

POLIMER STRUKTURALARIDA METALLOKOMPLEKSLAR OLISHNING QONUNIYATLARI VA SELLULOZA METALL- XELATLARINI SINTEZI

Ibragimova Maftuna Ibodulloyevna

Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat

tibbiyot institute tayanch

doktoranti. Buxoro, O'zbekiston.

e-mail: ibragimovamaftuna0403@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada polimer strukturalarida metallokompleks birikmalarini hosil qilishning asosiy qonuniyatlari va bu jarayonning kimyoviy-fizik asoslari tahlil qilinadi. Ayniqsa, tabiiy polimer – sellulozaning metall-ionlar bilan xelat komplekslari hosil qilish xususiyatlari chuqur o'rganiladi. Selluloza asosidagi metall-xelatlar sintezining usullari, bu komplekslarning tuzilishi, barqarorligi hamda ularning sanoat va ekologiya sohalaridagi amaliy ahamiyati ko'rib chiqiladi. Tadqiqotda turli metall ionlari (masalan, Cu^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} va boshqalar) bilan selluloza o'rtasidagi bog'lanish mexanizmlari va bu jarayonlarga ta'sir etuvchi omillar – pH, harorat, reaksiya muhitining tabiati tahlil etilgan. Ushbu ilmiy ish bioasosli polimerlar va ularning funksional komplekslari asosida yangi materiallar yaratishda nazariy va amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar Polimer struktura, metallokomplekslar, selluloza, xelat birikmalar, kompleks hosil bo'lish qonuniyatlari, metall-ionlar, bioasosli materiallar, ekologik toza sintez

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСОВ В ПОЛИМЕРНЫХ СТРУКТУРАХ И СИНТЕЗ МЕТАЛЛ-ХЕЛАТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Ибрагимова Мафтуна Ибодуллоевна

Бухарский государственный медицинский

институт имени Абу Али ибн Сино.

Бухара, Узбекистан. e-mail:

ibragimovamaftuna0403@.com

Аннотация В данной статье анализируются основные закономерности образования металлокомплексных соединений в полимерных структурах и химико-физические основы этого процесса. Особенно глубоко изучаются свойства природного полимера целлюлозы по образованию хелатных

комплексов с ионами металлов. Рассматриваются методы синтеза металл-хелатов на основе целлюлозы, структура, стабильность этих комплексов и их практическое значение в промышленности и экологии. В исследовании проанализированы механизмы связывания различных ионов металлов (например, Cu^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} и др.) с целлюлозой и факторы, влияющие на эти процессы - pH, температура, природа реакционной среды. Данная научная работа служит теоретической и практической основой для создания новых материалов на основе биоосновных полимеров и их функциональных комплексов.

Ключевые слова: Полимерная структура, металлокомплексы, целлюлоза, хелатные соединения, закономерности комплексообразования, металл-ионы, биоосновные материалы, экологически чистый синтез

PATTERNS OF OBTAINING METAL COMPLEXES IN POLYMER STRUCTURES AND SYNTHESIS OF CELLULOSE METAL CHELATES

Ibragimova Maftuna Ibodulloyevna

Doctoral student of the Bukhara State

Medical Institute named after Abu

Ali ibn Sino. Bukhara, Uzbekistan.

e-mail: ibragimovamaftuna0403@gmail.com

Abstract. This article analyzes the basic patterns of metal complex compound formation in polymer structures and the chemical-physical basis of this process. Particularly, the properties of natural polymer - cellulose - forming chelate complexes with metal ions are studied in depth. Methods for the synthesis of metal chelates based on cellulose, the structure, stability of these complexes, and their practical significance in industry and ecology are considered. The study analyzed the mechanisms of interaction between various metal ions (for example, Cu^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , etc.) and cellulose, as well as the factors influencing these processes - pH, temperature, and the nature of the reaction medium. This scientific work serves as a theoretical and practical basis for the creation of new materials based on bio-based polymers and their functional complexes.

Keywords: Polymer structure, metal complexes, cellulose, chelate compounds, patterns of complex formation, metal ions, bio-basic materials, environmentally friendly synthesis

Kirish. Polimer asosli metallokomplekslar hozirgi vaqtda ekologik toza texnologiyalar, biomateriallar, dori-darmon tashuvchilari va katalizatorlar sifatida keng o'rganilmoqda. Ayniqsa, tabiiy polimerlar – selluloza, xitozan, pektin kabi

biopolimerlarning metall ionlari bilan hosil qilgan komplekslari katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Bunday komplekslarning barqarorligi va xossalari, ayniqsa karboksil guruhlari orqali metal-ligand o'zaro ta'sirlar bilan belgilanadi. Ushbu maqolada metall komplekslar sintezining asosiy usullari, ularning barqarorlik mezonlari hamda selluloza asosidagi metal-xelatlarining xossalari ko'rib chiqiladi.

Nazariy asos. Karboksil tutgan polimerlar (masalan, sitrus pektin, xitozan suksinat) va metall ionlari o'rtasidagi komplekslanish reaksiyalari IR (infragizil) spektrlarda kuzatiladigan $\Delta\nu$ (COO) qiymati orqali tahlil qilinadi. $\Delta\nu$ (COO) – bu karboksilat guruhining assimetrik va simmetrik cho'zilish tebranishlari orasidagi chastota farqi bo'lib, metall-ligand bog'ining barqarorligini ifodalaydi. Masalan, EDTA bilan hosil qilingan komplekslarda $\Delta\nu$ (COO) qiymatlari $\text{Fe}^{3+} > \text{Cr}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Mn}^{2+}$ tartibida ortadi, bu ularning kompleks hosil qilish barqarorligiga mos keladi.

