

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR-**

1995 yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

3-2022

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

H.Qurbonov, M.Rustamov, D.Gafurova, M.Mirzoxidova	
Poliakrilonitril asosida yong'inga chidamli polimer mato olish	108
I.Asqarov, M.Akbarova, Z.Smanova	
Qon bosimining oshishi kasalligida ishlatiladigan sintetik dorilarning inson organizmiga ta'siri	113
I.Asqarov, N.Tulakov, Z.Abduraimov, N.Islamova	
Synthesis of 1'-carboxferrocenyl thiocarboxamide.....	117
H.Rahimova, A.Ibragimov	
<i>Phlomoidea Canescens</i> o'simligining uchuvchan moddalarini tadqiq etish	123
N.Qutlimuratov	
Mahalliy xomashyolar va chiqindilar asosida olingan anionitning kimyoviy barqarorligi va sorbsion xossasi.....	127
M.Jo'rayev, S.Xushvaqto'v	
Polivinilxlorid plastik asosida olingan sorbentning fizik-kimyoviy xossalari	133
I.Asqarov, N.Tulakov, Z.Abduraimov, N.Islamova	
Synthesis of 1'-carboxferrocenyl thiocarboxamide.....	138
I.Asqarov, G'.Madrahimov, M.Xojimatov	
O-ferrotsenil benzoy kislotasini ayrim hosilalarining biologik faolligini o'rganish.....	144
S.Mukhammedov, I.Asqarov, Kh.Isakov, M.Mamarakhmonov	
Furfurolidenkarbamidning elektron tuzilishi va kvant-kimyoviy xisobi	148
O.Tursunmuratov, D.Bekchanov	
Vermikulit asosida olingan yangi ionitga cu^{2+} ionlarining sorbsiya kinetikasi va izotermasi	151
M.Ismoilov	
Karaulbozor neft fraktsiyalarini tahlili	155
D.Ergashev, Sh.Xamdamova, A.Mirzaolimov	
$\{99,7[30MgSO_4+70\% H_2O]+0,3\%HNO_3\cdot NH_2C_2H_4OH-(NH_4)_6Mo_7O_{24}\cdot 4H_2O$ izimdagi komponentlarning eruvchanligi	162
M.Ахмадалиев, Н.Якубова	
Ishqoriy muhitda furfurolning kondensatsiyalanishi	169
Б.Нуъмонов	
Fosforkislotali-gipsli bo'tqasini koversiyalash asosida kompleks o'g'itlar olish	175
Sh.Yarmanov, S.Botirov, D.Bekchanov	
Tabiiy polimerlar asosida biosorbentlar olinishi va qo'llanilishi.....	182

Ijtimoiy-gumanitar fanlar

IQTISODIYOT

M.Юлдашева, А.Колканатов	
Oilaviy dam olish madaniyatini rivojlantirishda Ijtimoiy va madaniy marketing.....	188
С.Исмоилова	
Budjet mablag'laridan foydalanishning samaradorligini ifodalaydigan ko'rsatkichlar tizimi	193

TARIX

B.Matboboyev, A.Aloxunov	
Farg'ona vodiysida ilk urbanizatsiya jarayonlari	198
S.To'raxo'jaev	
Sovet hokimiyati tomonidan Turkiston ASSR da amalga oshirilgan bolalar evakuatsiyasi va reevakuatsiyasi tarixidan	203
R.Ahmedov	
Turkiston ASSRda savodsizlikni tugatish bo'yicha dastlabki chora-tadbirlarning yo'lga qo'yilishi (1918-1922-yillar)	208
Sh.Jumayev	
Farg'ona viloyatidagi katolik jamoalarining faoliyati: tarix va bugungi kun	215
I.Xo'jaxonov	
Amir Temur davri shaharsozligida turli o'zliklarning namoyon bo'lishi	219

VERMIKULIT ASOSIDA OLINGAN YANGI IONITGA Cu^{2+} IONLARINING SORBSIYA KINETIKASI VA IZOTERMASI

КИНЕТИКА СОРБЦИЯ И ИЗОТЕРМЫ ИОНОВ Cu^{2+} ДЛЯ НОВОГО ИОНИТА НА ОСНОВЕ ВЕРМИКУЛИТА

SORPTION KINETICS AND ISOTHERMES OF Cu^{2+} IONS FOR NEW IONITE BASED ON VERMICULITE

Tursunmuratov Obid Xamzayevich¹, Bekchanov Davronbek Jumazarovich²

¹Tursunmuratov Obid Xamzayevich

– Toshkent viloyati Chirchiq davlat pedagogika instituti, Chirchiq, tayanch doktorant

²Bekchanov Davronbek Jumazarovich

– Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti, Toshkent, k.f.d., dots.

