

MAGNITLI NANOKOMPOZIT SORBENTLAR

Eshquvvatova Nargiza Norjigitovna

Chirchiq davlat pedagogika universitetining Akademik litseyi Kimyo fanining yetakchi o'qituvchisi

Anotatsiya: Oxirgi yillarda kimyo fanining hayotdagi ahamiyati o'zining haqiqiy ta'sirini ko'rsatmoqda. Magnit sorbsion materiallarni sintez qilish va kimyoviy analizda qo'llash sohasidagi nashrlar sonining ko'payishi yangi magnit sorbentlarni qidirish davom etayotganligini ko'rsatadi. Bunga ko'p jihatdan temir oksidi sorbsiya xususiyatlarini ularning sirtini nokoalent yoki kovalent modifikatsiya qilish orqali o'zgartirishning deyarli cheksiz imkoniyati, shuningdek, magnit sorbentlarni olishning nisbatan soddaligi va arzonligi sintez qilish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: Kimyo, Magnitli nanokompozit sorbentlar nanozarrachalar, noorganik yoki organik birikmalar, pH qiymat, temir oksidi, sorbent, tabiiy polimerlar.

MAGNETIC NANOCOMPOSITE SORBENTS

Nargiza Norzhigitovna Eshquvvatova

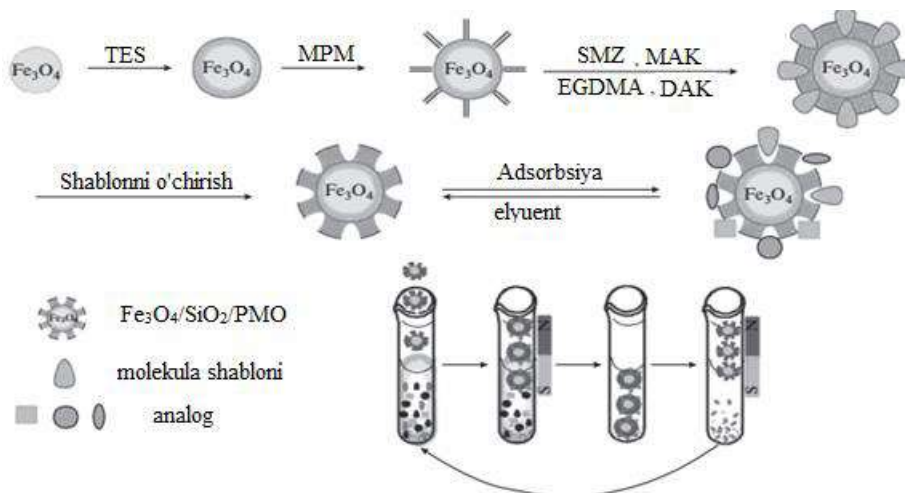
Chirchik State Pedagogical University Academic Lyceum is the leading teacher of Chemistry

Annotation: In recent years, the importance of chemistry in life is showing its real impact. The increase in the number of publications in the field of synthesis of magnetic sorption materials and their application in chemical analysis indicates that the search for new magnetic sorbents continues. This is largely due to the almost unlimited possibility of changing the sorption properties of iron oxide by noncovalent or covalent modification of their surface, as well as the relatively simple and cheap synthesis of magnetic sorbents.

