилоніт (набухаючий шаруватий силікат зі структурою типу 2:1), палигорськіт (шарувато-стрічковий силікат типу 2:1) та показано різні типи активних центрів на базальних поверхнях та на бічних гранях частинок, які є визначальними у процесах сорбції важких металів і радіонуклідів. Для покращення сорбційних властивостей шаруватих силікатів, збільшення їхньої селективності, розширення сфери можливого їх застосування у природоохоронних технологіях поверхню шаруватих силікатів модифікували із застосуванням ПАР, інтеркаляцією складних катіонів у міжшаровий простір мінералів смектитової групи, нанесенням на поверхню наночастинок активних металів тощо. Показано, що модифікування поверхні шаруватих силікатів з використанням катіонних ПАР дає можливість

керованої зміни ліофільності поверхні шаруватих силікатів, що є перспективним для сорбційного вилучення не лише катіонів, а й токсикантів у їх аніонних формах (сполуки хрому та урану). Піларування мінералів приводить до збільшення селективності інтеркальованих набухаючих смектитів по відношенню до катіонних форм важких металів і радіонуклідів. Розробка композиційних сорбентів на основі нанорозмірних частинок активних металів і дисперсних мінералів дає змогу одержати високореакційноздатні матеріали по відношенню до важких металів та радіонуклідів як в катіонних, так і в аніонних формах. Успішне цілеспрямоване регулювання властивостей поверхні шаруватих силікатів при їх модифікуванні різними методами дає змогу розширення сфери застосування нових сорбційних матеріалів для очищення поверхневих, підземних та стічних вод різних типів, забруднених сполуками ВМ і РН. Ефективність використання нуль валентного заліза для очищення вод на підземних активних реакційноздатних бар'єрах, споруджених поблизу хвостосховища переробки уранових руд у місті Жовті Води доведена дворічним моніторінгом по відношенню до токсичних сполук урану. Ключові слова: сорбція, уран, важкі метали, шаруваті силікати, нуль валентне залізо, піларування, поверхнево-активні речовини, мінералізовані води.

2. The work is devoted to the development on the basis of the evolution of physico - chemical ideas about the mechanism of sorption processes of the system approach to purposeful regulation of sorption properties of layer silicates at their modification for the purpose of removal of heavy metal compounds and radionuclides. The use of the obtained organophilized, pillared and modified by particles of nanosized iron layered silicates in the treatment of surface, groundwater and wastewater of various types contaminated water with heavy metals and radionuclides is proposed. The determining role of surface chemistry of layer silicates (type and concentration of active sorption centers on basal and side faces) in the formation of the structure of the modifying surfactant layer has been established. Peculiarities of selective sorption of anionic forms of uranium and chromium have been studied on the surface of siliceous material diatomite, layer silicates - montmorillonite and paligorskite, which are modified by cationic surfactant hexadecyltrimethylammonium bromide (HDTMA). The main stages of surface modification of layer silicates by cationic surfactants are determined. The relationship between the structure of the surfactant surface layer of organophilized silicates and the sorption values of cationic and anionic forms of heavy metals and radionuclides has been revealed. It is shown that a significant increase in the sorption values of uranium and chromium compounds from both mineralized and surface waters occurs with an increase in the surfactant content when modifying the surface of layered silicates. The properties of layer silicates modified with cationic surfactants and organosilane 3-aminopropyltriethoxysilane (APTES) were compared and the influence of the type of modifier bond with the silicate matrix surface on the sorption values was shown. Physico-chemical features of interaction of layered silicates with polynuclear and heteropolynuclear hydroxocomplexes of metals, which are intercalated in the interlayer space of minerals, are analyzed. It is shown that the structural characteristics of pillar montmorillonite depend on the composition of polyhydroxocomplexes in the interlayer space of the mineral. It is shown that adsorption on such materials can be considered as on hydroxides or hydrated oxides of the corresponding metals, where the active (sorption) centers will be hydroxyl groups on the surface of the pillared clay minerals. The regularities of selective sorption of cobalt , chromium and uranium ions from aqueous solutions are established and the influence of pH and mineralization of initial solutions on the course of these processes is characterized. It has been established that pillared montmorillonite has mainly anion exchange properties, so the anionic forms of uranium , which predominate in mineralized waters, are selectively removed by samples of pilar bentonite. A series of sorption capacity of pilar clays in mineralized waters with respect to uranium compounds Ti> Fe> Zr> Al was obtained. The main ways to increase the selectivity of pilated swellable layer silicates of the smectite type in relation to the cationic forms of heavy metals and radionuclides are substantiated. High sorption characteristics of pillar montmorillonite Al-Fe, Ti-Fe, Al-Zr, Ti-Al determine the prospects of their use as adsorbents and catalysts. At first time, an increase in the sorption properties of iron nanoparticles immobilized on the surface of dispersed minerals relative to heavy metals and radionuclides was established. The role of the complex "core – shell"– structure of iron nanoparticles immobilized on the surface of layer silicates in the processes of sorption - reduction of chromium and uranium ions is analyzed. An assessment of the contribution of both components to the overall process of removal of these ions from solutions is given. Dispersed zero-valent

iron was used in the construction of an active reactive barrier to protect groundwater from contamination by uranium compounds in the center of the uranium industry of Ukraine – the Zhovti Vody city at the Eastern Mining and Processing Plant. The barrier was built on the way of polluted groundwater to the Zhovta River near the largest existing tailings pond with waste sulfuric acid processing of uranium ores at the hydrometallurgical plant. The effectiveness of the barrier to uranium compounds based on environmental monitoring for two years were established. Purposeful regulation of surface properties of layer silicates which modified by various methods expands the area of application of new sorption materials for treatment of surface, groundwater and wastewater of various types contaminated with heavy metals and radionuclides. Key words: sorption, uranium, heavy metals, selectivity, layer silicates, surface modification, zero valent iron, pillarding, surfactants, mineralized waters.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ковальчук Ірина Андріївна
2. Kovalchuk Iryna A.

Кваліфікація: к.х.н., 21.06.00

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ковальчук Ірина Андріївна

2. Kovalchuk Iryna A.

Кваліфікація: к.х.н., 21.06.00

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тарасенко Юрій Олександрович
2. Tarasenko Yuriy O.

Кваліфікація: д.х.н., 02.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Прокопенко Віталій Анатолійович
2. Prokopenko Vitaliy Anatoliyovych

Кваліфікація: д.т.н., 02.00.11, 05.17.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мчедлов-Петросян Микола Отарович
2. Mchedlov-Petrossyan Mykola

Кваліфікація: д.х.н., 02.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради — Картель Микола Тимофійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Картель Микола Тимофійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності — Юрченко Т.А.