

TABIYIY MINERAL VERMIKULITDAN FOYDALANIB SORBENTLAR OLISH USULLARI TAHLILI

Obid Xamzayevich Tursunmuratov

Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Ilmiy va metodologik kimyo kafedrasida katta o'qituvchisi, 3-kurs tayanch doktorant

obidosiyo@gmail.com

ANNOTATSIYA

Tuproq minerallari hisoblangan halloysit, bentonit, montmorillonite, vermikulit va attapulgitlar so'ngi yillarda asosiy adsorbent sifatida ishlatilish sohasi kengayib bormoqda. Quyidagi ilmiy tadqiqot ishida Vermikulitni turli xil reaktivlar yordamida modifikatsiya usullari orqali ionlar ya'ni sorbentlar olinishi va og'ir metal ionlaridan Cu(II), Pb(II), Cr(VI), Cd(II) va Zn(II) kabilarning yutilishi taqqoslab chiqilgan.

Kalit so'zlar. Bentonit, montmorillonite, vermikulit, xitozan, polisulfid, glitserin, alkil ammoniy, karbamid, aminopropiltrioksilan.

KIRISH

Dunyoning ko'plab rivojlanayotgan mamlakatlarida ichimlik suvining sifati doimiy ravishda pasayib bormoqda. Bunga sabab sanoat korxonalarining kengayishi, aholi sonining ortishi va ularning faoliyati natijasida oqava suvlarni chiqindilar va kimyoviy moddalar bilan ifloslanishidir. Sanoat tarmoqlari kengayib va rivojlanib borgan sari kation almashinuvchi va anion almashinuvchi materiallarga talab ortib boraveradi [1].

Xususan bo'yoqchilik sanoatida yorqin, sifatli va arzon ranglar kashf qilindi. Ammo shu bilan birgalikda ular zaharli, konserogen va hatto portlovchi xususiyatlarga ega. Eng yomon ifloslantiruvchilar sifatida og'ir metallar bo'lib ularning kam konsentratsiyalari ham ekotizm faoliyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ko'plab og'ir metallar masalan, Cu(II), Pb(II), Cr(VI), Cd(II), Zn(II) parchalanmasligi sababli ko'plab oziq ovqat zanjiri bo'ylab to'planishga moyil [2].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Ushbu tadqiqotda og'ir metallarning halloysit, bentonit, montmorillonite, vermikulit va attapulgit kabi tuproq minerallarining 2013 - yildan 2017 - yilgacha bo'lgan asosiy adsorbsiya mexanizmlari haqida ma'lumotlar berilgan. Shuningdek ushbu tuproq minerallarining tuzilishi,



modifikatsiyalangan minerallarning tarkibi (1-jadval) keltirilgan [3].

1-jadval

Natural clays	Elemental composition (wt%)								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Loss on ignition	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO
Kaolinite	53.70	43.60	2.00	0.10	–	–	0.50	–	–
Halloysite	46.86	34.10	2.27	2.72	12.60	0.05	0.80	0.13	0.08
Bentonite	50.08	17.40	6.00	–	20.32	1.39	0.84	0.28	3.95
Montmorillonite	65.34	12.89	2.38	0.52	8.06	0.53	1.54	0.24	0.95
Vermiculite	39.00	12.00	8.00	–	–	–	4.00	3.00	20.00
Attapulgit	58.38	9.50	–	0.56	–	–	–	0.40	12.10
Sepiolite	55.21	0.43	0.15	0.05	19.21	0.1	0.15	0.20	24.26

Tuproq minerallari tarkibidagi metall oksidlarining foiz miqdori.

Ushbu jadvalda vermikulit tarkibida SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, K₂O, Ca O va MgO kabi element oksidlari mavjudligi keltirilgan. Vermikulitning umumiy formulasi A₄(B₂₋₃)O₁₀(OH)₂C•nH₂O

(A: Si, Al; B: Mg²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Al³⁺; C: Mg²⁺, Ca²⁺, Ba²⁺, Na⁺, K⁺). A, B, C mos ravishda oktaedrik qavatlar, tetraedrik qavatlar va kation almashinuvchi oraliq qatlamlarni ifodalaydi [4].

