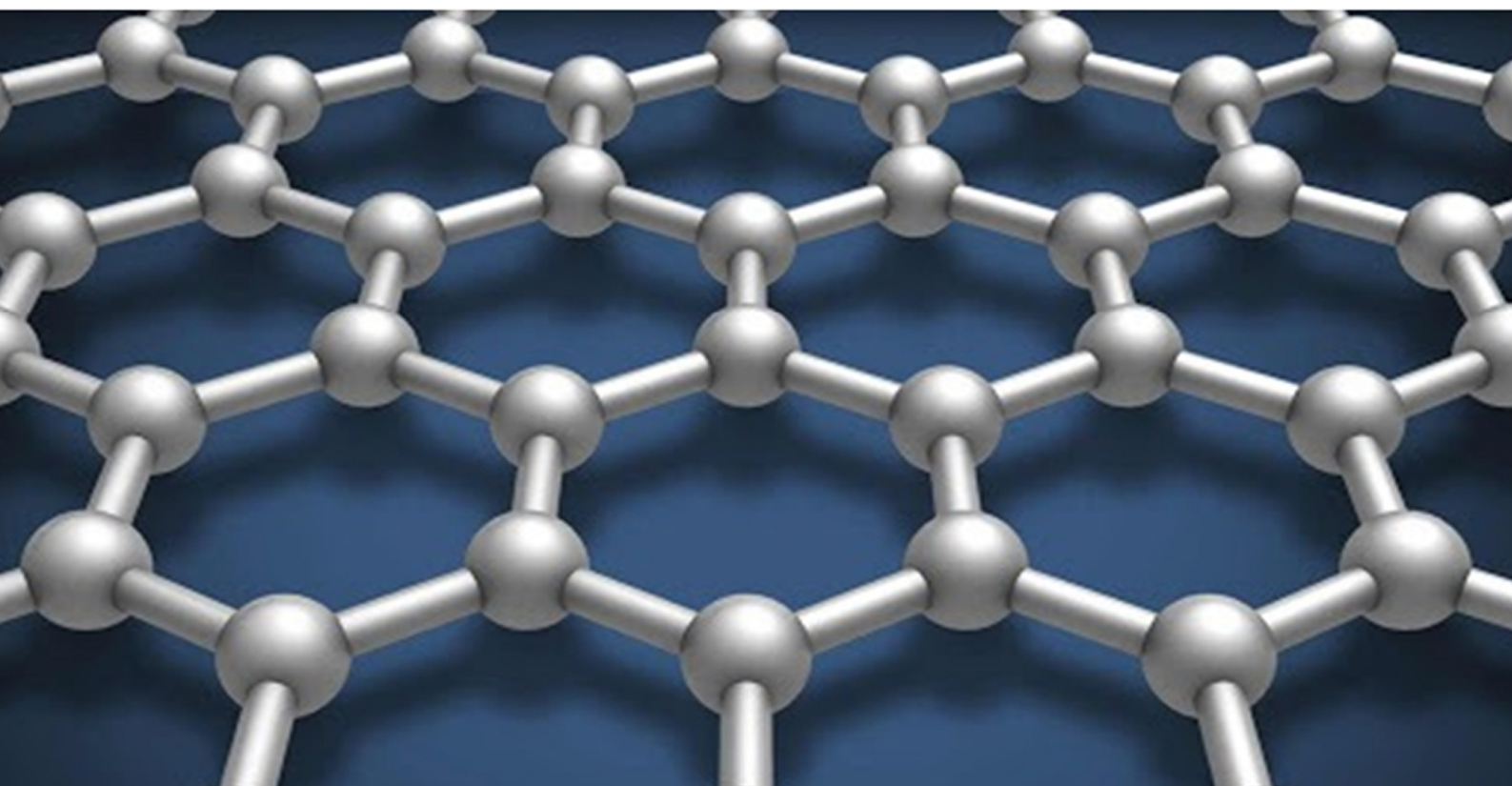


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараккиёт»
при Ташкентском государственном техническом университете
имени Ислама Каримова

O'zbekiston

KOMPOZITSION MATERIALLAR

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali

№3/2022

Узбекский Научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Ташкент - 2022

