ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

SILIKAT MODULINING SILIKAT ERITMALAR XOSSALARIGA TA'SIRI

Usmanova Madina Muxamadovna
Buxoro davlat texnika universiteti "Kimyo texnologiya" kafedrasi tayanch doktoranti

Annotatsiya. Maqolada natriy silikat eritmalarining asosiy tavsiflovchi ko'rsatkichlaridan biri hisoblangan silikat moduli (SiO_2/Na_2O) ning fizik-kimyoviy va texnologik xossalarga ta'siri tahlil qilingan. Silikat modulining ortishi natijasida eritmaning qovushoqligi, strukturaviy mustahkamligi va kimyoviy barqarorligi oshishi, aksincha ishqoriyligi va reaktivligi kamayishi aniqlangan. Turli modul qiymatlarida silikat eritmalarining qovushoqligi, zichligi, pH ko'rsatkichi va qotish xususiyatlari o'rganilib, optimal texnologik parametrlar asoslangan. Tadqiqot natijalari qurilish materiallari, quyuvchilik, olovbardosh materiallar va kompozitsion bog'lovchilar ishlab chiqarishda qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: natriy silikat, suyuq shisha, silikat moduli, qovushoqlik, zichlik, pH, modifikatsiya, strukturaviy xossalar.

Аннотация. В статье проанализировано влияние силикатного модуля (SiO_2/Na_2O), являющегося одним из основных характеристических показателей растворов силиката натрия, на их физико-химические и технологические свойства. Установлено, что с увеличением силикатного модуля возрастают вязкость раствора, структурная прочность и химическая стабильность, тогда как щелочность и реакционная способность снижаются. Исследованы показатели вязкости, плотности, pH и особенности отверждения силикатных растворов при различных значениях модуля, а также обоснованы оптимальные технологические параметры. Полученные результаты могут быть использованы при производстве строительных материалов, в литейном производстве, изготовлении огнеупорных материалов и композиционных связующих.

Ключевые слова: силикат натрия, жидкое стекло, силикатный модуль, вязкость, плотность, pH, модификация, структурные свойства.

Abstract. This article analyzes the effect of the silicate modulus (SiO_2/Na_2O), one of the key characteristic parameters of sodium silicate solutions, on their physicochemical and technological properties. It was found that an increase in the silicate modulus leads to higher viscosity, structural strength, and chemical stability of the solution, while its alkalinity and reactivity decrease. The viscosity, density, pH value, and curing characteristics of sodium silicate solutions at different modulus values were investigated, and optimal technological parameters were determined. The research results can be applied in the production of construction materials, foundry technologies, refractory materials, and composite binders.

ISSN 3030-3907

Keywords: sodium silicate, liquid glass, silicate modulus, viscosity, density, pH, modification, structural properties.

KIRISH.

Silikat materiallari va ular asosidagi mahsulotlar zamonaviy sanoatning ko‘plab tarmoqlarida keng qo‘llaniladigan muhim noorganik materiallar qatoriga kiradi. Xususan, natriy silikat eritmalari (suyuq shisha) qurilish materiallari ishlab chiqarish, quyuvchilik, metallurgiya, keramika, olovbardosh materiallar tayyorlash, kimyo sanoati hamda kompozitsion bog‘lovchilar ishlab chiqarishda muhim ahamiyat kasb etadi[1,2]. Ushbu materiallarning keng qo‘llanilishi ularning yuqori yopishtiruvchanligi, kimyoviy barqarorligi, ekologik xavfsizligi va iqtisodiy samaradorligi bilan izohlanadi.

So‘nggi yillarda sanoatning turli sohalarida foydalaniladigan materiallarga qo‘yilayotgan talablarning ortib borishi natijasida natriy silikat eritmalarining fizik-kimyoviy va texnologik xossalarini maqsadli boshqarish masalasi dolzarb ilmiy-amaliy muammolardan biriga aylandi[3]. Bunda eritmaning qovushoqligi, zichligi, ishqoriyligi, strukturaviy barqarorligi, gel hosil qilish qobiliyati va bog‘lovchilik xususiyatlari mahsulot sifatini belgilovchi asosiy omillar hisoblanadi. Mazkur ko‘rsatkichlar esa, o‘z navbatida, silikat eritmasining tarkibiy tuzilishi va kimyoviy parametrlariga bevosita bog‘liqdir[4,5].