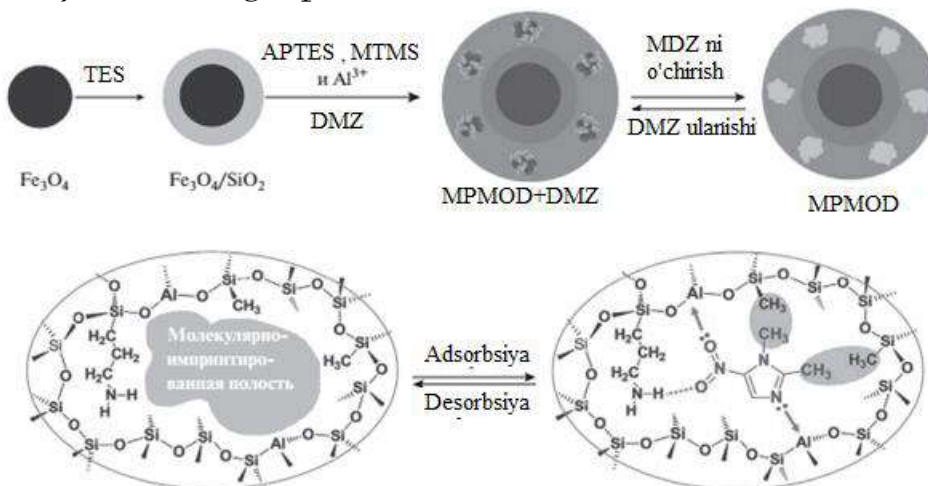
Key words: Chemistry, Magnetic nanocomposite sorbents, nanoparticles, inorganic or organic compounds, pH value, iron oxide, sorbent, natural polymers.

KIRISH

Anozarralari magnit bo'lmagan matritsalariga kiritilgan magnit nanokompozit materiallar so'nggi paytlarda MTFE usulida sorbentlar sifatida tobora ko'proq foydalanilmoqda. Ular xom ashyoning sorbsion xususiyatlarini magnit maydon yordamida sorbsiya jarayonini boshqarish qobiliyati bilan birlashtiradi. Nanokompozit material hajmining katta qismini egallagan asosiy matritsaning turiga qarab, tarkibida uglerodli va polimer magnit sorbentlar ajratiladi.



1-rasm. Fe₃O₄/SiO₂/PMO magnit sorbentini sulfametazin izlari bilan sintez qilish sxemasi. MPM - 3 metakriloksipropiltrimetoksisilan, SMZ - sulfametazin , MAC - metakrilik kislota, EGDMA - etilen glikol dimetakrilat , DAK - azobisizobutironitril , PMO - molekulyar izlari bo'lgan polimerlar.



2-rasm. Sol-gel usulida dimetridazol izlari bilan Fe₃O₄/SiO₂/PMO magnit sorbentini sintez qilish sxemasi. APTES - (3- aminopropil) trietoksisilan , MTMS - metiltrimetoksisilan , DMZ - dimetridazol , MPMOD - dimetridazolning molekulyar izlari bo'lgan magnit polimer .

Asosiy qism: Magnit uglerod o'z ichiga olgan sorbentlar. Magnit nanokompozit sorbentlarni olish uchun turli xil uglerod o'z ichiga olgan materiallar, jumladan faol uglerod, uglerod nanotubalari , grafen yoki grafen oksidi alohida qiziqish uyg'otadi. Ularning sorbsion xossalari yuqori o'ziga xos sirt maydoni, rivojlangan g'ovak strukturasi, Gidrofobikligi va bir qator o'ziga xos fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan bog'liq[1]. Faol uglerod va boshqa uglerod o'z ichiga olgan materiallarga asoslangan magnit sorbentlarni olish uchun turli xil yondashuvlar qo'llaniladi, ular sharhlarda batafsil ko'rib chiqiladi. Keng tarqalgan foydalanish nuqtai nazaridan, uglerodli magnit sorbentlarni olishning ikkita usuli eng katta amaliy qiziqish uyg'otadi. Birinchisi, turli xil uglerod materiallari matritsada magnit zarrachalarning hosil bo'lishi, ikkinchisi esa bu materiallar yuzasi tomonidan oldindan sintez qilingan MNPlarning adsorbsiyasidir.

