

Ca²⁺ VA Na⁺ KATIONLI KATALITIK FAOL SEOLITLAR OLIISH VA ULARNING ADSORBSION XUSSUSIYATLARI

Kenjayev Nuriddin Nurmat o'g'li

Namangan Davlat Texnika Universiteti 2-kurs tayanch doktoranti

Soatov Egamberdi Hayit o'g'li

Namangan Davlat Texnika Universiteti 1-kurs tayanch doktoranti

Abduraxmonov Eldor Baratovich

Ilmiy rahbar: Kimyo fanlari doktori professori

Termiz davlat pedagogika institute

Annotatsiya: Ushbu maqolada Ca²⁺ va Na⁺ kationlari bilan modifikatsiyalangan katalitik faol seolitlarni olish usullari hamda ularning adsorbsion xususiyatlari o'rganilgan. Seolitlarning ion almashinish usuli orqali natriy va kalsiy kationlari bilan modifikatsiyalanishi natijasida ularning fizik-kimyoviy xossalari, g'ovak tuzilishi, adsorbsion sig'imi va katalitik faoligidagi o'zgarishlar tahlil qilingan. Shuningdek, Ca²⁺ va Na⁺ kationli seolitlarning suv va gaz muhitidan turli ifloslantiruvchi moddalarni adsorbsiya qilish samaradorligi baholangan. Tadqiqot natijalari ushbu seolitlarning yuqori adsorbsion samaradorlikka ega ekanligini hamda kimyo, neft-kimyo, ekologiya va suvni tozalash texnologiyalarida istiqbolli adsorbent va katalizator sifatida qo'llanilishi mumkinligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Seolit, Ca²⁺ kationi, Na⁺ kationi, ion almashinish, adsorbsiya, adsorbent, katalizator, katalitik faollik, g'ovak tuzilish, adsorbsion sig'im, fizik-kimyoviy xossalari, suvni tozalash.

Kirish

Seolitlar kristall tuzilishga ega bo'lgan alumosilikat materiallar bo'lib, yuqori g'ovaklilik, ion almashinish qobiliyati, termik barqarorligi va katalitik faolligi bilan

ajralib turadi. Ushbu xususiyatlari tufayli ular kimyo, neft-kimyo, ekologiya, energetika hamda suvni tozalash texnologiyalarida keng qo'llaniladi. Seolitlarning adsorbsion va katalitik xossalari ularning kimyoviy tarkibi, kristall tuzilishi hamda tarkibidagi almashinuvchi kationlarning turiga bevosita bog'liq. Ca^{2+} va Na^{+} kationlari bilan modifikatsiyalangan seolitlar yuqori adsorbsion sig'imi va selektivligi bilan ajralib turadi. Natriy kationlari seolitning ion almashinish qobiliyatini yaxshilasa, kalsiy kationlari adsorbsiya markazlari sonini oshirib, turli gazlar va eritmalaridagi moddalarni samarali yutilishini ta'minlaydi. Shu sababli bunday seolitlar og'ir metall ionlari, karbonat angidrid, ammiak va boshqa ifloslantiruvchi moddalarni ajratib olishda samarali adsorbent sifatida qo'llaniladi. Hozirgi kunda ekologik muammolarning kuchayishi, sanoat chiqindilarini samarali qayta ishlash hamda energiya tejankor texnologiyalarni rivojlantirish katalitik faol seolitlarga bo'lgan qiziqishni yanada oshirmoqda. Shu munosabat bilan Ca^{2+} va Na^{+} kationli seolitlarni olish usullarini takomillashtirish, ularning adsorbsion xususiyatlarini chuqur o'rganish va amaliy qo'llash imkoniyatlarini kengaytirish dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Mazkur maqolaning maqsadi Ca^{2+} va Na^{+} kationli katalitik faol seolitlarni olish usullarini tahlil qilish, ularning adsorbsion xususiyatlarini baholash hamda amaliy qo'llanilish istiqbollari ilmiy asosda yoritishdan iborat.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot obyekti sifatida tabiiy alumosilikat seolit namunalari foydalanildi. Seolitlarni katalitik faol holatga keltirish maqsadida ular Na^{+} va Ca^{2+} kationlari bilan ion almashinish usuli orqali modifikatsiya qilindi. Dastlab seolit namunalari maydalanib, 0,5–1,0 mm o'lchamdagi fraksiyaga ajratildi, distillangan suvda yuvildi va 105 °C haroratda 4 soat davomida quritildi. Modifikatsiya jarayonida seolit namunalari alohida-alohida 1 M NaCl va 1 M CaCl_2 eritmalariga joylashtirilib, 24 soat davomida aralashtirildi. Ion almashinish yakunlangandan so'ng namunalar distillangan suv bilan bir necha marta yuvilib, xlorid ionlari to'liq chiqarilgunga qadar tozalandi. Keyinchalik ular 105 °C haroratda quritilib, eksperimental tadqiqotlar uchun tayyorlandi. Adsorbsion xususiyatlarni aniqlash uchun model eritmalaridan foydalanildi. Tajribalar turli pH qiymatlari, kontakt vaqti, adsorbent massasi hamda boshlang'ich konsentratsiyalarda olib borildi. Adsorbsiya samaradorligi eritmalarining adsorbsiyadan oldingi va keyingi konsentratsiyalari asosida hisoblab chiqildi. Olingan natijalar matematik-statistik usullar