Natriy silikat eritmalarining eng muhim tavsiflaridan biri silikat moduli hisoblanadi. Silikat moduli eritma tarkibidagi kremniy dioksid (SiO_2) va natriy oksid (Na_2O) miqdorlarining nisbatini ifodalovchi ko‘rsatkich bo‘lib, quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\mathbf{Ms = SiO_2 / Na_2O}$$

Mazkur ko‘rsatkich silikat eritmalarining strukturaviy tashkil topishi, polimerlanish darajasi va fizik-kimyoviy xossalarini tavsiflovchi asosiy parametr hisoblanadi. Silikat moduli o‘zgarishi natijasida eritma tarkibidagi silikat anionlarining shakli va o‘zaro bog‘lanish darajasi ham o‘zgaradi. Modul qiymatining ortishi bilan kremniy-kislorod tetraedrlari o‘rtasidagi bog‘lanishlar soni ko‘payib, murakkabroq fazoviy strukturalar shakllanadi. Natijada eritmaning qovushoqligi, strukturaviy mustahkamligi va kimyoviy barqarorligi ortadi[6,7].

Shu bilan birga, silikat modulining ortishi eritmaning ishqoriylik darajasiga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Na_2O miqdorining kamayishi natijasida eritmaning pH qiymati pasayadi va uning kimyoviy faolligi o‘zgaradi. Bu holat silikat eritmalaridan foydalanish texnologiyasini tanlashda muhim omillardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, quyuvchilik qoliplari, geopolimer materiallar, olovbardosh qoplamalar va bog‘lovchi kompozitsiyalar ishlab chiqarishda silikat modulining optimal qiymatini aniqlash alohida ahamiyatga ega.

ISSN 3030-3907

Bugungi kunda silikat eritmalarining xossalarini boshqarish va ularni modifikatsiyalash bo‘yicha ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Ushbu yo‘nalishda W. Noll, R.K. Iler, J.D. Mackenzie, L.L. Hench, C.J. Brinker, G.W. Scherer, J. Livage, H. Scholze, C. Sanchez, P. Colombo kabi xorijiy olimlar tomonidan silikat tizimlarining strukturasi, gel hosil bo‘lish mexanizmlari va fizik-kimyoviy xususiyatlari chuqur o‘rganilgan. Respublikamiz olimlari tomonidan ham natriy silikat eritmalari, suyuq shisha asosidagi kompozitsiyalar hamda ularning texnologik xossalarini takomillashtirish bo‘yicha muhim ilmiy natijalar olingan.

TADQIQOT OBYEKTI.

Tadqiqot obyekti sifatida sanoatda keng qo‘llaniladigan natriy silikat eritmalari (suyuq shisha) tanlandi. Tadqiqotlarda silikat moduli turlicha bo‘lgan natriy silikat eritmalari qo‘llanilib, ularning fizik-kimyoviy va texnologik xossalariga silikat modulining ta’siri o‘rganildi. Silikat moduli kremniy dioksid (SiO_2) va natriy oksid (Na_2O) miqdorlarining massa nisbatini ifodalovchi asosiy ko‘rsatkich bo‘lib, quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Ms = SiO_2 / Na_2O$$

bu yerda:

Ms – silikat moduli;

SiO_2 – kremniy dioksid miqdori, %;

Na_2O – natriy oksid miqdori, %.

Tadqiqotlarda silikat moduli 2,0; 2,4; 2,8; 3,2 va 3,5 bo‘lgan eritmalar tanlandi. Ushbu diapazon sanoatda eng ko‘p qo‘llaniladigan natriy silikat eritmalarini qamrab oladi hamda modulning o‘zgarishi bilan yuz beradigan strukturaviy va fizik-kimyoviy o‘zgarishlarni baholash imkonini beradi. Silikat modulining eritma xossalariga ta’sirini aniqlash maqsadida fizik-kimyoviy, instrumental va statistik tadqiqot usullaridan foydalanildi.