Nanotubalari, grafen va grafen oksidi birinchi usulda magnit sorbentlarni olish uchun uglerod materiallari sifatida ishlatilgan[2]. Uglerod sorbentlarining teshiklarida Fe_3O_4 sintezi temir (II) va (III) ni suvli ammiak yoki solvotermik usulda kimyoviy cho'ktirish yo'li bilan amalga oshirildi. Magnit sorbentlarni solvotermik usulda tayyorlash ma'lum miqdorda uglerod sorbentlar va temir (III) xloridni natriy asetat ishtirokida etilen glikolda tarqatish, so'ngra hosil bo'lgan aralashmani avtoklavda $200^{\circ}C$ da 16-18 ga qizdirishni o'z ichiga oladi. Organofosfor birikmalarining MTFE, fluoksetin, sulfanilamidlar, ftalatlar, puerarin, turli xil pestitsidlar, antifluorotiklar, gemfibrozil va xlorofenollar[3].

Magnit sorbentlarni ikkinchi usulga muvofiq sintez qilish 3-rasmda ko'rsatilgan sxema bo'yicha amalga oshiriladi. Oldindan sintezlanib tortilgan Fe_3O_4 nanozarrachalari dimetilformamid, etil asetat yoki 1 M HNO_3 ichida tarqaladi va ultratovush disperser yordamida 5-15 daqiqa davomida uglerod nanotubalari yoki grafen bilan aralashtiriladi. Jismoniy adsorbsiya usuli yordamida sintez qilingan magnit nanokompozit sorbentlar sulfanilamidlar, gerbitsidlar, ftalatlar va PAHlarni ajratish uchun ishlatilgan. Magnit nanotubalarning sorbsion xususiyatlarini ularning magnit bo'lmagan analoglari bilan solishtirish natijalari ular sulfanilamidlarni yaxshiroq adsorbsiyalashini ko'rsatdi. 250 ml suvli eritmadan 11 sulfanilamidning tiklanish tezligi mos ravishda 61-110 va 22-77% ni tashkil etdi.

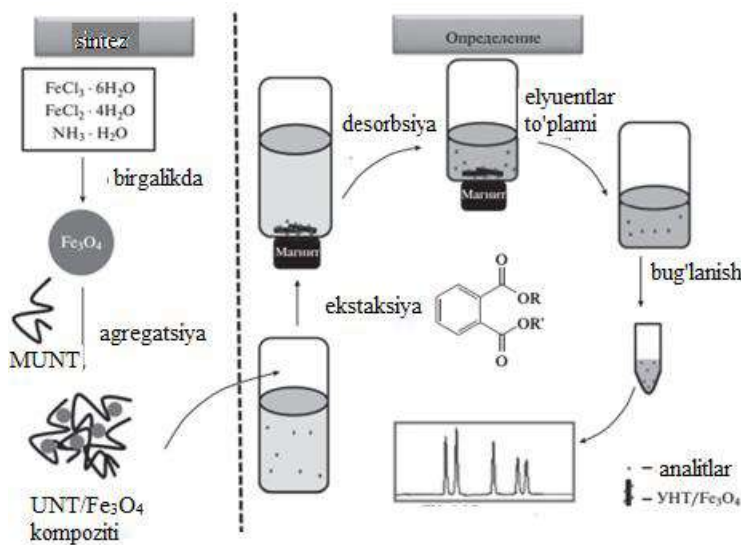
Magnit polimer sorbentlar. Bunday sorbentlar temir oksidlarining nanozarrachalarini o'z ichiga olgan polimer matritsaga asoslangan materiallardir. Bunday nanokompozitlarni yaratishdan asosiy maqsad bir materialda bir nechta komponentlarni o'zlarining maxsus xususiyatlari bilan birlashtirishdir[4]. Organik va noorganik komponentlarining sinergetik ta'siri tufayli magnit polimer nanokompozitlari faqat organik yoki faqat noorganik materiallar uchun xos bo'lmagan noyob xususiyatlarga ega. Keyingi yillarda biotexnologiya va tibbiyot uchun magnit polimer nanokompozitlarni olish usullariga oid ko'plab ishlar chop etildi [5]. So'nggi yillarda paydo bo'lgan maqolalar MTFE usulida magnit polimer nanokompozitlardan foydalanishga ishora qiladi.