УДК: 541.64.678.745.547.235

POLIVINILXLORID PLASTIKAT ASOSIDA OLINGAN YANGI SULFOKATIONITNING SORBSION XOSSALARI

M.M. Jurayev, S.Y. Xushvaqtoev, Z.R. Masharipova

Kirish. Tabiiy suvning qattiqligi, ishlab chiqarish chiqindilari va boshqa turli omillar ta'sirida uning ifloslanishi dunyodagi eng istalmagan ekologik muammolardan biridir. Suvni sanoat miqyosida ishlatish va atrof-muhit muhofazasi uchun tabiiy suvlarni tayyorlash hamda chiqindi suvlarni tozalash talab etiladi [1]. So'nggi paytlarda suvni tozalashning kimyoviy ishlov berib cho'ktirish, oksidlanish, qaytarilish, dializ, elektrodializ, teskari osmos, ion almashinuvi, flotatsiya, distillash, flokulyatsiya kabi usullari mavjud bo'lib, suvning qattiqligiga sabab bo'luvchi Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarini tozalashda ionitlar ishtirokida ion almashinish usuli keng qo'llaniladi [2, 3]. Ion almashinish usulida suvni ifloslantiruvchi moddalardan tozalashning eng keng tarqalishiga sabab texnologik jihatdan soddaligi, ion almashinuvchi materialni regeneratsiya qilish orqali bir necha bor qayta ishlatish hamda iqtisodiy jihatdan samarali ekanligidir.

Mavjud ionitlardan PC200FD kuchsiz kislotali qatronga oziq-ovqat sanoatida suvni tozalash uchun Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining sorbsiyasi o'rganilgan [4]. Shuningdek, sintetik ion almashinuvchi qatron Purolite C100E ga suvli eritmada kalsiyning adsorbsiyalash muvozanati o'rganilgan, bunda Lengmyur va Freundlix izoterma modellari qo'llanilgan [5]. Mualliflar polivinilxloridni (PVX) modifikatsiyalash orqali olingan yangi anion almashinuvi materialni sanoat korxonalarida uchun ishlatiladigan suvni tozalash bo'yicha tadqiqotlar olib borilgan [6].

Ushbu ishda plastikat polivinilxloridni kalsiy polisulfid eritmasi bilan oltingugurt modifikatsiyalash va keyingi bosqichda olingan polimerni oksidlash orqali olingan sulfokationitning tuzilishi o'rganildi. Olingan ionitga sun'iy eritmalaridan Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining yutilish qonuniyatlari o'rganilgan.

Materiallar va metodlar. Polivinilxlorid (PVX) plastikat asosida sulfokationit olish va unga Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining sorbsiya o'rganishda polivinilxlorid I40-13A; oltingugurt kukuni (S), kimyoviy toza (k.t.); CaO ; HNO_3 (nitrat kislotasi), k.t.;

CaCl_2 , k.t.; $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, k.t. reagentlari qo'llanildi.

Olingan sulfokationitning tarkibidagi elementlar miqdori Euro EA Elemental Analyzer yordamida, funksional guruhlarini aniqlash uchun namunalarning spektrlari prizma olmosli/ZnSe MIRacle 10 bilan bitta NIP prefiksi bilan to'ldirilgan IRTracer-100 IQ-Fourier spektrometri yordamida olinadi.

PVX asosidagi kationitga suvning qattiqligiga sabab bo'luvchi metall ionlarining sorbsiyasini o'rganish uchun Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining konsentratsiyalari 0.1 dan 0.025 mol/l bo'lgan turli eritmalar distillangan suv bilan tayyorlandi. Sorbsiya jarayoni eritmalarida 293, 303 va 313 K haroratlarda, statik almashinish sig'imi (SAS) qiymati NaOH bo'yicha 3,5 mg·ekv/g bo'lgan kationit 2 g/l miqdorda 100 ml eritmalarini 250 ml li konussimon kolbalarida 100 aylanma/min tezlikda, sorbsiya muvozanatga yetguncha (12 soatgacha) vaqt oraliqida o'rganildi. Dastlabki va sorbsiyadan keyingi eritma konsentratsiyalari EDTA usulida aniqlandi [7]. Sorbentga yutilgan metall miqdori quyidagi tenglama orqali hisoblab chiqilgan (1)

$$A = \frac{(C_0 - C_M) \times V}{m} \quad (1)$$

Bu yerda: A-ionitga yutilgan metall ionining miqdori mg/g, C_0 va C_M metall ionlarining dastlabki va muvozanat konsentratsiyalari mg/l, V –eritma hajmi, l; m- quruq sorbent massasi, g.

