

**СИНТЕЗА ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ
АМИНОСОЕДИНЕНИЙ**

Зулфия Муратовна Давлятова
Ферганский политехнический институт, Республика Узбекистан, г. Фергана
E mail: davlyatova0409@gmail.com

Хасан Иргашевич Кадилов
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Аннотация

В научном работе предлагается способ получения нитрилотриметилфосфоновой кислоты из соляной кислоты, треххлористого фосфора, формалина и аммиачной воды. Предложенный способ позволяет получить тринатриевую соль НТФ в кристаллическом виде с выходом около 55% от теоретического.

Ключевые слова: вода, хладоагент, коррозия, соляной кислота, треххлористый фосфор, формалин, аммиачная вода, кристаллический осадок.

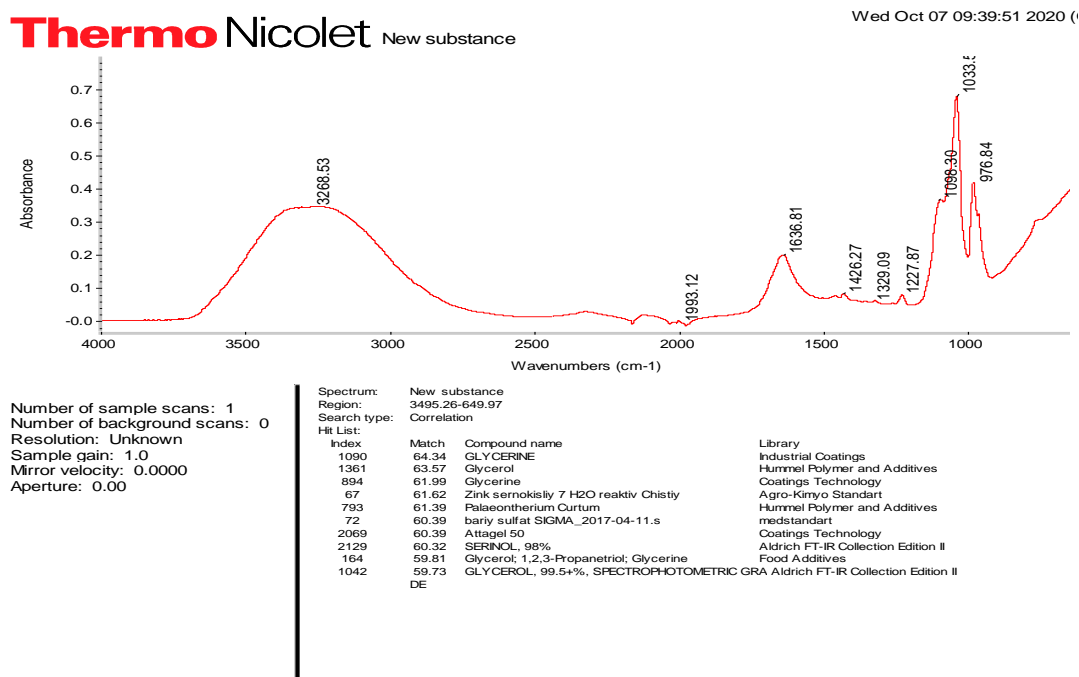
Введение

В качестве компонентов композиций в Америке и Европе используются низкомолекулярные полимеры (с молекулярной массой менее 10000) на основе акриловой, малеиновой, метакриловой кислот. В Юго-Восточной Азии (Южной Корее, Японии) низкомолекулярные полимеры являются основными компонентами композиций в связи с отсутствием сырьевой базы для производства ОФ, и по этой причине относительно высокой стоимостью их производства [1,2]. Из литературы известно, что отложения толщиной 2-3 мм обуславливают увеличение расхода энергоресурсов на 13-15%, а потери вследствие коррозии составляют до 30% производимого ежегодно металла [1,2].

