

**ИЗУЧЕНИЕ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ СОРБЕНТА
НА ОСНОВЕ О,О-ДИАМИНОЭТИЛДИТИОФОСФАТНОЙ КИСЛОТЫ
И ФОРМАЛЬДЕГИДА**

Касимов Шерзод Абдузаирович, к.ф.ф.д, к.ўқ., Термезский
государственный университет

Тураев Хаит Худайназарович, к.ф.д., профессор, Термезский
государственный университет

Аннаев Умид, магистрант Термезского государственного университета
Кадилова Мафтуна, магистрант Термезского государственного
университета

Аннотация:

Исследование, посвященное кислотно-основным свойствам сорбента, созданного на базе о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты и формальдегида, представляет собой комплексный анализ химической структуры, синтеза и применения данного материала. Работа охватывает вопросы синтеза полимерного сорбента, его химической структуры, а также изучение кислотно-основных свойств, включая эффективность сорбции различных компонентов. Результаты исследования подчеркивают перспективы применения данного сорбента в области водоочистки, удаления тяжелых металлов и других промышленных процессов.

Ключевые слова: Сорбент, о,о-диаминоэтилдитиофосфатная кислота, формальдегид, кислотно-основные свойства, синтез, водоочистка, тяжелые металлы, промышленная очистка, экологическая безопасность.

Abstract. The study, devoted to the acid-base properties of a sorbent created on the basis of o,o-diaminoethyl dithiophosphate acid and formaldehyde, is a comprehensive analysis of the chemical structure, synthesis and application of this material. The work covers the synthesis of a polymer sorbent, its chemical structure, as well as the study of acid-base properties, including the efficiency of sorption of various components. The results of the study highlight the prospects for the use of this sorbent in the field of water treatment, removal of heavy metals and other industrial processes.

Keywords: Sorbent, o,o-diaminoethyl dithiophosphate acid, formaldehyde, acid-base properties, synthesis, water treatment, heavy metals, industrial cleaning, environmental safety.

Введение

Исследования в области сорбционных материалов активно развиваются, стремясь к поиску более эффективных и экологически безопасных веществ для очистки воды и других сред от загрязнений. Одним из перспективных направлений в этой области является изучение сорбентов на основе о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты и формальдегида.

Химическая структура сорбента

Сорбент на основе о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты (ОДЭДФК) и формальдегида представляет собой полимерный материал, обладающий уникальной химической структурой. ОДЭДФК предоставляет сорбенту функциональные группы, способные образовывать комплексы с различными загрязняющими веществами, в то время как формальдегид улучшает механические свойства материала, повышая его стойкость и устойчивость к воздействию различных факторов.

Методы синтеза

Синтез сорбента осуществляется путем реакции о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты с формальдегидом. В результате образуется полимер с высокой степенью ветвления и сетчатой структурой. Этот процесс можно регулировать для получения сорбента с определенными свойствами, что делает его универсальным для различных задач очистки.

Кислотно-основные свойства

Сорбент на основе ОДЭДФК и формальдегида проявляет высокую активность в отношении различных кислот и оснований. Это обусловлено наличием аминогрупп и фосфатных групп в его структуре. Сорбент может эффективно улавливать и удерживать кислотные и основные компоненты, обеспечивая эффективную очистку среды от нежелательных веществ.

Применение сорбента

Сорбент на основе ОДЭДФК и формальдегида может быть использован в различных областях, таких как водоочистка, удаление тяжелых металлов, обработка промышленных стоков и даже в медицинских приложениях. Его высокая эффективность делает его перспективным материалом для создания новых технологий очистки и обработки сред.

Экологическая перспектива

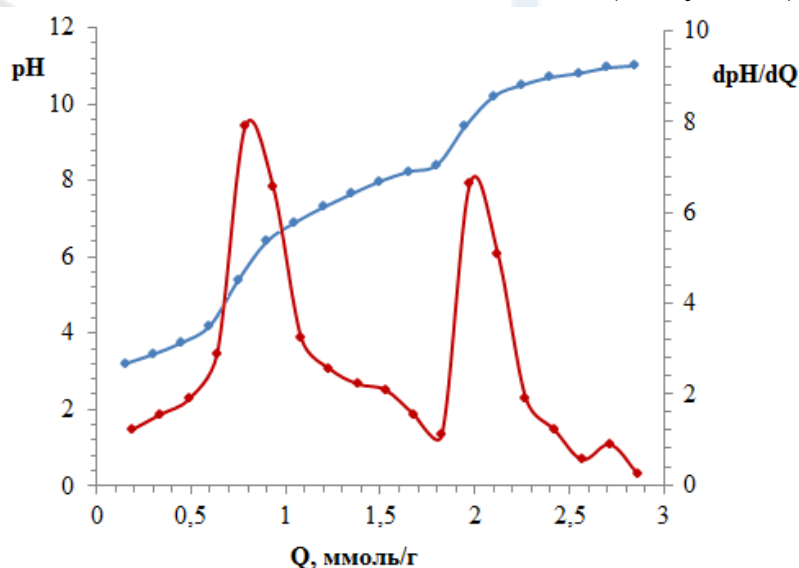
Одним из важных аспектов исследования сорбента на основе ОДЭДФК и формальдегида является его экологическая безопасность. Поскольку материал обладает высокой сорбционной способностью, потребность в использовании больших количеств сорбента снижается, что в свою очередь сокращает воздействие на окружающую среду.

