

**OQOVA SUVLARNI ZAHARLI VA OG'IR METALLARDAN
TOZALASH UCHUN SULFOKATIONITLAR SINTEZ QILISH HAMDA
ULARNING TARKIBINI TURLI XIL FIZIK - KIMYOVIY USULLAR
YORDAMIDA TAHLIL QILISH**

Ergasheva Yulduzoy Olimovna

Angren Universiteti "Davolash" fakulteti

"Umumdavolash ishi" kafedrası

farmakologiya fani katta o'qituvchisi.

yulduzoy100@gmail.com

Beknazarov Hasan Soyibnazarovich

Angren Universiteti "Davolash" fakulteti

"Umumdavolash ishi" kafedrası mudiri

T.F.D., Professor.

orcid.org/0000-0002-5070-4773

hasanbeknazarov130@gmail.com

Kalit so'zlar: oqova suvlar, sulfokationitlar, og'ir metall ionlari, zaharli moddalar, ion-almashinish jarayoni, adsorbsiya, sulfonlash reaksiyasi, fizik-kimyoviy tahlil usullari, suvni tozalash texnologiyalari.

Dolzarbligi: Hozirgi kunda sanoat, qishloq xo'jaligi va maishiy faoliyat natijasida hosil bo'layotgan oqova suvlar tarkibida zaharli moddalar va og'ir metall ionlarining ko'payib borishi global ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Qo'rg'oshin, kadmiy, mis, rux kabi og'ir metallar suv havzalarida to'planib, tirik organizmlar uchun toksik ta'sir ko'rsatadi hamda inson salomatligiga jiddiy xavf tug'diradi. An'anaviy mexanik va biologik tozalash usullari ushbu ionlarni to'liq bartaraf etishda yetarli samaradorlikni ta'minlay

olmaydi. Shu sababli yuqori selektivlik va samaradorlikka ega bo'lgan zamonaviy adsorbent materiallarni yaratish dolzarb hisoblanadi. Ion-almashinish xossalariga ega sulfokationitlar og'ir metall ionlarini samarali ushlab qolish imkoniyati bilan ajralib turadi. Ularni sintez qilish hamda fizik-kimyoviy usullar yordamida tarkibi va xossalarini chuqur o'rganish oqova suvlarni tozalashning ekologik xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali texnologiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotning maqsadi: Oqova suvlarni zaharli va og'ir metall ionlaridan samarali tozalash uchun sulfokationitlarni sintez qilish, ularning tarkibi, tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalarini turli tahlil usullari yordamida o'rganish hamda sintez qilingan sulfokationitlarning og'ir metall ionlarini adsorbsiyalash va ion-almashinish samaradorligini baholashdan iborat.

Tadqiqot materiallari va usullari: Tadqiqot ishida sulfokationitlarni sintez qilish uchun organik polimer asoslar va sulfonlovchi reagentlardan foydalanildi. Sulfokationitlar sulfonlash reaksiyasi orqali olindi. Sintez jarayonining asosiy bosqichlari, reaksiya harorati, vaqt va reagentlar nisbatining mahsulot xossalariga ta'siri o'rganildi. Olingan sulfokationitlarning tarkibi va tuzilishini aniqlashda infraqizil spektroskopiya (IK), rentgen-fazaviy tahlil (RFA) hamda termogravimetrik tahlil (TGA) usullaridan foydalanildi. Ion-almashinish sig'imi titrimetrik usulda aniqlanib, muhitning pH qiymati pH-metr yordamida nazorat qilindi. Sulfokationitlarning adsorbsion xossalari og'ir metall ionlari (Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} va Zn^{2+}) saqlovchi model eritmalar asosida o'rganildi. Tozalash samaradorligi kontakt vaqti, eritma konsentratsiyasi hamda pH muhitiga bog'liq holda baholandi.

Natijalar va munozaralar: O'tkazilgan tadqiqotlar davomida sulfonlash reaksiyasi asosida sintez qilingan sulfokationitlarning tarkibi va tuzilishi turli fizik-kimyoviy usullar yordamida batafsil o'rganildi. Infraqizil spektroskopiya (IK) natijalari sintez qilingan materiallarda sulfo-guruhlarining ($-SO_3H$) mavjudligini tasdiqladi. Ushbu guruhlar sulfokationitlarning kation

