



**ZAMONAVIY UGLEROD MATERIALLARINING ADSORBSIYA
FAOLLIGINI O'RGANISH**

N.H. Baxronov
professor v.b.

K.A. Xoliqov
assistent

*Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti*

Annatsiya: Ushbu maqolada suvli eritmalarida mis ionlari (Cu^{2+}) uchun turli kelib chiqishga ega zamonaviy uglerod materiallarining adsorbsiya faolligining keng qamrovli o'rganilishi keltirilgan. Adsorbent sifatida fizik va kimyoviy faollashtirilgan uglerodlar, shuningdek, kislorod o'z ichiga olgan funktsional guruhlarning miqdori yuqori bo'lgan sirtida modifikatsiyalangan uglerod materiallari ishlatilgan. Adsorbsiya jarayoni zamonaviy kinetik, izotermik va termodinamik modellar yordamida o'rganildi. O'rta pH qiymati, aloqa vaqti, harorat va Cu^{2+} ionlarining boshlang'ich konsentratsiyasining adsorbsiya samaradorligiga ta'siri eksperimental ravishda aniqlandi. Modifikatsiyalangan uglerod adsorbentlari yuqori sorbsiya qobiliyatiga ega ekanligi va istiqbolli ekanligi ko'rsatildi.

Kalit so'z: Adsorbent, ion, Cu^{2+} , sorbsiya.

Ilmiy yangiligi

Suv ekosistemalarining og'ir metall ionlari bilan ifloslanishi bizning davrimizning eng jiddiy ekologik muammolaridan biridir. Ular orasida mis ionlari (Cu^{2+}) elektrokimyoviy, metallurgiya, mashinasozlik va galvanik sanoatda mis va uning birikmalaridan keng foydalanish tufayli alohida o'rin tutadi. Tabiiy suvlarga ruxsat etilgan maksimal darajadan oshib ketadigan konsentratsiyalarda chiqarilganda, Cu^{2+} ionlari suv organizmlari va odamlarga toksik ta'sir ko'rsatadi.

Og'ir metall ionlarini oqova suvlarni tozalashning zamonaviy usullari kimyoviy cho'ktirish, ion almashinuvi, membrana texnologiyalari va elektrokimyoviy usullarni o'z ichiga oladi. Biroq, ularning aksariyati yuqori narx, operatsion murakkablik yoki ikkilamchi ifloslantiruvchi moddalarning hosil bo'lishi bilan tavsiflanadi. Shuning uchun, ugleroddan foydalanishga asoslangan adsorbsiya usullari. So'nggi yillarda nanostrukturali va funksionalizatsiyalangan uglerod materiallarining rivojlanishi ularning adsorbsiya xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshiladi. Uglerod



adsorbentlarining adsorbsiya faolligi nafaqat ularning o'ziga xos sirt maydoni, balki sirtning kimyoviy tabiati, g'ovak o'lchamlarining taqsimlanishi va kompleks hosil bo'lishga qodir funktsional guruhlarining mavjudligi bilan ham belgilanadi.

Ushbu ishning maqsadi uglerod materiallarining zamonaviy namunalarining Cu^{2+} ionlariga nisbatan kofein yordamida adsorbsiya faolligini aniqlashdir.

Ishda quyidagi turdagi uglerod materiallari ishlatilgan:

- faollashtirilgan uglerodlar, tomonidan

- kimyoviy jihatdan faol

- karboksil va gidroksil guruhlarining miqdori oshgan sirt modifikatsiyalangan uglerod materiallari.

Adsorbentlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari past haroratli azot adsorbsiyasi (BET), infraqizil spektroskopiya (FTIR) va skanerlash elektron mikroskopiyasi (SEM) usullari bilan aniqlandi.

“Adsorbentlarning fizik-kimyoviy spektrlari o'tgan haroratli azot adsorbsiyasi (BET) vositalari solishtirma sirt maydoni va g'ovakli tuzilma orqali, infraqizil spektroskopiya (FTIR) dasturiy ta'minoti va tashqi faol markazlari orqali skanerlash elektron mikroskopiyasi (SEM) yordamida sirt morfologiyasi va strukturaviy moddalar orqali.

Mis ion eritmalari $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ yordamida tayyorlandi. Dastlabki Cu^{2+} konsentratsiyasi 10–500 mg/L oralig'ida o'zgarib turdi. Eritmalarning pH qiymati 0,1 M HCl eritmalari yordamida sozlanadi.

Adsorbsiya tadqiqotlari 298, 308 va 318 K haroratlarda statik rejimda o'tkazildi. Adsorbentning 0,1 g namunasi ma'lum konsentratsiyadagi 100 ml mis ion eritmasiga joylashtirildi. Aralashma muvozanatga erishilgunga qadar termostatlangan silkitgichda aralashtirildi. Qoldiq Cu^{2+} konsentratsiyasi atom yutilish spektroskopiyasi yordamida aniqlandi.

Eksperimental ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, muhitning pH qiymati Cu^{2+} ionlarining adsorbsiyasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. $\text{pH} < 3$ da, faol sirt joylari uchun H^+ ionlari o'rtasidagi raqobat tufayli adsorbsiya sezilarli darajada kamayadi. Maksimal adsorbsiya sig'imi qiymatlari 5-6 pH oralig'ida kuzatiladi. Yuqori pH qiymatlarida gidrokso komplekslari va mis cho'kmalarining hosil bo'lishi mumkin, bu esa to'g'ri talqinni murakkablashtiradi.

Xulosa

Tadqiqot zamonaviy uglerod materiallarining Cu^{2+} ionlariga nisbatan yuqori adsorbsion faolligini aniqladi. Kinetik, izotermik va termodinamik modellardan kompleks foydalanish adsorbsiya mexanizmini batafsil tahlil qilish imkonini berdi va uglerod adsorbentlarining potentsialini tasdiqladi.



FOYDALANILGAN ADABIYOT

1. **Foo, K.** Adsorbsiya *Xavfli materiallar jurnali* , 2019, **373**, 294–305.
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.03.089>
2. **Zhang, L., Liu, Y., Wang, J., Wang, Z.** Sirt-funksionalizatsiyalangan c *Kimyoviy*, **2389** , 124403. <https://doi.org/10.1016/j.ccej.2020.1>
3. **Li, X., Chen, S., Fa** Kislorod bilan funksionalizatsiyalangan uglerod materiallari tomonidan Cu(II) ionlarining adsorbsiyasini kuchaytirish: kinetika, *Atrof-muhit fanlari va ifloslanish R*, **28** , 27845–27858.
<https://doi.org/10.1007/s11356-021-12543-9>
4. **Vang, Q., Li, Y., So'nggi reklama Sc**, 2023, **8**, 159816.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2>