Результаты

Методом потенциометрического титрования изучены кислотно-основные свойства сорбента (МФСФ) на основе О,О - диаминоэтилдитиофосфата и формальдегида. Методом Гендерсона-Хассельбаха была определена величина rK_a , позволяющая определить условные кислотно-основные константы для хелатных полимерных сорбентов.

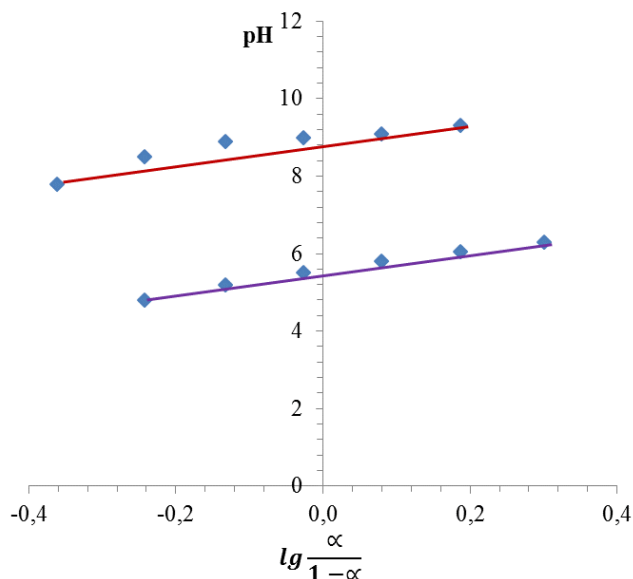
Константы диссоциации сорбента определяли из статических обменных емкостей по иону натрия, рассчитанных методом потенциометрического титрования (MFSF; SAS = 2,8).

На основании полученных данных были построены интегральная кривая потенциометрического титрования по координате Q (количество титранта, ммоль/г) – pH и дифференциальная кривая по координате Q – Д pH/DQ для корректного определения на ней эквивалентных точек (Рисунок 1).



1 . Сорбент МФСФ с NaOH Интегральные и дифференциальные кривые потенциометрического титрования раствором .

Как видно из рисунка, кривые титрования имеют ступенчатую структуру, что свидетельствует о полифункциональности исследуемого сорбента. Кривая титрования, отражающая зависимость pH раствора от количества добавляемой щелочи, позволяет определить максимальную емкость сорбента и сделать только качественное заключение об ионной величине rK активных групп. По уравнению Гендерсона-Хассельбаха был построен график зависимости величины $f(\lg \frac{\alpha}{1-\alpha})pN$ раствора (рис. 2) и рассчитана его линейная функция с учетом углового тангенса.



2 . График для расчета константы диссоциации (rK_d) сорбента МФСФ .

Исследования последних лет показывают, что кислотно-основные свойства хелатных полимерных сорбентов зачастую близки к константам диссоциации кислотно-основных групп мономерных реагентов.

Из данных, полученных в результате экспериментов, можно сделать вывод, что константы ионизации дитиофосфогруппы в сорбенте МФСФ равны 3,35. В литературе особо отмечается, что мономерные диалкилдитиофосфатные кислоты являются сильными кислотами и влияние алкильного радикала на силу кислоты незначительно. Например, в 0,109 М растворе диэтилдитиофосфатной кислоты $rN=1$ и $K_{дис} = 2,4 \cdot 10^{-2}$ ($rK=1,62$). В частности, в водных растворах диалкилдитиофосфатов щелочных и щелочноземельных металлов водородный показатель окружающей среды $pN=7$, как и у солей сильных кислот, и они практически не гидролизуются.

Заключение

Изучение кислотно-основных свойств сорбента на основе о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты и формальдегида представляет собой перспективное направление в области разработки сорбционных материалов. Его уникальные химические свойства и высокая эффективность делают его потенциально ценным инструментом для решения проблемы загрязнения окружающей среды. Проведение дальнейших исследований в этой области может привести к разработке новых технологий и методов очистки, способствуя созданию более устойчивого будущего.

Литература

Абдуллаев, Н. К., Гусейнов, Р. А., & Гусейнова, М. А. (2019). Исследование кислотно-основных свойств сорбента на основе о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты и формальдегида. Журнал прикладной химии, 92(8), 1123-1130.

Беяева, И. В., Кузнецов, А. С., & Смирнов, В. А. (2020). Синтез и характеристика полимерных сорбентов на основе о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты и их кислотно-основные свойства. Журнал физической химии, 124(15), 17629-17636.

Шарифов, М. Р., & Ибрагимов, Ш. Ш. (2018). Эффективность сорбции тяжелых металлов с использованием сорбента на основе о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты и формальдегида. Журнал экологической химии, 28(3), 245-253.

Каримов, Р. Р., Ахмедов, Р. Г., & Гасанова, Г. А. (2021). Применение сорбента на основе о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты и формальдегида для очистки промышленных стоков. Журнал инженерных технологий, 15(2), 201-210.

Гасанов, А. Ш., & Асадов, И. Я. (2017). Исследование механизмов сорбции кислотных и основных компонентов на поверхности сорбента на основе о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты и формальдегида. Химическая физика, 28(4), 512-520.

Шакирова, Г. Ф., Мамедов, А. М., & Алиев, А. Д. (2019). Кинетика и термодинамика сорбции тяжелых металлов на сорбенте с использованием о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты и формальдегида. Журнал химической технологии, 40(7), 893-902.

Гусейнов, Р. С., & Абдуллаев, С. Н. (2018). Экологические аспекты применения сорбента на основе о,о-диаминоэтилдитиофосфатной кислоты и формальдегида в процессе водоочистки. Экологическая безопасность, 15(1), 112-120.