almashinish xossalarini belgilovchi asosiy faol markaz hisoblanadi. IK-spektrlarida sulfonlovchi guruhlarning xarakterli assimetrik va simmetrik vibratsiyalari aniq ko'rinib turdi, bu esa materialning yuqori ion-almashinish qobiliyatini bildiradi. Rentgen-fazaviy tahlil (RFA) natijalari sulfokationitlarning amorf tuzilishga ega ekanligini ko'rsatdi. Bu tuzilish materialning yuqori sirt maydoni va porozligini ta'minlab, ionlar uchun qulay kirish imkonini yaratadi. Termogravimetrik tahlil (TGA) materiallarning issiqlikka nisbatan barqarorligini aniqladi; 300–350 °C gacha sezilarli parchalanish kuzatilmadi, bu esa sintez qilingan sulfokationitlarning sanoat sharoitida ishlashga mos ekanligini bildiradi. Sulfokationitlarning ion-almashinish sig'imi pH-metrik va titrimetrik usullar yordamida baholandi. Pb^{2+} va Cd^{2+} ionlari uchun sig'im qiymatlari boshqa metallar bilan solishtirganda yuqori bo'ldi, bu esa materialning selektiv xossasini ko'rsatadi. Bu selektivlikning asosiy sababi Pb^{2+} va Cd^{2+} ionlarining radiusi va sulfokationit faol markazlari bilan o'zaro ta'sir kuchidir. Shuningdek, ion-almashinish jarayonining tezligi kontakt vaqtiga bog'liq ekanligi aniqlandi; 60–90 daqiqalik kontakt natijasida maksimal ushlanish kuzatildi. Adsorbsion xususiyatlarni model eritmalar yordamida o'rganish natijasida sulfokationitlar Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} va Zn^{2+} ionlarini samarali ushlab qolishi aniqlandi. Pb^{2+} va Cd^{2+} ionlarining adsorbsiyalash darajasi mos ravishda 92–95 % va 88–90 % ni tashkil etdi. Cu^{2+} va Zn^{2+} ionlari uchun adsorbsiyalash samaradorligi biroz pastroq bo'lib, 75–80 % ni tashkil qildi. Bu natijalar sulfokationitlarning og'ir metall ionlarini yuqori selektivlik bilan tutib qolish qobiliyatiga ega ekanligini ko'rsatadi. Tozalash samaradorligi pH muhitiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, pH 4–6 oralig'ida Pb^{2+} va Cd^{2+} ionlarini adsorbsiyalash maksimal darajada bo'ladi. Yuqori pH qiymatlarida metal ionlarining gidroksid shakllari hosil bo'lishi tufayli adsorbsiyalash samaradorligi biroz kamayadi. Shuningdek, eritma boshlang'ich konsentratsiyasi oshishi bilan adsorbsiyalash samaradorligi oshadi, lekin materialning ion-almashinish sig'imi cheklangan bo'lgani sababli chegaraga yetgach, o'sish to'xtaydi. Olingan natijalar ilmiy adabiyotlar bilan solishtirilganda mos keladi. Babel va Kurniawan (2003),

Pehlivan va Altun (2007) tadqiqotlarida ham sulfonlangan kationitlarning Pb^{2+} va Cd^{2+} ionlarini yuqori samaradorlik bilan adsorbsiyalashi tasdiqlangan. Shu bilan birga, olingan materiallarning amorf tuzilishi va yuqori sirt maydoni ularning ion-almashinish tezligini oshiradi, bu esa sanoat sharoitida qo'llash imkoniyatini kengaytiradi. Shuningdek, sintez qilingan sulfokationitlarning ishlash muddati va qayta ishlatish imkoniyatini baholash uchun regeneratsiya tajribalari o'tkazildi. Natijalarga ko'ra, 3–5 marta regeneratsiya qilinishi materialning adsorbsion samaradorligini sezilarli kamaytirmasdan davom ettirishi mumkin. Bu ekologik va iqtisodiy jihatdan samarali texnologiya sifatida sulfokationitlardan foydalanish imkonini beradi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, sintez qilingan sulfokationitlar oqova suvlarni og'ir metall ionlaridan tozalashda yuqori samaradorlikka ega. Ularning fizik-kimyoviy xossalari, selektivligi va barqarorligi sanoat va maishiy oqova suvlarni tozalash texnologiyalarida qo'llash istiqbollari mavjudligini tasdiqlaydi. Bu esa ekologik xavfsizlikni oshirish va inson salomatligini himoya qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa: O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida oqova suvlarni zaharli va og'ir metall ionlaridan tozalash uchun mo'ljallangan sulfokationitlar muvaffaqiyatli sintez qilindi. Fizik-kimyoviy tahlil usullari sintez qilingan materiallar tarkibida faol sulfo-guruhlar mavjudligini, ularning tuzilishi va termik barqarorligi yuqori ekanligini tasdiqladi. Adsorbsion va ion-almashinish tadqiqotlari sulfokationitlarning Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} va Zn^{2+} ionlarini samarali ushlab qolish qobiliyatiga ega ekanligini ko'rsatdi. Olingan natijalar sintez qilingan sulfokationitlardan sanoat va maishiy oqova suvlarni tozalashda ekologik xavfsiz va samarali adsorbent sifatida foydalanish mumkinligini tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karimov, S. Suv resurslarini muhofaza qilish va tozalash texnologiyalari. Toshkent: "Fan" nashriyoti, 2015.
2. Qodirov, B. Kimyo texnologiyasi asoslari. Toshkent: O'zbekiston davlat jahon tillari universiteti nashriyoti, 2012.
3. Abdullayev, R. Atrof-muhitni muhofaza qilish va ekologik texnologiyalar. Toshkent: "Sharq" nashriyoti, 2018.
4. Ergasheva, Y. Sanoat oqova suvlarini tozalash usullari. Toshkent: "Fan va texnologiya", 2017.
5. Tursunov, M. Kimyoviy texnologiyalar laboratoriya ishlari qo'llanmasi. Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti, 2014.
6. Yo'ldoshev, A. Suv tozalash va filtrlash texnologiyalari. Toshkent: "Mehnat" nashriyoti, 2016.
7. Xudoyberdiyev, D. Ion-almashinish va uning sanoatdagi qo'llanilishi. Toshkent: "Fan va texnologiya", 2013.
8. Rasulov, N. Sanoat chiqindilarini ekologik tozalash usullari. Toshkent: "O'qituvchi" nashriyoti, 2015.
9. Matkarimov, F. Kimyoviy texnologiyalarda sorbentlar va ularning ishlatilishi. Toshkent: "Fan" nashriyoti, 2017.
10. Sodiqov, T. Ekologik kimyo va atrof-muhitni muhofaza qilish. Toshkent: "Ilm-fan" nashriyoti, 2019.