Silikat eritmalarining zichligi standart piknometr usuli yordamida aniqlandi. O‘lchashlar 20±2°C haroratda amalga oshirildi. Zichlik quyidagi formula asosida hisoblandi:

$$\rho = (m_2 – m_0) / V$$

bu yerda:

ρ – eritma zichligi, g/sm³;

m_0 – bo‘sh piknometr massasi, g;

m_2 – eritma bilan to‘ldirilgan piknometr massasi, g;

V – piknometr hajmi, sm³.

Qovushoqlikni aniqlash

Eritmalarning dinamik qovushoqligi Ostvald viskozimetri yordamida aniqlanib, o‘lchashlar 20±2°C haroratda olib borildi. Qovushoqlik silikat

ISSN 3030-3907

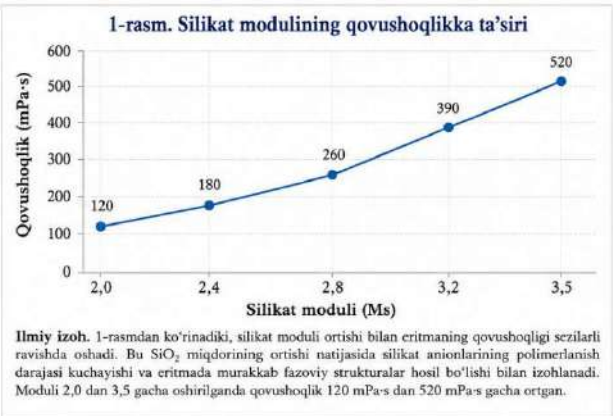
eritmasining texnologik ishlov berish qobiliyatini tavsiflovchi asosiy parametr sifatida baholandi.

1-jadval

Silikat modulining natriy silikat eritmalarining asosiy fizik-kimyoviy xossalariga ta’siri

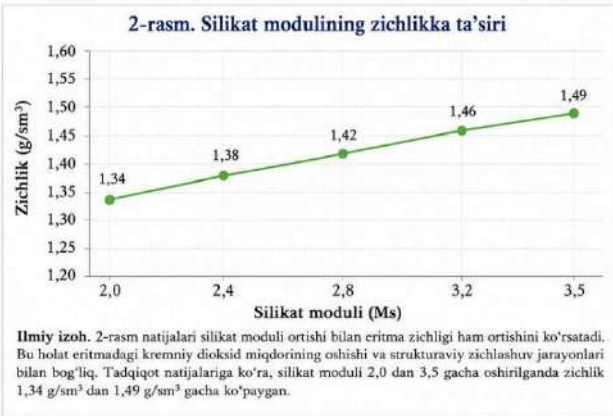
Silikat moduli (Ms)	Zichlik, g/sm³	Qovushoqlik, mPa·s	pH	Gel hosil bo‘lish vaqti, min	Barqarorlik
2,0	1,34	120	12,8	45	O‘rtacha
2,4	1,38	180	12,5	40	Yaxshi
2,8	1,42	260	12,2	35	Yuqori
3,2	1,46	390	11,9	30	Yuqori
3,5	1,49	520	11,6	25	Juda yuqori

Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinadiki, silikat moduli ortishi bilan eritmaning zichligi va qovushoqligi muntazam ravishda oshadi. Bu Si–O–Si bog‘lari sonining ko‘payishi va silikat strukturasining polimerlanish darajasi ortishi bilan izohlanadi. Shu bilan birga pH qiymati pasayib boradi, chunki eritmadagi Na_2O ulushi kamayadi. Gel hosil bo‘lish vaqti qisqarib, strukturaviy barqarorlik yaxshilanadi. Natijalar silikat moduli 2,8–3,2 oralig‘ida bo‘lganda texnologik va ekspluatatsion xossalar optimal ekanligini ko‘rsatadi.



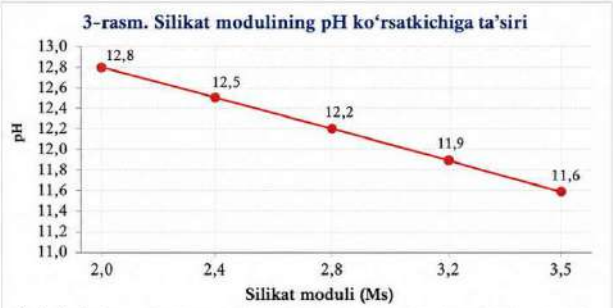
1-rasm. Silikat modulining qovushoqlikka ta’siri

Ilmiy izoh. 1-rasmdan ko‘rinadiki, silikat moduli ortishi bilan eritmaning qovushoqligi sezilarli ravishda oshadi. Bu SiO_2 miqdorining ortishi natijasida silikat anionlarining polimerlanish darajasi kuchayishi va eritmada murakkab fazoviy strukturalar hosil bo‘lishi bilan izohlanadi. Moduli 2,0 dan 3,5 gacha oshirilganda qovushoqlik 120 mPa·s dan 520 mPa·s gacha ortgan.