Vermikulit tarkibi uning geologik sharoitiga qarab har xil bo'ladi. Turli konlardan olingan vermikulit namunalarini kimyoviy tarkibini turli metodlar atom-adsorbsion spektroskopiya, elektron mikrozdniy mikroskop va rengenofluoressent analizlarda tahlil qilishdi. 2-jadvalda turli xil vermikulit namunalarining kimyoviy tarkibi keltirilgan. Tekshirilgan namunalarning natijalari tahliliga ko'ra vermikulit mineralining namunalari uning qazib olib joylariga qarab kimyoviy tarkibining turli xilligini ko'rsatadi [5].

2-jadval

Карьер	SiO ₂	TiO	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	NiO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
Мадагаскар	44,5	0,69	14,7	-	2,6	-	0,07	33,7	-	-	-	-
Колумбия	45,4	0,73	13,0	-	6,9	1,2	0,11	24,1	-	2,8	0,2	0,6
Бразилия	39,9	1,12	9,27	0,06	-	6,6	0,04	25,4	0,02	0,2	0,04	3,5
Вост.Китай	43,2	1,01	11,8	0,16	-	4,2	0,01	24,2	0,04	0,4	0,7	7,4
Зап.Китай	36,6	1,16	13,9	0,03	-	14,2	0,12	14,5	0,06	1,1	0,6	6,4
Египет	39,1	1,21	12,2	0,25	1,54	8,36	-	22,0	-	0,5	-	10,3

Turli davlatlardagi vermikulit namunalarining kimyoviy tarkibi



Natija va muhokama.

a) Vermikulit oktilamin(OST) sirt faol moddasi bilan modifikatsiyasi.

Ushbu ilmiy tadqiqot ishida vermikulit oktilamin(OST) sirt faol moddasi bilan o'zgartirildi hamda uning adsorbsiyasi o'rganildi. OST – VER adsorbenti Cd^{2+} ni 69.595mg/g va Pb^{2+} ni 121,986 mg/g yutadi. Adsorbsiyaning samaradorligi undagi sirt faol moddaning ion almashinish hamda kompleks hosil qilish xususiyati bilan ifodalanadi. Shuningdek adsorbentning oson regeneratsiya potentsiali 90 % ni tashkil qilishi aniqlangan[6].

b) Vermikulit xitozan moddasi bilan modifikatsiyasi.

Ushbu ishda yangi kompozit xitozan-Fe-Vermikulit tayyorlangan bo'lib quyida dastlab Fe(III) ni xitozan va Vermikulit o'rtasidagi o'zaro ta'siri hamda Xitazan-Fe-Ver-3 ni Cd va Cr ionlarining adsorbsiyalash mehanizmi keltirilgan. Tadqiqot Fe (III) ning Cr (VI) va Cd (II) immobilizatsiyasi bo'yicha xitozan va vermikulit (VMT) o'rtasidagi o'zaro ta'siriga qaratilgan. Fe (III) ning ko'prik bog'lanishi tufayli plyonka xitozan-Fe (III)-vermikulit kompozitsiyasi (CTS-Fe-VMT-3) kompozitsiyasi bo'yicha teng ravishda tarqalishi aniqlangan. CTSning bir qismi VMT ning qatlamlariga kiradi. VMT va CTS-VMT ga nisbatan CTS-Fe-VMT-3 kompozitsiyasi Cr (VI) va Cd (II) ikkilik tizimida yuqori fiksatsiya qobiliyatiga ega ekanligi aniqlangan. Tekshirishlar Fe (III) ning Cr (VI) ni olib tashlashdagi muhim rolini tasdiqladi ($102.740 \text{ mg g}^{-1}$) va Cd(II) ($59,524 \text{ mg g}^{-1}$). Ikkilik Cr (VI) va Cd (II) tizimining CTS-Fe-VMT-3 tomonidan adsorbsiyasi paytida ham sinergik ta'sir kuzatilgan [7].

c) Metall polisulfid va tiosulfatlar bilan singdirilgan vermikulit.