Natijalar va muhokama. Ushbu ishda granulasimon PVX plastikatni idishga solinadi, ustiga CaS_n qaynoq eritmasi quyilib, idish germetik yopildi va 423 K haroratda 4 soat davomida pechda qizdirildi. Keyingi bosqichda oltingugurt modifikatsiyalangan polimer tarkibidagi $-\text{S}_n-$, $-\text{S}-\text{H}$ guruhlarini $-\text{SO}_3\text{H}$ guruhlargacha oksidlash uchun HNO_3 ning konsentrlangan eritmasi bilan suv hammomida 3-4 soat davomida reaksiya olib borildi. Olingan ionit yuvilib NaOH bo'yicha SAS aniqlandi.

PVX plastikat va uni CaS_n orqali oltingugurt modifikatsiyalangan va oksidlab olingan kationit tarkibidagi elementlar miqdori quyidagi 1-jadvalda keltirilgan

1-jadval

PVX va PVX asosidagi oltingugurt tutgan polimerlarning element miqdori

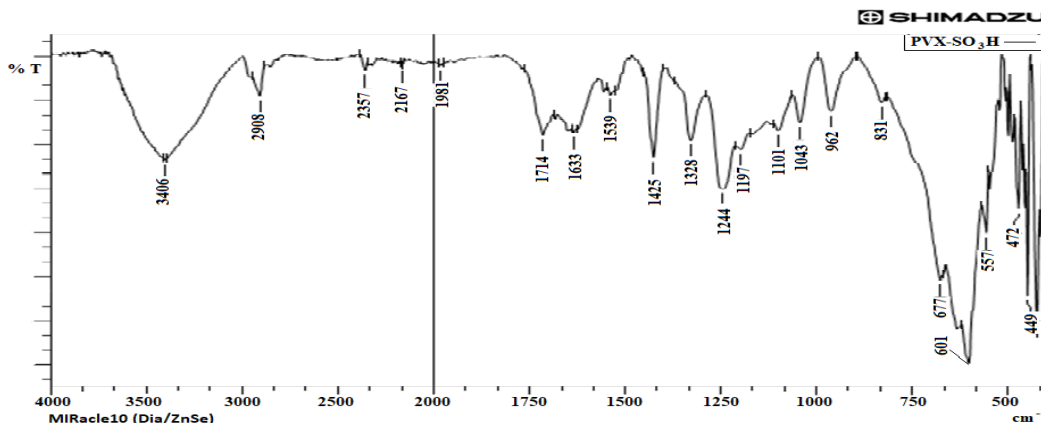
Modda	PVX			PVX-S			PVX-SO ₃ H		
Element	C	H	S	C	H	S	C	H	S
Miqdori	36,4	5,2	0	29,2	4,2	14,3	22,4	4,1	10,4

Yuqorida keltirilgan 1-jadvaldan ko'rinadiki, PVX oltingugurtlangandan keyin tarkibida 14,3%

oltingugurt tutganligi va uni oksidlash natijasida olingan polimer tarkibida 10,4 % oltingugurt borligi

aniqlandi. Oldingi oltingugurtlangan polimerga nisbatan oltingugurt ulushining kamayganligining sababi sulfoguruhlardagi kislorod miqdori bo'lishi mumkin.

PVX plastik asosida olingan kationitning IQ spektroskopik tahlili o'tkazildi.



