



MAHALLIY XOMASHYOLAR ASOSIDA KREMNIY (IV) OKSID OLIISH TEXNOLOGIYASI VA KAUCHUK SANOATIDA QO'LLASH.

Sharipov Negmurod Sharopovich

Toshkent kimyo-texnologiya instituti magistranti

Begmurod Sharopovich Sharipov

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti PhD doktori

sharipovbekki91@gmail.com

Jalilov Abdulahat Turopovich

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti t.f.d.,prof., akademik.

Annotatsiya: Ushbu maqolada kremniy (IV) oksidning kauchuk ishlab chiqarishda qo'llanilishi, olinish usuli, sintez jarayoniga ta'sir etuvchi omillar sintezlangan moddaning IK va SEM analiz natijalari haqida ma'lumotlarga ega bo'lasiz.

Kalit so'zlar: natriy silikat (suyuq shisha), sulfat kislota, kalsiy xlorid, kalsiy nitrat, mochevina (karbamid), ammoniy gidroksid, polietilenglikol, ftal anhidrid, ftalimid va boshqalar.

Аннотация: В этой статье вы получите информацию об использовании оксида кремния (IV) в производстве каучука, способе производства, факторах, влияющих на процесс синтеза, а также результаты ИК и СЭМ анализа синтезируемого вещества.

Ключевые слова: силикат натрия (жидкое стекло), серная кислота, хлорид кальция, нитрат кальция, мочеви́на (мочеви́на), гидроксид аммония, полиэтиленгликоль, фталевый ангидрид, фталимид и др.

Abstract: In this article, you will get information about the use of silicon (IV) oxide in the production of rubber, the method of production, the factors affecting the synthesis process, and the results of the IK and SEM analysis of the synthesized substance.

Keywords: sodium silicate (liquid glass), sulfuric acid, calcium chloride, calcium nitrate, urea (urea), ammonium hydroxide, polyethylene glycol, phthalic anhydride, phthalimide, etc.

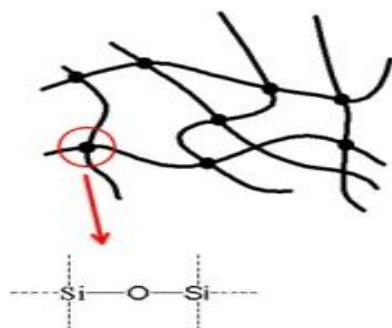
Kirish: Dunyo miqyosida modifikatsiyalangan kremniy (IV) oksidi va vulkanlash tezlatgichlari, rezinatexnika sanoatida, avtomobil shinalari va plastmassalar ishlab chiqarishda, kimyo sanoatida, rangli metallurgiyada, mashinasozlikda, farmasevtika va oziq-ovqat sanoatlarida qo'llanib kelinmoqda. Shu bilan birga, modifikatsiyalangan kremniy (IV) oksidi va vulkanlash tezlatgichlari, kauchuk, rezina va plastmassalar olishda fizik-mexanik xossalarini oshirishda, yorug'lik, issiqlikga chidamli va yuqori kimyoviy qarshilikka barqaror bo'lgan lok-bo'yoqlar olishda muhim ahamiyat kasb etadi.



Silikon kauchukning Si-O bog'i va uning noorganik xususiyatlari tufayli silikon kauchuk issiqlikka chidamli, kimyoviy barqarorlik, elektr tokini o'tkazmaydi, ishqalanishga, ob-havo va atmosferadagi ozon ta'siriga chidamliligi jihatidan oddiy organik kauchuklardan ustun turadi [1]. Ushbu noyob xususiyatlar bilan silikon kauchuk aerokosmik va o'q-dorilar sanoati, avtomobil, qurilish, elektr va elektronika, tibbiyot va oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash kabi turli sohalarda keng qo'llanilmoqda [2-3].

