Kompozitsion sorbentlarning potensiometrik titrlab eritma muhitini o‘rganish orqali uning sorbsion xossasini aniqlash

Nurnazarova Gulhayo Uktamovna[1],

Raxmatullayeva Sevich Otabek qizi[2],

To‘xtayev Feruz Sadulloyevich[3]

[1]Fanlar akademiyasi Navoiy bo‘limi, [2,3]Navoiy davlat universiteti

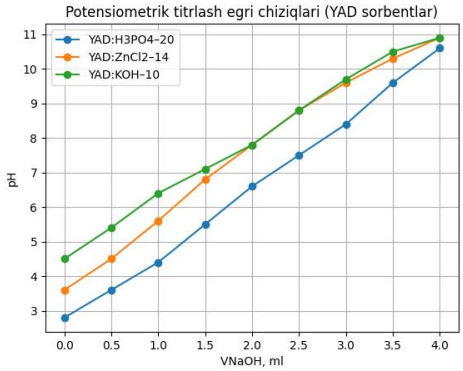
Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda yeryong‘oq po‘stlog‘i va aylant daraxti qipiqlari asosida olingan kompozitsion sorbentlarning sorbsion xossalari potensiometrik titrlash usuli yordamida o‘rganildi. Turli aktivatorlar bilan modifikatsiyalangan sorbentlarning sirt kimyosi, kislota-ishqor xossalari va ion almashinish qobiliyati baholandi. Natijalar KOH bilan aktivatsiyalangan sorbentlar neft mahsulotlarini adsorbsiyalashda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: Kompozitsion sorbent, potensiometrik titrlash, adsorbsiya, neft mahsulotlari, oqava suvlar, aktivlashtirish, KOH, H_3PO_4, $ZnCl_2$, sirt kimyosi, ion almashinish.

Kirish. Issiqlik elektr stansiyalaridan chiqadigan neft mahsulotlari bilan ifloslangan oqava suvlarni tozalash bugungi kunda dolzarb ekologik muammolardan biridir. Bunday muammolarni hal etishda Adsorbsiya asosidagi samarali sorbentlardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Ushbu ishda yeryong‘oq po‘stlog‘i va aylant daraxti qipiqlari asosida olingan kompozitsion sorbentlarning xossalari o‘rganildi. Sorbentlarning sorbsion xususiyatlarini baholashda Potensiometrik titrlash usuli orqali eritma muhiti tahlil qilindi. Natijada sorbentlarning neft mahsulotlarini samarali ushlab qolish qobiliyati aniqlanib, ularning amaliy qo‘llanilish imkoniyatlari asoslab berildi. Kompozitsion sorbentlarning ya’ni YP, AD asosida olingan sorbentlarda sirt kimyosining roli juda muhim bo‘lib, bu ion almashinish va neft mahsulotlarini adsorbsiyalash jarayonlarining mexanizmini aniqlash imkonini beradi. Potensiometrik titrlash sorbent sirtidagi karboksil (–COOH), fenol (–OH), lakton va karbonil guruhlarning mavjudligi, ularning miqdori hamda kislota–asos xossalarini aniqlashda eng muhim fizik-kimyoviy usullardan biri hisoblanadi. Natijada sorbentning ion almashinish yoki organik moddalar sorbsiyasi samaraliroq ekanligi asoslab beriladi.

Metodologiya. Kimyoviy modifikatsiya jarayonida 25:75 nisbatdagi kompozitsion xomashyo HCl ning 5–10 % li, HNO_3 ning 1–3 % li, H_2SO_4 ning 2–3 % li, KOH ning 5–10 % li, H_3PO_4 ning 10–20 % li hamda $ZnCl_2$ ning 10–15 % li eritmalari bilan ishlov berildi. Olingan sorbent namunalari shartli ravishda YAD:HCl-5, YAD:HCl-6, YAD:HCl-7, YAD:HCl-8, YAD:HCl-9, YAD:HCl-10, YAD:HNO_3-1, YAD:HNO_3-2, YAD:HNO_3-3, YAD:H_2SO_4-2, YAD:H_2SO_4-3, YAD:KOH-5, YAD:KOH-6, YAD:KOH-7, YAD:KOH-8, YAD:KOH-9, YAD:KOH-10, YAD:H_3PO_4-10, YAD:H_3PO_4-12, YAD:H_3PO_4-14, YAD:H_3PO_4-15, YAD:H_3PO_4-16, YAD:H_3PO_4-18, YAD:H_3PO_4-20, YAD:$ZnCl_2$-10, YAD:$ZnCl_2$-11, YAD:$ZnCl_2$-12, YAD:$ZnCl_2$-13, YAD:$ZnCl_2$-14 hamda YAD:$ZnCl_2$-15 deb nomlandi. Faollashtirish jarayoni inert muhitda 300–700 °C harorat oralig‘ida olib borildi.