1-rasm. PVX asosidagi olingan kationit IQ-spektroskopiyasi

Yuqoridagi 1-rasmda PVX asosidagi ionit infraqizil spektrlarida 1714 va 1210 cm^{-1} sohalarida bir valentli $-\text{SO}_3\text{H}$ bog'lanishlarni xarakterlaydigan intensiv yutilish sohalarini, 1220-1080 cm^{-1} sohada $\text{S}=\text{O}$ bog'lanishning valent tebranishlarini, shuningdek $-\text{OH}$ guruhlarini xarakterlaydigan 3400 cm^{-1} atrofida keng yutilish sohalarini paydo bo'lgan. Bu esa oltingugurtlangan polimer tarkibidagi sulfid, polisulfid, gidrosulfid guruhlarini oksidlovchi ta'sirida oksidlanib, sulfoguruhlariga o'zgarganligidan dalolat beradi. Namunalarning IQ-spektrlarida 700 va 605 cm^{-1} sohalarini navbatida $\text{C}-\text{Cl}$ valent tebranishlari uchun xosdir. Bu PVX tarkibidagi xlor atomlari ma'lum qismi sulfoguruhlariga almashganligini anglatadi. Barcha o'rganilgan namunalar uchun 2966, 2922 va 2862-2933 cm^{-1} sohalarida yutilish chiziqlari kuzatilib, ular polimer zanjir tarkibida tegishli $\text{C}-\text{C}$, $\text{C}-\text{H}$ va CH_2 valent tebranishlariga va 1420 cm^{-1} sohadagi yutilish $-\text{CH}_2-$ guruhlarining deformatsion tebranishlariga xosdir [8, 9]. Demak, PVXni modifikatsiyalab sulfokationit olish bosqichlarida polimer asosiy zanjiri saqlanib qolgan.

Element analiz, IQ spektroskopiya tahlillar va boshqa fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar PVX tarkibiga oltingugurt kiritilganligi hamda oksidlash orqali tarkibida sulfoguruhlarini tutgan kationit olinganligi tasdiqlaydi. PVX asosida olingan sulfoguruhli kationitga suvli eritmalaridan Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining sorbsiyasi Lengmyur izoterma modelida o'rganildi.

Lengmyur izoterma nazariyasi sorbent sirtida sorbatning bog'lanishi faqat aktiv markazlarda sodir bo'ladi va bu bog'lanish energiyasi bir xil bo'lib, sorbat molekullari o'zaro ta'sirsiz monomolekulyar qatlam hosil qilib adsorbsiyalanishini ifodalaydi. Lengmyur

tenglamasi quyidagi tenglamalar bilan ifodalanadi. (2)

$$A = A_{\max} \frac{K_L \cdot C_M}{1 + K_L \cdot C_M} \quad (2)$$

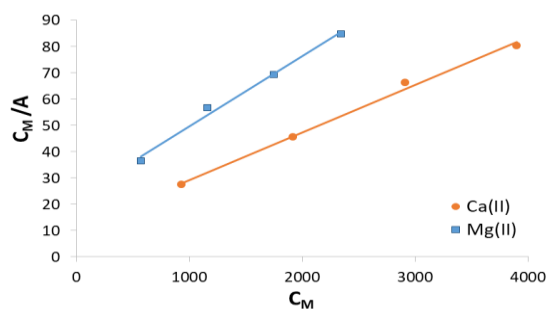
$$\frac{C_M}{A} = \left(\frac{1}{A_{\max} \cdot K_L} \right) + \left(\frac{1}{A_{\max}} \right) \cdot C_M \quad (3)$$

Bu yerda: A va $A_{\max}$ – ma'lum massali sorbentga yutilgan metall ionlari miqdori va maksimal miqdori (mg/g), C_M – eritmaning muvozanat konsentratsiyasi (mg/l), K_L – Lengmyur konstantasi l/mg . Lengmyur izoterma parametrlarining muhim xususiyati bo'lgan ajratish koeffitsienti " R_L " yordamida adsorbent va adsorbat o'rtasidagi munosabat haqida xulosa chiqarish mumkin.

$$R_L = \frac{1}{1 + K_L \cdot C_0} \quad (4)$$

Bu tenglamaga (4) ko'ra $0 < R_L < 1$ adsorbsiya jarayoni qulay, $R_L > 1$ noqulay, $R_L = 1$ adsorbsiya izotermasi chiziqli ko'rinishda deb hisoblanadi va $R_L = 0$ esa adsorbsiyani qaytmas bo'lishini ifodalaydi [10].

