



**POLIMER CHIQINDILARIGA ASOSLANGAN UGLEVORD
ADSOBENTLARINING ADSORPSIYA FAOLIYATINI O'RGANISH**

N.H. Baxronov

professor v.b.

K.A. Xoliqov

assistent

*Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti*

Annatsiya: Ushbu maqolada neft mahsulotlari uchun polimer chiqindilaridan va suvli eritmalaridagi mis ionlaridan (Cu^{2+}) olingan uglerod adsorbentlarining adsorbsiya faolligining keng qamrovli o'rganilishi keltirilgan. Model neft mahsuloti sifatida I-20A motor moyi ishlatilgan. Adsorbsiya izotermalari, kinetik naqshlar va adsorbsiya davomiyligining tozalash samaradorligiga ta'siri o'rganildi. Oksidlangan grafit bilan uglerod materiallarini modifikatsiyalash va puflovchi vositadan foydalanish ularning sorbsiya qobiliyatini va suvli muhitni tozalash darajasini sezilarli darajada oshirishi aniqlandi. Olingan natijalar atrof-muhitni tozalash muammolarini hal qilish uchun polimer chiqindilaridan uglerod adsorbentlaridan foydalanish imkoniyatlarini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: uglerod adsorbentlari, model neft mahsuloti, polimer chiqindilar.

Kirish

Zamonaviy sanoat va tobora ortib borayotgan ekologik muammolar sharoitida suvning neft mahsulotlari va og'ir metall ionlari bilan ifloslanishi muammosi eng dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Neft va uning hosilalarining atrof-muhitga chiqarilishi jiddiy ekologik oqibatlarga, jumladan, suv ekotizimlarining degradatsiyasiga, biologik zanjirlarning buzilishiga va bioxilma-xillikning pasayishiga olib keladi. Shu bilan birga, og'ir metall ionlari, xususan, Cu^{2+} , juda zaharli hisoblanadi.

Ushbu muammolarni samarali hal qilish uchun yuqori sorbsiya qobiliyatiga, tashqi sharoitlarga chidamliligiga va qayta tiklanish qobiliyatiga ega adsorbentlar ishlab chiqish talab etiladi. So'nggi yillarda polimer chiqindilaridan olingan uglerod materiallaridan foydalanish alohida qiziqish uyg'otdi, bu esa ushbu muammolarni bir vaqtning o'zida hal qilish imkonini berdi.

Neft mahsulotlari va Cu^{2+} ionlari uchun uglerod materiallarining



adsorbsiya xususiyatlarini o'rganish amaliy jihatdan muhim qo'llanmalarga ega. Bunday adsorbentlar neft-kimyo va neftni qayta ishlash zavodlaridan chiqindi suvlarni tozalash, neft to'kilishidan tozalash va ifloslangan ekotizimlarni tiklash uchun ishlatilishi mumkin.

Tadqiqot ob'ektlari polietilen (PE) va polietilen tereftalat (PET) chiqindilarini termik ishlov berish orqali olingan uglerod adsorbentlar edi. Adsorbsiya faolligini oshirish uchun ba'zi namunalar oksidlangan grafit va puflovchi vosita bilan modifikatsiya qilindi, bu esa hosil bo'lishini osonlashtirdi.

Model neft mahsuloti sifatida I-20A motor moyi tanlandi. Tajribalar uchun modellar tayyorlandi.

Model eritmalarini tayyorlash usuli analitik tarozi yordamida I-20A moyini (0,1 g) aniq tortish va bir xil dispersiyani ta'minlash uchun uni oz miqdordagi etanolda eritishdan iborat edi. Olingan konsentrat 1 litrli o'lchovli kolbaga qo'shildi va magnit aralashtirgich yoki ultratovushli vanna yordamida kuchli aralashtirish ostida distillangan suv bilan belgiga keltirildi. Pastroq konsentratsiyali eritmalar neft mahsulotlarining konsentratsiyasi UV spektrofotografiya usuli yordamida kuzatildi.

Neft mahsulotlarining adsorbsiyasi 25°C haroratda uglerod adsorbentlaridagi suvli eritmalaridan olingan I-20A motor moyining adsorbsiya izotermalari.

Qo'shimchalarsiz polimer chiqindilarini termik ishlov berish orqali olingan namunalar cheklangan adsorbsiya qobiliyatini ko'rsatdi. PET-700 uchun maksimal adsorbsiya 5 mg/L I-20A konsentratsiyasida 4,1 mg/g ni, PE-700 uchun esa 6,6 mg/g ni tashkil etdi.

Ushbu adsorbentlarning cheklangan samaradorligi yetarlicha rivojlanmagan g'ovak tuzilish, past mikropor hajmi va aniq hidrofobik mintaqalarning yo'qligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalari polimer chiqindilaridan olingan uglerod adsorbentlarining suvli eritmalaridagi neft mahsulotlari (misol sifatida I-20A motor moyi yordamida) va mis ionlariga (Cu^{2+}) nisbatan adsorbsiya faolligining kompleks tahlili o'tkazildi. Olingan natijalar bizga polimer xom ashyosining tabiati, modifikatsiya usullari va adsorbsiya jarayonining davomiyligining samaradorlikka ta'siridagi naqshlarni aniqlash imkonini berdi.