Silikon kauchuklar molekula ichida va molekulalararo mustahkam bog'lanish energiyasiga ega. Kremniyli kauchuklar asosiy zanjirida (Si-O) siloksan bog'lanishlar molekular struktura asosi hisoblanadi. Uglerod bog'lanishlari orasidagi energiya C-C 84,9 kkal/mol, siloksan Si-O bog'lanishlari orasidagi energiya 106,0 kkal/molni tashil etadi. Bu esa siloksan bog'lanish katta energiya va barqarorlikka ega ekanligidan dalolat beradi. Natijada, kremniyli kauchuk boshqa oddiy organik kauchuklarga qaraganda issiqlikka chidamli, elektr o'tkazuvchan va kimyoviy jihatdan barqaror bo'lgan xossalarga ega [4]. Siloksan (Si-O) bog'lanish barqarorligi ion bog'lanishga eng yaqin bo'lishiga sabab Si va O o'rtasidagi keskin farq qiladigan yeletromanfiylik tufayli. Silikon bog'lanishli molekulalar orasida molekulalararo ta'sir kuchi kamkamligi sababli yuqori elastiklikka, siqilishga va sovuq harorat ta'siriga anchagina chidamli bo'ladi [5]. Bundan tashqari, molekulaning tashqi strukturasida joylashgan metil guruhlari erkin aylanib turishi mumkin. Bu xususiyat esa silikonlarga o'ziga xos interfaol xususiyatlarini beradi, shu jumladan suv o'tkazuvchanlik va uni yaxshi ajratib chiqishi.

Silikon (kremniyli) kauchuklar tuzilishi kontseptual jihatdan oddiy 3.3-rasm. Kremniyli kauchuklarning asosiy zanjiri o'zgaruvchan kremniy va kislorod atomlaridan iborat bo'ladi, kremniy atomlari odatda 4 valentli bo'lishini inobatga olib shundan ikki valentlikka organik o'rinbosar guruhlari, qolgan ikki valentlikka esa silikon kauchuklarda har doim metil va vinil guruhlari bo'ladi [6-7]. Tur xil o'rinbosar guruhlarni o'zgartirib turish orqali kremniyli kauchuklar turli xususiyatlarga ega bo'lishiga erishish mumkin 1- rasm.



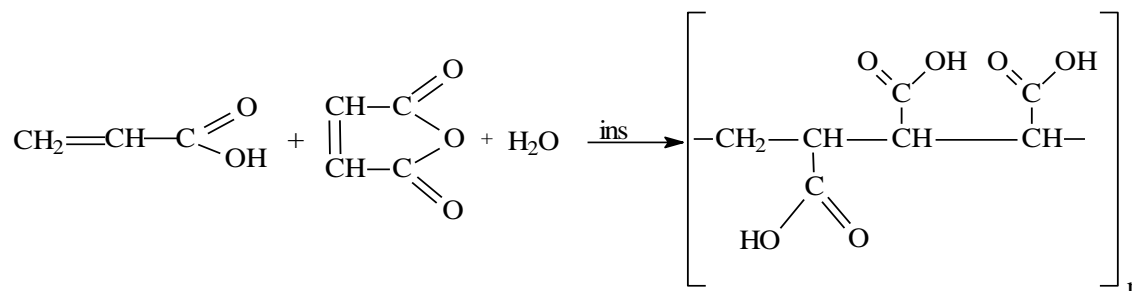
1-rasm Silikon kauchukning tuzilishi.

Tajriba qismi: Polikarboksilat asosidagi polielektrolit sintezi va uning taxlili.