Ushbu tadqiqot ishida sorbsiya natijalari asosida Lengmyur tenglamasining yuqorida keltirilgan (3) chiziqli ko'rinishidan Lengmyur izoterma konstantalarini hisoblab topish uchun quyidagi 2-rasmda C_M/A ning C_M ga bog'liqlik grafigi tuzildi.



2-rasm. C_M/A ning C_M ga bog'liqlik grafigi

Ushbu grafik asosida hisoblangan Lengmyur konstantalariga ko'ra maksimal monoqatlamli sorbsiya miqdori ($A_{\max}$) Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlar uchun mos ravishda 55.3 mg/g va 37.5 mg/g, K_L qiymati 0.00162 va 0.00116, shuningdek, ajratish omili (R_L) 0.134 va 0.264 ekanligi aniqlandi va bu sorbsiya jarayoni qulay bo'lganligidan dalolat beradi. PVX asosidagi kationitga Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlari sorbsiya izotermasi Lengmyur modeliga bo'ysunganligini korrelyatsiya koeffitsienti R^2 qiymatining mos ravishda 0.995 va 0.991 ga tengligi isbotlaydi.

Xulosa: Polivinilxlorid plastikati va CaS_n eritmasidan foydalanib olingan polimerni oksidlash natijasida olingan sulfokationit tarkibida 14.3 % oltingugurt borligi element analiz orqali aniqlandi, hamda IQ spektroskopiya orqali sulfoguruhlar hosil bo'lganligi tasdiqlandi.

PVX plastikati asosidagi sulfokationitga eritmalardan Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining yutilishi kimyoviy sorbsiya orqali borishi izoterma modeli asosida aniqlandi. Bunga ko'ra PVX asosidagi sulfokationitga Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining yutilishi Lengmyurning monomolekulyar nazariyasiga mos kelishini R^2 va R_L qiymatlari ko'rsatdi.

ADABIYOTLAR:

1. Obuzdina M.V., Rush E.A., Shalunts L.V. Solving environmental problems of wastewater treatment by creating a sorbent based on zeolite. Ecology and industry of Russia, 2017. vol. 8, pp 20-25
2. S. Mustapha et al. Adsorption isotherm, kinetic and thermodynamic studies for the removal of Pb(II), Cd(II), Zn(II) and Cu(II) ions from aqueous solutions using Albizia lebbbeck pods. Applied Water Science, 2019. vol. 9, pp 142.
3. M.N.Sepehr, et al. Removal of hardnessagents,calcium and magnesium, by natural andalkaline modified pumice stonesinsingleand binary systems. Applied Surface Science, Elsevier, 2013. Vol. 274, pp. 295-305
4. B. Bandrabur, L. Lazăr, R.E. Tataru-Fărnuș, G. Gutt. Cationic exchange capacity of Pure PC200FD resin in food industry water softening process. Journal of Faculty of Food Engineering, 2012. Vol. 11, (2), pp 97
5. B. Bandrabur, R.E. Tataru-Fărnuș, L. Lazăr, G. Gutt. Application of A Strong Acid Resin As Ion Exchange Material For Water Softening Equilibrium And Thermodynamic Analysis. Scientific Study & Research, 2012. V. 13(4), pp 361 – 370
6. Bekchanov D.J., Mukhamediev M.G., Sagdiev N.J. Study sorption of heavy metals nitrogen – and-phosphorus containing polyampholytes. American Journal of Polymer Science. 2016. Vol. 6. (2). pp. 46-49.
7. Engineering Chemistry Lab Manual // Department of Chemistry Integral University Experiment. -2015. vol-5. -pp. 28-30..
8. Shaglaeva N.S. et al., Synthesis and properties of sulfurized poly(vinyl chloride). Russ J. Appl Chem., 2008, vol. 81, №1, pp. 131–134.
9. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений: // Справочные материалы. МГУ. М. 2012. с 4-6, 37-40.
10. N. Ayawei, A. N. Ebelegi and D. Wankasi. Modelling and Interpretation of Adsorption Isotherms.// Journal of Chemistry. 2017. pp 1–11.

Kalit so'zlar: polivinilxlorid plastik, kalsiy polisulfid, sorbsiya, sulfokationit, kalsiy va magniy, izoterma.