Annotatsiya

Ushbu maqolada Vermikulit asosida olingan ionitgasun'iy eritmalardagi Cu^{2+} ionlarining sorbsiyasi 293, 303 va 313 K haroratda, sorbsiya davomiyligi muvozanat holatigacha (18-soat) va turli konsentratsiyalarda o'rganish natijalari keltirilgan. Jarayonlarning kinetikasi o'rganildi, muvozanat holatidagi adsorbsiya mexanizmini ifodalash uchun Lengmyur va Freyndlix izoterma modellaridan foydalanildi. Olingan natijalar asosida hisoblab topilgan izoterma parametrlari $R^2(0,998-0,9998)$. qiymati barcha izoterma modellarida mos kelganligi aniqlandi. Lengmyur izoterma modeli bo'yicha $q_{\max}=40,161\text{mg/g}$, Freyndlix izoterma modeli bo'yicha $n=0,277$ kelib chiqdi. Bu esa Vermikulit asosida olingan ionitga Cu^{2+} ionlari sorbsiyalashini ko'rsatadi.

Аннотация

В данной работе представлены результаты исследования сорбции ионов Cu^{2+} в искусственных растворах ионита на основе вермикулита при 293, 303 и 313 K, продолжительности сорбции до равновесия (18 часов) и при различных концентрациях. Изучена кинетика процессов и использованы изотермические модели Ленгмюра и Фрейндлиха для представления механизма адсорбции в равновесии. Параметры изотермы, рассчитанные на основании полученных результатов, составляют $R^2(0,998-0,9998)$. значение оказалось постоянным во всех изотермических моделях. По модели изотермы Ленгмюра $q_{\max} = 40,161\text{ мг/г}$, а по модели изотермы Фрейндлиха $n = 0,277$. Это свидетельствует о высокой сорбции ионов Cu^{2+} в ионит на основе вермикулита.

Abstract

This paper presents the results of the study of the sorption of Cu^{2+} ions in artificial solutions to the ion obtained on the basis of vermiculite at 293, 303 and 313 K, the duration of sorption to equilibrium (18 hours) and at different concentrations. The kinetics of the processes were studied, and Langmuir and Freundlich isothermal models were used to represent the adsorption mechanism at equilibrium. The isotherm parameters calculated on the basis of the obtained results are $R^2(0,998-0,9998)$. value was found to be consistent in all isothermal models. According to the Langmuir isotherm model, $q_{\max} = 40,161\text{ mg / g}$, and according to the Freundlich isotherm model, $n = 0,277$. This indicates a high sorption of Cu^{2+} ions into the ionite based on vermiculite.

Kalit so'zlar: Vermikulit, mis ionlari(Cu^{2+}), adsorbent, SAS, kinetika, Lengmyur, Freyndlix va izoterma.

Ключевые слова: Вермикулит, ионы меди (Cu^{2+}), адсорбент, СОЕ, кинетика, Ленгмюр, Фрейндликс и изотерма.

Keywords: Vermiculite, copper ions (Cu^{2+}), adsorbent, SAS, kinetics, Langmuir, Freundlich and isotherm.

KIRISH.

Jahonda sanoatning uzluksiz rivojlanishi va ilg'or texnologiyalarning kirib kelishi suv va havoning sifati pasayishiga sabab bo'lmoqda. Suv va havo tarkibida ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasining oshishi ekotizimga va inson hayotiga salbiy ta'siri kunsayin ortib bormoqda. Bu ta'sirlardan xavflilaridan biri ifloslantiruvchi moddalar tarkibida og'ir metallarning mavjudligidir. Bu og'ir metallar sanoat oqava suvlarini va atrof-muhitni ifloslantiradi. Ularning yuqori konsentratsiyasi toksikligi tufayli inson va hayvonlarga kanserogen ta'sir kiladi. Yuqoridagilarga asoslanib tarkibida Cu, Ag, Ni va Co kabi og'ir metall ionlari bo'lgan ifloslantiruvchi moddalarni chiqindi suvlardan olib tashlash talab etiladi [1]. Bu ilmiy ishda qisqacha to'xtalib o'tilgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR.