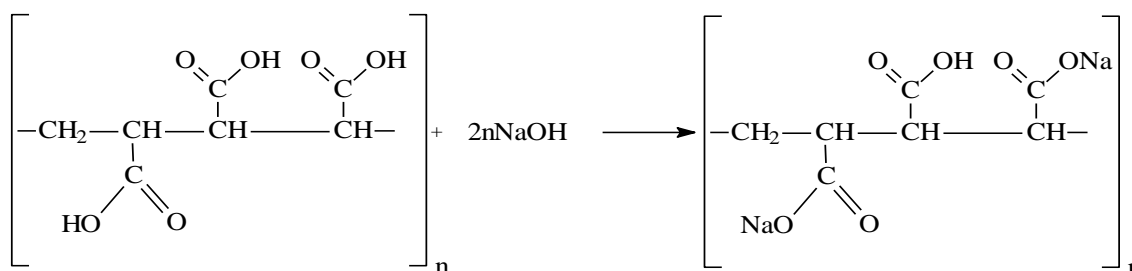
Yuqori molekular massali polielektrolitni sintez qilish uchun akril kislota 29,2 gramm, malein angidri 10,4 gramm va 37,2 gramm suv olib tiniq bir xil massali



aralashma hosil bo'lguncha aralashtiriladi, shundan so'ng 0,02 gramm miqdorida initsiator qushiladi bunda polimerlanish jarayoni 77 °C haroratda amalga oshirildi.



Keyin olingan yuqori molekular massali sopolimer natriy gidroksid bilan ishlov beriladi.



Sintezlab olingan organik polielektrolit suvda yaxshi eriydi. Ushbu polielektrolit kremniy (IV) oksidini olishda muhim ahamiyatga ega, sababi kremniy (IV) oksidini sintezlash jarayonida tezda hosil bo'ladigan gelsimon-polisilikagel hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi va molekular massasi past bo'lgan kremniy (IV) oksid hosil bo'lishini ta'minlab beradi.

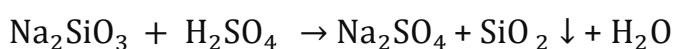
Organik polielektrolitning kremniy (IV) oksid sinteziga ta'siri.

Bir bosqichli choktirish usuli bilan past molekular massali kremniy (IV) oksidini olish uchun yuqori molekular massali organik polielektrolitdan foydalanilgan. Kremniy (IV) oksidi sintezida 2 kg suyuq shisha (mahalliy ishlab chiqaruvchi, GOST 13078-81, silikat moduli 1,8) frezalash tipidagi elektromexanik aralashtirgich bilan jihozlangan zanglamaydigan po'latdan yasalgan reaktorda 8 litr suvda eritildi, aralashtirgich tezligi chastota konvertori tomonidan boshqariladi. Suyuq shisha eriganidan so'ng reaksiya massa shaffof holatga keladi. Keyin reaktorga 40 gramm miqdorida yuqori molekular massali organik polielektrolitning 50 % li suvli eritmasi qo'llaniladi va 60 ob/min chastotada 10 daqiqa davomida yaxshilab aralashtiriladi. Bu yuqori molekular massali polielektrolit polikarboksilat asosidan iborat. Suyuq shishani suvli muhitda organik polielektrolit bilan ishlov berilgandan so'ng kuchli ishqoriy muhitdan neytral muhitga kelguncha 93% sulfat kislota eritmasi ta'sir ettiriladi (aralashtirgich tezligi 1200 ob/min dan ortiq). Natijada kremniy (IV) oksidning suvli suspenziyasi va natriy sulfat tuzlari eritmalarining aralashmasi hosil bo'ladi. Yuqori molekular massali organik polielektrolit suyuq shisha eritmasidan kremniy (IV) oksidini olishda yordam beradi va suyuq shishani neytrallashtirish jarayonida polikremniy kislotasi xosil bo'lib, molekular massasini ortib ketishini oldini oladi. Ushbu polielektrolit TKTIT institutida malein angidridni (GOST 11153-75) akril kislota



(import qilingan L markasi) bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan sopolimerni natriy gidroksid bilan neytrallashtirish orqali olingan. Reaksiya jarayoni modeli JR-S5 (Mida kompaniyasining mahsuloti) 5 litrli shisha reaktorda amalga oshirildi. Olingan mahsulot suvda yaxshi eriydi va natriy metasilikatning suvli eritmasi bilan yaxshi aralashadi.