Nanokompozit sorbentlarni olish uchun ko'pincha ikkita yondashuv qo'llaniladi: polimerda magnit nanozarrachalarning sintezi va magnit nanozarrachalar ishtirokida monomerlarning polimerizatsiyasi. Magnit polimerli nanokompozit materiallarni olishning nisbatan oddiy usuli - polimer sorbentning teshiklarida magnititning kimyoviy cho'kishi. Kompozit sorbentlarni olish uchun dastlabki polimerlar temir (II) va (III) tuzlari aralashmasi eritmasi bilan singdiriladi, so'ngra magnitit ammiakning suvli eritmasi bilan polimer matritsada cho'ktiriladi[6]. Nanozarrachalar bilan singdirilgandan so'ng sorbent granulari suyuqlikdan ajratiladi, ko'p miqdorda suv bilan yuviladi va inert atmosferada $90^{\circ}C$ haroratda doimiy og'irlikda quritiladi. da bu yondashuv mikrog'ovakli va ikki g'ovakli tipdagi gipero'zaro bog'langan polistirollar (HPSS) asosidagi, shuningdek, mezoporli moddalar asosidagi magnit kompozit sorbentlar olishda qo'llanilgan. polidivinilbenzol sopolimeri XAD-4. Rentgen fazasi va differensial termal tahlil usullaridan foydalangan holda, mikrog'ovak kompozitlardagi singdirilgan magnitit nanozarrachalari ~6 nm gacha o'lchamga ega ekanligi aniqlandi va kattaligi ~16 nm bo'lgan kattaroq magnitit nanozarrachalari ikki g'ovakli HCPSda ham topilgan. mikro va makroporlar). Sorbsion

tadqiqotlar natijalariga ko'ra, nanokompozit magnit sorbentlar, xuddi asl HCPS kabi, ba'zi fiziologik faol birikmalarga nisbatan yuqori quvvatga ega samarali sorbentlar ekanligi aniqlandi. Magnit kompozit sorbentlarni olishning keng tarqalgan, ammo murakkabroq usuli bu Fe_3O_4 nanozarralari ishtirokida monomerlarning geterofazali polimerizatsiyasi. 1-jadvalda Fe_3O_4 nanopartikullari ishtirokida monomerlarning polimerizatsiyasi natijasida olingan magnit gipero'zaro bog'langan polimerik sorbentlarga misollar keltirilgan. 1. Cho'kma, suspenziya va membrana emulsifikatsiyasi bilan suspenziya (Membrana emulsifikatsiya - suspenziya polimerizatsiya polimerizatsiyasi. Magnit polimer materiallarni olish texnikasi bir necha bosqichlarni o'z ichiga oladi. Birinchidan, Fe_3O_4 nanopartikullari sintez qilindi va oleyk kislotasi yoki kremniy oksidi bilan funktsionallashtirildi. Keyinchalik, funktsional monomerlar, Fe_3O_4 nanozarralari va asetonitril yoki toluoldagi polimerizatsiya tashabbuskori aralashmasi tayyorlandi va polimerizatsiya amalga oshirildi. Ushbu bosqichda olingan monodispers magnit polimer zarralari erituvchilar bilan yuvildi va Friedel - Crafts reaksiyasi orqali to'liq polimerlarni olish uchun foydalanildi, bu suvsiz temir (III) xlorid katalizatori ishtirokida polimerning dixloretanda maksimal darajada bo'kkan polistirol zanjirlarini o'zaro bog'lash orqali amalga oshirildi[7].

Yuqori maxsus sirtga ega bo'lgan yangi magnit o'zaro bog'langan Q100 va Q100-3 sorbentlari suspenziya polimerizatsiyasi, so'ngra o'zaro bog'lanish usuli bilan sintez qilindi [8]. Dispersiya fazasi sifatida polivinil spirti, natriy sulfat va natriy lauril sulfatdan iborat suvli faza ishlatilgan. Ushbu sorbentlarning tetratsiklinga nisbatan yuqori sorbsiya qobiliyati XAD-4 va faol uglerod F400D kabi bozorda sotiladigan sorbentlarga nisbatan yuqori ekanligi aniqlandi.