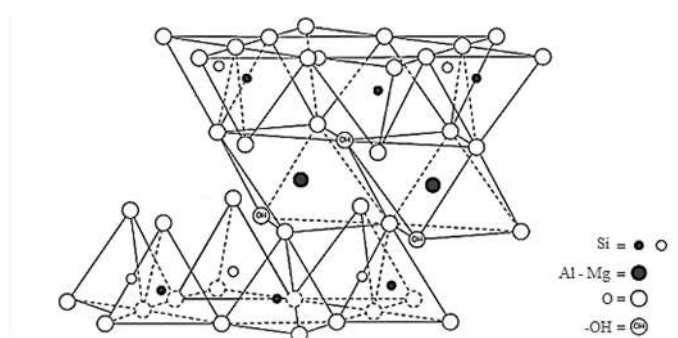
Suvli eritmalaridan og'ir metallardan misni olib tashlashning an'anaviy usullari ion almashinuvi, ultrafiltratsiya va adsorbsiyani o'z ichiga oladi. Bu usullardan adsorbsiya usuli iqtisodiy jihatdan arzon, og'ir metallarning konsentratsiyasi past bo'lganda ham samarali, universal tabiati, toksik moddalarga befarqligi, regeneratsiya imkoniyati sababli chiqindi suvlarni tozalashda ishlatiladi[2].

Adsorbentni tanlashda quyidagi mezonlar hisobga olish kerak[3]:

- ❖ adsorbentning sorbsiya qobiliyati;
- ❖ sezuvchanligi, samaradorligi, mehanik mustahkamligi va kimyoviy barqarorligi;
- ❖ biologik parchalanishi;
- ❖ qayta ishlanishi yoki qayta ishlatish;
- ❖ atrof muhitga ta'siri;
- ❖ narxi;
- ❖ kimyoviy barqarorligi va atrof muhitga chidamliligi

So'nggi yillarda kimyoviy bo'lmagan va arzon adsorbentlardan foydalanishga qiziqish ortib bormoqda, bunga misol tariqasida alyumosilikatlar guruhi mansub vermikulit gil mineralini keltirish mumkin.[4]

Loy minerallari tuzilishining kristalkimyoviy xususiyatlari tufayli eritmaning pH qiymati o'zgarganda, loy zarrachalarining so'nggi qismlari qayta zaryadlanadi (1-rasm).

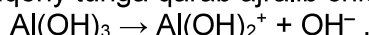


1-rasm Vermikulitning tuzilishi

Bu alyuminiy gidroksidi kabi o'zini tutadigan oktaedral mashning lateral bo'linish yuzasining amfoter xususiyatlariga bog'liq. Ishqoriy muhitda oktaedral tarmoqning bo'linishi kislotali tarzda ajralib chiqadi:



va kislotali muhitda bo'linish ishqoriy turiga qarab ajralib chiqadi[5]:



Xususan, ushbu ishda, vermikulit asosida olingan ionit Cu^{2+} ionlarinig sorbsiyasining kinetikasi va izotermasi sun'iy eritmalarida o'rganishda statik almashuv sig'imi HCl bo'yicha 2,5 mg•ekv/g bo'lgan ionitdan 4 g/l miqdorda olindi, unga Cu^{2+} ionlari saqlagan 0,01, 0,0125, 0,025 va 0,05 mol•l⁻¹ bo'lgan har xil konsentratsiyali eritmaları tayyorlandi. 100 ml 293, 303 va 313 K haroratlarda, muvozanatga kelguncha (18 soatgacha) sorbsiyasi o'rganildi. (EMC-30PC-UV Spectrophotometr yordamida) (Cu^{2+} 800 nm to'lqin uzunlikda)[6].

Ionitning CAC qiymati quyidagicha hisoblandi[7]:

$$\text{CAC}_{\text{ionit}} = \frac{100 \cdot k_1 - \frac{100}{10} \cdot k_2 \cdot a}{10 \cdot g}$$

k_1 — 0,1×V (ishqor)/ V (kislota) = 0,1 nazariy, k_2 — 0,1×V (dastlabki kislota)/V (sarflangan ishqor)

a — sorbsiyalangan HCl ga sarflangan ishqor hajmi, g — sorbent massasi

CAC birligi mg •ekv/g

Sorbsiya miqdori esa quyidagi formula orqali hisoblandi[8]:

$$q_e = \frac{(C_0 - C_e)}{m} \times V$$

KIMYO

Vermikulit asosida olingan ionitning sorbsiya jarayonining muvozanati asosida adsorbsiya mexanizmini o'rganish uchun Lengmyur va Freyndlix modellari mos kelishi o'rganildi:

Lengmyur izotermasi modeli quyidagi keltirilgan chiziqli ko'rinishidan foydalanib, $q_{\max}$ va K_L qiymatlarini C_e/q_e ning C_e bog'liqlik grafigidan kesishish qiyaligining burchak qiymati orqali topiladi[9].