Ilk bor plastik polivinilxloridni CaS_n eritmasi bilan oltingugurt modifikatsiyalab, keyingi bosqichda polimerni oksidlash orqali olingan sulfokationitning tuzilishi o'rganildi. Olingan sulfokationitga suvli eritmalardan kalsiy(II) va magniy(II) ionlarining yutilish qonuniyatlari adsorbsiya izoterma modellarda o'rganildi. Polivilxlorid asosida olingan yangi kationitga Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining yutilishi Lengmyur izoterma modeliga bo'ysunganligi va jarayon ion almashinish reaksiyasi orqali borganligi aniqlandi.

Ключевые слова: пластикат поливинилхлорида, полисульфид кальция, сорбция, сульфокатионит, кальций и магний, изотерма.

Исследована структура сульфокатионита, полученного при предварительном окислении полимера модифицированием пластика поливинилхлорида раствором CaS_n до серы. Закономерности поглощения ионов кальция (II) и магния (II) из водных растворов в полученный сульфокатионит изучены на адсорбционных изотермических моделях. Установлено, что поглощение ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} новым катионом, полученным на основе поливинилхлорида, регулируется изотермической моделью Ленгмюра, и процесс протекает по реакции ионного обмена.

Key words: polyvinyl chloride plasticate, calcium polysulfide, sorption, sulfocationite, calcium and magnesium, isotherm.

The structure of the sulfocationite obtained by first oxidizing the polymer by modifying the plastic polyvinyl chloride with CaS_n solution to sulfur was studied. The laws of absorption of calcium (II) and

magnesium (II) ions from aqueous solutions to the obtained sulfocationite were studied in adsorption isothermal models. It was found that the absorption of Ca^{2+} and Mg^{2+} ions into the new cation obtained on the basis of polyvinyl chloride was governed by the Langmuir isothermal model, and the process proceeded through an ion exchange reaction.

Jo'rayev Murod Maxmarajab o'g'li	- kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) Chirchiq davlat pedagogika instituti d.v.b.,
Xushvaqtov Suyun Yusuf o'g'li	- kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) Chirchiq davlat pedagogika instituti d.v.b.,
Masharipova Zulfira Raximboyevna	- kichik ilmiy xodim Chirchiq davlat pedagogika instituti

УДК 666.3.015

СИНТЕЗ МУЛЛИТОВЫХ КРИСТАЛЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОКРЕМНЕЗЕМА

А.М. Эминов, И.Р. Байжанов, М.Т. Боймуродова, Д.С. Джабберганов, З. Курязов, А. Хакимов, М. Носиров

Введение. Весьма ценным и перспективным материалом для современной техники является силикат алюминия – муллит. Это единственное в системе $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ соединение, устойчивое при высоких температурах[1].

Муллит – минерал подкласса островных силикатов с суммарной формулой $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$. Впервые муллит был обнаружен на острове Мулл в Шотландии, где был найден в естественном состоянии [3].

Химический состав муллита непостоянен: от $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ до Al_4SiO_8 (или от $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ до $2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$) [4].

Кристаллическая структура муллита очень похожа на силлиманитовую, т.е. состоит из спаренных цепочек $[\text{Si}_2\text{O}_5]$, в которых Si^{4+} частично изоморфно замещен на Al^{3+} . Отличие от силлиманита состоит в том, что часть атомов алюминия и кремния в муллите распределены статически. Ион алюминия Al^{3+} имеет в муллите как шестерную $[\text{AlO}_6]$, так и четверную $[\text{AlO}_4]$ координацию. Щелочные катионы, присутствующие в расплаве, изменяют координацию алюминия с 4 до 6, способствуя образованию связей $\text{Si} - \text{O} - \text{Al}$ между тетрадрами.

Таким образом, решетка муллита построена из групп $[\text{AlO}_4]$ и $[\text{AlO}_6]$ и островных групп $[\text{SiO}_4]$ (рис.1). Эти полиэдры образуют цепи, вытянутые вдоль оси с. Получение в расплаве таких групп в близких соотношениях определяется отношением O/Si и в некоторой степени зависит от присутствующих примесей [3,4,5].