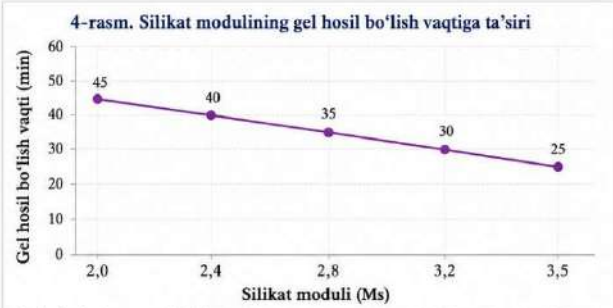
2-rasm. Silikat modulining zichlikka ta’siri

Ilmiy izoh. 2-rasm natijalari silikat moduli ortishi bilan eritma zichligi ham ortishini ko‘rsatadi. Bu holat eritmadagi kremniy dioksid miqdorining oshishi va strukturaviy zichlashuv jarayonlari bilan bog‘liq. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, silikat moduli 2,0 dan 3,5 gacha oshirilganda zichlik 1,34 g/sm³ dan 1,49 g/sm³ gacha ko‘paygan.



3-rasm. Silikat modulining pH ko‘rsatkichiga ta’siri

Ilmiy izoh. 3-rasmda silikat moduli ortishi bilan pH qiymatining kamayishi kuzatiladi. Bu natriy oksid ulushining kamayishi va eritmaning ishqoriyligi pasayishi bilan izohlanadi. pH qiymatining kamayishi silikat eritmalarining reaktivligi va gel hosil qilish jarayonlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.



4-rasm. Silikat modulining gel hosil bo‘lish vaqtiga ta’siri

Ilmiy izoh. 4-rasm natijalaridan ko‘rinadiki, silikat moduli ortishi bilan gel hosil bo‘lish vaqti qisqaradi. Bu yuqori modul qiymatlarida silikat zarrachalarining o‘zaro bog‘lanish jarayoni tezlashishi bilan bog‘liq. Natijada gel strukturasining shakllanish tezligi ortadi va bog‘lovchilik xususiyatlari yaxshilanadi.

ISSN 3030-3907

Rasmlarda keltirilgan natijalar silikat moduli natriy silikat eritmalarining asosiy fizik-kimyoviy xossalariga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini namoyon etadi. Silikat moduli ortishi bilan eritmaning qovushoqligi va zichligi oshishi, pH qiymati hamda gel hosil bo‘lish vaqti esa kamayishi kuzatildi. Bu holat eritmada kremniy dioksidi ulushining ortishi natijasida silikat zarrachalarining polimerlanish darajasi kuchayishi va strukturaviy o‘zgarishlar sodir bo‘lishi bilan izohlanadi.

Silikat moduli yuqori bo‘lgan eritmalarda polisilikat zanjirlari va fazoviy strukturalarning shakllanishi jadallashadi, bu esa eritmaning qovushoqligi va zichligini oshiradi. Shu bilan birga, natriy oksidi ulushining kamayishi eritmaning ishqoriyligini pasaytirib, pH qiymatining kamayishiga olib keladi. Strukturaviy birliklar orasidagi o‘zaro bog‘lanishlarning tezlashishi gel hosil bo‘lish jarayonini jadallashtiradi va qotish vaqtini qisqartiradi.

Olingan natijalar silikat modulini boshqarish orqali natriy silikat eritmalarining texnologik va ekspluatatsion xossalarini maqsadli ravishda rostlash mumkinligini ko‘rsatadi. Shu sababli silikat moduli silikat materiallari ishlab chiqarish texnologiyasida muhim boshqaruvchi parametr sifatida qaraladi va optimal qiymatlarni tanlash mahsulot sifatini oshirishda katta ahamiyatga ega.

