



ПОЛУЧЕНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ МЕТАЛЛА НИКЕЛЯ НА ПОВЕРХНОСТИ КАРБЕНИЗИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРОВ

Диметова Ф.Д., Сулейманова Г.Г., Джумаев Д.А.

*Ташкентский педиатрический медицинский институт,
Ташкент, Республика Узбекистан*

Химические методы, которые сочетают в себе подходы неорганического, металлоорганического и органического синтеза, являются наиболее распространёнными способами получения наночастиц. Синтез наночастиц металлов с помощью химического восстановления из растворов их солей является наиболее простым в применении и не требует специальных условий и оборудования. Наиболее часто химическое восстановление реализуется в жидкой фазе, т.е. в водных и неводных средах. Широкое распространение метода связано с его простотой и доступностью.

Цель исследования: получение наноразмерных частиц металла никеля на поверхности карбенизированных полимеров.

Материалы и методы исследования

Работа посвящена исследованию сорбции ионов Ni^{2+} анионитами на основе ПВХ (ППЭ-1) и полиэтиленполиамин (ПЭПА) и получению наночастиц металлов на поверхности полимеров. Для изучения кинетики и термодинамики сорбции иона Ni^{2+} , процесс осуществляли в статических условиях. Навеску 0,3 г сорбента помещали в растворы исследуемой соли объемом 100 мл различной концентрации. Содержание иона до и после сорбции определяли спектрофотометрическим методом. Было ясно, что при процессе сорбции ионов Ni^{2+} сорбентом ППЭ-1, повышение температуры (293К; 313К; 323К) и увеличение концентрации (0,1; 0,075; 0,05; 0,025 моль/л) ионов Ni^{2+} в исходном растворе приводит к возрастанию их сорбции.

Результаты исследования

Наиболее распространённым и в то же время удобным способом приготовления никелевых наночастиц является химическое восстановление их из соответствующих солей. В общем виде основная окислительно-восстановительная реакция образования наночастиц представлена на схеме: $Mn^{+} + [Red] \rightarrow M^0 + [Ox]$

В данной реакции Mn^{+} = катионная (окисленная) форма металла, $[Red]$ = восстановитель, M^0 = нуль-валентный (восстановленный) металл, $[Ox]$ = продукт окисления восстановителя. Наиболее часто химическое восстановление реализуется в жидкой фазе, т.е. в водных и неводных

средах. В качестве соединений металлов обычно используют их соли, в качестве восстановителей – как неорганические, так и органические соединения: комплексные гидриды металлов, формальдегид, соли щавелевой и винной кислот [1]. Многие высокомолекулярные органические соединения также способны восстанавливать катионы металлов в мягких условиях. Кроме этого, восстановление катионов возможно за счёт окисления органических соединений, являющихся реакционной средой [2].

Для идентификации восстановленных сорбированных ионов Ni^{2+} были проведены ИК-спектроскопические исследования. Видно что, на рисунке 1А после сорбции ионов металлов, в полученных полимер-металл комплексных соединениях регистрированы связи $Ni-N$ 409 cm^{-1} . Образование данной связи можно также наблюдать в снижении частоты колебания при 3360 cm^{-1} относящейся к валентным колебаниям вторичной амино-группы. При этом в никелевых комплексах 3348 cm^{-1} наблюдается снижение полосы поглощения на 3-81 cm^{-1} . При сорбции металла зарегистрированы полосы поглощения при 457-482 cm^{-1} относящиеся к колебаниям связи $Me-O$.

На рисунке 1Б даны ИК спектры после восстановления сорбированного металла в анионите ППЭ-1. Данные ИК-спектроскопических исследований показали уменьшение интенсивности в области 409 cm^{-1} валентных колебаний групп $Ni-N$.