Ushbu tadqiqotda ishqoriy metall polisulfid va tiosulfatlar bilan singdirilgan vermikulit birinchi marta havodagi chiqindi gazlar tarkibidan simobni adsorbsiyalash maqsadida ishlatilgan. Tadqiqotda 180 C da oltingugurt/ vermikulit sanoatda ishlatiladigan oltingugurt/ faollashtirilgan uglerod sorbentiga nisbatan chiqindi gazlardan simob bug'larini adsorbsion samaradorligi yuqori ekanligi aniqlangan[7].

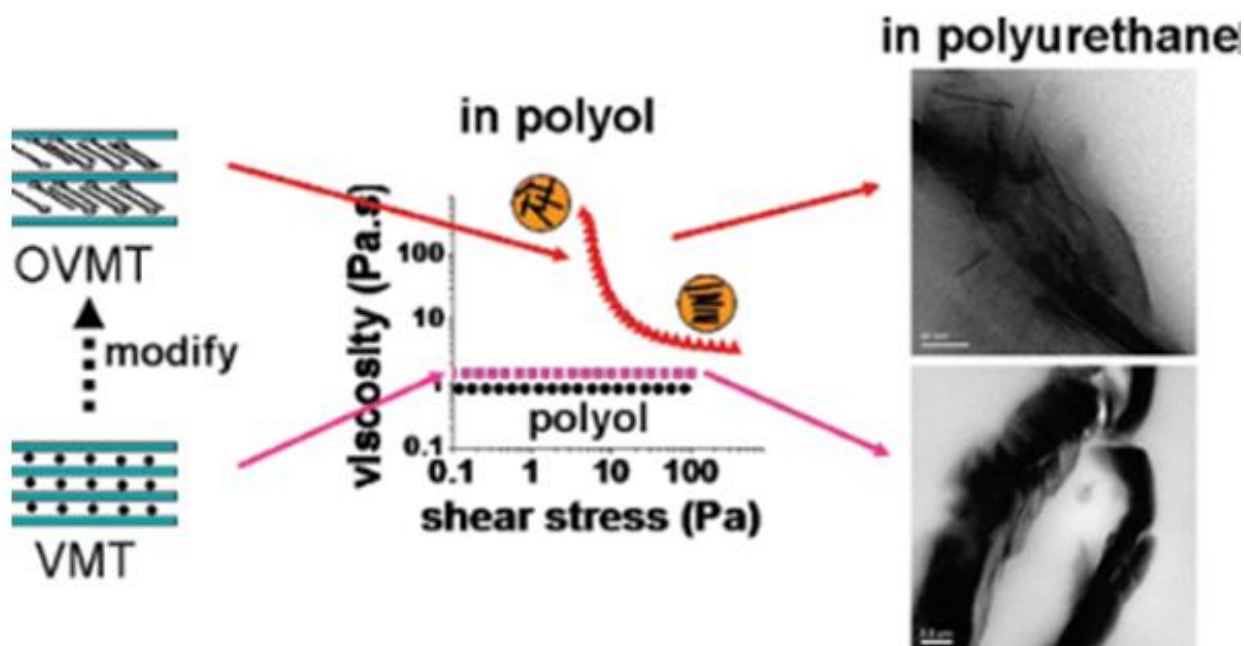
d) Kengaytirilgan vermikulit (EV) yuzasiga glitserinni (Gly) singdirish

reaktsiyasi natijasida olingan sorbent suvga to'kilgan yog'larni olib tashlash uchun yuqori samarali vositadir. Vermikulit gletserin ishtirokida reaksiya turli nisbatlarda turli haroratlarda olib borilgan va SEM, TG va Raman tahlillari 380 C da glitserin polimer qatlamini hosil qilishini ko'rsatdi. Ushbu materiallar suvga to'kilgan uch xil moylarni, ya'ni dizel, soya va motor moylarini olib tashlash uchun tekshirilgan. Olingan natijalar o'zgartirilmagan vermikulit bilan solishtirganda yog'ni olib tashlash 60% ga sezilarli o'sishini ko'rsatgan [8]

e) Tabiiy vermikulit uzun zanjirli to'rtlamchi alkil

ammoniy tuzlari bilan o'zgartirilishi kationli almashinuvi bilan

o'zgartirilgan va keyinchalik turli xil tuzilmalar va etilen oksidi/propilen oksidi nisbati