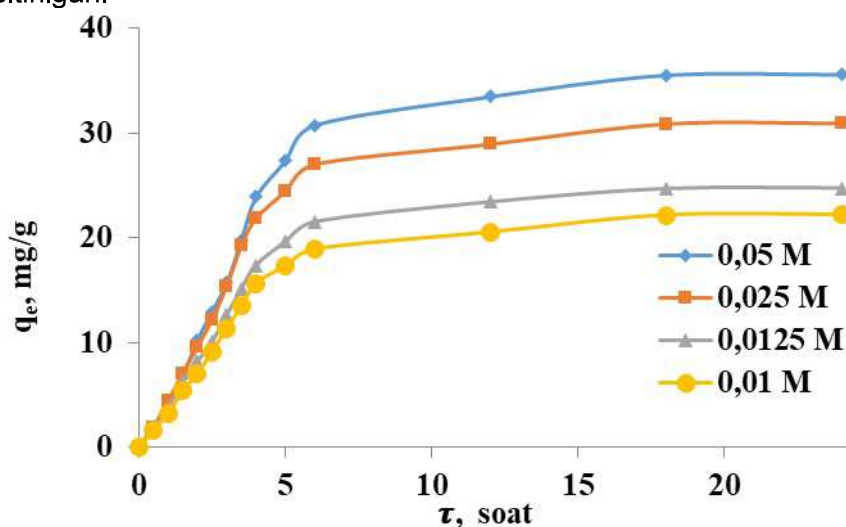
$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_{\max} K_L} + \frac{1}{q_{\max}} \cdot C_e$$

Freundlich izoterma modeli modelning chiziqli tenglamasini quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin[10].

$$\log q_e = \log K_F + \left(\frac{1}{n}\right) \log C_e$$

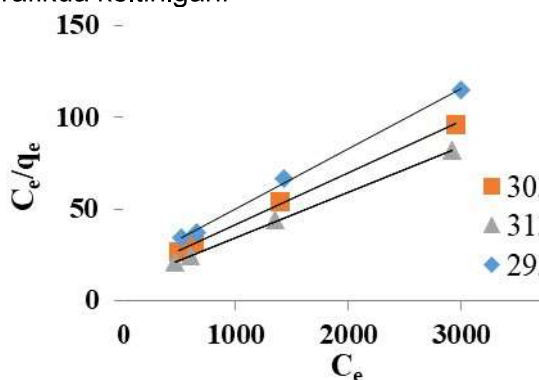
NATIJALAR VA MUHOKAMA

Quyidagi rasmda Vermikulit asosida olingan ionitga mis(II) ionlarining turli vaqtlarda va yutilish davomiyligi keltirilgan.

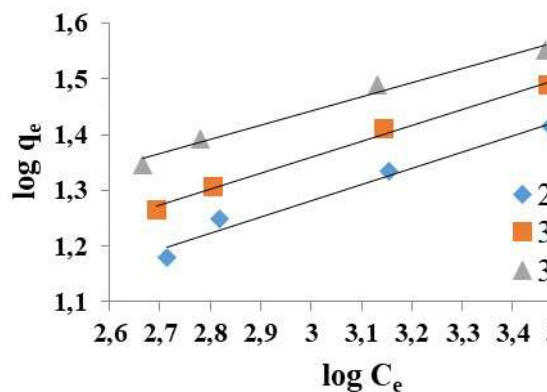


2-rasm. Vermikulit asosida olingan ionitga Cu^{2+} ionlarining yutilishining vaqtga bog'liqligi grafigi.

Adsorbsiya jarayonlaridagi muvozanat holatidagi izotermasini o'rganish natijalari quyidagi (a va b) grafikda keltirilgan:



a



b

3-rasm Vermikulit asosida olingan ionitga Cu^{2+} ionlari sorbsiyasining Lengmyur(a) va Freyndlix(b) izoterma modellari grafiklari.

