

В считанные секунды недорогой пористый органический полимер может снизить концентрации токсичных металлов в воде до несущественных уровней



Тяжелые металлы могут поступать в питьевую воду из проржавевших водопроводных систем, но новый полимерный сорбент может теперь удалить такие примеси в течение нескольких секунд.

Водоносные горизонты, озера и реки, являющиеся источниками питьевой воды, редко содержат примеси металлов. Однако при прохождении воды по инженерным сетям и внутридомовым системам водоснабжения, коррозия может способствовать попаданию в воду небольшого количества свинца, кадмия и других тяжелых металлов, являющихся токсичными для здоровья человека. Недавно Всемирная организация здравоохранения снизила рекомендованные концентрации свинца в питьевой воде до 10 мг/л для предотвращения случайного отравления.

Достижение таких низких уровней концентрации свинца обычно требует применения занимающих много времени реакций осаждения или дорогостоящих систем обратного осмоса, которые также удаляют из питьевой воды такие минералы, как кальций. Группа специалистов под руководством Юджен Жанг и Джеки И. Уин из Агентства по биотехнологиям и нанотехнологиям «A*STAR» из Сингапура (Agency for Science, Technology and Research) в настоящее время разработала технологию, значительно улучшающую очистку воды. Они использовали пористый полимер, который избирательно связывается со свинцом и другими тяжелыми металлами в проточной воде.

Фильтрация воды через пористые вещества, такие как активированный уголь, является одной из старейших и наиболее эффективных технологий обеззараживания. За последние несколько десятилетий химики разработали новые материалы, называемые пористыми органическими полимерами (ПОП), которые сочетают нано-уровневые размеры пор и высокую степень управления молекулярных строительных блоков. Эти свойства позволили успешно применять ПОП для выделения и хранения таких газов, как водород и двуокись углерода.

Чжан Уин с коллегами недавно синтезировал ПОП, известный как среднепористый полимеламин-формальдегид (mPMF) с исключительными способностями улавливания углерода. Этот материал имеет большую площадь поверхности благодаря своей химической структуре, состоящей из азотсодержащих ароматических ядер, которые образуют более крупные, нано-уровневые контуры посредством углеводородно-аминовых групп. Поскольку атомы азота, найденные в этом ПОП, обладают высокой способностью связывания тяжелых металлов, специалисты предположили, что mPMF может также выступать в качестве сорбента для очистки воды.

После простой одноступенчатой реакции создания недорогого mPMF- полимера, исследователи поместили его в воду, загрязненную избыточным количеством ионов свинца. Примечательно, что более 99% токсичных металлов было удалено за пять секунд, уменьшив содержание свинца до уровня концентраций, выраженных в мкг/л. Эффективность очистки была одинаково высокой в стационарных и более сложных условиях проточности. Более того, исследователи смогли восстановить ионы свинца и повторно использовать сорбент посредством простой обработки разбавленной кислотой.

Углубленные эксперименты показали, что сверхбыстрая адсорбция, характерная для mPMF, обусловлена открытой пористой структурой, обеспечивающей полный доступ к участкам связывания атомов азота. На этих участках удалялись также такие тяжелые металлы, как кадмий и палладий, но химическое сродство с катионами кальция и калия было незначительным. Такая селективность могла бы немедленно отразиться на использовании этого полимера в коммерческих целях.

["Environmental Protection Magazine" - The solution Resource for Managing Air, Water, Energy and Waste Issues \(eponline.com\)](http://www.eponline.com)