Daslabki membrana emulsifikatsiyasi bilan suspenziya polimerizatsiyasi orqali sferik polimer zarralarini olish uchun NAND-1 va Q150 magnit sorbentlari sintez qilindi. Misol tariqasida, 7-rasmda NAND-1 sorbentini sintez qilish sxemasi ko'rsatilgan.



3-rasm. Uglerod nanotubalarini sintez qilish sxemalari va ftalatlarni aniqlash uchun MTFE protseduralari.

Sintezlangan sorbentlar tor o'lchamdagi tarqalish diapazoni (mos ravishda 6-9 va 10-25 mkm), yuqori o'ziga xos sirt maydoni, superparamagnit xususiyatlari va turli organik birikmalarga nisbatan yuqori sorbsiya qobiliyati bilan ajralib turadi (1-jadval). Masalan, oltita triazin gerbitsidi (atrazin , ametrin , propazin , prometon , simazin , simmetrim), karbamazepin va dietil ftalatning 5 litr suvli eritmasidan tiklanish tezligi 92-100% ni tashkil etdi; ekstraksiya vaqti 30 minut [1620 minut].

Fe₃O₄ nanozarrachalari ishtirokida monomerlarning geterofazali polimerizatsiyasi natijasida olingan magnit giper o'zaro bog'langan polimer sorbentlarga misollar[9]

MNZ turlari	Monomer/ indikator/ erituvchi	Sorbent xususiyatlari		Tahlil moddalar qiluvchi
		Sud, m ² /g	MS, Am ² /kg (emu/g)	
Fe ₃ O ₄ /SiO ₂	DVB, MAK, VBX/AIBN/ atsetonitril	500	1.35	Amfetaminlar
Fe ₃ O ₄ /OK	DVB/ BPO/toluol	1154	4.7	Tetrasiklin
Fe ₃ O ₄ /OK	Xuddi shu	1322	-	Tetrasiklin
Fe ₃ O ₄ /OK		1304	2.53	Triazinlar, karbamazepin, dietiltolat
Fe ₃ O ₄ /OK		1074	9.7	Tetrasiklin
Fe ₃ O ₄ /OK		1104	9.6	Atrazin
Fe ₃ O ₄ /SiO ₂	DVB, VBX/ BPO/geptan	1022	3.1	4-nitrofenol, Xlortetrasiklin

Belgilar: M s - to'yingan magnitlanish, Ssp - o'ziga xos sirt maydoni, DVB - divinilbenzol, MAC - metakril kislota, VBH - vinil benzilxlorid, AIBN - azoizobutironitril, BPO - benzoil peroksid, OK - olein kislota.

Magnit sorbsion materiallarni sintez qilish va kimyoviy analizda qo'llash sohasidagi nashrlar sonining ko'payishi yangi magnit sorbentlarni qidirish davom etayotganligini ko'rsatadi. Bunga ko'p jihatdan temir oksidi MNPlarining sorbsiya xususiyatlarini ularning sirtini nokovalent yoki kovalent modifikatsiya qilish orqali o'zgartirishning deyarli cheksiz imkoniyati, shuningdek, magnit sorbentlarni olishning nisbatan soddaligi va arzonligi yordam beradi, bu esa sintez qilish imkonini beradi. ularni ilmiy laboratoriyalarda. Asarlarning asosiy soni yadro-qobiq tuzilishiga ega magnit sorbentlarni sintez qilishga bag'ishlangan. Molekulyar izlarga ega bo'lgan turli magnit polimerlarni sintez qilishga katta e'tibor beriladi. Nanokompozit magnit sorbentlarni sintez qilish va kimyoviy analizda qo'llash bo'yicha ishlar boshlandi .