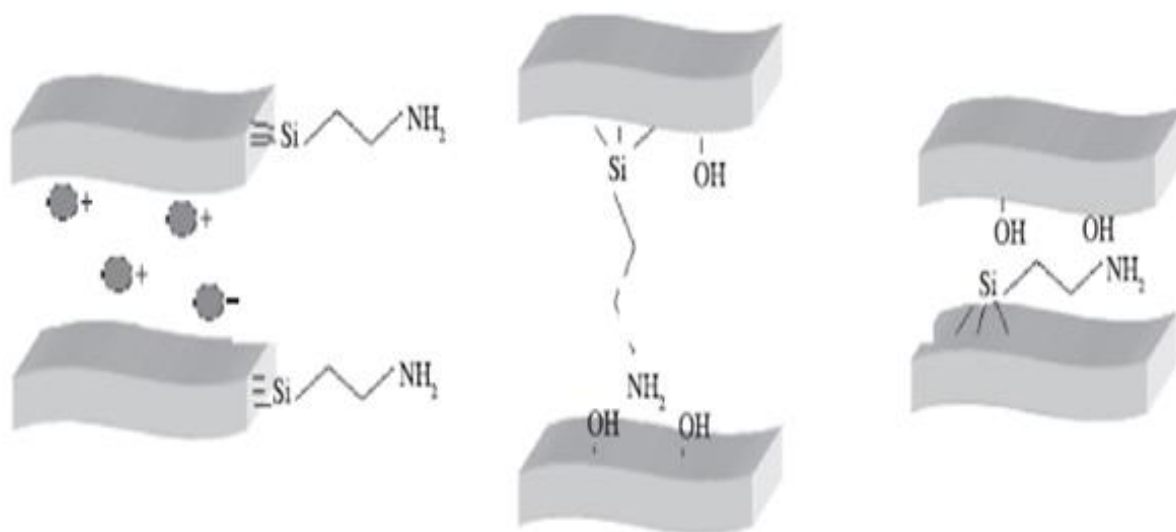


1-rasm. Vermikulit va alkil ammoniy tuzlari ishtirokida olingan kationit tuzilishi.

bilan polieter poliollar olingan. Ushbu ishda tabiiy vermikulit ikki turdagi organomodifikatorlar bilan modifikatsiyasi qilindi va poliefferlar asosida poliollarga tarqaldi, so'ngra Poliuretan-vermikulit kompozitlarini sintez qilish uchun erituvchisiz polimerizatsiya amalga oshirilgan [8].

f) Vermikulit karbamid bilan modifikatsiyasi Ushbu ishda karbamid yordamida karbamid ishtirokida gidrotermik gidroliz Mg-Al-JG trombositlari va vermikulit substrantlari o'rtasida kuchli yopishqoqlikni ko'rsatadigan Mg-Al-JG/Ver uchun ishlab chiqilgan. Ushbu sorbentga Cr(VI) ni yuqori sorbsion qobiliyati va regeneratsiyasi an'anaviy Mg-Al-JG kukuni bilan solishtirilgan [9].

j) Vermikulit 3-aminopropiltrioksilan bilan payvandlanishi Ushbu ishda vermikulitga 3-aminopropiltrioksilan bilan payvandlanish reaksiyasi o'rganilgan. Tadqiqot shuni ko'rsatadi vermikulitga payvandlanish uch funksiyali bo'lib immobilizatsiyalangan silan molekullari parallel, bir qatlamli va perpendikulyar tartibda joylashgan. Shuningdek dastlabki vermikulit hamda payvandlangan vermikulitning sirt faolligigi solishtirilgan. 2-rasmda vermikulitga 3-aminopropiltrioksilan molekulasining payvandlash reaksiya sxemasi keltirilgan [9].