1-jadval

Cu ²⁺ ionining yutilish izotermasi konstantalari				
Lengmyur izoterma modeli	q _{max}	K _L	R _L	R ²
293 K	30,3	0,00194	0,1467	0,998
303 K	35,714	0,002	0,1427	0,9991
313 K	40,161	0,00294	0,1044	0,9998
Freyndlix izoterma modeli	1/n	n	K _F	R ²
293 K	3,433	0,291	2,5604	0,974
303 K	3,4855	0,287	3,152	0,994
313 K	3,9355	0,254	4,783	0,9825

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Xulosa qilib aytganda yuqoridagi 2-rasmda ko'rinadiki vaqt va konsentratsiya ortishi bilan Cu(II) metall ionlarining ionitga sorbsiya miqdori ortib borganligini ko'rish mumkin. Bu esa Cu(II) ionlarining Vermikulit asosida olingan ionitga yutilishidan dalolat beradi.

Yuqoridagi jadval(1-jadval)da ko'rinadiki Cu(II) metall ionlarining ionitga sorbsiya miqdori R²(0,998-0,9998). Lengmyur izoterma modeli bo'yicha $q_{max}=40,161\text{mg/g}$, R_L qiymatining barcha o'rganilgan konsentratsiyalarida 0,131 ega ekanligi sorbsiya jarayoni qulay bo'lganligidan dalolat beradi. Freyndlix izoterma modeli bo'yicha n=0,277 sorbsiya qulay bo'lgan. Bu esa yangi ionitga Cu²⁺ ionlarini kimyoviy sorbsiyaga orqali yutilganligini bildiradi. Bu esa yangi ionitga Cu²⁺ ionlarini sorbsiyalashini ko'rsatadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Magdalena Tuchowska, Magdalena Wołowicz, Agnieszka Solińska, Anita Kościelniak and Tomasz Bajda Organo-Modified Vermiculite: Preparation, Characterization, and Sorption of Arsenic Compounds Minerals 2019, №9, pp 483
2. Tursunmuratov O.X., Qutlimuratov N.M. Vermikulit asosida olingan ionitning fizik-kimyoviy xossalari SamDU ilmiy axborotnoma Samarqand 2020, № 5. 18-22 bet.
3. Yu. I. Tarasevich, D. A. Krysenko, Z. G. Ivanova, and V. E. Polyakov Comprehensive Ion Exchange and Adsorption Study of the Distribution of Exchanging Inorganic Cations over the Interlayer Gaps of Vermiculite published in Kolloidnyi Zhurnal, 2013, Vol. 75, No. 3, pp. 379–384
4. Tursunmuratov O.X., Qutlimuratov N. M., Bekchanov D. J., Muxamediev M.G. Вермикулит асосида олинган ионитнинг физик-кимёвий хossalari Фарду илмий хабарлар 2021-йил № 3 213-216 6.
5. Qutlimuratov N.M., Tursunmuratov O.X., Bekchanov D.J. Polivinilxlorid plastikati asosidagi anionitning fizik-kimyoviy xossalari. SamDU ilmiy axborotnoma Samarqand 2020, № 5. 22-26 bet.
6. Muxamediev M. G., Xushvaktov S.Yu., Juraev M. M. и, Ботиров С. X., Бекчанов Д. Ж. Кинетика сорбции ионов меди (II) и никеля (II) полиамфолитом на основе поливинилхлорида. Universum 2021, №12 ст 25
7. Davron Bekchanov, Hidetaka Kawakita, Mukhtarjan Mukhamediev, Suyun Khushvaktov, Murod Juraev Sorption of cobalt (II) and chromium (III) ions to nitrogen-and sulfur-containing polyampholyte on the basis of polyvinylchloride. Polymers for Advanced Technologies 2021, №7 pp 2700-2709
8. Н. М. Қутлимуратов поливинилхлорид пластикати ҳамда чиқиндилар асосида олинган анионитга Mn (VII) ионининг сорбция изотермаси Academic Research in Educational Sciences VOLUME 2 | ISSUE 12 | 2021 ISSN: 2181-1385 Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723 Directory Indexing of International Research Journals- CiteFactor 2020-21: 0.89 DOI: 10.24412/2181-1385-2021-12-1063-1071
9. Қутлимуратов Н.М., Бекчанов Д.Ж., Мухамедиев М.Г. Изотерма и кинетика сорбции ионов Cu (II) анионитами, на основе поливинилхлорида пластика и отходов аминов используемых в газоочистке//Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2021. 8(86).
10. Мухамедиев М.Г., Бекчанов Д.Ж. Новый анионит на основе поливинилхлорида и его применение в промышленной водоподготовке. Журнал прикладной химии. 2019. Т. 92. Вып. 11. Ст. 1401-1407.