Natijalar. Tadqiqotni olib borishda sorbentlar avval HCl eritmasi bilan ishlov berilib H^+ shakliga o‘tkazildi. So‘ng inert elektrolit (0,1 M NaCl) muhitida 0,1 M NaOH eritmasi bilan titrlash olib borildi. Har bir qo‘shilgan hajmda pH qiymati qayd etildi. Olingan ma’lumotlar asosida pH–V titrlash egri chiziqlari, ΔpH/ΔV hosila grafigi va ekvivalentlik nuqtalari aniqlandi. Potensiometrik titrlash natijalari shuni ko‘rsatdiki, H_3PO_4 aktivatsiyasi kislotali funksional guruhlar soni ortgan, ion almashinish markazlari ko‘p hamda SAS yuqori ekanligi kuzatildi. $ZnCl_2$ aktivatsiyasida mikro-mezog‘ovak strukturali, fizik va kimyoviy sorbsiya birgalikda kechadi. KOH aktivatsiyasi gidrofob aromatik sirt yuzaga ega, neft mahsulotlarini sorbsiyasi maksimal darajada. Hosila (ΔpH/ΔV) grafigining maksimumlari sorbent sirtidagi faol markazlar zichligini ifodalaydi. H_3PO_4 aktivatsiyasida bu maksimum past pH sohada joylashgan bo‘lsa, KOH aktivatsiyasida yuqori pH sohada kuzatiladi. Natijalar 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. H_3PO_4, $ZnCl_2$ va KOH bilan aktivatsiyalangan kompozitsion sorbentlarning potensiometrik titrlash egri chiziqlari (pH–VNaOH bog‘liqligi)

Grafikda pH qiymatining NaOH eritmasi hajmiga bog‘liqligi sorbentlarning sirt kimyosi turlicha ekanligini ko‘rsatadi. H_3PO_4 bilan aktivatsiyalangan YAD:H_3PO_4–20 namunasida titrlash boshlang‘ich pH qiymati past (≈2,8–3,0) bo‘lib, bu sorbent sirtida karboksil (–COOH), fosfat va boshqa kislotali funksional guruhlar ustun ekanligini bildiradi. NaOH qo‘shilishi bilan pH asta-sekin oshadi va 1–2 ml oralig‘ida bufer zona kuzatiladi. Ushbu sohada karboksil va fenol tipidagi guruhlarning dissotsiatsiyasi sodir bo‘ladi. 2,5–3,5 ml oralig‘ida pH tezroq ortib, ekvivalentlik nuqtasiga yaqinlashadi, bu esa sorbent sirtida kuchsiz kislotali markazlar neytrallanishini ko‘rsatadi. Mazkur xususiyat sorbentning yuqori ion almashinish qobiliyatiga ega ekanligini tasdiqlaydi. $ZnCl_2$ bilan aktivatsiyalangan YAD:$ZnCl_2$–14 namunasida boshlang‘ich pH yuqoriroq (≈3,5–4,0) bo‘lib, sirt kislotali guruhlari soni H_3PO_4 namunaga nisbatan kamroq ekanligini ko‘rsatadi. Titrlash jarayonida pH o‘sishi nisbatan tekis kechadi va 1,5–3 ml oralig‘ida bufer zona kuzatiladi. Bu holat mikro va mezog‘ovakli struktura shakllanganini, fizik sorbsiya ustunligini va sirt funksional guruhlari soni o‘rtacha darajada ekanligini bildiradi. KOH bilan aktivatsiyalangan YAD:KOH–10 sorbentida boshlang‘ich pH eng yuqori (≈4,5–5,0) bo‘lib, bu sorbent sirtidagi aktiv markazlar (karbonil, aromatik C=C tizimlari, gidroksil guruhlar) ko‘proq ekanligini ko‘rsatadi. NaOH qo‘shilishi bilan pH tezroq oshib boradi va bufer zona yuqori pH oralig‘ida (≈6–9) kuzatiladi. Bu hodisa gidrofob karbon sirt va kuchli fizik adsorbsiya markazlari mavjudligini tasdiqlaydi. Aynan shu tip sorbentlar neft mahsulotlarini adsorbsiyalashda samarali hisoblanadi.

Xulosa. Shunday qilib, grafik tahlili asosida potensiometrik titrlash usuli yordamida eritma muhitining o‘zgarishi orqali sorbent yuzasining kislota-ishqor xossalari va ion almashinish qobiliyati baholandi. Natijalar kompozitsion sorbentlarning neft mahsulotlarini oqava suvlardan samarali ajratib olish imkoniyatiga ega ekanligini ko‘rsatdi. Shu asosda ushbu sorbentlar issiqlik elektr stansiyalarida ekologik toza va iqtisodiy jihatdan maqbul tozalash vositasi sifatida tavsiya etiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Crittenden B., Thomas W.J. Adsorption Technology and Design. — Oxford: Butterworth-Heinemann, 1998. — 320 p.

2. Foo K.Y., Hameed B.H. “Insights into the modeling of adsorption isotherm systems” // Chemical Engineering Journal. — 2010. — Vol. 156, No. 1. — P. 2–10.

3. Ruthven D.M. Principles of Adsorption and Adsorption Processes. — New York: Wiley, 1984. — 433 p.

4. Sircar S., Golden T.C. “Activated Carbon for Gas Separation and Storage” // Carbon. — 2000. — Vol. 38, No. 9. — P. 1235–1242.