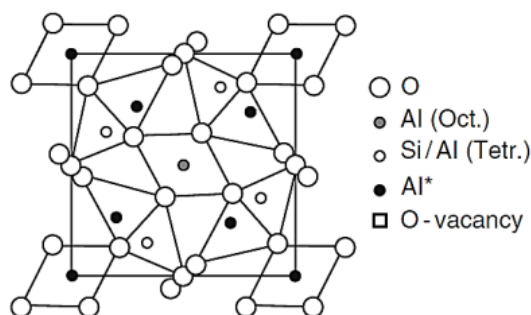


Рис.1. Кристаллическая решетка муллита [2]

За рубежом муллит в промышленных масштабах получают методом спекания из расплава. Плавный муллит состоит из кристаллов короткопризматической формы и значительно уступает по своим свойствам нитевидному кристаллу муллита. В США, Польше, Великобритании, Франции получают муллит в виде спеков, которые размалывают до частиц размером 0,05-30 мкм [6].

На основе смеси из каолиновой глины и глинозема в Японии организовано производство синтетического муллитового порошка. Увлажненное сырье тщательно смешивают и перерабатывают в шаровой мельнице. Массу обезвоживают в фильтрпрессах, коржи пропускают через вакуумный ленточный пресс. Выходящий брус разрезают на брикеты, которые после сушки обжигают во вращающейся печи при температуре около 1800°C и охлаждают в барабанном холодильнике. При тепловой обработке происходит образование клинкера с кристаллами муллита размером 50-80 мкм. Конечный продукт содержит от 87,0 до 99,0% муллита. Примеси представлены корундом и стекловидной фазой [7].

Существуют оригинальные и не имеющие промышленного применения методы синтеза

SEPTEMBER	№ 3(92)	2022
-----------	---------	------

CONTENTS

1. Chemistry and physical chemistry of composite materials and nanocomposites

E.A. Pirmatov, A.N. Shodiev, A.A. Saidakhmedov, G.M. Parmonov, U.G. Amirov. Physicochemical study of products of hydrolytic decomposition of industrial solutions of sodium molybdate.....	3
D.R. Atakuziev, Z.S. Alikhonova, U.K. Urinov. Influence of a mixture of calcium sulfoaluminate and β dicalcium silicate on the hardening of Portland cement.....	7
M.Kh. Kuchkarova, S.S. Negmatov, S.B. Yulchieva, K.S. Negmatova, Kh.Yu. Rakhimov. Analysis of cutting fluids used in mechanical engineering.....	10
N.T. Turabov, Zh.N. Todzhiev, Sh.S. Nazirov. 2,7-dinitroso-1,8-dioxinaphthalene-3,6-disulfonic acid as an analytical reagent for the spectrophotometric determination of copper(II).....	13
A.T. Bozorov, M.U. Karimov, A.T. Djalilov, S.U. Soatov. Studying the synthesis and technical properties of low molecular mass silicon (IV) oxide based on local raw materials.....	16
M.T. Karshiev, O.T. Karimov, F.N. Nurkulov. Scanning electron microscope and elemental analysis of cellulose-based materials modified with flame retardants.....	19
J.E. Rakhmonkulov, F.B. Eshkurbonov, J.B. Normurotov, M.A. Juraev. Synthesis and investigation of effective complexing ionite for textile industry wastewater treatment.....	22
D.U. Khairiyeva, G.A. Nuralieva. Synthesis and study of mixed ligand complexes of some 3d-metals with glycine and oxamide.....	25
U.N. Ruziev, S.N. Rasulova, V.P. Guro, M.A. Ibragimova, S.N. Kim, U.R. Ernazarov. Anodic dissolution of tungsten in electrolyte solutions based on rare potassium.....	29
M.K. Khudzaev, G.F. Pirnazarov, A.G. Kadirov. Determination of the bond reaction force of a composite wedge pair...	34
N.A. Ismailova, A.S. Sidikov, B.T. Turaev. Mechanism of the protective action of the inhibited coating.....	35
M.M. Jurayev, S.Y. Khushvaktov, Z.R. Masharipova. Sorption properties of a new sulfocationite obtained on the basis of polyvinyl chloride plasticate.....	39
A.M. Eminov, I.R. Baizhanov, M.T. Boymurodova, D.S. Dzhabbergenov, Z. Kuryazov, A. Khakimov, M. Nosirov. Synthesis of mullite crystals using microsilicon.....	42
G.B. Sidrasuliev, I.A. Bahromova, Sh.M. Orinova, N.T. Kattaev, Kh.I. Akbarov. Synthesis and physicochemical properties of the O-g-C ₃ N ₄ /Fe ₂ O ₃ composite photocatalyst.....	47
A.K. Nomozov, Kh.S. Beknazarov, A.T. Dzhalilov. Synthesis and investigation of characteristics of corrosion inhibitor IKMM-1 ST20 steel in 1 M HCl solution.....	51
B.A. Normurodov, Kh.Kh. Turayev, M.E. Toshiyev, A.T. Djalilov, F.N. Nurkulov. Study of the physicochemical properties of synthesized polysulfide thiocol rubbers.....	54
F.A. Khamdamova, O.S. Maksumova. Synthesis of monomer compounds based on acrylamide.....	57
S.A. Akhmadzhanov, A.M. Iskenderov, E.U. Teshabaeva, Sh.S. Aminov. Structures and adsorption properties of montmorillonite of Karakalpakstan.....	60
B.T. Berdiyarov, Sh.T. Hajiyev, J.B. Ismailov, M.M. Gapparova. Thermodynamic aspects of the process of reduction of zinc ferrite with elemental sulfur.....	65