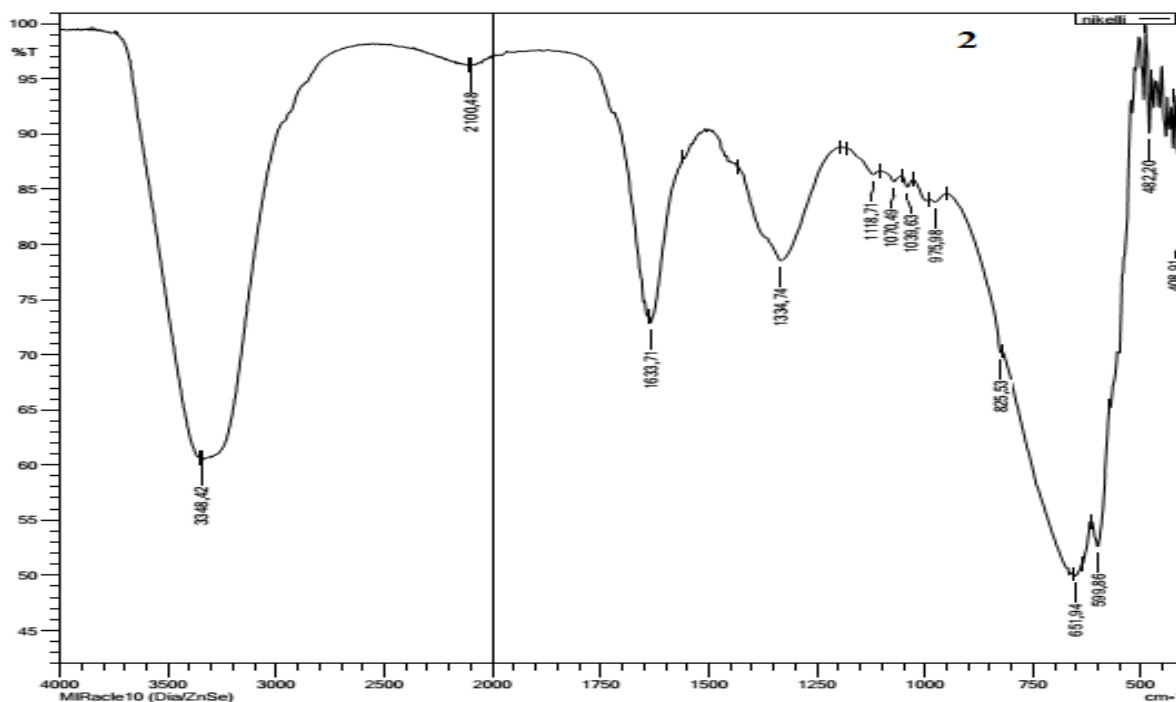


Рис. 1А-ИК- спектр ППЭ-1-Ni

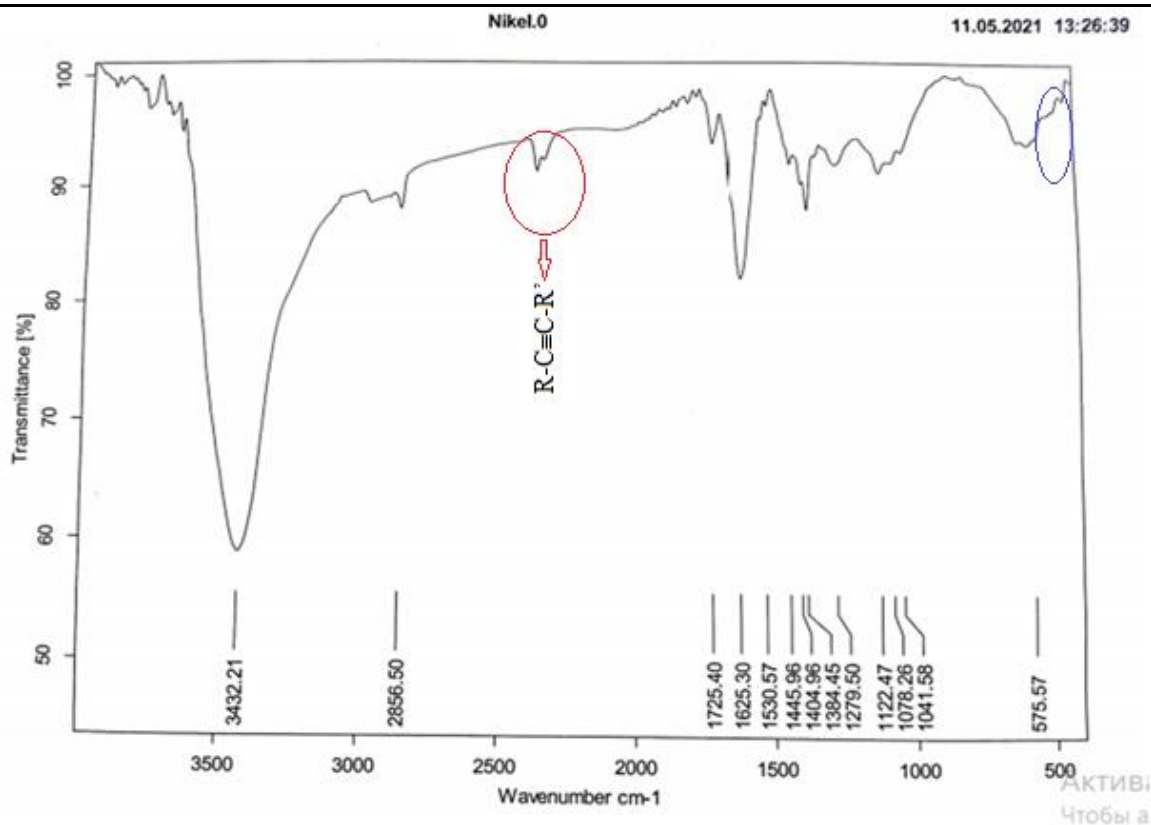


Рис. 1Б-ИК- спектр после восстановления никель содержащего полимера

Это свидетельствует о восстановлении положительно заряженных металлов, сорбированных в порах полимера.

Закключение. ИК-анализ материала, полученного в результате восстановления положительно заряженных металлов, показал, что в составе полученного материала появляются валентные колебания в новом поле поглощения 2260-2190 см⁻¹, соответствующем R-C≡C-R'. На основании полученных результатов можно сказать, что полимер содержит алкиновые группы, что дает возможность назвать полученный полимерный материал карбонизированным материалом.

Библиографические ссылки:

1. Khan, Z. Preparation and characterization of silver nanoparticles by chemical reduction method / Z. Khan, S.A. Al-Thabaiti, A.Y. Obaid, A.O. Al-Youbi // Colloids Surf. B Biointerfaces. – 2011. – V. 82. – P. 513-517.
2. Sau, T.K. Complex-shaped metal nanoparticles: Bottom-Up syntheses and applications / T.K. Sau, A.L. Rogach. – Wiley-VCH, 2012. – 582 pp.
3. Исмаилова, Гулзира Орынбаевна, et al. "Распространенные природные халконы." Альманах современной науки и образования 10 (2016): 36-45.

4. Бабаханова, З. А., and М. Х. Арипова. "Высокоогнеупорные алюмопериклазоуглеродистые керамические материалы на шпинельной связке." Новые огнеупоры 9 (2018): 23-27.

5. Икрамова, Сурайё Хакимовна. "ФАКТОРЫ РИСКА РЕЦИДИВИРУЮЩИХ ИНФЕКЦИЙ РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ." Web of Scholar 2.4 (2018): 23-25.

6. Исмаилова, Гулзира Оринбаевна, Шаира Фатхуллаевна Каримова, and Зухра Дурисберген Кизи Алланиязова. "ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД СИНТЕЗА ВОЗМОЖНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 8-ФОРМИЛ-1, 4-БЕНЗОДИОКСАНОВ В КАЧЕСТВЕ ИСХОДНЫХ ПРОДУКТОВ." Universum: химия и биология 5-2 (107) (2023): 14-19.