Xuddi shunday tartiblar karboksil tutgan biopolimerlar bilan ham kuzatilgan:

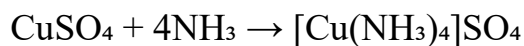
Sitrus pektin (SP): $\text{Cr}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Mn}^{2+} > \text{Ni}^{2+}$

Xitozan suksinat (CS): $\text{Cu}^{2+} > \text{Cr}^{3+} \approx \text{Ni}^{2+} \approx \text{Co}^{2+} > \text{Mn}^{2+}$

Bu natijalar $\Delta\nu$ (COO) qiymatlari asosida metallga nisbatan ligandning afinitetini aniqlash imkonini beradi.

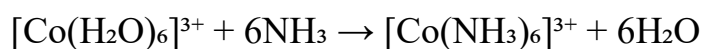
Tajriba usullari. Metallokomplekslarni olishning bir necha asosiy usullari mavjud:

To'g'ridan-to'g'ri sintez – metall tuzi va ligand bir vaqtning o'zida reaksiya qiladi. Masalan:



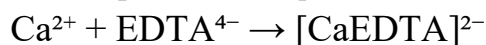
Afzallik: soddalik va tezkorlik. Kamchiligi: mahsulotning tozaligini nazorat qilish qiyin.

Ligand almashinuvi – mavjud kompleksdagi ligandni boshqa ligandga almashtirish.



Afzallik: bosqichma-bosqich nazorat.

Chelatlash usuli – polidentat ligandlar (masalan EDTA) orqali metall bilan barqaror kompleks hosil qilish.



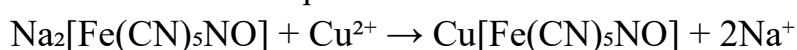
Qattiq fazada sintez – metall tuzi va ligand qattiq holatda aralashtirilib, isitiladi.

Afzallik: ekologik tozaligi. Kamchiligi: reaksiya jarayonini boshqarish qiyin.

Elektrokimyoviy usul – metall ionlar elektrod yuzasida chiqarilib, ligand bilan bog'lanadi.

Afzallik: yuqori darajada nazorat.

Ion almashinuvi orqali sintez:



Natijalar va tahlil. Tajribalarda karboksil guruhiga ega bo'lgan polimerlar asosida turli o'zgaruvchan valentli metall ionlari bilan komplekslar sintez qilindi. IR-spektrlar yordamida $\Delta\nu$ (COO) qiymatlari aniqlanib, metall-ligand bog'lanishining barqarorligi baholandi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, $\Delta\nu$ (COO) qiymati oshgani sayin kompleksning barqarorligi ortadi. Shuningdek, turli biopolimerlarning har xil metall ionlariga nisbatan afiniteti mavjud. Bu esa selektiv adsorbentlar, katalizatorlar yoki dori tashuvchi moddalarning yaratilishida muhim ahamiyatga ega.

Geterometall komplekslar (masalan, Cu/Pb asosidagi) esa maxsus sharoitda – anion yetishmovchiligini sun'iy yaratish orqali to'g'ridan-to'g'ri sintez yo'li bilan olingan. Bu yondashuv polynuklear komplekslar yaratishda keng imkoniyatlar beradi.

XULOSA. Polimer asosli metallokomplekslar sintezining asosiy qonuniyatlari $\Delta\nu$ (COO) qiymatlari orqali aniqlanadi. Bu qiymatlar metall-ligand o'zaro ta'sirining kuchi va kompleksning barqarorligini ifodalaydi. Selluloza kabi biopolimerlar asosida metal-xelatlarining sintezi ekologik toza va barqaror materiallar yaratishda istiqbolli yo'nalishdir. Geterometall komplekslar esa metallofermentlar faol markazlarini taqlid qilish imkoniyati bilan ilm-fan va texnikada yangi yechimlar taqdim etadi.

ADABIYOTLAR:

1. Martell, A. E., & Hancock, R. D. (1996). Metal Complexes in Aqueous Solutions. Springer. — Metall-xelatlarining umumiy kimyosi va koordinatsion xossalari.
2. Gashimov, A. M. (2004). Kompleks birikmalar kimyosi. Baku: Elm. — Komplekslar sintezi va ulardan polimerlarda foydalanish.
3. Xolmatov, K. A. (2009). Polimerlar kimyosi. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti.— Polimer tuzilmalar va ularning kimyoviy modifikatsiyasi haqida.
4. Hossain, K. M. Z., & Ahmed, M. (2019). Synthesis and characterization of metal chelated cellulose derivatives. Carbohydrate Polymers, 214, 38–45.
5. El-Shekeil, Y. A., Sapuan, S. M., & Khalina, A. (2014). Structure and properties of polymer–metal complexes. Materials Science and Engineering: C, 43, 90–98.
6. Shcherbakov, V. V., et al. (2010). Metal-containing polymeric materials: synthesis, structure, and properties. Polymer Science Series A, 52(6), 580–594.
7. Qodirov, M. M., & Rasulov, D. A. (2022). Selluloza asosidagi polimer metall komplekslarning olinishi va ularning xossalari. O'zbekiston Kimyo Jurnal, (2), 44–51.
8. Shabanov, P. A., & Lobanov, A. V. (2011). Coordination polymers: synthesis and application. Russian Chemical Reviews, 80(10), 899–921.
9. Mahkamov, O. M., & Toshpulatova, D. D. (2017). Metallokomplekslarning biologik va texnologik xossalari. Ilmiy-texnik axborotlar jurnali, (3), 22–27.
10. Nakamura, K., et al. (2005). Chelating cellulose and its applications. Cellulose, 12, 291–303.