Основная часть

Одним из способов, решающих указанные выше проблемы и применяемых в отечественной и зарубежной практике, является обработка воды, используемой в качестве хладоагента, теплоносителя или гидротранспорта, реагентами, препятствующими образованию отложений, коррозии и биообрастания. К числу таких реагентов в первую очередь относятся органические фосфонаты, их комплексонаты и композиции на их основе [16,17,18,19]. Применение указанных выше реагентов и композиций является, по существу, примером реализации нанотехнологий в промышленном производстве, поскольку микроколичество реагента (несколько мг/л) обеспечивает стабильность систем с граммовыми пресыщениями солей. Как правило, при концентрациях реагента до 10 мг/л обеспечивается стабильность систем для предотвращения образования минеральных отложений, при концентрациях до 100 мг/л ингибируются процессы коррозии. Разница в дозировке обусловлена тем, что для предотвращения минеральных отложений

необходима и достаточна блокировка зародышей кристаллизующейся соли, а для ингибирования коррозии необходимо создать на поверхности металла, по меньшей мере, мономолекулярную пленку [1,2]. Компании, поставляющие реагенты для обработки воды, самостоятельно и при посредничестве фирм-изготовителей и поставщиков оборудования проводят агрессивную экспансию со своей продукцией на рынки СНГ - от стиральных машин и бытовых котлов низкого давления до сложных металлургических комплексов. Особую активность проявляют компании «Nalco», «Monsanto», «Petrolite», «Guilne Chemie», «Calgon», «General Electric» и др. Поскольку основной задачей этих компаний является продажа максимального количества реагентов по максимально высокой цене, ими предлагается использовать систему «Trassar» для дозировки поставляемых реагентов (иногда их может быть 3-4 вида) насосами-дозаторами, включающимися одновременно с подпиточными насосами. [13,14,15]. Предлагается способ получения нитрилотриметилфосфоновой кислоты по следующей методике: в четырехгорлую колбу вместимостью 1л, снабженную механической мешалкой, холодильником, соединенным с системой поглощения хлористого водорода и двумя капельными воронками, помещают 108 г 36%-ной соляной кислоты, затем при интенсивном перемешивании и температуре 40 °С добавляли одновременно по каплям 192 г треххлористого фосфора, смесь 144 г 37%-ного раствора формалина и 40 г аммиачной воды, поддерживая заданную температуру скоростью прибавления реагентов и внешним охлаждением [11,12]. По окончании прибавления реакцию массу нагревают до 100 °С и выдерживают при этой температуре в течение 1 ч для более полного удаления выделяющегося хлористого водорода; к концу выдержки содержание НТФ в реакционной массе составляет по аналитическим данным 122,5 г. Затем реакционную массу слегка охлаждают и при энергичном перемешивании прибавляют по каплям 44%-ный раствор едкого натра с такой скоростью, чтобы температура реакционной массы составляла 70 °С. Дозировку едкого натра прекращают, когда рН достигает 3,5. После этого реакционную массу охлаждают до 25-30 °С; образовавшаяся суспензия легко фильтровалась. Получили кристаллический осадок в количестве 101 г (53,6 % от теор.). [1,2,5,6,10].



Состав и структуру полученного продукта определяли методом ИК-спектроскопии

В спектре препарата присутствует полоса при $1250-1300\text{ см}^{-1}$, относящаяся к локализованной связи $\text{P}=\text{O}$; полоса при $2500-2700\text{ см}^{-1}$ относится к валентным колебаниям группы полностью депротонированной группы PO_3 ; также присутствуют полосы при $1180-1240$ и $2500-2700\text{ см}^{-1}$ относящиеся к валентным колебаниям связи $\text{P}-\text{O}$ (H) протонированных фосфатных групп, что свидетельствует о том, что комплексы являются частично протонированными; интенсивная полоса при $1046-1000\text{ см}^{-1}$ относится к валентным колебаниям связи NH_4-O ; полоса при $650-750\text{ см}^{-1}$ к валентным колебаниям связи $\text{C}-\text{P}$; полосы поглощения при $480-460\text{ см}^{-1}$ к деформационным колебаниям $-\text{O}-\text{P}-\text{O}$. Это позволяет сделать вывод о том, что координация PO_3 -группы атомом NH происходит с сохранением локализованной π -связи $\text{P}=\text{O}$, атомы кислорода в группе PO_3 не равноправны. Таким образом, предложенный способ позволяет впервые получить тринатриевую соль НТФ в кристаллическом виде с выходом около 55% от теоретического [3,4,7,8].