Bir karra cho'ktirish usulida kremniy (IV) oksid sintez qilish: Natriy silikatni (suyuq shisha) suv bilan to'liq aralashdirib organik polielektrolitlar bilan ishlov berildi, so'ngra sulfat kislota eritmasi ta'sir ettirib borildi, toki muhit kuchli ishqoriy muhitdan neytral muhitga kelguncha. Natijada eritmada kremniy (IV) oksidining suvli emulsiyasi va natriy sulfat tuzining aralashmasi xosil bo'ladi. Organik polielektrolit natriy silikatni neytrallab kremniy (IV) oksid olish jarayonida xosil bo'ladigan kremniy (IV) oksid o'rniga polimerlanib polikremniy kislota xosil bo'ladi, bu esa molekular massasini ortib ketishini oldini oladi. Organik polielektrolit sifatida yuqori molekular massaga ega bo'lgan mahsulotdan foydalanildi. Ushbu polielektrolit malein angidridini akril kislota bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida xosil bo'lgan sopolimerni natriy gidroksidi bilan neytrallashtirish natijasida olingan. Xosil bo'lgan mahsulot suvda yaxshi eriydi va kremniy (IV) oksid olish jarayonida kremniy kislotasining molekular massasini ortib ketishini oldini oladi. So'ngra sulfat kislota eritmasi ta'sir ettirildi, bunda aralashmaning muhiti neytral bo'lgunicha aralashdirgich yordamida muntazam aralashdirib turildi.



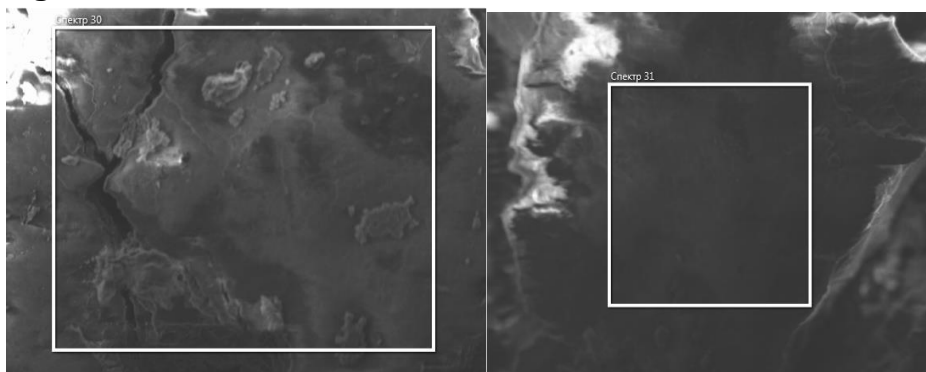
Suyuq shisha organik polielektrolit bilan ishlov berilgandan so'ng, kislota bilan ishlov berilishi natijasida xosil bo'lgan kremniy (IV) oksid emulsiyasi va natriy sulfat eritmalarini bir biridan ajratish maqsadida bir necha bor suvda yaxshilab yuviladi. Suv bilan yuvish jarayonida suvda eruvchan tuzlar yuvilib kremniy (IV) oksidining suvli emulsiyasi qoladi. Emulsiyadan kremniy (IV) oksid filtrlash yo'li bilan ajratib olindi va asta sekinlik bilan 50-60 °C haroratda quritish pechida quritildi. Shundan so'ng xomashyo mayda kukun holiga kelguncha maydalandi va 300 °C haroratda 1 soat davomida termik ishlov berildi. Olingan kremniy (IV) oksid faol to'ldiruvchilik xususiyatini namoyon etishini ta'minlash maqsadida termik ishlov berish jarayonida turli xil organik modifikatorlar bilan modifikatsiyalandi. Bunda organik modifikatorlar sifatida *ftalimid*, *ftal angidrid*, *polietilenglikol* va *malein angidridlaridan* foydalanildi. Kremniy oksidini modifikatsiyalash jarayoni termik ishlov berish vaqtida amalga oshirildi. Termik ishlov berishdan so'ng maydalagichda yuqori dispers holatiga kelguncha maydalab olindi (1- rasm).