2-rasm. Vermikulit qatlamlariga organik birikmalarni kimyoviy modifikatsiya qilish.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Yuqoridagi fikrlardan quyidagilarni xulosa qilish mumkin: tuproq minerallari hisoblangan halloysit, bentonit, montmorillonite, vermikulit va attapulgitlar so'ngi yillarda asosiy adsorbent sifatida ishlatilish sohasi kengayib bormoqda. Quyidagi ilmiy tadqiqot ishida Vermikulitni turli xil reaktivlar yordamida modifikatsiya usullari orqali ionitlar ya'ni sorbentlar olinishi va og'ir metal ionlaridan Cu(II), Pb(II), Cr(VI), Cd(II) va Zn(II) kabilarning yutilishi taqqoslab chiqilgan. Demak Vermikulylit asosida tannarxi arzon, sorbsion qobiliyati yuqori ion almashinuvchi kompozitsion materiallar sifatida sanoat miqyosida ishlatish mumkin.

REFERENCES

1. Курбанов, Х. Г., Ахмедова, Н. Н., Сагдиев, Н. Ж., Турсунмуратов, О. Х., & Бекчанов, Д. Ж. (2020). Модификация гиалуроновой кислоты. *Universum: химия и биология*, (10-1 (76)), 32-36.
2. Tursunmuratov, O. X. (2022). Vermikulit asosida olingan ionitga statik sharoitda oraliq metall ionlarining sorbsiyasi. *Science and Education*, 3(12), 182-188.
3. Турсунмуратов, О. Х., Турғун, Ф., & Хуррамова, Қ. (2023). ВЕРМИКУЛИТ АСОСИДА ОЛИНГАН ИОНИТГА НИКЕЛ (II) ИОНЛАРИ СОРБЦИЯСИНИНГ ПСЕВДО-БИРИНЧИ ВА ПСЕВДО-ИККИНЧИ ТАРТИБЛИ КИНЕТИК МОДЕЛЛАРИ. *Academic research in educational sciences*, 4(1), 413-421.
4. Obid, T., Murod, J., Davronbek, B., & Mukhtarjon, M. (2022). KINETICS AND ISOTHERM OF CU²⁺ ION SORPTION ON A NEW SORBENT OBTAINED ON THE BASIS OF

VERMICULITE. Universum: технические науки, (12-7 (105)), 44-48.

5. Qutlimuratov, N. M., Tursunmuratov, O. X., & Bekchanov, D. J. (2020). Polivinilxlorid plastikati asosidagi anionitning fizik-kimyoviy xossalari. SamDU ilmiy axborotnoma Samarqand, 5, 22-26.

6. Турсунмуратов О.Х., Қутлимуратов Н., Хушвақтов С., Бекчанов Д.Ж. Вермикулит асосида олинган янги ионитга Cu^{2+} ионларининг сорбция кинетикаси Proceedings of the International Conference «Innovative approaches to the development of educationproduction Cluster in the oil and gas field» Tashkent 2022. pp-153

7. Tursunmuratov Obid Xamzayevich, Bekchanov Davronbek Jumazarovich Vermikulit asosida olingan ionitga Ni^{2+} ionlarining sorbsiya kinetikasi va izotermasi Koordinatsion birikmalar kimyosining hozirgi zamon muammolari” mavzusidagi Xalqaro ilmiy–amaliy konferensiya materiallar to’plami, Buxoro 2022 22-23-dekabr, 511-515 bet

8. Tursunmuratov Obid Xamzayevich, Bekchanov Davronbek Jumazarovich Kinetics and isotherm of Cu^{2+} ion sorption on a new sorbent obtained on the basis of vermiculite Koordinatsion birikmalar kimyosining hozirgi zamon muammolari” mavzusidagi Xalqaro ilmiy–amaliy konferensiya materiallar to’plami, Buxoro 2022 22-23-dekabr, 511-515 bet

9. О.Х.Турсунмуратов, Ф.Т.Хуррамова, Д.Ж.Бекчанов. Вермикулит асосида олинган ионитга Cu^{2+} ионларининг сорбция изотермаси II International scientific and scientific-technical conference. Problems and prospects of Innovative technique and technology in agri-food chain. Tashkent 2022. pp-163