Литература

1. Pat. CN 1357497 КНР, МКИ C02F 005-10. Circulating cooling water quality stabilizing agent for industrial uses / Hu Jingsong et al. Опубл. 10.07.2002. С.А. 2003. V. 138. 343434.
2. Demadis, K. D., & Lykoudis, P. (2005). Chemistry of organophosphonate scale growth Inhibitors: 3. Physicochemical aspects of 2-phosphonobutane-1, 2, 4-tricarboxylate (PBTC) and its effect on CaCO_3 crystal growth. *Bioinorganic chemistry and applications*, 3(3-4), 135.
3. Gao Huasheng et al. // Gongye Shuichuli. 2000. V. 20. № 6. P. 28-30. С.А. 2000. V. 133. 109550.
4. Мейлиева, Л. К., Давлятова, З. М., & Кадиров, Х. И. (2021). Изучение антикоррозионных свойств продуктов переработки отходов полиэтилентерефталата. *Universum: технические науки*, (8-2 (89)), 52-57.
5. Курбанов, Ж. Х., Давлятова, З. М., Эргашев, А. А. Ё., Абролов, А. А., & Омонбаева, Г. Б. К. (2019). Интенсивность теплообмена при нагреве раствора $\text{nh}_2\text{coonh}_4$ в теплообменнике с высокоэффективными трубами. *Universum: технические науки*, (12-2 (69)), 24-27.
6. Усманова, Ю. Ш., Давлятова, З. М., & Кадиров, Х. И. (2021). Получение этилендиамина на основе отработанного моноэтаноламина. *Universum: технические науки*, (9-2 (90)), 40-44.
7. ZM, P. D. (2023). Corrosion Inhibitors Based on Imidozoline. *Texas Journal of Engineering and Technology*, 22, 17-22.
8. Ubaydullayeva, S. B. Q. (2022). Kompleks tarkibini izomolyar seriyalar metodi yordamida aniqlash. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(5), 578-582.
9. Карабаева, М. И., & Абдрахимова, Р. А. К. (2022). Изучение методики приготовления точных растворов. *Scientific progress*, 3(10), 9-17.

10. Tulanovna, K. D., Alisherovna, A. M., & Hoshimjon o'g'li, S. S. (2022). Studying the Synthesis of Modified Formaldehyde Resins from Vat Residue. *Eurasian Research Bulletin*, 9, 47-50.
11. Sodiqovna, O. M., & Alisherovna, A. M. (2021). Classification Of Inorganic Substances and Their Types. *Texas Journal of Multidisciplinary Studies*, 2, 231-234.
12. Abidova Mamuraxon Alisherovna, Qaxxorova Muslimaxon Usmonali qizi, & Botirova Odiljon Bahromjon o'g'li. (2022). Methods of obtaining some phosphores fertilizers. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(06), 147–157. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/3YXTK>
13. Кодирова, Д. Т., & Абидова, М. А. (2019). Исследование системы хлорат магния-фосфат триэтаноламмония-вода. *Universum: технические науки*, (11-2 (68)), 23-27.
14. Кодирова, Д. Т., Мирсалимова, С. Р., Умаралиева, М. Ж., Абидова, М. А., & Нурматова, З. Н. К. (2020). Изучение процесса получения азотно-фосфорных удобрений разложением кызылкумских фосфоритов азотной кислотой. *Universum: технические науки*, (3-2 (72)), 57-59.
15. Абидова, М. А., Убайдуллаева, С. Б. Қ., Ботиров Одилжон, Б. Ў., & Махмудов, З. У. Ў. (2022). Виды фосфорных удобрений и их получения. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(6), 1424-1435.
16. Ортикова, С. С., Жураев, А. И. У., & Нурматова, З. Н. К. (2019). Исследование водонерастворимой части аммофосфата на основе фосфорнокислотной переработки забалансовой фосфоритной руды Центральных Кызылкумов. *Universum: химия и биология*, (12 (66)), 59-61.
17. Saidmambievna, O. S., & Sattarovich, N. S. (2018). Composition and physicochemical properties of nitrogen-phosphorus-sulphur-calcium containing fertilizers. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (7-8), 50-54.
18. Dilmurod, E., Navruzbeq, M., & Oybek, E. (2022). The effect of efficient development developments on efficiency. *Universum: технические науки*, (12-7 (105)), 49-53.
19. Khurmamatov, A. M., Mirzayev, N. A., & Ibragimov, F. A. (2023). Results of optimizing the process of cleaning air from solid particles. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(06), 217-225.