XULOSA VA TAKLIFLAR.

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida silikat modulining (SiO_2/Na_2O) natriy silikat eritmalarining fizik-kimyoviy va texnologik xossalariga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Tadqiqot davomida silikat moduli oshishi bilan eritmaning qovushoqligi, zichligi va strukturaviy barqarorligi ortishi, aksincha pH qiymati hamda gel hosil bo‘lish vaqti kamayishi kuzatildi. Bu holat eritma tarkibida kremniy dioksid ulushining ortishi va silikat anionlarining polimerlanish darajasining kuchayishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalari silikat moduli 2,0 dan 3,5 gacha oshirilganda qovushoqlik 120 mPa·s dan 520 mPa·s gacha, zichlik esa 1,34 g/sm³ dan 1,49 g/sm³ gacha ortishini ko‘rsatdi. Shu bilan birga, eritmaning ishqoriyligi pasayib, pH qiymati 12,8 dan 11,6 gacha kamaydi. Gel hosil bo‘lish vaqti esa 45 minutdan 25 minutgacha qisqarib, yuqori modulli eritmalarda strukturaviy shakllanish jarayonlari tezroq kechishi aniqlandi.

Silikat moduli va eritma xossalari o‘rtasidagi bog‘liqlik tahlili natijasida silikat modulining 2,8–3,2 oralig‘i texnologik va ekspluatatsion xususiyatlar bo‘yicha eng maqbul diapazon ekanligi belgilandi. Mazkur diapazonda eritmalar yetarli qovushoqlik, yuqori barqarorlik, qulay texnologik ishlov berish imkoniyati va samarali bog‘lovchilik xossalarini namoyon etdi.

Olingan natijalar silikat eritmalarini turli sanoat tarmoqlarida qo‘llashda optimal tarkiblarni tanlash imkonini beradi. Xususan, qurilish materiallari, quyuvchilik qoliplari, geopolimer bog‘lovchilar va olovbardosh materiallar ishlab

ISSN 3030-3907

chiqarishda silikat modulini maqsadli boshqarish mahsulot sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari asosida qurilish va kimyo sanoatida qo‘llaniladigan natriy silikat eritmalari uchun silikat modulining 2,8–3,2 diapazonini tavsiya etish mumkin. Kelgusida silikat modulining turli mineral va organik modifikatorlar bilan birgalikdagi ta’sirini o‘rganish, modifikatsiyalangan silikat tizimlarining mikrostrukturasi va fazaviy tarkibini zamonaviy instrumental tahlil usullari yordamida tadqiq etish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Shuningdek, silikat eritmalari asosida yangi avlod kompozitsion materiallar, geopolimerlar va funksional qoplamalar yaratishda mazkur tadqiqot natijalaridan foydalanish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Umuman olganda, silikat moduli natriy silikat eritmalarining xossalarini boshqaruvchi asosiy parametr bo‘lib, uning optimal qiymatini tanlash silikat materiallari texnologiyasini takomillashtirish, mahsulot sifatini oshirish hamda yangi samarali materiallar yaratish uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Noll W. *Chemistry and Technology of Silicones*. – New York: Academic Press, 1968. – 760 p.
2. Iler R.K. *The Chemistry of Silica: Solubility, Polymerization, Colloid and Surface Properties, and Biochemistry*. – New York: John Wiley & Sons, 1979. – 896 p.
3. Brinker C.J., Scherer G.W. *Sol-Gel Science: The Physics and Chemistry of Sol-Gel Processing*. – San Diego: Academic Press, 1990. – 908 p.
4. Hench L.L., West J.K. The Sol-Gel Process // *Chemical Reviews*. – 1990. – Vol. 90, No. 1. – P. 33–72.
5. Scholze H. *Glass: Nature, Structure and Properties*. – Berlin: Springer-Verlag, 1991. – 340 p.
6. Livage J., Henry M., Sanchez C. Sol-Gel Chemistry of Transition Metal Oxides // *Progress in Solid State Chemistry*. – 1988. – Vol. 18. – P. 259–341.
7. Mackenzie J.D. Applications of Sol-Gel Technology // *Journal of Non-Crystalline Solids*. – 1988. – Vol. 100. – P. 162–168.

ISSN 3030-3907