2. Physics-mechanics and tribology of composite materials

Sh.N. Dzhalilov, Sh.V. Rakhimov, K.S. Negmatova, N.A. Ikromov, B.M. Tojiboev, Sh.V. Rakhmanov, S.S. Negmatov, Sh.Yu. Rakhimov, R.Kh. Pirmatov. Study of the physical and mechanical properties and durability of the developed composite polymer-polymer binder adhesives under prolonged exposure to elevated temperature.....	69
S.A. Tursunbaev, N.D. Turakhodjaev, Sh.U. Khudoykulov, R.S. Zakirov, Sh.N. Turakhujhaeva. Effect of alloying of aluminum alloy with lithium fluoride compound on its flow properties.....	72
G.T. Nuraliev, P.Zh. Tozhiev, Kh.Kh. Turaev, A.T. Jalilov. Study of physical and mechanical properties of modified polyethylene compositions.....	74

3. Development and technology of obtaining composite materials

M.B. Mukhitdinov, Sh.V. Rakhimov, Sh.A. Alikobulov, B.M. Tojiboev, N.A. Ikromov, N.S. Abed, S.S. Negmatov, Sh.A. Bozorboev, Y.S. Radjabov. Research and development of optimal formulations of composite polymer materials for coating the working surface of molds in the production of architectural and artistic building structures.....	78
K.S. Negmatova, M.E. Ikramova, M.N. Negmatova, Sh.N. Rasulova, I.A. Nabieva, S.S. Negmatov, N.S. Abed, M.A. Babadzhanova, F.A. Lapasova. Study of the process of dyeing protein fibers with composite dyes based on salts of polyvalent metals.....	81
Kh.K. Eshkabilov, Sh.A. Berdiev, S.S. Negmatov. Combined technology of gas nitriding followed by oxidation in water vapor of low- and medium-carbon steels.....	85
Kh.A. Abdurahimov. Optimization of the process of obtaining coagulant from calcined kaolin of the Angren deposit.....	89
M.K. Khudzaev, A. Matkarimov, S. Khozhakhmatov. Dynamics of a non-axisymmetric composite wedge.....	93
N.Sh. Muzaffarova, F.N. Nurkulov, A.T. Jalilov. Flame retardant for cotton fabrics based on phosphoric acid-pentaerythritol and magnesium hydroxide.....	95
K.U. Tashkhodzhaeva, N.J. Turakhodzhaev. Improving the wear resistance of the surface of parts.....	98
M.T. Karshiev, A.I. Kholboeva, F.N. Nurkulov. Study of flame propagation index on the surface of wood materials modified with oligomeric flame retardants.....	101
M.K. Khudzaev, V.M. Shakov, B.B. Khasanov. Statics of a non-axisymmetric composite wedge.....	103
E.A. Makhsetbaev, S.M. Turobzhanov, A. Ibadullaev. Modification of elastomers with secondary raw materials from the production of natural gas processing to low molecular weight oligomers.....	105