

СВОЙСТВА КРЕМНИЯ И ЕГО ВАЖНЕЙШИЕ СОЕДИНЕНИЯ: РОЛЬ В КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ЗЕЛЁНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.

Машарипов Вафа Аметович,
преподаватель кафедры химии Чирчикского государственного
педагогического университета

PROPERTIES OF SILICON AND ITS MOST IMPORTANT COMPOUNDS: ROLE IN THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND GREEN ENERGY

Masharipov Vafa Ametovich,
Lecturer of the Department of Chemistry, Chirchik State Pedagogical University

Аннотация. В данной работе представлены краткие сведения об основных физико-химических свойствах кремния, его распространённости в природе и важнейших соединениях. Полупроводниковые свойства кремния делают его ключевым материалом современной электроники и технологий зелёной энергетики. Рассматривается значение таких соединений, как диоксид кремния (SiO_2), силикаты и карбид кремния (SiC), в устойчивом строительстве, экологически безопасном производстве и энергосберегающих технологиях. Анализируется вклад кремниевых солнечных панелей, электродов для получения водорода и аккумуляторов нового поколения в устойчивое развитие. Работа обосновывает стратегическую роль кремния как ресурса в условиях зелёной экономики и глобального энергетического перехода.

Ключевые слова: устойчивое развитие, кремний, зелёная энергетика, электролиз и др.

Annotation. This work presents brief information on the main physicochemical properties of silicon, its abundance in nature, and its most important compounds. The semiconductor properties of silicon make it a key material in modern electronics and green energy technologies. The significance of such compounds as silicon dioxide (SiO_2), silicates, and silicon carbide (SiC) in sustainable construction, environmentally safe production, and energy-efficient technologies is examined. The contribution of silicon-based solar panels, electrodes for hydrogen production, and next-generation batteries to sustainable development is analyzed. The study substantiates the strategic role of silicon as a resource in the context of the green economy and the global energy transition.

Keywords: sustainable development, silicon, green energy, electrolysis, etc.

Введение. Кремний (Si) — элемент IV группы, металлоид с кристаллической решёткой. Обладает средней химической активностью, чаще встречается в виде оксидов и силикатов. Не является сильным окислителем, однако при высокой температуре реагирует с кислородом, галогенами и некоторыми оксидами металлов. Кремний твёрдый, хрупкий, с металлическим блеском. Его важнейшая характеристика — полупроводниковые свойства: проводимость увеличивается с ростом температуры, что обеспечивает применение кремния в электронике и фотоэлектрике как основного материала. Кремний составляет около 27% земной коры, занимая второе место после кислорода. В природе он представлен главным образом в виде диоксида кремния (SiO_2) и силикатов. Диоксид кремния (SiO_2): встречается в форме кварца, песка, опала, горного хрусталя. Применяется при производстве стекла, керамики, оптоволокна и прозрачных защитных слоёв для солнечных панелей. Силикаты (силикаты Mg, Ca, Na, K) — основа цемента, бетона и керамических материалов. Обладают значением в экологически устойчивом строительстве как материалы с низкими энергозатратами и возможностью вторичной переработки. Карбид кремния (SiC) — чрезвычайно твёрдый, термостойкий материал, подходящий для высокоэффективной электроники. Используется в электротранспорте, мощных инверторах и системах теплообмена. Гидриды кремния (силаны) SiH_4 применяются в полупроводниковой промышленности для получения высокочистого кремния. Органосиланы важны для нанотехнологий, укрепления поверхности солнечных панелей и производства гидрофобных покрытий. **Роль кремния в устойчивом развитии.** Обилие и возобновляемость ресурса.

Кремний — один из самых распространённых элементов, а SiO_2 , получаемый из песка, фактически является возобновляемым ресурсом. Экологическая безопасность. Соединения кремния нетоксичны, биологически безопасны и химически инертны. Даже в качестве отходов материалы на основе кремния не представляют экологической угрозы. Устойчивые строительные материалы. Силикатные цементы могут производиться по технологиям с пониженным выбросом CO_2 . Кремнийсодержащие материалы улучшают теплоизоляцию и энергоэффективность зданий. Цифровая экономика.

Кремниевые чипы — основа современной электроники. Энергоэффективные микросхемы снижают глобальное потребление энергии. Зелёная энергетика. Кремний — главный материал для солнечных батарей.

Монокристаллические и поликристаллические кремниевые пластины обладают высокой фотоэлектрической активностью.

Более 90% солнечных панелей в мире основаны на кремнии. Наноматериалы на основе кремния и TiO_2 под воздействием солнечного света превращают CO_2 в метанол, метан или формиат. Этот процесс является основой технологий искусственного фотосинтеза, направленных на снижение

последствий глобального изменения климата. Наноразмерные фильтры, созданные на основе оксида кремния, пропускают молекулы воды, удерживая ионы солей. Силикатные бетоны, изготовленные из соединений кремния, связывают CO_2 посредством реакции карбонатизации. 1 тонна силикатного бетона в среднем поглощает 150–200 кг CO_2 из атмосферы. Это позволяет создавать в строительной отрасли «углеродно-отрицательные» (carbon-negative) технологии.



По сравнению с традиционными мембранами они служат в 5 раз дольше, потребляют в 3 раза меньше энергии, значительно сокращают объём отходов. Эта технология обеспечивает устойчивое водоснабжение в регионах, страдающих от засухливости и опустынивания. Медицинские имплантаты, такие как костные протезы и зубные импланты, покрываются слоем SiO_2 . Такое покрытие снижает воспаление, улучшает адаптацию клеток к имплантату и продлевает срок его службы. Поэтому кремний играет важную роль в медицине, повышая биосовместимость (biocompatibility) материалов. В заключение можно сказать, что кремний и его соединения вносят огромный вклад в устойчивое развитие.

Использованная литература

1. Green M. A. Silicon Photovoltaics: The State of the Art. – Progress in Photovoltaics: Research and Applications, 2020
2. V.A.Masharipov., Maktab kimyo fanida suv mavzusini barqaror taraqqiyot tushunchalari bilan uyg'unlikda o'qitish/"ЭКОНОМИКА И СОЦИУМ" №4(119)
3. Кремний и его соединения в современном материаловедении. – Журнал неорганической химии, 2022.
4. Глинка Н.Л. *Общая химия*. — Москва: Химия, 2020.
5. Юревич Ф.Б. *Неорганическая химия: учебник*. — Москва: Академия, 2019.
6. Кузнецов В.Ф., Журавлёва Л.А. *Химия кремния и его соединений*. — Санкт-Петербург: Наука, 2018.

7.Сидоренко А.С. *Наноматериалы и нанотехнологии в химии и экологии.* — Москва: Техносфера, 2021.