yordamida qayta ishlanib, Ca^{2+} va Na^{+} kationlari bilan modifikatsiyalangan seolitlarning adsorbsion faolligi oʻzaro taqqoslandi.

Natijalar

Tadqiqot natijalari Na^{+} va Ca^{2+} kationlari bilan modifikatsiyalangan seolitlarning adsorbsion xususiyatlari tabiiy seolitga nisbatan sezilarli darajada yaxshilanganini koʻrsatdi. Ion almashinish natijasida seolitning faol markazlari soni ortib, uning gʻovak tuzilishi adsorbsiya jarayonlari uchun yanada qulay holatga keldi. Ca^{2+} kationli seolit ogʻir metall ionlarini adsorbsiya qilishda yuqori samaradorlikni namoyon etdi. Na^{+} kationli seolit esa ion almashinish jarayonlarida yuqori faollik koʻrsatib, eritmadagi ionlarni samarali ushlab qoldi. Tajribalar davomida adsorbsiya samaradorligi kontakt vaqti ortishi bilan oshgani, maʼlum vaqtga yetgach esa muvozanat holatiga erishgani kuzatildi. Shuningdek, eritma muhitining pH qiymati adsorbsiya jarayoniga sezilarli taʼsir koʻrsatdi. Neytral va kuchsiz ishqoriy muhitda adsorbsiya darajasi eng yuqori boʻldi. Olingan natijalar modifikatsiyalangan seolitlarning ekologik tozalash va sanoat texnologiyalarida samarali adsorbent sifatida foydalanish mumkinligini tasdiqladi.

Muhokama

Olingan natijalar shuni koʻrsatdiki, Na^{+} va Ca^{2+} kationlari bilan modifikatsiyalash seolitlarning fizik-kimyoviy xossalarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Ion almashinish natijasida seolit tarkibidagi faol adsorbsiya markazlari sonining ortishi ularning adsorbsion sigʻimini oshiradi. Ayniqsa, Ca^{2+} kationlari ikki valentli boʻlgani sababli ogʻir metall ionlari bilan kuchliroq oʻzaro taʼsirlashib, yuqori adsorbsiya samaradorligini taʼminlaydi. Na^{+} kationli seolitlar esa ion almashinish jarayonlarida yuqori harakatchanligi bilan ajralib turadi va suvni yumshatish hamda eritmalarini tozalash jarayonlarida samarali hisoblanadi. Tadqiqot natijalari ilmiy adabiyotlarda keltirilgan maʼlumotlar bilan mos keladi va modifikatsiyalangan seolitlarning kimyo, neft-kimyo, ekologiya hamda suvni tozalash texnologiyalarida qoʻllash istiqbollari yuqori ekanligini koʻrsatadi.