Polimer chiqindilarini (PE-700 va PET-700) faqat termik ishlov berish orqali olingan uglerod materiallari neft mahsulotlari va Cu^{2+} ionlariga nisbatan cheklangan adsorbsiya qobiliyati bilan ajralib turishi aniqlangan. Bu yetarlicha rivojlanmagan g'ovak tuzilish, past mikrog'ovak hajmi va samarali ishlashga qodir bo'lgan aniq faol va hidrofobik sirt maydonlarining yo'qligi bilan bog'liq.

Oksidlangan grafit va puflovchi vosita bilan uglerod adsorbentlarini



modifikatsiyalash ularning adsorbsion faolligini sezilarli darajada oshirishi ko'rsatilgan. Oksidlangan grafitning kiritilishi Cu^{2+} ionlarining bog'lanishi uchun mas'ul bo'lgan qo'shimcha faol markazlar va funktsional guruhlarning shakllanishiga yordam beradi, puflovchi vositadan foydalanish esa mikrog'ovak-mezog'ovak strukturaning rivojlanishini va gidrofob sirt maydonlarining ko'payishini ta'minlaydi, bu esa ayniqsa neft mahsulotlarining adsorbsiyasi uchun muhimdir.

Turli polimerlarga asoslangan adsorbentlarning qiyosiy tahlili shuni ko'rsatdiki, polietilendan olingan uglerod materiallari polietilen tereftalatga asoslangan uglerodlarga nisbatan neft mahsulotlari uchun yuqori adsorbsiya qobiliyatiga ega. Bu polietilen uglerod yuzasining yuqori gidrofobikligi va qutbsiz moy molekulalari uchun mezoporlarning yaxshiroq kirish imkoniyati bilan izohlanadi.

Shu bilan birga, adsorbent yuzasining kimyoviy xossalari va oksidlangan grafit bilan modifikatsiya natijasida hosil bo'lgan faol markazlarning mavjudligi Cu^{2+} ionlarining adsorbsiyasida hal qiluvchi rol o'ynashi aniqlandi. Bu holda, PET asosidagi uglerodlar, past g ga qaramay, modifikatsiyalanmagan namunalarga nisbatan yuqori samaradorlikni namoyish etadi.

Jarayonning kinetik tadqiqoti shuni ko'rsatdiki, neft mahsulotlari va mis ionlarining yutilishining asosiy qismi adsorbsiyaning dastlabki bosqichlarida (dastlabki 4-10 soat) sodir bo'ladi, bu ko'p sonli erkin faol markazlarning mavjudligi tufayli sodir bo'ladi. Keyinchalik, jarayon sekinlashadi va muvozanat holatiga keladi, bu eng faol adsorbentlar uchun 16-24 soat ichida erishiladi.

XULOSA

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, polimer chiqindilaridan olingan uglerod adsorbentlar suvli muhitni neft mahsulotlari va og'ir metall ionlaridan tozalash uchun samarali materiallar hisoblanadi.

Eksperimental ravishda uglerod materiallarini oksidlangan holda maqsadli modifikatsiya qilish isbotlangan.

Neft mahsulotlariga nisbatan eng yaxshi adsorbsiya xususiyatlari polietilen asosidagi modifikatsiyalangan namunalar, xususan, PE-OG10+PF va PE-OG10+PF2 orqali namoyish etildi, ular uchun moy sig'imi 99,1 mg/g ga yetdi va eritmani tozalash darajasi 100% gacha bo'ldi. Bu rivojlangan g'ovakli tuzilish, mezoporalar mavjudligi va aniq sirt gidrofobikligi bilan bog'liq bo'lib, neft mahsulotlarining qutbsiz molekulalari bilan samarali o'zaro ta'sirni ta'minlaydi.

Cu^{2+} ionlarining adsorbsiyasi holatida, oksidlangan grafit bilan modifikatsiyalangan namunalar mis ionlari bilan o'ziga xos kimyoviy o'zaro ta'sirga qodir faol markazlar va funktsional guruhlarning shakllanishi tufayli



eng yuqori samaradorlikni ko'rsatdi. Eritmalardan Cu^{2+} ni olib tashlashning maksimal darajasi 90,7% ga yetdi, bu esa ushbu adsorbentlarning yuqori sorbsiya qobiliyati va selektivligini tasdiqlaydi.

Olingan natijalar uglerod materiallarining neft mahsulotlari va og'ir metall ionlariga nisbatan adsorbsiya faolligidagi farqlar adsorbentlarning tekstura xususiyatlari va adsorbsiyalangan moddalarning qutblanishi bilan belgilanishini tasdiqlaydi. Bu uglerod adsorbentlarini ishlab chiqishga o'ziga xos xususiyatlarni hisobga olgan holda kompleks yondashuv zarurligini ta'kidlaydi.

Shunday qilib, polimer chiqindilaridan olingan uglerod adsorbentlaridan foydalanish oqava suvlarni tozalash va polimer chiqindilarini qayta ishlash bilan bog'liq dolzarb ekologik muammolarni hal qilishning istiqbolli yondashuvini ifodalaydi. Ishlab chiqilgan materiallar neft-kimyo va qayta ishlash zavodlarida suvni tozalash tizimlarida, shuningdek, chiqindilarni yo'q qilish uchun tavsiya etilishi mumkin.

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>