Magnit sorbentlarga bo'lgan qiziqish, birinchi navbatda, namunalar tayyorlashning sezilarli darajada soddalashtirilganligi va nano o'lchamdagi sorbentlar bilan ishlash imkoniyati bilan bog'liq. Magnit sorbentlardan foydalanish faqat ilmiy tadqiqotlar bilan cheklanmaydi, ular allaqachon kimyo, farmatsevtika va biotexnologiya sanoatida, birinchi navbatda, yakuniy mahsulotni tozalash bosqichlarida, shuningdek, suvni tozalash uchun sorbentlar bilan ta'minlanmoqda. Bir nechta firmalar MTFE organik birikmalari uchun

magnit sorbentlarni ishlab chiqaradi va sotadi. Metall ionlarini olish uchun organik birikmalarga qo'shimcha ravishda magnit sorbentlar tobora ko'proq foydalanilmoqda [10].

Xulosa. Shunday qilib, sirt faol moddalar sifatida saponinlar yordamida Fe₃O₄ asosida magnit nanomateriallarni sintez qilish dolzarb va istiqbolli tadqiqot mavzusi bo'lib, yaxshilangan xususiyatlarga va keng qo'llanilishiga ega bo'lgan yangi materiallarni yaratishga olib kelishi mumkin

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Norjigitovna, E. N. (2024). YADRO-QOBIQ TUZILMASI BO'LGAN MAGNITIT SORBENTLARNI OLISH USULLARI. IJODKOR O'QITUVCHI, 4(43), 76-80.
2. Chaudhary G. R., Saharan P., Kumar A., Mehta S. K., Mor S., Umar A. Adsorption studies of cationic, anionic and azo-dyes via monodispersed Fe₃O₄ nanoparticles // Journal of Nanoscience and Nanotechnology. – 2013. – V. 13. – №. 5. – P. 3240-3245.
3. Weng C. H., Lin Y. T., Yeh C. L., Sharma Y. C. Magnetic Fe₃O₄ nanoparticles for adsorptive removal of acid dye (new cocchine) from aqueous solutions // Water Science and Technology. – 2010. – V. 62. – №. 4. – P. 844-851.
4. Bagheri H., Zandi O., Aghakhani A. Reprint of: Extraction of fluoxetine from aquatic and urine samples using sodium dodecyl sulfate-coated iron oxide magnetic nanoparticles followed by spectrofluorimetric determination // Analytica chimica acta. – 2012. – V. 716. – P. 61-65.
5. Behrens S. Preparation of functional magnetic nanocomposites and hybrid materials: recent progress and future directions // Nanoscale. – 2011. – V. 3. – №. 3. – P. 877-892.
6. Oh J. K., Lee D. I., Park J. M. Biopolymer-based microgels/nanogels for drug delivery applications // Progress in polymer science. – 2009. – V. 34. – №. 12. – P. 1261-1282.
7. Yang C., Wu J., Hou Y. Fe₃O₄ nanostructures: synthesis, growth mechanism, properties and applications // Chemical Communications. – 2011. – V. 47. – №. 18. – P. 5130-5141.
8. Kaur R., Hasan A., Iqbal N., Alam S., Saini M. K., Raza S. K. Synthesis and surface engineering of magnetic nanoparticles for environmental cleanup and pesticide residue analysis: a review // Journal of separation science. – 2014. – V. 37. – №. 14. – P. 1805-1825.
9. Liu J., Qiao S. Z., Hu Q. H., Lu G. Q. Magnetic nanocomposites with mesoporous structures: synthesis and applications // Small. – 2011. – V. 7. – №. 4. – P. 425-443.
10. Егунова О. Р., Константинова Т. А., Штыков С. Н. Магнитные наночастицы магнетита в разделении и концентрировании // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. – 2014. – V. 14. – №. 4. – P. 27-34.

11. Бычкова А. В. Сорокина О. Н., Розенфельд М. А., Коварский А. Л.
Многофункциональные биосовместимые покрытия на магнитных наночастицах
// Успехи химии. – 2012. – Т. 81. – №. 11. – С. 1026-1050.