1-Rasm. Mahalliy xomashyolar asosida va organik modifikatorlar bilan modifikatsiyalab olingan faol kremniy (IV) oksid.



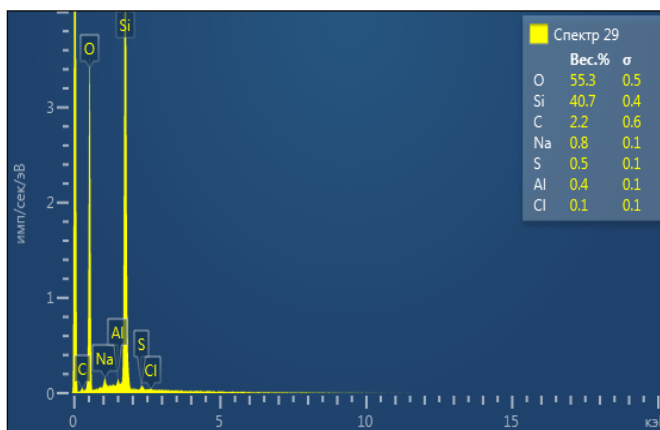
Sintez qilib olingan kremniy (IV) oksidning skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) tasviri o'rganildi.



2 -Rasm. Bir bosqichda sintez qilingan kremniy (IV) oksidining skanerlovchi elektron mikroskopdagi kattalashtirilgan tasvirlari.

Olingan tasvirlardan kremniy (IV) oksidi tarkibida silikatlarga xos bo'lgan turli minerallarning kristallarini mavjud emasligini ko'rish mumkin. Bu esa o'z navbatida olinayotgan kremniy (IV) oksidi tarkibida yot moddalarning, ya'ni reaksiya jarayonida xosil bo'lishi mumkin bo'lgan qo'shimcha moddalarning mavjud emasligi. Olingan natijalar sintez qilingan kremniy (IV) oksidini faollik darajasiga ijobiy ta'sir qiladi. Kremniy (IV) oksidi tarkibida qo'shimcha kristallarni bo'lishi bu rezina qorishmalarining fizik-mexanik xossalariiga salbiy ta'sir o'tkazadi.

Bir karra cho'ktirish usulida sintezlab olingan kremniy (IV) oksidning elementar analizi 3-rasmda o'rganildi.



3-rasm: Bir marta cho'ktirish usulida sintez qilingan kremniy (IV) oksidining elementar tahlili.

1-jadval

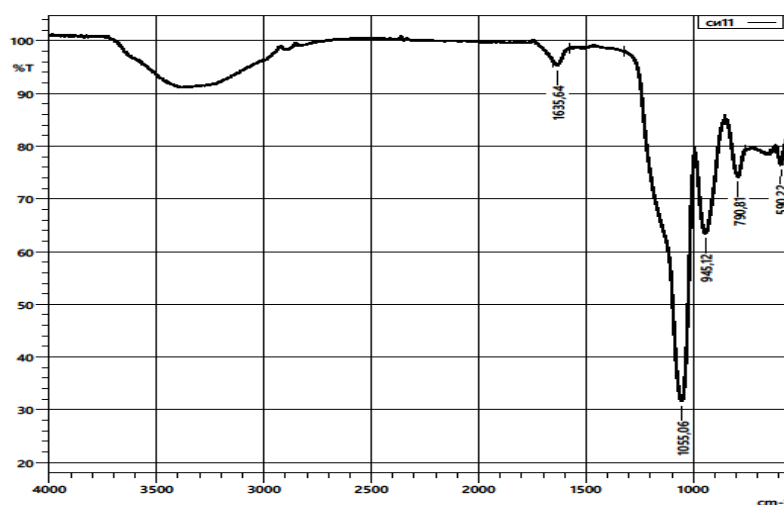
Kremniy (IV) oksidining elementar tahlili