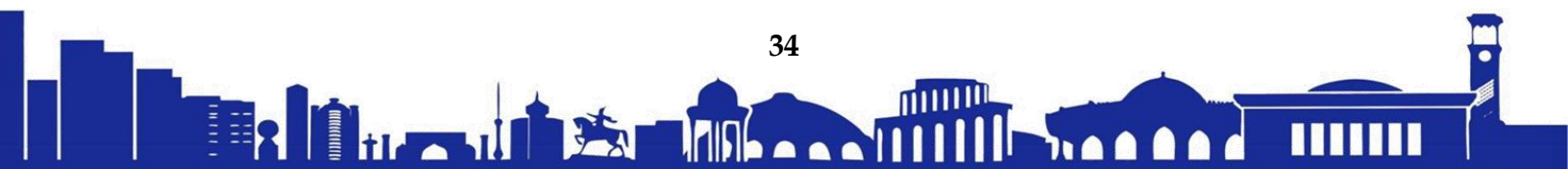
Xulosa

Tadqiqot natijalari Ca^{2+} va Na^{+} kationlari bilan modifikatsiyalangan seolitlarning adsorbsion hamda katalitik xususiyatlari tabiiy seolitlarga nisbatan ancha yuqori ekanligini koʻrsatdi. Ion almashinish usuli orqali modifikatsiyalash natijasida

seolitlarning faol markazlari soni ortib, adsorbsiya samaradorligi sezilarli darajada yaxshilandi. Ca^{2+} kationli seolit og‘ir metall ionlari va ayrim zararli moddalarni adsorbsiya qilishda yuqori samaradorlikni namoyon etdi. Na^+ kationli seolit esa ion almashinish jarayonlarida va suvni tozalash texnologiyalarida yuqori faollikka ega ekanligi aniqlandi. Tadqiqot davomida adsorbsiya jarayonining samaradorligi eritma muhiti, kontakt vaqti hamda adsorbent miqdoriga bog‘liq ekanligi kuzatildi. Olingan natijalar Ca^{2+} va Na^+ kationli katalitik faol seolitlarni ekologik muammolarni hal etish, oqava suvlarni tozalash, gazlarni ajratish hamda kimyo va neft-kimyo sanoatida samarali adsorbent va katalizator sifatida keng qo‘llash imkoniyatiga ega ekanligini tasdiqlaydi. Kelgusida ushbu yo‘nalishda seolitlarning turli modifikatsiyalarini yaratish va ularning amaliy qo‘llanilishini kengaytirishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlarni davom ettirish maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Breck D.W. Zeolite Molecular Sieves: Structure, Chemistry and Use. New York: John Wiley & Sons, 1974.
2. Cundy C.S., Cox P.A. The hydrothermal synthesis of zeolites: History and development from the earliest days to the present time. Chemical Reviews. 2003;103(3):663–702.
3. Baerlocher Ch., McCusker L.B., Olson D.H. Atlas of Zeolite Framework Types. 6th ed. Amsterdam: Elsevier, 2007.
4. Ruthven D.M. Principles of Adsorption and Adsorption Processes. New York: John Wiley & Sons, 1984.
5. Wang S., Peng Y. Natural zeolites as effective adsorbents in water and wastewater treatment. Chemical Engineering Journal. 2010;156(1):11–24.
6. Mumpton F.A. La roca magica: Uses of natural zeolites in agriculture and industry. Proceedings of the National Academy of Sciences. 1999;96(7):3463–3470.
7. Querol X., Alastuey A., Fernández-Turiel J.L., et al. Synthesis of zeolites from coal fly ash: An overview. International Journal of Coal Geology. 2002;50(1–4):413–423.
8. Mozgova N.N., Belitsky I.A. Zeolites: Structure, Properties and Applications. Moscow: Nauka, 2015.



9. Hojiyev R.H., Ismoilov M.I. Tabiiy seolitlarning adsorbsion xususiyatlari va ularning suvni tozalashdagi qo'llanilishi. Kimyo va kimyoviy texnologiyalar jurnali. 2021;4(2):45–52.
10. Nurmatov A.A., Karimov Sh.T. Modifikatsiyalangan seolitlarning fizik-kimyoviy xossalari va adsorbsion faolligi. O'zbekiston kimyo jurnali. 2022;3:67–74.