Элемент	Вес.%	Сигма Вес.%
C	2.20	0.64
O	55.31	0.49
Na	0.78	0.09



Al	0.39	0.07
Si	40.74	0.41
S	0.46	0.08
Cl	0.12	0.07
Сумма:	100.00	

Ushbu elementar tahlillar shuni kursatdiki, mahalliy xom ashyolar asosida olingan yuqori dispersli kremniy (IV) oksidining tarkibida 40,74% kremniy bo'lishi bu reaksiya oxirigacha to'liq borganligini bildiradi va 55,31 % kislorod borligi ma'lum bo'ldi, shu bilan birga uglerod 2,20 % bo'lishi kremniy (IV) oksidini organik modifikatorlar bilan ishlov berilganligi sababli, bundan tashqari tarkibida aluminiyning 0,39 % bo'lishi bu suyuq shisha tarkibida aluminiy silikatlar mavjudligi bilan izohlash mumkin.



2.8-Rasm. Bir marta cho'ktirish usulida sintez qilingan kremniy (IV) oksid IQ - spektri.

Bunda, mahalliy xomashyolar asosida bir marta cho'ktirish usuli bilan sintez qilib olingan kremniy (IV) oksidining infraqizil spektrida quyidagi yutilish sohalari ko'rinadi; -Si-O- tegishlili yutilish cho'qqisi 1055,06 sm^{-1} sohasida namoyon bo'lmoqda, 1635,64 sm^{-1} sohasidagi yutilish cho'qqisi gidroksil (O-H, HO-H) guruxiga tegishli, 945,12 sm^{-1} va 3000-3500 sm^{-1} sohasidagi yutilish cho'qqilari kremniy (IV) oksidining yuza qismidagi (Si-O)-OH gidroksil guruhiga va organik modifikatorning gidroksid guruhiga tegishli. 790,8 sm^{-1} sohasidagi yutilish cho'qqisi kislorod-kremniy-kislorod (O-Si-O) guruhiga tegishli ekanligi aniqlandi.

Xulosa

Natriy silikat (suyuq shisha), sulfat kislota, kalsiy tuzlari ishtirokida va maxsus polikarboksilat asosli polielektrolitlar yordamida kremniy (IV) oksidi olinib, skanirlovchi elektron mikroskop, element analiz va IQ-spektroskopiya analizlari yordamida tahlil qilingan.



ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. G. Koerner, M. Schulze, J. Weis, "Silicones, Chemistry and Technology", *CRC Press, Boca Raton* (1991).
2. Chenling, Luliang, Wudajun, "Silicone rubber/graphite nan sheet electrically conducting nano composite with a low percolation thres'hold[J]." *Polymercomposites*, 2007, 28(4):493-498
3. Jalali, A.A., Katbab, A.A. and Nazockdast, H., *J. Appl. Polym. Sci.*, 90(2003), 3402.
5. Amin M, Akbar M, Amin S (2007) Hydrophobicity of silicone rubber used for outdoor insulation (an overview). *Rev Adv Mater Sci* 16:10-26
6. Meng Y, We Z, Lu YL, Zhang LQ (2012) Structure, morphology, and mechanical properties of polysiloxane yelastomer composites prepared by in situ polymerization of zinc dimethacrylate. *EXPRESS Polym Lett* 6(11):882-894
7. Jalali, A.A., Katbab, A.A. and Nazockdast, H., *J. Appl. Polym. Sci.*, 90(2003), 3402.
8. Shengjie Wang, Chengfen Long, Xinyu Wang, Qiang Li, Zongneng Qi, "Synthesis and properties of silicone rubber/Organomontmorillonite Hybrid Nanocomposites", *Journal of Applied Polymer Science*, Vol. 69, 1557-1561 (1998)